

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

МжПҚБ кафедрасының  
меңгерушісі,

техн., ғыл. канд.,

 М.Б. Барменшинова

« 17 » 05 2019 ж.

### ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Құрамында ураны бар өнімді ерітіділерден уранның тауарлы десорбатын алу үрдістерін зерттеу»

5B070900 – Металлургия

Орындаған

Ибрагим Ералы Нурсейтұлы

Ғылыми жетекші

PhD, лектор

 Б.Т. Алтайбаев

« 17 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы

5B070900 - Металлургия



### Дипломдық жұмыс орындауға ТАПСЫРМА

Білім алушы: *Ибрагим Ералы Нурсейітұлы*

Тақырыбы: *«Құрамында ураны бар өнімді ерітінділерден уранның тауарлы десорбатын алу үрдістерін зерттеу»*

Университет Ректорының *2018 жылғы "08" қазан №1113-б* бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі *2019 жылғы "21" мамыр*

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: *Инкай кен орнының шаймалау өнімдік ерітіндісінен уранды сорбциялық ионалмасу әдісін жетілдіру*

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

*а) құрамында уран бар ерітінділерді ионалмасу собциясының технологиясын талдау;*

*б) басты жоспар, көлік және «сары кек» өндірісі бойынша өнеркәсіптің құрылыс шешімдері;*

*в) «Сары кек» өндіру бойынша өнеркәсіптің технологиялық шешімдері.*

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

*г) Еңбек қорғау*

*д) Экономикалық бөлім*

*8 - кесте, 1 - сурет, 9 слайдта көрсетілген*




Ұсынылатын негізгі әдебиет барлығы 33 атау.

Дипломдық жұмысты дайындау

**КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кіріспе	11.03.2019 ж.	Орындалды
Әдеби шолу	25.03.2019 ж.	Орындалды
Металлургиялық есептеулер	08.04.2019 ж.	Орындалды
Экономикалық бөлім	15.04.2019 ж.	Орындалды
Қорытынды	22.04.2019 ж.	Орындалды

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

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Экономикалық бөлім	Б.Т. Алтайбаев, PhD, лектор	16.04.2019	
Еңбек қорғау бөлімі	Б.Т. Алтайбаев, PhD, лектор	24.04.2019	
Норма бақылау	Қойшина Г.М., PhD, лектор	17.05.2019	

Ғылыми жетекші:



Алтайбаев Б.Т.

Тапсырманы орындаған білім алушы:



Ибрагим Е. Н.

Күні:

" 14 " 01 2019 ж.

## АҢДАТПА

Осы дипломдық жұмыста Инкай кен орнының шаймалау өнімдік ерітіндісінен уранды сорбциялық ионалмасу әдісін жетілдіру негізгі көзделген мақсат болып отыр.

Нәтижеге жету мақсаты қаныққанға дейінгі бағандарда сары кек тұнғанша, ерітіндіден уран шығарғанға дейін, фитосорбентті 728 қолдану болып табылады.

Әдебиеттерді пайдалана отырып фитосорбент белгілі, ол төмен радиоактивті, орта радиоактивтіліктерге қарағанда суды тез және жақсы тазалайды, сондықтан ерітіндіден уран төмен концентрациясын қолданамыз, ерітінді үшін, десорбция ерітіндісінен уранды тұндырғаннан кейін аламыз.

Диплодық жұмыста тек технологиялық шешімді орындап, жетілдіру жүргізілді, ал жұмыстың қалған бөлімдері белгілі Инкай кен орнындағы тәжірибелік базасында (сары кектің өндірістік тәжірибесі және технологиясының анализі, басты жоба, еңбекті және қоршаған ортаны қорғау, экономика) құралды.

Жұмыстың нәтижесінде:

– сары кек өндірісінің технологиялық анализіне, өнімдік ерітіндіден уран сорбциясының ион алмасу теориялық негізіне байланысты сұрақтар көрсетілген.;

– цехтің құрылыстық шешімдерінің нұсқауы бойынша өнімдік ерітіндіні қайта өңдеу цехтің басты жобасында жасалған;

– сорбция, десорбция, тұндыру және уранның шыққанға дейінгі үрдістердің технологиялық есептеулер жүргізілді;

– негізгі және көмекші жабдықтардың конструктивті есептері жүргізілді;

– еңбекті және қоршаған ортаны қорғау сұрақтары оқылған;

– 1 кг сары кектің өндірісінің экономикалық есебі, және технико-экономикалық көрсеткіштері бар.

728 фитосорбентін қолдану дайын өнімдік ерітіндіде қайта өңдеу 488292 кг., сары кекті өндіру 8292 кг жоғарғы экономикалық эффект алу көзделген.

## АННОТАЦИЯ

В данном дипломной работе поставлена задача усовершенствования способа ионообменной сорбции урана из продуктивных растворов выщелачивания месторождения Инкай.

Для достижения поставленной цели был использован фитосорбент 728 в колоннах донасыщения с целью доизвлечения урана из растворов осаждения желтого кека.

Из литературных данных по применению этого фитосорбента известно, он быстрее и лучше чистит низкорadioактивные воды, чем среднерadioактивные, поэтому целесообразно применять именно растворов с низкой концентрацией урана, в частности, для растворов, получаемых после осаждения урана из растворов десорбции.

В выполненном дипломной работе проведено усовершенствование только технологических решений, а остальные разделы проекты (анализ технологии и практики производства желтого кека, генеральный план, охрана труда и окружающей среды, частично экономика) составлены на практической базе известного месторождения Инкай.

В результате в работы:

- освещены вопросы, связанные с анализом технологии производства желтого кека, с изучением теоретических основ процесса ионообменной сорбции урана из продуктивных растворов;
- разработан генеральный план цеха по переработке продуктивных растворов с указанием строительных решений цеха;
- проведены расчеты технологических процессов сорбции, десорбции, осаждения и доизвлечения урана;
- проведены конструктивные расчеты необходимого основного и вспомогательного оборудования;
- изучены вопросы охраны труда и окружающей среды;
- проведены экономические расчеты технико-экономических показателей производства 1 кг желтого кека.

Получено высокий экономический эффект от использования фитосорбента 728, который повысил производство желтого кека на 8292 кг при годовой производительности цеха по переработке продуктивных растворов по желтому кеку 488292 кг.

## ANNOTATION

This thesis work tasked of improvement of a way ionic exchangeable sorption of uranium from productive solutions deposits Inkai is put.

For achievement of an object in view has been used phytosorbents 728 in columns pre-saturation with the purpose pre-extraction of uranium from solutions of sedimentation yellow kek.

From the literary data on application of it phytosorbents it is known, it cleans low radioactive waters, than average radioactive fastly and better, therefore expediently to apply solutions with low concentration of uranium, in particular, to the solutions received after sedimentation of uranium from solutions decorations.

In the executed thesis work improvement only technological decisions is lead and other sections projects (the analysis of technology and practice of manufacture yellow kek, the general plan, a labour safety and an environment, in part economy) are made on practical base of known deposit Inkai.

In result in the thesis work:

- The questions connected to the analysis of the "know-how" yellow kek, with studying theoretical bases of process ionic exchangeable sorption uranium from productive solutions are covered;

- The general plan of shop on processing productive solutions with the instruction of building decisions of shop is developed;

- Calculations of technological processes sorption, desorption, sedimentation and pre-extraction uranium are lead;

- Constructive calculations necessary the basic and auxiliaries are lead;

- Questions of a labour safety and an environment are investigated;

- Economic calculations technical-economical parameters of manufacture of 1 kg yellow kek are lead.

It is received high economic benefit of use phytosorbents 728 which has increased manufacture yellow kek on 8292 kg at annual production rate of shop on processing productive solutions on yellow kek 488292 kg.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе		
1	Жалпы түсіндірме жазба	10
1.1	Құрамында уран бар ерітінділерді ионалмасу собциясының технологиясын талдау	10
1.1.1	Өнімді ерітінділерден уранды сорбция әдісімен шаймалаудың әдеби шолу	10
1.2	Құрамында алтыны бар кендерді өңдейтін ТОО СП «Инкай» өнеркәсіп туралы қысқаша мәліметтер	13
1.2.1	Өнеркәсіптің қысқаша сипаттамасы	13
1.2.2	Шикізат қоры. Шикізат пен өнімнің сипаттамасы	14
1.2.3	«Сары кек» өндірісінің тәжірибесі	15
1.2.3.1	Құрамында уран бар кендерді шаймалау	15
1.2.3.2	Ерітінділерден уранды ионалмасу сорбциясы және оның сорбенттердің десорбция әдісімен «сары кектің» алынуы	16
1.3	«Сары кекті» өндіру бойынша өнеркәсіпті жобалауға арналған бастапқы мәліметтер	17
2	Басты жоспар, көлік және «сары кек» өндірісі бойынша өнеркәсіптің құрылыс шешімдері	19
2.1	Құрылыс аймағына қысқаша сипаттама	19
2.2	Құрылыс алаңын таңдау және сипаттамасы	19
2.3	Басты жоба бойынша өнеркәсіптің шешімі	21
2.3.1	Жобаланған өндіріс аймағының ахуалды жобасы	22
2.3.2	Жылыту шешімі, ауа алмастыру және ауамен қамдау	23
2.3.3	Су құбыры және канализация шешімі	27
2.4	Көлік	29
2.5	Бұзылған жерлердің рекультивациясы	30
2.6	Құрылыс шешімдері	31
3	«Сары кек» өндіру бойынша өнеркәсіптің технологиялық шешімдері	32
3.1	Құрамында уран бар ерітінділерді ионалмасу сорбция әдісінің теориялық негізі	32
3.1.1	Ерітінділерді сорбциялаудың заңды динамикасы	32
3.1.2	Уранға қаныққан сорбентті регенерациялау	33
3.2	Құрамында ураны бар ерітінділерден ионалмасу сорбция әдісінің жетілдірудің негізгі технологиялық көрсеткіштері	33
3.3	Жоба бойынша технологиялық үрдістің есебі	34
3.3.1	Есептеуге арналған бастапқы мәліметтер	34
3.3.2	Десорбцияның материалдық баланс есебі	35
3.3.3	Тұндыру үрдісінің материалдық баланс есебі	36
3.3.4	Тұндырылған ерітіндіні сорбциялау үрдісінің материалдық балансының есебі	37
3.4	Негізгі жабдықтардың технологиялық есептері және оларды	38

	таңдау	
3.4.1	Сорбция жабдығының есебі және таңдау	38
3.4.2	Десорбция жабдығының есебі және таңдау	39
3.4.3	Тұндыру бағанының есебі және таңдау	39
3.5	Көмекші жабдықтарды таңдау	40
3.5.1	Фильтрпресті есептеу және таңдауы	40
3.5.2	Насостарды таңдау	40
3.6	Жетілдіретін жобаның нәтижелері	41
	Қорытынды	42
	Пайдалынған әдебиет тізімі	43
	А қосымшасы	45
	Б қосымшасы	51



## КІРІСПЕ

Түсті металлургия Қазақстандағы ауыр индустрияның ең бір маңызды және жетекші бөлімі болып табылады, экономиканың дамуы оның жағдайына байланысты болады.

«Қазатомөнеркәсіп» ҰАК корпорация шығаратын өнімінің саны мен сапасы Республика экономикасына әсері маңызды.

Технологиялық сұлба бойынша уранды кендерді шаймалап уранды өнімділік ерітіндіге көшіреді, ал одан уранды сорбция, десорбция, тұндыру әдістерімен «сары кек» деген өнімге шығарып алады.

Осы сұлбада сорбция әдісі маңызды әдістердің бірі болып табылады.

Технико-экономикалық көрсеткіштері жоғары болуына қарамастан, бұл процесс ғылыми-техникалық, сонымен қатар патентті ақпараттарды талдау барысында анықталған себептерге байланысты жетілдіруді қажет етеді.

Ұсынып отырған дипломдық жобаның негізгі мақсаты уранды толығынан өнімдік ерітіндіден ионалмасу арқылы әдіспен бөліп алу.

Көзделген нәтижеге жету үшін тұндырудан кейін шыққан ерітіндіден уранды төменактивті ерітінділерге арналған фитосорбент–728 пен уранды уранды қанықтырып толығынан бөліп алу.

Жобада өнімдік ерітінділерді өңдеу процестерінің материалдық балансы есептелген, керекті негізгі және қосымша жабдықтардың саны анықталған, өнімдік ерітінділерді өңдеу цехының басты жоспары, көлік және құрылыстық шешімдер жасалған, еңбек және қоршаған ортаны қорғау іс-шаралары анықталған, техника-экономикалық көрсеткіштері есептелген.

## 1 Жалпы түсіндірме жазба

### 1.1. Құрамында уран бар ерітінділерді ионалмасу сорбция технологиясын талдау

#### 1.1.1 Өнімді ерітінділерден уранды сорбция әдісімен шаймалаудың әдеби шолу

Цезий және стронций фитосорбенті 728 уранның сорбциясы зерттелген. рН ерітіндісіне әсер ететіні зерттелген, цезий және стронций уран сорбциясының изотермалары алынған, сорбция кинетикасы және алмасатын фитосорбент сыйымдылығы бағаланған. U(VI) мысалында, құрамы тұзды ерітінділерден тәуелді динамикалық жағдайда сорбция зерттелген. Орта және орта төмен белсенді судың әртүрлі деңгейдегі минерализациясы тазарту мүмкіндігі тексерілген. Тұздың төмен минерализациясы ( $<1, 46 \cdot 10^{-6}$  кг/л) төмен белсенді суды тазарту үшін фитосорбентті 728 қолдану ұсынылған.

Ядерлы мұра эрасынан, ядерлы қару жаракты жасау үшін радиоактивті қалдықтар қажет болды, жүздеген және мыңдаған адамзат және табиғатқа потенциалды қауіп-қатер әкелуін ұсынды. Осы проблемаларға ядерлы-космостық комплекс конверсия проблемасы қосылды. Дәл осы уақытта РАҚ – барлық атом энергетикасының проблемасы бұл - «ахиллестік бестік».

Дезактивация және сұйық радиоактивті қалдықты қайта өңдеу біріңғай актуалды болып келеді. Эффективті сорбентті іздеу шикізат базасының шектелмеген өндірістерде және жетістіктен еркін болған, бейорганикалық сорбент қосылған, барлық ядерлік держава үшін актуалды тапсырма болып табылады. Бірнеше жаңа био- және фитосорбенттер дәл осы мақсатта синтезделген.

Бірақта авторлар қатары кейбір қиындықтарды жағымды осы сорбентті селективті сорбент жүзеге асуын, сорбент құрамындағы комплекс бейнесіндегі бірнеше тип, тазарту кезінде көп компонентті ерітінді сорбенті ерітіндіден барлық компоненттер қатары радиоактивті компонент төмендейді. белгілейді.

Фитосорбент 728 ағаш өңдеу өндірістерінде алынады. (ағаш опилкаларының өлшемі 0,1 — 0,8 мм) және берілген селективті радионуклинді жоғары сорбционды ауыр металдарға қатысы, толық экологиялық проблемалардың шешілуіне рұқсат етіледі.

Фитосорбент 728 суда ісінуі рН тауарлы су 6,5-ке тең (ісініп тазаланған судың құрамы 1,01), сорбционды материал кіші тығыздығы (0,15 г/см<sup>3</sup>). Зерттелген сорбционды фитосорбентті жүргізу статистикалық және динамикалық жағдайда жүргізіледі, бір элементті ерітіндіде тазарту, нақты суда, ПО «МАЯК» бойынша орналасқан, мысалы төмен активті дезактивті су жылпы шыққаны активті  $(1,46-2,23)10^{-6}$  кг/л келесі химиялық құрамы: Na - 136,9 мг/л; Ca - 67,9 мг/л; Mg - 35,8 мг/л; Mn - 0,57 мг/л; Fe (общ.) - 0,33 мг/л; катион құны - 12,3 ммоль/л; NO<sub>3</sub><sup>-</sup> - 149,4 мг/л; SO<sub>4</sub><sup>-2</sup> - 102 мг/л; Cl<sup>-</sup> - 56,9 мг/л, C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>-2</sup> - 48,6 мг/л; NO<sub>2</sub><sup>-</sup> - 34,9 моль/л; H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub> - 6,0 мг/л; PO<sub>4</sub><sup>-3</sup> - 1,38 мг/л;

pH = 8,2; жалпы қышқылдығы - 3,09 моль/л; екінші көмір қышқылы - 5,5 мг/л; жалпы қаттылығы - 6,34 ммоль/л; құрғақ қалдығы - 845 мг/л; перманганатты қышқылдану - 232 мг/л; ХПК - 58,53 мг/л; аспалы бөлшегі - 14 мг/л; АПАВ (сульфанол) - 16,9 мг/л.

Радионуклинді құрамы, кг/л: Cs<sup>137</sup> - 7,97·10<sup>-7</sup>; Sr<sup>89</sup> - 1,48·10<sup>-7</sup>; (Sr<sup>90</sup> + Y<sup>90</sup>) - 2,34·10<sup>-7</sup>; Co<sup>60</sup> - 1,46·10<sup>-7</sup>; Zn<sup>65</sup> - 3,47·10<sup>-8</sup>; Cs<sup>134</sup> - 2,58·10<sup>-8</sup>; Sc<sup>46</sup> - 1,96·10<sup>-8</sup>; Am<sup>241</sup> - 1,51·10<sup>-8</sup>; Ir<sup>192</sup> - 7,65·10<sup>-9</sup>; Ce<sup>144</sup> - 3,01·10<sup>-9</sup>; Ce<sup>141</sup> - 1,49·10<sup>-9</sup>; Sb<sup>125</sup> - 1,77·10<sup>-9</sup>; (Zr<sup>95</sup> + Nb<sup>95</sup>) - 1,61·10<sup>-9</sup>; Cr<sup>51</sup> - 6,45·10<sup>-10</sup>; Ru<sup>103</sup> - 6,98·10<sup>-10</sup>; Ru<sup>106</sup> - 1,20·10<sup>-10</sup>.

«МАЯК» скважина территориясының жер асты суларының бірі орта активтілігімен ~ 1,3·10<sup>-5</sup> кг/л (третиясыз есептегенде) келесі радионуклинді құрам: H<sup>3</sup> - 35,9·10<sup>-5</sup> кг/л; Sr<sup>90</sup> - 1,20·10<sup>-5</sup> кг/л; Cs<sup>137</sup> - 4,45·10<sup>-6</sup> кг/л; Ru<sup>106</sup> - 7,78·10<sup>-7</sup> кг/л; Co<sup>60</sup> - 4,40·10<sup>-7</sup> кг/л; U - 36 мг/л. Осы судың химиялық құрамы: NO<sub>3</sub><sup>-</sup> - 35,9 г/л; SO<sub>4</sub><sup>-2</sup> - 470 мг/л; Cl<sup>-</sup> - 133 мг/л; pH = 9,07.

Уранның сорбциясын меңгеру үшін цезий және стронцийдің тазаланған суда ерітінділері UO<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; Sr(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> және CsNO<sub>3</sub> дайындалды, алдын-ала керекті pH мәні азот қышқылы немесе сирек натриймен жеткізді. pH өлшемі ион өлшегіште И-130 әйнекті электродпен ЭСЛ-63-07. pH өлшеу қате жіберуі 0,05 құрайды.

Сорбцияны статистикалық жағдайда тығыз және қатты фаза 1:100 күйінде өткізіледі, зерттелген ерітінді көлемі 10 мл құрайды, сорбенттің әуе-құрғақ асылма салмағы - 100 мг. Сорбцияны динамикалық жағдайда жіберу әйнекті сорбционды, колонна диаметрі 1,2 және биіктігі 12,5 см, көлемі ~ 14 см<sup>3</sup> жылдамдықпен, анықталған кинетика әр элементтің ион алмасу арқылы жүреді.

Уранның концентрациясын комплекстің фотометрикалық түрінде бақылады КФК-2 аспабында арсенал уранды бейнелейтін, цезий және стронций концентрациясын атомдық-абсорбционды спектрофотометрде С-115 және «Сатурнда» анықтады.

Фитосорбенттің сорбционды қабілеттілігін келесі сипаттамалардың көмегімен бағалады:

Сорбция жөнінде:

$$S_{\%} = 100\% \cdot (C_{\text{исх}} - C_{\text{кон}}) / C_{\text{исх}},$$

мұндағы C<sub>исх</sub> и C<sub>кон</sub> - шыққан және соңғы элемент концентрациясы;

Сорбциондық сыйымдылық:

$$S = V_{\text{ерт}} \cdot (C_{\text{шык}} - C_{\text{соң}}) / M_{\text{сорб}}$$

мұндағы V<sub>раст</sub> - зерттелген ерітінді көлемі, л; M<sub>сорб</sub> - сорбент салмағы, г;

Таралу коэффициенті:

$$K_d = S / C_{\text{соң}} = (V_{\text{ерт}} / M_{\text{сорб}}) \cdot (C_{\text{шык}} - C_{\text{соң}}) / C_{\text{соң}}$$

Тазарту коэффициенті:

$$K_{\text{таз}} = A_{\text{шық}}/A_{\text{соң}}$$

Фитосорбент 728 спектралды талдау көрсеткені, ол келесі кезегімен қаныққан элементтерді көрсетеді:  $Mg > Mn > Si > Ca$ . Сулы ерітіндіде табылған рН ерітіндіге тәуелді екені мәлім. Сондықтан алғашқы элементтердің сорбциясы рН ерітіндіге тәуелді болды.

Уранды максималды мәні рН ~ 5 бөлу коэффициенті сипаттпайды, сол уақытта  $Zr$  және  $Ce$  рН енді интервалда сызықты сипаттаманы тәуелді түрде көруге болады.

Уранның цезий мен стронцидің айырмашылығы рН = 2–5 сипаты ерітіндіні бейнелейді. рН басқа мәні уран ерітіндісінде мөлдір. Ерітіндіде азот қышқылының концентрациясы 0,1 — 1,0 моль/л бөлу коэффициенті жоғары мәнге ие жеткен ( $K_d \sim 2,5 \cdot 10^3$ ).

Уранға 728 сорбентінің жоғарғы заты оған азот қышқылының концентрациясы жоғары 1 моль/л десорбцияға өтуіне мүмкіндік бермейді,  $Na_2CO_3$  жағдайында концентрациясы > 10 г/л уранның десорбциясы 60% ағып өтеді, қайталанған сорбция фитосорбенті өзінің сорбционды құрамын жоғалтады.

Сорбцияның кинетикасының зерттеуі фитосорбент 728 цезий және стронций уақытының нәтижесі сорбциондық тепе-теңдікте тез қондырылады,  $Cs$  үшін — 5 мин. аралығында,  $Sr$  үшін — 10 — 15 мин. аралығында, уранил-ионы ауысымның баяу кинетикасын 120 мин дейін сипаттайды.

Әрбір элементті изотерма зерттеуі сорбцияның концентрационды интервалда жүргізілетіні көрсетілді, онда жоғарғы мәнді коэффициентті және сорбция изотермасы сызықтық сипатты белгілейді (Генри заңы орындалады), қарсы жағдайда мысалы, сорбциядағы ерітіндіден шыққан концентрация ~ 10 г/л, статистикалық алмасу сыйымдылығы және өзінің максималды мәнге жетеді. Уранға мысал келтірсек ~ 555 мг/г,  $Sr$  үшін — 180 мг/г,  $Cs$  үшін — 195 мг/г, дегенмен радионулинді сорбция пайызы осы уақытта ерітіндіден тез төмендейді (~ 50 %).

Барлық жағдайда рН ерітіндіден сорбция тәуелділігі байланыс уақытында, элемент концентрациясы, сорбентті жүктеу массасы 728 сорбент үшін  $U > Sr > Cs$  қатары айқындалған.

Динамикалық жағдайда уран сорбциясы құрамында тұз ерітіндісін зерттеу қызығушылық сәйкес тудырды. Осы үш түрлері үшін ерітінділер дайындалған: тек уран дистилляциясы үшін, микрокомпонент құрамында  $Cs$  және  $Sr$  (әрқасысы 50 мг/л), көп компонентті ерітінді, өндірістік қайталаушы келесі құрамы: 1 г/дм<sup>3</sup>  $Mn, K, Na, F, Al$ ; по 3 — 5 г/ дм<sup>3</sup>  $Ni, Mg, Ba, Ca, Cr, Mo$ ; 0,05 г/ дм<sup>3</sup>;  $Fe^{+3}$ ; 2,5 г/ дм<sup>3</sup>  $Fe^{+2}$ .

Барлық ерітінділерде уран концентрациясынан шыққаны 1 г/ дм<sup>3</sup>; рН ~ 5. Зерттеу нәтижесінде дистилляттағы алынған ерітінді неғұрлым сыйымдылығы жоғары сипаттамасы алынды (толық сорбенттің кедейленуі динамикалық алмасу сыйымдылығы ПДОЕ = 718,52 мг/г, динамикалық сыйымдылық

алмасуы ДОЕ = 348 мг/г; бейорганикалық сорбент сыйымдылығын қолданады), төрт компонентті ерітіндіден сорбция (Sr және Cs қатысатын) (ПДОЕ = 705,9 мг/л; ДОЕ = 243,4 мг/л) нашар ағады. Көп компонентті өндірістік ерітіндіден сорбция бақыланады, (ПДОЕ = 303,45 мг/г; ДОЕ = 55,17 мг/г) факторына қарап осы сорбент уранның ұшты селективтінен айырмашылығы жоқ екенін аңғаруға болады, ерітіндіден барлық элементтер қатарласып бөліп алынады, нәтижесінде сорбциондық сорбент сыйымдылығы лезде түседі.

Осы бақылау өзінің таза төмен орта активті қалдықтарды бекітетінін тапты. Табиғи су бәріне мәлім әртүлі минерализация дәрежесімен техногендік дезактивационды ерітінділер, радионуклинді бүлдіру, күрделі көп компонентті жүйемен болып табылады, құрамы Cf және Mg (микроаналогиялар Sr<sup>90</sup>), в которых поведение радионуклидов белгілі мөлшерде құрамын анықтап жүргіземіз.

K және Ma (микроаналогиялар Cs<sup>137</sup>), рН үлкендігі және комплексүлгісіндегі аниондар құрайтыны CO<sub>3</sub><sup>-2</sup>; PO<sub>4</sub><sup>-3</sup>; SO<sub>4</sub><sup>-2</sup>; C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>-2</sup> (и ПАВ күйінде органикалық заттармен мүмкіндігі бар).

Фитосорбент 728 төмен радиациялы, орта радиациялығы қарағанда суды тез және жақсы тазартатынын сорбция көрсетті. Ерітінді жүйесіндегі тепе-теңдік төмен активті су үшін сорбент 120мин кейін, орта активті үшін 180 минуттан кейін түседі. Кальций, магний және басқа да осындай макрокомпоненттер сұйық қалдықта төмен және орта деңгейлі активтілік фитосорбенттің сорбциондық орталығында қалады.

Уран сорбциясының үрдісінде сорбаттаң рН шыққаннан кіші және төмендейді, оптималды белгісі рН = 2,4–2,5, одан кейін сорбенттің таусылуы жай шыққан мәні жоғарылайды. Катион алмастыру сорбцияның механизмі осы сорбенттің куәлік етеді. Осылайша, фитосорбенттің 728 сорбциондық құрамын зерттейміз.

Ол келесі мүмкіндіктерге ие:

- шикізат көлеміне сай және мерзімді шығару және қайта өңделіне;
- құны төмен.

## **1.2 Құрамында алтыны бар кендерді өңдейтін ТОО СП «Ыңқай» өнеркәсіп туралы қысқаша мәліметтер**

### **1.2.1 Өнеркәсіптің қысқаша сипаттамасы**

Оңтүстік Қазақстан облысы Созақ ауданының Тайқоңыр поселкесіндегі Ыңқай кен орны Қазақстанның ҰАК Қазатомөнеркәсіп және Канадалық Камеко өндірісімен біріге отырып ашылған.

ТОО СП «Инкай» имеет Мемлекеттік лицензиясы қолдануға бар. АИ № 1370 Д (АИ №1371 Д («Инкай кен орнының » №2 және №3 шығару учаскелерінде). Мемлекеттік тіркеу акті операцияларын жүргізуге недрөқолдануға №597 13 шілде 2000 г.

1 Кесте – ТОО СП «Инкай» өндірісінің бөлімшелері

№	Бөлімше атаулары	Негізгі функциялар	Технологиялық байланыстар
1	Технологиялық алаң	өнімдік ерітіндіні шығару	уранды шығару
2	өнімдік ерітіндіні қайта өңдеу цехы	өнімдік ерітіндіні қайта өңдеу	уран кендерін қайта өңдеу
3	Материалды-техникалық жабдықтау бөлімі	Материалды-техникалық жабдықтау	барлық цехтар және бөлімшелері
4	еңбекті қорғау бөлімі, қоршаған орта және радиациялық қауіпсіздік	қоршаған ортаны және радиациялық қауіпсіздік еңбек жағдайын бақылау	барлық цехтар және бөлімшелері
5	Физика-химиялық лаборатория	Химия-аналитикалық бақылау өндірісі	уран кенін шығару және қайта өңдеу
6	Гараж	Жүк көліктерімен және жұмысшылармен қамтамасыз ету	барлық цехтар және бөлімшелері

### 1.2.2 Шикізат базасы. Шикізат пен өнімнің сипаттамасы

Инкай кен орны ЖШ-19 (Шығыс Мыңқұдық) дала кен басқару (АО «ҰАК «Казатомпром») іске асып жатқан кен орнынан 90 км орналасқан, оның құрамына Шу-Сарысу уран кенді провинциясы дала кен басқару кіреді, пласткалы-инфильтрационды типке қатысты.

Ыңқай кен орны уранның геологиялық қоры эксперттік қортындылар бойынша ГКЗ № 84-пз -дан 30.05.95 ж. және №86-пз-дан 21.02.96 ж. Қазақстан Республикасының Геология комитетінде бекітілген.

Ерімейтін күкірт қышқыл ерітінділерінде минералдар (кварц, акцессории, кремнилі тұқым сынығы) 87 % кен тұқым құрамын құрайды. Қиын еритіндер (алаңды шпаттар, слюдалар, балшықты минералдар, органикалық заттар) - 12,7%. Еритіндер (уран минералдары, карбонаттар, сульфидтер) – 0,3%.

Инкай кен орны осы жағдайларға қарай отырып, №3 аймағында 70 жылдық қоры бар екенін білуге болады. Төмендеу мақсатында мерзім эксплуатациясы.

2 Кесте – Инкай кен орнының № 1,2,3 аймақ бойынша уранның геологиялық қоры

Аймақ №1				
Дәреже қатары	B	C1	C2	P1
1	2	3	4	5
Кен, мың.т	7463	48548	11926	
Уран, т	5286	31327	6236	
Аймақ №2				
Дәреже қатары				
Кен, мың.т	-	7433	253918	
Уран, т	-	4347	103081	
Аймақ №3				
1	2	3	4	5
Дәреже қатары				
Кен, мың.т				
Уран, т				67780
Ескерту: P1 – болжау қоры				

### 1.2.3 «Сары кек» өндірісінің тәжірибесі

#### 1.2.3.1 Құрамында ураны бар кендерді шаймалау

Инкай кен орны жер асты шаймалау әдісімен технологиялық скважина бұрғылау арқылы өңделеді. Өртүрі сұлбаларды қарай отырып технологиялық скважиналарда ҰАК Қазатомпромда әртүрлі кен орындарының өндіру скважиналар эксплуатация тәжірибесі есепке алынды..

Технологиялық скважиналар өздерінше бөлінеді:

- Айдау скважиналары пайдалы ерітінді қышқылданған кен денесінен жоғарға көтеру үшін;
- Сору скважиналар Вр кенді қабатқа енгізуге;
- Бақылаушы скважиналар жерасты скважинді шаймалау (ЖСШ) кенге, кен үсті және кен астындағы интервалдарға байланысты.

Уранды кендерді қайтадан өңдеу үшін технологиялық скважиналарда гексональді сұлбалардың орналасуы пайдаланылады.

Құбыр өткізгіштер арқылы айдау скважиндер кенді горизонтқа шаймалаушы ерітінді ретінде беріледі. Шаймалаушы реагент ретінде әлсіз күкіртті ерітінді қышқыл концентрациясы 3-10 г/л қолданылады.

Кенмен химиялық реакцияға түссе, ерітінділер уранды және басқа менаралдарды шаймала алмайды және сору скважинді жүйе арқылы

геотехнологиялық өрісте орналасқан, құм тоқтатқышпен пайдалы ерітінділерге бағытталады, сол жерде тұнба және жарықтандыру от қатты мехпримеслі.

Орташа айдау скважиндердің өнімділігі  $9 \text{ м}^3/\text{сағ}$ , уранның айдау скважиндағы құралы 30-дан 570 мг/л дейін, орташа 200 мг/л. Осыдан ескеруге болады, бастапқы өңдеу скважина орта өнімділігі  $9 \text{ м}^3/\text{сағ}$ , уран құрамы сору скважинадан от 30 до 570 мг/л, орташа – 200 мг/л. Бастапқы өңдеудің кезең №3 блокта жақсы жүреді.

Ремонт жөндеу жұмыстары айдау скважиналарында дебит скважинасымен және деңгей мөлшері төменде жүргізіледі. Негізінде олар эрлифт және алдын ала химиялық өңдеуден өткен күкірт қышқылының көмегімен жинақталады. Ремонт жөндеу жұмыстары сору скважиналарында сығылған ауа жолымен жүргізіледі. Басқада әдістер (механикалық, пневмо және гидравликалық ықтималдылығы фильрге және прифильтрлі зонаға) – жүргізілмейді.

### **1.2.3.2 Ерітіндіден уранның ионалмасу сорбциясы, оның сорбенттен «сары кек» алуадағы десорбциясы**

Өнімдік ерітіндіні насос арқылы өнімді ерітіндіні қайта өңдеу цехына уран сорбциясына жібереміз. олар ион алмасу смоламен сорбциондық бағанға өтеді.

Өнімдік ерітінді (анионит) ион алмасу нәтижесінде уранға қосылады және қосылған ерітінді алады, (маточник сорбции), грохотта фильтрация бақыланады, шаймалау ерітінділер пескостойникке түседі, одан күкітқышқылымен қышқылданғаннан кейін берілген концентрация (3-10 г/л), сору скважиналарына бағытталады, осылай ерітінділер циклі жүреді.

Уранға қаныққан анионит бағанның астыңғы бөлігінен скважинаға жүктеледі, ол жерден буферлік сыйымдылық эрлифт тасымалданады.

Буферлік сыйымдылық ионит эрлифтінен барабанды грохот тартып шығарылады, көліктік ерітінді және уранға қаныққанға дейінгі ионит бағанға бөлінеді. Осы бағанда ионит уранға қанығып кедей тауар регенерат фракциясы және десорбцияға уранның күкірт қышқыл ерітінділерімен түседі.

Уранның элюирісі ерітінді қозғалысы қарама қарсы режимде смола жүреді.

Десорбция бағандарынан тауарлы регенерат эрлифтпен конустық отстойникке тартып шығарылады, регенерат кедей және бай фракцияға бөлініп жүргізіледі. Кедей фракция тауарлық регенераты отстойник құю корыталары арқылы анионит қанығуына дейін жүреді, ал бай фракция айналы отстойникке түседі, яғни тауарлық десорбат сыйымдылығына түседі.

Тауарлық регенерат тауарлық десорбат сыйымдылығынан тұндыру каскадына түседі. Тұндыру сыйымдылықта бу оптималды температураны ұстап тұру үшін, кристалдардың өсуіне әсер етеді, сонымен қатар тауарлық регенераттан уранды тұндыру тереңдігіне беріледі. Осыған көміртегі



қышқылымен амиакты үрлеп сығылған ауа беріледі. Одан кейін байланыс чанға пульпа кристалдары келіп түседі, тербеліс болатын жерде конусты отстойник тербеледі. Өнімді қоюландыру фильтрацияға беріледі. Процес соңында дайын өнімді қлораптап теңіз контейнерлер арқылы қоймаға тасымалданады.

Ерітіндіден ион алмасу уран сорбциясында принциптік сұлбасы , оның уран десорбциясында сары кекті алу көрсетілген.

Уран сульфатты комплекс стиролға максималды сіңуі – дивинилбензолді анионитте триметиламмонивті түрінде  $pH=2,0\div 3,5$  облысында байқалады. Өнімдік ерітінділер артылған қышқыл кезінде 5-10 г/л тең, осы компоненттердің бөліну коэффициенттері 20-100 рет төмен, барлығы қабылданады. Жоғары қышқыл артылған күкірт қышқыл ерітіндісінің сыйымдылық облысында бөлу коэффициенттері белгіленбеген, сондықтан ерітінділер 10-15%-тік күкірт қышқылы жиі уран десорбциясында қолданылады.

Өнімдік ерітінділерде уран концентрациясы кең жағдайда өзгеруі мүмкін. Барлық зерттеулер бойынша уран сорбциясы  $pH=1,0\div 2,0$  кезінде изотермада сипат береді, Фрейндлихтің теңдігіне сүйене отырып белгіленеді.

### **1.3 «Сары кекті» өндіру бойынша өнеркәсіпті жобалауға арналған бастапқы мәліметтер**

Цехтің «сары кек» өнімдік ерітіндісін өндіруі өндірісі – 480 тонна.

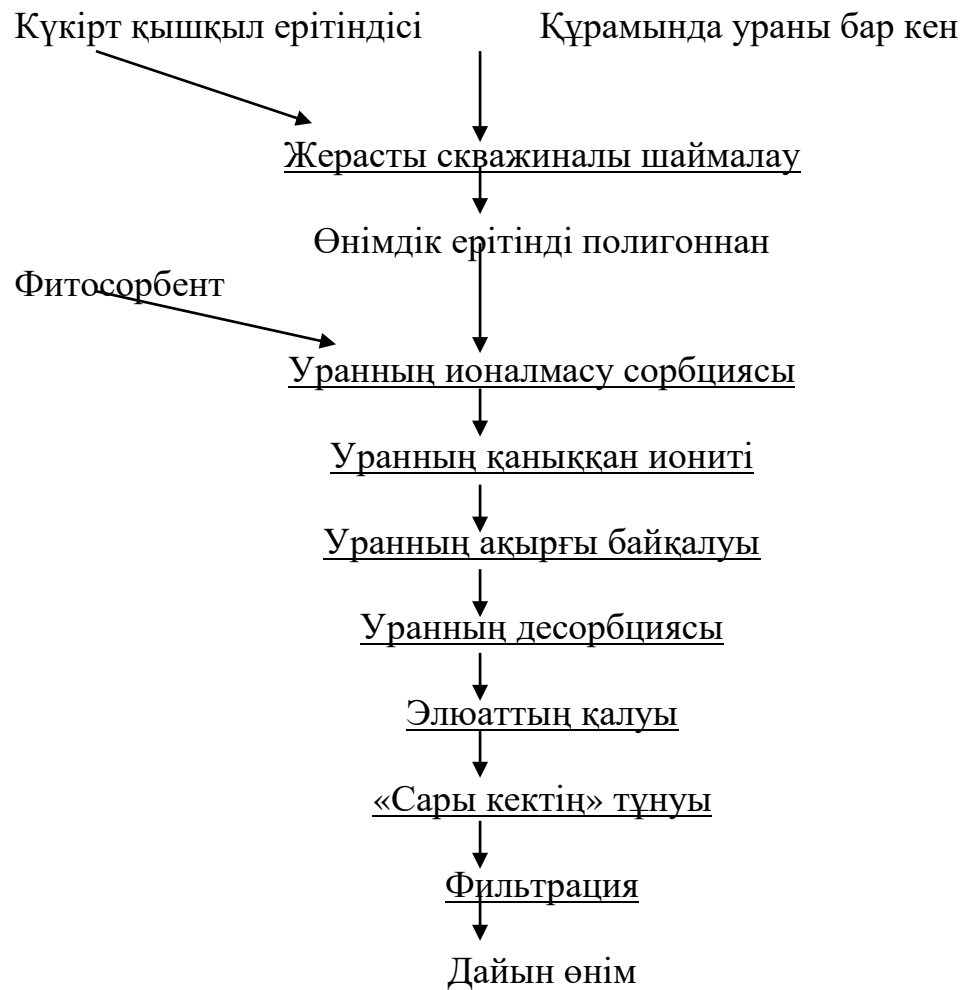
Уранның концентрациясын өнімдік ерітіндіде– 85 мг/л.

Операцияларда уранды шығару құрайтыны:

- сорбция 98 %;
- десорбция 99 %;
- тұндыру 98 %;
- фильтрация 98 %.

Фитосорбентті сорбент сапасында қолданамыз.

Уранның тұнуын каустикалық содада диуранат натрий –  $Na_2U_2O_7$  түрінде жүргіземіз.



1 Сурет – «Сары кекті» алудың принциптік сұлбасы

## **2 Басты жоспар, көлік және «сары кек» өндірісі бойынша өнеркәсіптің құрылыс шешімдері**

### **2.1 Құрылыс ауданына қысқаша сипаттама**

Құрылыс ауданындағы өндіріс алаңына сипаттама беру үшін талап және жобаның негізгі техникалық тапсырмаларды ескерген жөн. Жоба үшін есеп айыру қабылданған:

- нормативтік қарлы жүктеу - 0,5 кПа (50 кг/м<sup>2</sup>);
- нормативтік желді жүктеу биіктігі 10м-ден 0,38 кПа (38 кг/м<sup>2</sup>);
- Қысқы ауа температурасы - 25 °С;
- ауданның сейсмическалық белсенділігі - 5 балл;
- жердің қату тереңдігі - 1,30 м сазды жер үшін, құмайт топырақты үшін - 1,4 м;
- жылыту мерзімінің ұзақтығы - 180 күн;
- булану үрдісі тұнудан 10 рет басымдылы.

Жобаланған өндіріс алаңы Оңтүстік Қазақстан облысы Таукент ауылына жақын ауданда орналасқан.

Аудан климаты – шұғыл континенталды, ұзақтығы ыстық болып сипатталады, құрғақ жазды және қысы суық аз қарлы.

Жобаны есептеу үшін келесі климаттық берілгендерді қабылдаймыз:

- жылыту және ауа алмастыру үшін ішкі есептік температурасы– 25 °С;
- жылыту кезеңіндегі орта температурасы – минус 3,4 °С;
- жылыту кезеңінің ұзақтығы – 167 тәулік;
- шілде айының желінің орта жылдамдығы- 4,0 м/с, қаңдарда - 3,4 м/с;
- жердің қату тереңдігі - 1,40 м.

### **2.2 Құрылыс алаңын таңдау және сипаттамасы**

Кен орны Оңтүстік Қазақстан облысы Созақ ауданының солтүстік-батыс бөлігінде орналасқан.

Жобаланған өндіріс алаңы еркін жазық территорияда салынған, жартылай солтүстіктен оңтүстікке қарай еңкейген. Абсолюттік белгілері шамамен 260,80 - 260,20 м. тербеледі.

Инженерлік-геологиялық зерттеулермен келісе отырып жобаланған өндіріс аймағында жер жинағы сазды болады, әртүрлі сазды және ірі құмды. Сазды және балшықты қайта қабаттанады.

Жер суы инженерлік-геологиялық зерттеулер табылмаған. Геолобарлау жұмыстарының берілгені бойынша жер суы бөлек линз суға төзімді балшық

түрінде кездеседі. Залегания тереңдігін 16,5 - 21 м. құрайды. Минерализованған судың сапасына қарай  $1,1 + 2,6 \text{ г/дм}^3$ , химиялық құрамы - сульфатты-натрий.

Кен шығатын өндіріс алаңы кен орынның орталық бөлігінде орналасқан. ЖШ – 1 және ЖШ – 2 кен шығатын өндіріс алаңын таңдау негізгі геологиялық зерттеулерге байланысты. Кен шығатын орын тура кенді қыртыста жақын орналасқан. Нұсқа минимумды шығын жағдай шешімі игеру территориясына қарай орналасқан, авто көлік жолдарының ұзақтығының қысқаруына, кіре беріске, инженерлік желіге мүмкіндік береді. ЖШ-1 және ЖШ-2 кен шығатын орындарының арақашықтығы - 7 км. Өндіріс алаңының өлшемі- минимальды қажетті.

БЖ және СКЗ қайта жүктеу аймағы ҰАК Қазатомөнеркәсіп дислокации РУ - 6 Оңтүстік Қазақстан облысы Созақ ауданында орналасқан. Кен орынның ауданын таңдауын БЖ және СКЗ жүктеу аймағы дамыған өндіріс РУ - 6 инфрақұрылымында анықталды, МПС темір жолына еркін шығу мүмкіндігі бар және республикалық мәні бар автокөлік жолдарына, сондай-ақ еркін жұмыс күшіне осы өндіріс факторына байланысты.

Өндіріс алаңының орналасуын таңдау болашақтағы өндіріс жобасы нақтылау ескерілген, осының ішінде жер бедерін ескере отырып, полигон скважина аймағы жойылған, сонымен қатар қажетті жалпы мемлекеттік нормативтік құжаттарды өндіріс өзгешелігімен санағанда кен орнын жерасты шаймалау әдісімен қайта өңделеді.

Кен шығатын ЖШ- 1 аймағына кіретін аймақ:

- Алаң 1. ЖШ-1 полигон скважина аймағы;
- Алаң 2. ЖШ-1 ерітіндіні қайта өңдеу аймағы;
- Алаң 5. Вахталық ауыл аймағы.

Алаң 1. ЖШ-1 полигон скважина аймағы тура алаң 2 жақын орналасқан. Полигонда айдау, сору және бақылау скважиналар бар, қышқылдану технологиялық түйіндер (ТУЗов), шаймаланатын құбырлы тоқ және өнімді ертінді, негізгі қабылданған кен орын қыртысы сұлбасымен жасалынған. Өндіріс полигон құрлымы технологиялық нормалар мен өауіпсіздік ережесі кен орнын қайта өңдеу жерасты шаймалау скважина жүйесімен ескерілген.

1 аймақ өлешмі кен қыртысы өлемімен анықталған.

Алаң 2. ЖШ-1 ерітіндіні қайта өңдеу алаңы. Негізгі кескінделген жинақты аудан цех ғимараты кезінде болып келеді, өнімді ерітіндіні қайта алу кезіндегі айналасы негізгі және көмекші ғимарат және орнату топталған, ортақ өндірістік композиция басты жоба ауданын құрады.

Алаң 5. Вахталық ауыл аймағы, оңтүстік батысқа қарай 1 км ППР алаңында, негізгі жолда Тайкоңыр ауылымен кен орнымен байланысады.

Таңдалған вахталық ауыл аймағы кен орнымен транспорттық байланысты жақсатады. Алаңда вахталық ауыл аймағында жұмысшыларға арналған 100 орындық жатақхана ғимараты бар.

ЖШ-2 кен орнының өндіріс алаңына кіретін:

- Алаң 3. ЖШ–2 полигон скважина аймағы;
- Алаң 4. ПВ - 2 ерітіндіні қайта өңдеу аймағы.

БЖ жүктеу торабы РҮ – 6 рельстік базаға байлау белгілейді.

Өндіріс алаңы РҮ – 6 рельстік база Оңтүстік Қазақстан облысы Таукент ауылының орталық ауданына жақын орналасқан. Негізгі жоспарланған өндіріс алаңы ЖШ-1 және ЖШ-2 кен орындарының рельстік базадан арақашықтығы 140км. Рельстік база МПС темір жол «Промышленная». ст. арқылы байланысқан. Рельстік базаға автокөлік жолдарымен қиылысады.

ЖШ-1 және ЖШ-2 кен орнынан авто көлік жолдарының өндіріс алаңынан сипаттамасы 3 кестеде көрсетілген.

3 Кесте – Автокөлік жолдарының сипаттамасы

Маршруттық бағыт	Жол сипаттамасы	Қашықтық, км	Жол күйі
Кен орныдарының өндіріс аймағы ЖШ-1, ЖШ-2 – Таукент аул.	Грейдер	17,5	II категориялы жол
Тайкоңыр – Таукент аул.(РҮ-6)	Грейдер	140	II кат. Жол
Кен орнының өндіріс аймағы ЖШ-1 – ЖШ-5 (ЦРУ)	Грунттік Грейдер Асфальт Барлығы	50 87,5 115 252,5	жолсыздық II кат. жол II кат. Жол
Тайконұр аул – г. Жанатас	Грунтовая Грейдер Асфальт Барлығы	50 70 230 350	жолсыздық II кат. жол I кат. Жол
ЖШ-1 Кен орнының өндіріс аймағы – г. Шымкент	Грунтовая Грейдер Асфальт Барлығы	50 85 230 350	жолсыздық II кат. жол I кат. Жол
Тайкоңыр аул.– г. Алматы	Грунтовая Грейдер Асфальт рлығы	50 70 1080 1200	жолсыздық II кат. жол I кат. Жол

### 2.3 Басты жоба бойынша шешім

Жобаланған өндіріс алаңы 2 функционалды аймағы бір-бірінен тәуелді бөлінген:

- өндірістік аймақ;
- көмекші бұйыру объект аймағы.

### 2.3.1 Жобаланған өндіріс аймағының ахуалды жобасы

Ахуалды жоба жобаланған өндіріс аймағы комплексті шығару аймағынан, ерітіндіні қайта өңдеу цехынан (ЕҚӨЦ) тұрады, әкімшілік-тұрмыстық комплекстан (ӘТК), ПР және ВР насостық айдау, өртке қарсы насостық станция қорынан, дезактивация пунктiнен, дайын өнім қоймасынан, аммиакты селитра және көміртегі аммонийлі тұз ерітіндіні дайындау түйіні қоймасынан, жабдықты сақтау және түсіру пунктiнен, күкірт қышқылы қоймасынан, 8 автомашина с мехмастерлік гаражынан, басты төмендету подстанциясынан, отын шығынының қоймасынан, ауыз су насостық станциясынан, вахталық ауылдан тұрады.

Комплексті шығару үшін геотехнологиялық аланды техникалық шешімдермен 1-1С<sub>1</sub> и 1-14С<sub>1</sub> блоктары анықталған. 1 Қыртыстар. Комплексті шығару құрамына технологиялық және бақылау скважиналар жүйелері өнімді ерітінділерді қабылдау торабы, складов серной кислоты, күкірт қышқыл қоймасы, ВЛ-6 кВ сәйкес трансформаторлық подстанция кіреді.

ЕҚӨЦ негізгі өндіріс корпусынан және екі қабатты кірпішті құрылыстан тұрады.

ӘТК тұрмысты және әкімшілік корпусы өзара галерея. Әкімшілік корпуста 85 орындық асхана тұрғызылған. Әкімшілік корпус жобада 15,140 x 36,0 м өлшемді екі қабатты ғимаратты ұсынады.

Оңтүстік фасад ғимараты орталық кіру автомобильдерге назар аударған өндіру аймағында және өзіндік өндіріс аймағына қарай салтанатты есігі бар.

Солтүстікке қарай ӘТК бірэтажды тұрмыстық ғимаратпен бөлінген, өлшемі жобада 18,0 x 66,0 м. Тұрмыстық ғимарат 250 адамға жобаланған және барлық санитарлы-тұрмыстық саймандармен жабдықталған, қажетті жұмыс жағдайы радиоактивті уран ерітінділерімен..

Асхана – бірқабатты кірпіштен қаланған, жобада 24,510 x 30,0 м өлшемді 85 орындық.

ПР және ВР қайта тербелту насостық станциясы жобада 9,0 x 18,0 м өлшемді салынған, аспалы кран-балкалы жүккөтерімділігі 5,0 т.с. Биіктігі жатыр сырғауыш ағашы - 5,0 м. Ғимараттың кесілген жерінен бірқабатты құрылыс салынған, онда ЦСУ жайғасқан және кезекші жұмысшыға арналған бөлме орналған.

Резервуарлы насосты станция бірқабатты өндірістік ғимарат өлшемі 6,0 x 12,0 м, монорельсті жүк көтерімділігі 1,0 т.е. насостарды қызмет жасау үшін жабдықталған, белгісі - 2.400 подвалда орналасқан. Кесілген жерінен кірпішпен 6,0 x 6,0 м өлшемімен құралған, жобада және биіктігіне сай насостық станцияда құралған.

Дезактивациялау және дезактивизациялайтын ерітінді пункті үшін жобада кірпішті құрылыс 6,0 x 6,0 м өлшемімен қарастырылған.

Дайын өнімге арналған қойма жобада бірқабатты өндірістік ғимараты өлшемі 18,0 x 30,0 м құрылыс бар.

Аммиакты селитра және көміртегі амонийлі тұз ерітіндіні дайындау торап қоймасы жобада бірқабатты өндірістік ғимараты, өлшемі 12,0 x 30,0 м ерітіндіні дайындау және көмекші бөлмемен құралған.

Күкірт қышқылы қоймасы ( $2 \times 100\text{м}^3$ ) екі резервуарлы, күкірт қышқылын құю және айдау насостан, шұғыл көмек пункттен салынған. күкірт қышқылы табанды астынан авариялық құю күкірт қышқылындағы екі резервуар көлеміне тең.

Шеберханасымен 8 автомашинаға арналған гаражы жобада бірқабатты өлшемі 24,0 x 42,0 м және биіктігі 6,0 м кірпішті бөгеуімен бөлінген автомобильді транспортқа арналған ғимарат қарастырылған.

Жабдықты сақтау және түсіру пункті жобада өлшемі 48,0 x 48,0 м комплекс салынған, жүкті тазалауға арналған асфальтобетонды аймақтан, құбыр сақтайтын бастырмадан, жабылған, өлшемі 12,0 x 48,0 м, жабдық қоймасы, аспалы кран-балкалы жүккөтерімділігі 3,2 т.с. Жабдықты сақтау және түсіру пункті басқа өндіріс аймақ территорияларынан жекеленген биіктігі 1,6 м.

Басты төмендету подстанциясы ашық энергошаруашылықты ұсынады, екі күшті қуаты 2500 кВА және қуаты 35 кВ трансформаторлардан тұрады. Бөліп тұратын сайманы сыртқы қуаты 6 кВ.

Шығыс отын қоймасы жерасты болат резервуарлы дизотын  $5 \times 25 \text{ м}^2$  және  $1 \times 10 \text{ м}^3$  бензин сақтау үшін құрылыс алңы бар. Отын қоймасына қызмет ету үшін операторлық және тазарту салу қарастырылған.

Ауыз сумен жабдықтау насостық станциясы екі резервуарлы  $V=100 \text{ м}^3$  санитарлы үзік орналасқан, шарбақпен өндіріс аймағының арасы 35 м. жобада насостық станция кірпішпен қаланған, 6,0 x 4,0 м өлшемді, ғимарат биіктігі 3,0 м.

Вахталық ауыл 100 адамға арналған жатақханадан және еңбек етушілерге ауысымнан кейін тынығу, спорттық бөлмелері бар. Жобада жатақхана үш қабатты ғимаратты, өлшемі  $V=100 \text{ м}^3$  құрайды. Ғимаратты жобалау негізі тұру секциясына жекеленген, төрт бөлмеге душ пен санузелді ортақ бөлінген.

### **2.3.2 Жылыту бойынша шешімі, ауа алмастыру және аумен қамдау**

Жылыту, ауа алмастыру және аумен қамдау күші бар басқару жіне нормативті құжаттарға сәйкес өнделген.

- Сан Е және Н 2.04.05-91 «Жылыту, ауа алмастыру және желдету»;
- Сан Е және Н 2.01.01-82 «Құрылыстық климатология және геофизика»;
- Сан Е және Н -3-79 «Құрылыстық жылытутехникасы»;
- Сан Е және Н 2.09.04-87 «Әкімшілік және тұрмыстық ғимарат»

- Сан Е және Н 2.08.02-89 «Қоғамдық ғимарат және құрылыс»;
- Сан Е және Н 1.01.001-94, СанЕжәнеН 1.02.006-98 «Санитарлық ереже және өнеркәсіптегі еңбек ету тазалық нормалары».

Жылыумен қамдау көздері жылыту және желдету жүйелері үшін жобаланған ғимарат ЕҚӨЦ-да, ӘТК-де және гаражда салынған, азметражды жылу тасу қазан температуралық режимі 95 – 70 °С, "LS" Германия компаниясының "WOLF" қазаны болып келеді.

Жылыумен қамдау көздері қойманың жылыту және желдету жүйелері үшін селитра және көміртегі амонийлі тұз ЕҚӨЦ ғимаратының кішкене-қазанын көрсетеді.

Жылыумен қамдау көздері пункті жылыту жүйелері үшін түсіру және жабдықты сақтау электрлі қазан ЭПО-42 шығу қуаты 42 кВт болып келеді.

Жылыту өртке қарсы насосты бөлмені, технологиялық ПР және ВР насостары, ауыз суды қамдау насос станциясы, операторлы АЗС және электрлі жылытқыш ПЭ-4 түрлі өткізгіш.

Ауаны салқындату үшін жылы кезеңде қолайлы температураға дейін ғимарат жобасы қызметтік кабинеттерде Корея елінің өндірісінің тұрмыстық кондиционерлері автоматты режимде жұмыс істеу қарастырылған.

– Ауаның ішкі температурасы ЕҚӨӨЦ-да жылдың суық кезеңінде өндірістік цехтарда 18 °С жұмыс дәрежесінде орта қиындығы тұрақсыз жұмыс орнындарында қолайлырақ.

– Жылыту үшін жылдың суық кезеңіндегі ауаның ішкі температурасы ерітіндіні қайта дайындау қоймаларында жылыту селитра және көміртегі аммонийлі тұзы 16 °С қабылданған.

– Ауаның ішкі температурасы жылдың суық кезең үшін адамдардың тұрақты болатын бөлмелерінде, технологиялық үрдістің операторлық, лабораториядағы басқару жұмыстарының орындалуы СН және Е-ң 1.02.006-98 22 °С қолайлы деп қарастырылған, әкімшілік-тұрмыстық бөлмелері СН және Е-ң 2.04.05-91 бойынша 20 °С қолайлырақ.

Жобада жылы кезеңде ауаны суыту үшін қолайлы температурасы осы бөлмелерде автоматты режимде жұмыс жасайтын тұрмыстық кондиционерлерді құру қарастырылған.

– Жұмыс аймағының жылыту-ауа алмастыру жүйелерінде ауаның қозғалу жылдамдығы 0,1 м/сек қабылдаймыз.

Ғимараттың жылыту жүйесі- екіқұбырлы.

Ауаны қыздыру бөлмелерде нормаланған температураға дейін қыздыратын аспаптармен өндіріледі:

– өндірістік бөлмелерде жұмыр құбырлар диаметрі 108 x 4 мм көрсеткіште;

– тұрмыстық бөлмелерде, санузелде, қызметтік және әкімшілік радиаторы МС-90-108 қуаттылығы 0,15 кВт (0,267 экм /секция).

Қыздыру аспаптары ашық терезе асты және бөлме қабырғаларында қондырылады. Құбырлар МЕСТ 3262-95 бойынша қабылданған, ашық торапқа қарай 0,002 еңістікпен салынады және құрылыс конструкциясымен бекітеді.



Ауаны төмендету үшін жоғарғы нүкте жүйелерінде ауажинағы қондырылады. Тораптарды бақаруда манометрлер, термометрлер, абоненттік лай шығару, тиекті арматура қондырылады.

Құбырлар және жылыту аспаптары жөндеу мен гидравликалық сынақтан кейін 2 рет майлы сырамен боялады.

Суқұбыры және канализация нормативтік құжаттарға сәйкес әзірленген:

- СНЖЕ 2.04.01-85 «Ғимараттың ішкі суқұбыры және канализациясы»;
- СНЖЕ 2.04.02-84 «Су жасағы. Сыртқы жасақ және жүйесі»;
- СНЖЕ 2.04.03-85 «Канализация. Сыртқы жасақ және жүйесі»;
- СНЖЕ 2-89-80 «өндірістің басты жобасы».

СНЖЕ сәйкес суды қолдану:

- бір жұмысшыға - 25 л/тәулік;
- ауысым жұмысшылар душына - 500 л, бәр сағатқа жуық;
- сыртқы ауа температурасы орта жылға – 9 °С;
- климаттық аудан - Шв.
- жылдық су үсті булануы 1244 мм.
- жылдық тұну саны - 350 мм.
- қату грунтының тереңдігі - 1,26 м.

Жер үстінен топырақты су тереңдігі 16,5 - 21,0 м от. Өндіріс аймағынан радиусы 500 м скважина жобаланбаған.

Технологиялық жобалау негізінде келесілер қабылданған:

- жұмыс жылына – 365 күн;
- тәулігіне ауысым саны - 2;
- жұмыс ауысымының ұзақтығы – 12сағат;
- жұмыс аптасы - 7 күн;
- жұмысшыларды тамақтандыру – ӨТК асханасында.

Суды қолданушылар үшін:

- таза өндірістік су;
- ауыз су.

Өндірістік және шаруашылық су жасағы тасымал суын қолданады. Ауыз суын алу үшін дебиті 4 л/сек скважинадан алынады, ЭДУМ-400/6 тұщыландыруы, өнімділігі 10 м<sup>3</sup>/сағ, жобаланған өндірістен 25 км қашқытықта орналасқан.

Насоспен (жұмысшы және кезекті ) ауыз су К45/55 электродвигателі 4А132 М2 қуаттылығы 11 кВт (Q = 45.0 м<sup>3</sup>/сағ; Н=55 м), қондырылған насос ауыз су жасағы, асханадан ӨТК жүйесіне су жіберу жатақханаға, 8 машинаға арналған гараж қажет етеді.

Кезекті жабдықтау бқұрып жіберу және жеткізіп салатын құбырлармен, құю қондырғыларымен, түсіру қондырғыларымен, филтрлі желдету қондырғыларымен жабдықталған.

Ауыз су-шаруашылық құбырының су шығыны 65,68 м<sup>3</sup>/тәу; 25,58 м<sup>3</sup>/ч; 12,00 л/сек құрайды. Ыстық су шығыны: 39,72 м<sup>3</sup>/тәу; 15,29м<sup>3</sup>/ч; 7,00 л/сек құрайды.

60 °C температурадағы ыстық суды алу үшін «WOLF» герман фирмасының компаниясының бойлері қолданылады. 3 аккумулятор багіне ыстық суды пайдалы сыйымдылықпен жіберу үшін әрқайсысына  $V = 7,5 \text{ м}^3$  беріледі.

3 сағаттың ішінде душқа және өндірістік қажеттіліктер үшін бактегі алынған есептеулер бойынша жиналған ыстық су алынған.

Жабдықталған бактар:

- тиекті қозғалмалы және жүзетін клапанды су жіберу үшін құбырлар;
- бұратын, қайта құятын және түсіру құбырлармен;
- әуе құбырлары Ø25 мм, ауа қабатымен жалғасатын;
- бактегі максималды және минималды су деңгейін көрсететін және басқару пультті қондырғылар.

Бактар тот баспайтын болаттардан  $\delta = 4 \text{ мм}$  және жартылай қатты плиталы жылыту изоляциясы М 125 минералды мата қалыңдығы 60 мм асбес цементті шкатуркалы торлы сымда қапталады.

Бактар тұғырықта және түсіру құбыр жабдықтарында құндырылған.

Ыстық су жасағындағы бактан берілетін насос жүйесі К20/18 электродвигателмен 4А80В2, N=2,2 кВт (бір жұмысшы, екінші резервті).

Өндірістік және өртке қарсы таза су құбыры санитарлы-техникалық қажеттіліктерді қарастыру және ішкі сыртқы ғимараттың өрт сөндірумен қамтамасыз ететілген. Су шығыны санитарлы-техникалық қажеттіліктер санитарлы нормалар мен ережелерге сәйкес қабылданған:

Таза судың есептік шығыны:

$59,4 \text{ м}^3/\text{тәу}$ ;  $27,0 \text{ м}^3/\text{ч}$ ;  $2,70 \text{ л/сек}$ .

Қажетті напор ғимаратқа енгізілген 25 м құрайды.

Су өндірістік және өртке қарсы қажеттіліктер үшін қарастырылған, автокөлікпен тасымалданады және резервуарларға құйылатыны  $V = 200 \text{ м}^3$ .

Насосты станциядан өндірістік суды өндіріс алаңында өндірістік және өртке қарсы шығындарды қажетті напорлармен есептеп қамтамасыз ету жобаланады

Резервуарлардың сыйымдылығы өндірістік су анықталуы өртке қарсы және реттелетін су қоры сақталу есебінен шыққан.

Ұсталмайтын қорының көлемі  $270 \text{ м}^3$  құрайды («Өртке қарсы шаралар» бөлімінде келтірілген).

Басқарылатын судың көлемі анықталғаны тәуліктік қажеттіліктен өндірістік қажеттілігі  $59,4 \text{ м}^3$  құрайды.

Тиісті судың қоры:

$$270 \text{ м}^3 + 59,4 \text{ м}^3 = 329,4 \text{ м}^3 \text{ құрайды.}$$

Қондырғыға 2 резервуар сыйымдылығы  $200 \text{ м}^3$  қолданамыз.

Ағынның саны және сапасына сәйкес өндіріс алаңында эксплуатацияға келесі канализация жүйелері қарастырылған:

- Тұрмыстық канализация жүйелері;
- Нөсерлі канализация жүйелері;

- Өндірістік канализация жүйелері.

Әкімшілік-тұрмыстық комбинатында жұмысшылар және әкімшілік-басқару персоналдарына арналған дәретхана, дыштық, кір жуатын бөлме, асханасы ішкі аймақ жүйесінің тұрмыстық канализациясы және құбыр  $\varnothing 150$  мм өздігінен ағатын септик  $V = 160 \text{ м}^3$  қарастырылған.

СНиП 2.04.03-85 сәйкес септика көлемі 2,5-тік тәуліктік құйылатын  $V = 63,4 \times 2,5 = 158,5 \text{ м}^3$  есептелген.

3-к камерлы септик көлемі  $160 \text{ м}$  ( $V_1 = 80 \text{ м}^3$ ,  $V_2 = 40 \text{ м}^3$ ,  $V_3 = 40 \text{ м}^3$ ) қолданамыз. Септикті тазарту тұнудан бірінші жылдан кем емес өндіріледі.

6.78; 6.179; 6.180; 6.181 СНиП 2.04.03-85 сәйкес және инженерлік-геологиялық топырақ сипаттамалары жарықты су септиктен фильтрация алаңына бұрып кетеді.

Толық биологиялық тазарту үшін фильтрация алаңы ағынды су ауданы  $0,6 \text{ га}$  қолданамыз (қатумен есептегенде) арасалмағы жағынан  $1 \div 2$  ( $55 \times 110 \text{ м}^2$  өлшемдерімен).

Санитарлы-қорғау зонасы биологиялық тазарту  $200 \text{ м}$  құрайды және санитарлы-қорғау зонасына жобаланған өндіріс аймағы кіреді (СНиП 2.04.03-85).

### 2.3.3 Суқұбыры және канализация шешімі

Суқұбыры және канализация нормативтік құжаттарға сәйкес әзірленген:

- СНЖЕ 2.04.01-85 «Ғимараттың ішкі суқұбыры және канализациясы»;
- СНЖЕ 2.04.02-84 «Су жасағы. Сыртқы жасақ және жүйесі»;
- СНЖЕ 2.04.03-85 «Канализация. Сыртқы жасақ және жүйесі»;
- СНЖЕ 2-89-80 «Өндірістің басты жобасы».

СНЖЕ сәйкес суды қолдану:

- бір жұмысшыға -  $25$  тәулігіне/л;
- душ торын ауыстыруға -  $500$  л, бір сағат ішінде;
- сыртқы ауаның орта жылдық температурасы –  $9^\circ\text{C}$ ;
- климаттық аудан – III в.
- су бетінің жылдық булануы  $1244$  мм-ді құрайды.
- ақаудың жылдық мөлшері -  $350$  мм.
- грунттың қату тереңдігі -  $1,26$  м.

Грунттық судың жер бетінен құйылу тереңдігі  $16,5 - 21,0 \text{ м}$ . Су жинайтын құбырдың өндіріс алаңынан  $500 \text{ м}$  радиуста жобаланбайды.

Жоба үшін технологиялық берілгендер негізінде төмендегілер қабылданды:

- жыл бойғы жұмыс –  $365$  күн;
- тәуліктік ауысым мөлшері -  $2$ ;
- жұмыс ауысымының ұзақтығы –  $12$  сағат;
- жұмыс аптасы -  $7$  күн;
- АБК асханасында жұмысшыларды тамақтандыру.

Өндіріс алаңының су қолданушыларына керек:

– таза өндіріс суы;

– ауыз су.

Өндіріс алаңының өндірістік және шаруашылық-ауыз су құбырына алып келінген су қолданылады. Ауыз су сапасындағы суды алу үшін ЭДУМ-400/6 қысушысы бар, өнімділігі  $10 \text{ м}^3/\text{с}$ , жобаланып жатқан өндіріс алаңынан 25 км қашықтықта орналасқан  $4 \text{ л/сек}$  дебитті құбыр қолданылады.

Химиялық құрамы және органолептикалық қасиеті бойынша қысылған су «Ауыз су» СанПиН 3.01.067-97 талаптарына сәйкес келеді.

Ауыз суға арналған су автокөлікпен әкелінеді, әрбірі  $V=100 \text{ м}^3$  шаруашылық-ауыз суының 2 темірбетондық резервуарына құйылады да, шаруашылық-ауыз суының суөткізгішінің ішкі алаң желісіне қосылады.

Фильтрация өрісінде өндіріс алаңымен ашықтандырылған стоктың септикадан кейін канализациялық насос станциясы Wilo-Drain WS 1100 фимасының жұмыстық және  $2,2 \text{ кВт}$  қуатты Wilo-Drain TP-65F 109/22 қосымша насосық агрегаттарымен еселендірілген.

Күшті канализациялық коллектор трасса орынында жерден  $1,5 \text{ м}$ -ден кем емес тереңдікте нақтыландырылған қосымшаны қосу.

Трубоөткізгішке қосымшаны қосқаннан кейін және грунт траншеясында құмды грунтты қайтару мақсатында  $0,3 \text{ м}$  ұзындыққа тартамыз.

Трассаның төменгі орнында қайтарудан соң сток суының сулы құдыққа авариялық құлауына жылжытушысымен құдық орнату

Күшті коллекторды шойын күшті канализациялық труб  $0150 \text{ мм}$  трубадан жасау.

Канализациялық сток суының шығысы СНиП 2.04.01 - 85, СНиП 2.04.02 – 84 мәліметтері бойынша анықталған.

Шаруашылық сток суы мөлшері  $63,4 \text{ м}^3/\text{тәул}$ ;  $25,46 \text{ м}^3/\text{сағ}$ ;  $13,94 \text{ л/сек}$ -ді құрайды.

Ішкі канализация желісінің трубоөткізгіштері  $0,02 \div 0,035$  шамасында шығару бағытына қисайтып, ашық және полдың астына салынады.

Желіні тазалау үшін тазалау жұмыстары жүргізіледі, тұрғышта – ревизия. Желіні желдету ғимараттан жоғары шығарылған канализациялық тұрғыштардың көмегімен жүзеге асырылады.

Ғимараттың зертханадан және сулы тазалаудан шыққан қалдық сулары технологиялық зумпфтарға тасталады және технологиялық карталарға жіберіледі.

Технологиялық қалдықтардың мөлшері:

$61,68 \text{ м}^3/\text{тәул}$ ;  $28,14 \text{ м}^3/\text{сағ}$ ;  $3,16 \text{ л/сек}$ . – ті құрайды.

Жаңбырдың және қолданылған сулар тек тазартылғанна кейін ғана өндіріс алаңындағы жолдарға себу қарастырылады.

Өндіріс алаңынан шыққан алаңдағы көп мөлшердегі қалдық жаңбыр суы немесе қолданылған деп түсініледі. Ғимарат шатырындағы ливневтік және қолданылған сулар өзі ғимарат көпіріне өзі ағып кетеді де, әрі қарай грунтті бетке кетеді.

Қоршаған ортаны мұнай өнімдерімен ластанудан қорғау мақсатындағы АЗС алаңқайларына және гаражға өндірістік қалдықтарды жинайтын өндірістік канализациялары орнатылған.

Абайсызда ағып кеткен мұнай өнімдерін өңделген мұнай өнімдерінің құрамына жинайды, ал алаңды автоцистернадан алынған  $1,2 \text{ л/м}^2$  шығынмен «мықты» су ағынымен қалдықтарды жаңбырқабылдағышқа бағыттап тазалайды, олар  $\text{Ø}=200$  мм трубадан мұнайұстағыштан тұратын бензин жинайтын құдыққа жергілікті тазалағыш құралдарға барады.

Ұсталған мұнай өнімдерін жою және тазалау құралдары СЭС-тің рұқсатымен арнайы жасалған қажет болған жағдайда жүзеге асырылады.

Тазаланған өндірістік қалдық сулар асфальтқа су себуге қолданылады.

АЗС аумағындағы және гараждағы өндіріс қалдықтары ГОСТ 9583-75  $\text{Ø}200$  мм бойынша шойын канализация трубаларымен орындалады.

Атмосфералық құбылыстарды байқау ұйымдастырылған асфальт жапқыштарының аумағы  $4000 \text{ м}^2$  - АЗС және  $3000 \text{ м}^2$  – гаражды құрайды.

Алаңдағы өрт сөндіру өндіріс суөткізгіш жүйесімен.

Өрт сөндіруге кететін шығынды есептеу ЦППР-да максималды шығынмен есептеледі.

ЦППР-дің ішкі өрт сөндіруі қарастырылмайды (Д өндірісінің категориясы, өртке шыдамдылық деңгейі - III<sup>A</sup>, ғимарат көлемі  $21000 \text{ м}^3$ )

Сыртқы өрт сөндіруге кететін шығын  $25 \text{ л/с}$ -ні құрайды. Өртті сөндіру ұзақтығы – 3 сағат.

Өрт сөндіруге есептелген көлем:

$$25 \text{ л/с} \cdot 3,6 \cdot 3 \text{ сағ} = 270 \text{ м}^3.$$

Өртке қарсы қосымша  $200 \text{ м}^3$  көлемдегі екі резервте әрқайсысында 50% сақталады.

## 2.4 Көлік

Негізгі ішкі тасымалдауы темір жол көлігі арқылы жүзеге асады.

Ішкі жүктерді тасымалдау «Промышленная» станциясы арқылы темір жол көлігімен РУ-6 рельстік базаға түсіреді.

Жүктерді тасымалдау уақыты жеткізіп беруші адаммен келісе және нақтылап МПС келісімі бойынша отырып жүзеге асады.

Жүктелген вагондарды қоймаға жеткізу және «Промышленная» станциясына түсіреді.

Кен орнының материалдық жасақталған базасынан Таукент- Тайқоңыр авто жолына көліктік байланыс жүзеге асады. Жолдың ұзақтығы -140 км.

ҚР-ң басты жолдары шығу үшін дәл осы жолдар қолданылады. Жолдар грейдер типті, барлық жылдар мезгілдерінде қанағаттанарлық кезеңде болады.

Автомобильді көлік белгіленуі материалды-техникалықтан жасақталған, күкірт қышқылды, реагенттерді, құрылыс материалдарын, қосымша бөліктер жабдықтарын, ЖШ-2 аймағынан ЖШ-1 ге дейін және қышқылды тотығы ЖШ-1 рельстік базаға тасымалданады.

Негізгі жүктер РУ - 6 ҰАК Казатомпромның РУ - 6 аспалы рельстік базадан тасымалданады.

Автомобильді тасымалдау ТОО СП «Инкай» -дан жүзеге асады.

Уран құрамында тауарлы десорбаты бар, ЖШ-2 аймағында 300 т/жылына уранды аламыз, автоцистерналы МАЗ базасына тасымалданады, ЖШ-1 аймағының көлемі 10 м<sup>3</sup> келешектегі тотықты-қышқылды қайта өңдеу үшін, Тәуліктік тасымалданатын десорбат көлемі 18-20 м<sup>3</sup>.

Тотықты-қышқылды боялған бөшкелер үшін V=200 л (ГОСТ13950-84). Бочкаға жүктелген уран қышқыл-тотығы дайын өнімді торапқа тасымалдау көзделген.

Әрбір бөшкелер жеке жаузы болады:

- партия номері;
- шығарған жылы мен айы;
- партиядағы бөшке саны мен номері;
- тасушы.

Уран қышқыл тотықты бөшке партиясы толғаннан кейін теңіз контейнерлерде жүктеледі және арнайы көлікпен рельстік ауысу базасына тасымалданады, ол жерден темір жолды платформаларға орнатылып, тұтынушыларға жіберіледі.

Дайын өнімді таңдаумен, жинақтаумен, тасымалданумен, сақтаумен байланысты операциялар ОСП-72/87 «Радиациялық қауіпсіздік нормалары» ережелермен сәйкестендірілу керек, және де орнатылған тәртіпке байланысты салалық инструкциялармен сәйкестендірілу керек.

ОСП-72/87 4.12 пунктiне сәйкес дайын өнімді тасымалдау арнайы көлікпен (уақытылы техникалық көрсетулерден және қауіпсіздігі сақталған) ескеріледі. Арнайы көліктің санитарлы паспорты бол керек және де қауіпті жүкті тасымалдау 7 және 8 кластары бойынша.

## **2.5 Бұзылған жерлердің рекультивациясы**

Шешілген топырақ қаптамасының сызық рекультивациясы топырақ қаптамасын қалпына келтіру және лас топырақты шешіп оны көмумен жүзеге асырылады. Бұл процестің басталуына дейін скважиналар колонналарының ауыз бөлігі цементация және бетінен 1м төмендікте кесу жолымен жойылады.

Барлық белгіленген аймақтарда биологиялық рекультивация жүргізіледі: тыңайтқыштар беріледі және өсімдік қаптамасы қалпына келтіріледі. Мұндай аймақтар бір вегетационды кезеңнен кем емес қолданысқа беріледі, топырақта алғашқы структурасына келу үшін және микрофлораның жайылуы жүзеге асады.

Жақсы заттармен қорғау бүлінген үстінен техникалық заттар болып келеді, ертінділерді құю және осы заттарды тұрақты бақылау керек. Байқалған ақаулар лезде жойылады.

## 2.6 Құрылыс шешімдері

Ерітіндідегі өнімді қайта өңдеу цехы (ЕӨҚӨЦ). Жобада негізгі өндірістік корпус өлшемі 15,0 х 60,0 м, биіктігі 22,0 м. Каркас – болатты; қабырғасы конструкцияды қоршалған және шатыры 3-қабатты метал панелді «Сэндвич» типті.

Ғимараттың арғы жағы екі қабатты кірпішті құрылыс 6,0 х 60,0 м өлшемімен, компрессорлы кіші котельді, көліктік трансформация подстанция 1000 кВт, химлаборатория, қызметтік бөлмелер, дәретханалар, КИП бөлмесі, диспетчер бөлмесі жобаланған.

Өндірістік аралығы аспалы кран-балкалы жүк көтерімділігі 3,2 т.с. жабдықталған және монорельсті жүккөтерімділігі 1,0 т.с. аймақты қызмет ету үшін жабдықталған. Корпус жүккөтерімділігі 0,5 т.с. пассажирлік лифтпен жабдықталған.

Едендер, ғимараттың ішкі агрессивті тауарлы десобатты және химиялық тұрақты қаптамалармен күкірт қышқыл булары құйылған.

Салыну класы - II.

Отқа төзу дәрежесі – III<sup>a</sup>.

Өртқауіпсіздігінің өндірістік дәрежесі «Д», трансформаторлы подстанциясы - «Г».

### **3 «Сары кек» өндіру бойынша өнеркәсіптің технологиялық шешімдері**

#### **3.1 Құрамында уран бар ерітінділерді ионалмасу сорбция әдісінің теориялық негізі**

Уранның сорбциясы оның төмен концентрациясымен ерітінділерден кинетикалық ерекшелігі

Ионалмасу үрдісінде бірнеше бөлінген уақыт бойынша және кеңістік саты бойынша белгілеуге болады:

- пленка шакарасы арқылы диффузияға сіңірілген ион;
- сорбент ұнтақ үстінен немесе оның ішкі көлемінен сіңірілген ион ығысуы;
- ығыстырылған ионның алмасу орнынан ионит немесе сорбент түйіршігінің бетіне шығуы;
- шекаралық пленка арқылы ионның диффузиясы;

##### **3.1.1 Ерітінділерді сорбциялаудың заңды динамикасы**

Ерітіндінің сорбциялықөңдеу кезінде тағы бір маңызды тапсырмасы сорбенттің толық бірдей қанығуы кезінде асыл бағалы компонентті шығару болып табылады. Бұл өңделетін ерітінді тура сол бір порциясының әртүрлі анионитпорциясымен, артынша ондағы сорбцияланатын компоненттің құрамын жоюшымен бірнеше байланыс контакт есебінен жүреді. Бағанда ионит қабаты арқылы ерітіндіні фильтрлеу кезінде пайдалы компоненттің концентрациясының азаюы байқалады. Ионит қабаты оның өтуі кезінде бағалы компонент концентрациясын бастапқы мағынасынан тасталған құрамына дейін жояды, Н.А. Шилова ұсынысы бойынша қабат жұмысының ұзындығы деп атайды.

Бағалы компоненттің концентрациясы кезінде сіңірудің пленкалыкинетикасын ұстайды. Бұл кезде сіңіретін иондар түйіршік пен сорбентке пленка арқылы жүргенге қарағанда тез шығады.

Жүрген қабаттың немесе сорбция фронтының аяқталуынан кейін паралель орналастыру басталды. Қабаттың артық биіктігі аппараттың ұзақ жұмысын өңделген ерітіндідегі бағалы компонент концентрациясына шығуындағы оның өзгеріссіздігін қамтамасыз етеді. Сондықтан сорбенттің



жұмыс қабатының жалпы ұзындығы жұмыс істейтін сорбенттік қабаттың ұзындығы мен қабаттың артық ұзындығынан жіктеледі.

Сорбентің жұмыс қабатының эффективтілігі айырбастау теориялық сатысының саны осы қабаттағы масса ауыстыру бірлігі, болмаса 1м қабаттағы есебі сонымен қатар теориялық тарелканың биіктігі болып табылады.

Сорбциялық бағанның шектелген кезіндегі ерітіндідегі бағалы компонент концентрациясы сорбент қабатынан шығаруда берілген минималды мәнінен бастапқыға дейін баған бйымен сорбенттің толық қанығуына жететіндей үлкейеді.

Шығатын ерітіндідегі бағалы компонент концентрациясының ұлғаюы айырбастау константасы немесе коэффициентіне ерітіндінің фильтрлеу жылдамдығына қатынасы көп болған сайын жән сорбент түйіршігіне және баған диаметріне қатнасы аз болған сайын жылдамдырақ жүреді.

### **3.1.2 Уранға қаныққан сорбентті регенерациялау**

Десорбция – сорбцияланған бағалы компонентті жою.

Регенерация – ионның сорбциондық құрамын қайта құру болып табылады.

Десорбция үрдісінде белгілі дәрежеге дейін бағалы компонент ионитте ақырын беріледі. Бұл ионит регенерациялау сыйымдылығы қалғаны деп аталады, және ол сорбциялық аппараттың «құйрығындағы» сорбент тепе-теңдік сыйымдылығы 10-20% аспауы қажет, регенерациялау иониттегі элюирленетін ион құрамы бағалы компоненттің сіңіру депрессиясын тудыратын өңделетін өнімділік ерітіндінің көлеміндегі осы заттардың түсуін шектеу қажет.

Ионит қабаты арқылы элюирленетін ерітіндіні филтрлеу кезінде бағалы компоненттің өзегеретін концентрация ерітіндісін алады, одан жоғарырақ порциясын ары қарай өңдеуге тауарлық фракция түрінде шығарады, ал қалған бағалы компоненттің төмен концентрация фракциясын кері элюирленетін ерітінді ретінде қолданады.

### **3.2 Құрамында ураны бар ерітінділерден ионалмасу сорбция әдісінің жетілдірудің негізгі технологиялық көрсеткіштері**

Цехтің «сары кек» өнімдік ерітіндісін өндіруі өндірісі – 480 тонна.

Уранның концентрациясын өнімдік ерітіндіде – 85 мг/л.

Операцияларда уранды шығару құрайтыны:

- сорбция 98 %;
- десорбция 99%,
- тұндыру 98%,
- филтрация 98 % .

Фитосорбентті сорбент сапасында қолданамыз.

Уранның тұнуын каустикалық содада диуранат натрий –  $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$  түрінде жүргіземіз.

### 3.3 Технологиялық үрдістің есептеуі

#### 3.3.1 Негізгі сорбцияның материалдық балансы

Жобаланған цехтың өнімділігі жылына сары кек бойынша 480 тонн  $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$ .

Онда сағатына өнімнің алынатын мөлшері:

$$W = \frac{480000}{24 \cdot 350} = 57 \text{ кг } \text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7 / \text{сағ.}$$

57 кг  $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$  ішінде 42,8 кг U бар.

Фильтрацияда 98 % U алынады, онда бұл процеске:

$$42,8 / 0,98 = 43,67 \text{ кг U кіреді.}$$

Тұндыруда 98 % U алынады, онда бұл процеске:

$$43,67 / 0,98 = 44,56 \text{ кг U кіреді.}$$

Десорбцияда 99 % U алынады, онда бұл процеске:

$$44,56 / 0,99 = 45 \text{ кг U кіреді.}$$

Сорбцияда 98 % U алынады, онда бұл процеске:

$$45 / 0,98 = 45,93 \text{ кг U кіреді.}$$

Тәжірибенің көрсеткіші бойынша өнімдік ерітіндінің құрамында U-ның 85 мг/л немесе 0,085 мг/ м<sup>3</sup>. Онда сағатына сорбцияға берілетін өнімдік ерітіндінің (ӨЕ) көлемі:

$$\frac{45,93}{0,000085} = 540331 \text{ дм}^3 = 540,331 \text{ м}^3 / \text{сағ.}$$

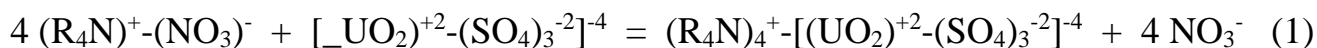
Сорбцияның негізгі үрдісі сорбциондық колонналарда жүзеге асады, сорбент–ерітінді қарама қарсы режимде жұмыс жасайды.

Сорбент ретінде Amberlit IRA-910 Cl қолданамыз. Бұл сорбенттің сипаттамасы 4 кестеде көрсетілген.

Сорбенттің меншікті шығыны 40 г / 1 кг  $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$  құрайды. Онда сорбция үрдісіне:

$$40 \cdot 45,93 = 1837,2 \text{ г} = 1,83 \text{ кг сорбенті қажет.}$$

Сорбция кезінде келесі реакция өтеді:



Бастапқы мәліметтер бойынша уранды шайырдың көлеміне сорбциялап бөліп алу мөлшері 98 % болады. Шайыр көлеміне уранның келесі саны шығады:

$$45,93 \cdot 0,97 = 45 \text{ кг.}$$

Ерітіндіде қалады:

$$45,93 - 45 = 0,93 \text{ кг.}$$

4 Кесте - Сорбент Amberlit IRA-910 Cl сипаттамасы

Негізі	Макрокеуекті тігілген полистирол
Жеткізгендегі иондық формасы	Хлоридтық
Физикалық формасы	Бозарыңқы-сары ұнталған мөлдір емес
Функционалдық топ	-N <sup>+</sup> (CN <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> OH
Максималды қайтымды толуы	Cl <sup>-</sup> OH <sup>-</sup> : 15%
Тауарлық салмағы	700 г/л (Cl <sup>-</sup> форма)
Ылғалдылық құрамы	54-61% (Cl <sup>-</sup> форма )
Жалпы ауыстырылатын сыйымдылығы	≥ 1,0 г-экв/л (Cl <sup>-</sup> форма)
Бөлшектің орташа өлшемі	≤ 1,50
Біртектілік коэффициенті	
Ірі ұнталған	> 1,180 мм: 4,0%
Ұсақ ұнталған құрамы	< 0,710 мм: 5,0 %

Сонымен 1 сағатта өтетін сорбцияның материалдық балансын келесі түрде құраймыз (5 кесте).

5 кесте - Уран бойынша сорбцияның материалдық балансы

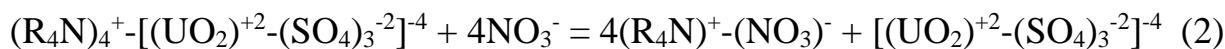
Кіріс	Мөлшері	Шығын	Мөлшері
1. Өнімдік ерітіндіде; U, кг	45,93	1. Қайтымды ерітіндіде, U, кг	0,93
2. Сорбент Amberlit IRA-910 Cl, U, кг	–	2. Қаныққан сорбент: U, кг	45
БАРЛЫҒЫ: U, кг	45,93	БАРЛЫҒЫ: U, кг	45,93

### 3.3.2 Десорбцияның материалдық балансының есебі

Десорбция үрдісі десорбция колонналарында қарама қарсы режимде жүзеге асады. Десорбция үрдісінің ұзақтығы 30-дан 40 сағатқа дейін өзгереді.

Десорбция ерітінді ретінде аммиактық селитраны және күкірт қышқылы ерітіндісін қолданамыз.

Қолданылған десорбция ерітіндісі бойынша келесі реакция өтеді:



Бұл ерітіндінің құрамында 65 г/л нитрат-ион болады, ал қышқылдығы 35 г/л. Сондықтан барлық колонналарда сорбенттерге сағатына қонған уранның көлемі:

$$45/0,035 = 1285,7 \text{ дм}^3 = 1,3 \text{ м}^3.$$

Десорбция кезінде уранның бөліну дәрежесі 99 % құрайды, онда 1 сағатына регенератқа:

$$45 \cdot 0,99 = 44,56 \text{ кг уран шығады.}$$

Шайырда қалады:

$$45 - 44,56 = 0,44 \text{ кг.}$$

Десорбцияның 1 колоннада жүретін материалдық балансын келесі түрде құраймыз (6 кесте).

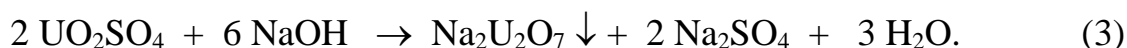
6 Кесте - Уран бойынша десорбция үрдісінің материалдық балансы

Кіріс	Мөлшері	Шығын	Мөлшері
1. Қаныққан сорбент: онда U, кг	45	1. Өңделген сорбент: онда U, кг	0,44
2. Десорбция ерітіндісі: онда U, кг	–	2. Регенерат, в т.ч. U	44,56
<b>БАРЛЫҒЫ:</b> U, кг	45,0	<b>БАРЛЫҒЫ:</b> U, кг	45,0

### 3.3.3 Тұндыру үрдісінің материалдық балансының есебі

Десорбциядан кейін ерітіндіні тұндыру әдісімен уранның таза тұзын алуға болады.

Уранның тұнуы натрий диуратат түрінде каустикалық содамен келесі реакция бойынша жүреді:



Тұндыру кезінде 98 % -ға дейін уран тұнады.

Тұнған уран санын санаймыз:

$$44,56 \cdot 0,98 = 43,67 \text{ кг.}$$

Тұндыру кезінде ерітіндіде қалатыны :

$$44,56 - 43,67 = 0,89 \text{ кг.}$$

7 Кесте - Тұндырудың материалдық балансы

Кіріс	кг	ШЫҒЫН	Кг
1. Регенерат: онда U, кг	44,56	1. $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$ қалдығы: онда U, кг	43,67
2. $\text{NaOH}$ ерітіндісі: онда U, кг	–	2. Ерітінді: онда U, кг	0,89
БАРЛЫҒЫ: U, кг	44,56	БАРЛЫҒЫ: U, кг	44,56

### 3.3.4 Тұндырылған ерітіндіні сорбциялау үрдісінің материалдық балансының есебі

Толық қанықтандыру бағанында уранды толығынан тұндырылған ерітіндіден жаңа фитосорбент арқылы шығарып аламыз.

Осы үрдісте уранның бөліну дәрежесі 99 % болады, сондықтан осы жобада қосымша уранды келесі мөлшерде аламыз:

$$0,89 \cdot 0,99 = 0,88 \text{ кг.}$$

Ал ерітіндіде уранның келесі мөлшері қалады:

$$0,89 - 0,88 = 0,01 \text{ кг.}$$

Онда осы үрдістің материалдық балансын келесі түрде құраймыз (8 кесте).

8 Кесте - Тұндырылған ерітіндіні сорбциялау үрдісінің материалдық балансы

Кіріс	кг	ШЫҒЫН	кг
-------	----	-------	----

1. Ерітінді: онда U, кг	0,89	1. Қаныққан фитосорбент: онда U, кг	0,88
2. Фитосорбент, онда U, кг	–	2. Ерітінді: онда U, кг	0,01
БАРЛЫҒЫ: U, кг	0,89	БАРЛЫҒЫ: U, кг	0,89

### 3.4 Негізгі жабдықтың конструктивтік есебі және таңдауы

#### 3.4.1 Сорбция жабдығының есебі және таңдауы

Сорбция бағанның диаметрі 3 метр, биіктігі 12 метр. Сондықтан, баған көлемі келесідей болады:

$$V = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot H = \frac{3,14 \cdot 3^2}{4} \cdot 9,60 = 67,824 \text{ м}^3.$$

Сорбция бағанның көлденең кесудегі ауданын анықтаймыз:

$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 3^2}{4} = 7,065 \text{ м}^2.$$

Бағанға ертіндіні беру жылдамдығын анықтау үшін міндетті түрде бағанға ертіндіні беру сызықтық жылдамдығын білу керек.

$$W_c = \frac{1354,7}{3600} = 0,37 \text{ м/с}.$$

Осы алынғаннан шығатыны, сорбция бағанының көлеміне ертіндіні беру жылдамдығын анықтаймыз:

$$W = \frac{0,37}{7,065} = 0,052 \text{ м/с}.$$

Белгілі диаметрде, сорбент жұмыс қабатының биіктігін анықтаймыз, оның құрайтыны:

$$H_0 = 2,6 \sqrt[4]{D} = \sqrt[4]{3} = 3,4 \text{ м}.$$

Сорбенттің қорғау қызметтік қабат коэффициентін келесі түрде анықтаймыз:

$$K = C_p / W C_{пр} = 0,046 / 0,000072,06 = 319 \text{ с/см}.$$

Осы алынған есептеулерден осы есептелген жұмыс жылдамдығы тәжірибеге қарағанда жоғары, тәжірибелік жылдамдық 0,0097 м/с немесе 35 м/сағ. Жылдамдықты қажетінше төмендету үшін, есептеуден шығу үшін сорбцияда 6 бағанын қою қажет:

$$W = \frac{0,37}{6 \cdot 7,065} = 0,0089 \text{ м/с.}$$

### 3.4.2 Десорбция жабдығының есебі және таңдауы

Десорбциондық баған есептеуін классикалық әдіспен жүргіземіз.

Десорбция бағанының есептік диаметрі анықталады, кіретін қозғалыс жылдамдығынан шығатыны десорбцияланған ертінді ұсталынған шайыр жағдайда өлшенген қабат:

$$D_p = 2 \sqrt{\frac{S_p}{\Pi}} = 2 \sqrt{\frac{3}{3,14}} = 1,9 \text{ м}^2$$

мұндағы  $S_p$  – бағанның көлденең қима ауданы тәжірибе берілген бойынша ол 3 метрге тең.

Десорбция бағаны (ДБ)  $1,5 \text{ м}^2 / 2 \text{ м}^2$  диаметрді қамтиды, ол есептелген диаметрге жақындығын көрсетеді.

Баған биіктігі келесі формуламен есептелінеді:

$$H = \frac{V_{\text{еті}} \cdot \hat{E}}{S_p} = \frac{20 \cdot 1}{3} = 6,8 \text{ м.}$$

Стандартты ДБ биіктігі 7,5 метр. Қондыруға 3 десорбция бағанын қабылдаймыз. Десорбция үрдісі барлық сатылармен 10 сағат жобасында ағады.

### 3.4.3 Тұндыру бағанының есептеуі және таңдауы

Тұндыру бағанының таңдауы 1 сағатта тұндыру цикліне түсуші көлем тәуеллділігіне байланысты.

Тұндыру үрдісінде рН нейтрализациясы біртіндеп тауарлық регенерат рН – 1,2 ден 7,5 дейін өтіп жатады. Тәжірибе көрсеткіші, тауарлық регенерат нейтрализациясы ақырын жүрген сайын, соғұрлым сары кек кристалдарының физикалық параметрлері сапалы болады.

Сол үшін қондырғыда АОП-1500 (булы тұндыру аппараты), 18 м<sup>3</sup> көлемі. Аппараттың конструкциялық ерекшеліктерінің бірі төменгі тауар регенерат жіберу және жоғарғы құюымен қорытындылайды, үйлестік бағаны кезектегі төмен жіберу ары қарай төмен тұратын бағанға жіберіледі. Баған конструкциясы тауарлық регенераттың рН-ң бірқалыпты өсіруге мүмкіндік береді. АОП-1500 қондыруда қолданамыз, V=18 м<sup>3</sup>, саны 3 дана.

### 3.5 Көмекші жабдығының есебі және таңдауы

#### 3.5.1 Фильтрпресса есебі және таңдауы

Фильтрпресс есебіне ФПАКМ 12 қолданамыз. Фильтрпресс техникалық берілгені ФПАКМ 12:

– фильтрлеу үсті	40 м <sup>2</sup> ;
– рамного пространства көлемі	1,15 м <sup>3</sup> ;
– жұмыс қысымы	0,5 МПа;
– максималды жүріс салмақты плитасы	550 мм;
– масса	5130 кг;
– жарыққа рама өлшемі	890 x 890 мм;
– рама қалыңдығы	40 мм;
– күшейту қысымы	40 000 кгс;
– габариттік өлшемі: ұзындығы	4705 мм;
ені	1100 мм;
биіктігі	2000 мм.

Фильтрпресс өнімділігін осы формула бойынша анықтаймыз:

$$Q_{\phi} = q \cdot S_p, \text{ кг/сағ.}$$

$$Q_{\phi} = 40 \cdot 38 = 1520 \text{ кг/сағ.}$$

Резервтік фильтрпресс қондыруға есептеу бойынша ФПАКМ 12 фильтрпресс маркасын қажетті қолданамыз саны 2 дана.

#### 3.5.2 Насостарды таңдау

Өнімді ерітіндіні айдау үшін ішінен из отстойника өнімді ерітіндіні насостарды қолданамыз, қондырылған орталық насос станциясында қондырылған(ОҚС). ОҚС пен фабрика арақашықтығы 150 метр. Өнімдік



ерітіндіні қайта тербету магистральді құбырлысым арқылы жүргізеді. Сорбция бөлімінде сағаттық өнімділігі 1357,4 м<sup>3</sup>/сағ. құрайды. Осындай өндіруі 14 НДСД–15К маркалы насоста тиісті жұмыс атқарады, өнімділігі 2300 м<sup>3</sup>/сағ және су бағанының тегеуріні 75 м.

Қондыруға екі насос қабылдаймыз, 14 НДСД-15К оның ішінде біреуі резервті.

Қайтқан ерітіндіні қайта тербету үшін екі насосты қолданамыз, 14 НДСД-15К оның ішінде біреуі резервті.

Ерітіндіні қайта тербету үшін технологиялық атауы әртүрлі фабрика ішінде 22 бірдей маркалы насосты қолданамыз, оның ішінде 11 насос резервті.

Қалған ерітіндіні қайта тербету және анионит эрлифт көмегімен жүзеге асады.

### 3.6 Жобаны жетілдірудің нәтижелері

Сонымен тұндырылған ерітіндіні қосымша бағанда фитосорбент арқылы сорбцияланғаннан кейін жобада қосымша 0,88 кг уран алынды.

Егер қаныққан фитосорбенттен десорбция үрдісінде қосымша уранды 99 % дәрежесімен алып шығарсақ, ал тұндыру үрдісінде 98 % дәрежесімен алсақ, қосымша алынатын уранның мөлшері келесі болады:

$$0,88 \cdot 0,99 = 0,87 \text{ кг (десорбцияда);}$$

$$0,87 \cdot 0,98 = 0,85 \text{ кг (десорбцияда).}$$

Ал бұл уранның мөлшері келесі сары кектің мөлшеріне сәйкес келеді:

$$0,85 \text{ кг U} - x \text{ кг Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$$

$$476 \text{ кг U} - 634 \text{ кг Na}_2\text{U}_2\text{O}_7, \quad x = 1,13 \text{ кг сары кек.}$$

Бұл уран өндірісін қарқындатуға жол береді және мемлекеттің ішкі өнімін көбейтуге мүмкіндік береді.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жұмыста уранның химиялық концентрациясын «сары кекті» уран кендерін сілтілендірумен өнімдік ерітіндісінен уран сорбциясымен, қаныққан шайыр Amberlit IRA-910 C1 анионитімен уран десорбциясынан оның элюаттан тұндырумен ерітінді тұнбасынан уранның қосымша көмегімен алудың технологиялық сұлбасы келтірілген.

Жұмыста сары кек өндірісінің технологиялық сұлбасының негізі берілген, сілтілендірудің өнімдік ерітіндісінен уран сорбциясының қаныққан шайыр Amberlit IRA-910 C1 анионитімен уран десорбциясының элюаттан оның тұнуының фитосорбент көмегімен ерітінді тұнуынан уранның қосымша көлем сорбция үрдісінен материалдық баланс құралған, қажетті негізгі және көмекші қондырғының конструктивтік есебі келтірілген, басты жоспар құрастырылған және ЕОҚӨЦ құрылыс шешімдері орындалған.

«Еңбек және қоршаған ортаны қорғау» бөлімінде еңбек қорғау мен табиғатты қорғау сұрақтарының қажетті көлемі қарастырылған.

Сары кекті өңдеудің экономикасы бөлімінде 1кг сары кектің өзіндік құн калькуляциясы есептелген экономикалық есептер өңдеу нормасы мен уран саласы дамуының жаңа деңгейіне әсер етеін шығын коэффициенттері орындалған.

## ПАЙДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТ ТІЗІМІ

- 1 Р.П. Галкин, Б.Н. Судариков. Технология урана. – М.: Атомиздат, 1964 г.
- 2 В.М. Вдовенко. Химия урана и трансураниевых элементов. – М.: Изд. АН СССР, 1960 г.
- 3 В.Г. Власов. Кислородные соединения урана. М.: Атомиздат, 1972г.
- 4 Г.Г. Андреев. Технология диоксида урана. Томск, 2002 г.
- 5 А.А. Майоров, И.Б. Браверманн. Технология получения порошков керамического диоксида урана. – М.: Энергоатомиздат, 1985 г.
- 6 И.М. Вассерман. Химическое осаждение из растворов. Л.: Химия, 1980 г.
- 7 И.В. Фришберг. Газофазный метод получения порошков. М.: Изд. «Наука», 1978 г.
- 8 И.И. Липилина. Уранил и его соединения. М.: Изд. АН СССР, 1959г.
- 9 Г.А. Ягодина. Основы жидкостной экстракции. М.: Химия, 1981 г.
- 10 Термодинамические свойства индивидуальных веществ. М.: Наука, том - 3, 1982 г.
- 11 Термодинамические свойства индивидуальных веществ. М.: Наука, том - 4, 1982 г.
- 12 «Справочник химика», Госхимиздат, 1952 г., том - 1.
- 13 «Справочник химика», Госхимиздат, 1952 г., том - 2.
- 14 «Справочник химика», Госхимиздат, 1952 г., том - 3.
- 15 В.А. Киреев. Методы практических расчетов в термодинамике химических реакций. М.: Химия, 1970 г.
- 16 А.Г. Касаткин. Основные процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 1969 г.
- 17 К.Ф. Павлов, П.Г. Романков. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. М.: Химия, 1971 г.
- 18 А.А. Лощинский, А.Р. Толчинский. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры. Справочник. М.: Машиностроение, 1970 г.
- 19 Б.Н. Судариков, Э.Г. Раков. Процессы и аппараты урановых производств. М.: Машиностроение, 1969 г.
- 20 Критические параметры систем с делящимися веществами и ядерная безопасность. Справочник. М.: Атомиздат, 1966 г.
- 21 Г.В. Макаров, А.Я. Васин. Охрана труда в химической промышленности. М.: Химия, 1989 г.
- 22 Справочник по технике безопасности, противопожарной технике и производственной санитарии. Том - 3. Л.: Судостроение, 1972 г.
- 23 Б.М. Злобинский. Производственная санитария. М.: Metallurgy, 1969г.
- 24 Н.С. Бабаев, В.Ф. Демин и др. Ядерная энергетика, человек и окружающая среда. М: Энергоиздат, 1981.

- 25 А.А. Хоникевич. Очистка радиоактивно-загрязненных вод. – М: Атомиздат, 1971.
- 26 Н.Д. Троц. Устройство вентиляции в промышленном строительстве. М. Издательство по строительству 1983 г.
- 27 Н.З. Битколов. Вентиляция предприятий атомной промышленности. М: Энергоатомиздат, 1984.
- 28 А.Т. Кузнецов. Основы строительного дела. М: Высшая школа, 1968.
- 29 В.А. Макаревич. Строительное проектирование химических предприятий. М: Высшая школа, 1977.
- 30 И.В. Липсиц. Бизнес-план – основа успеха. М.: Машиностроение, 1992.
- 31 Методические указания по выполнению курсовой работы для студентов ХТФ и ФТФ всех специальностей. -Томск, изд. ТПУ, 2002. -27 с.
- 32 Э.А. Уткин. Бизнес-план. Организация и планирование предпринимательской деятельности. М.: Акалис, 1997 г.
- 33 Финансовый менеджмент: теория и практика: Учебник / Под ред. Е.С. Стояновой, - М.: Перспектива, 1996.

## **А қосымшасы**

### **А Еңбек қорғау**

#### **А.1 Заң**

Осы дипломдық жобаның бөлімі Қазақстан Республикасының келесі заңдарына сүйене отырып жазылған:

- ҚР «Қауіпті өндірістік объектілердегі өндірістік қауіпсіздік туралы» заңы. 03.04.2002 жылдан №314-11;
- ҚР «Өрт қауіпсіздігі туралы» заңы. 22.11.1996 жыл;
- ҚР Еңбек кодексі 22.05.2007 жылдан № 132-135 (24710).

#### **А.2 Өндірістік қауіпті және зиянды факторларды талдау**

Оңтүстік Қазақстан облысы Таукен өңіріндігі «Инкай» байыту фабрикаларында өндірістік жағдайларындағы технологиялық үрдісте потенциалды қауіпті жағымсыз адам ағзасына қауіпті және зиянды заттар, сонымен қатар *электр тогының* талқандалынуына әсер етеді. Осы қауіптіліктің қатарына кәсіби ауру тудыруы мүмкін.

Уранның өндірісі және оның жер асты шаймалау арқылы өнімдік ерітіндіні шығару кенді басқаруда жүзеге асады. РК № 3.01-01-2002 және СНиП РК № 1.01-01-2001 «Құрылыс және атомдық өнеркәсіп эксплуатациясының негізгі нормалары мен ережелер жинағы», сонымен қатар өндірістік үрдіс 3а дәреже қатарында СНиП РК № 2.02-01-2000 сәйкес, радиационды қауіпсіздігі – «Г» тобында СНиП РК № 2.2.4.548-96 сәйкес, жарылғыштығына, жарылу қауіптілігіне және өтр қауіптілігіне кен басқару СНиП РК № 2.02-05-2002 сәйкес тәртіп сақталады.

Фабриkanың қызмет етуші жұмыскерлеріне негізгі зиянды көзі болып әлсіз қышқылды ерітінділер, аэрозол күкірт қышқылы және сульфаттар, табиғт уранның белсенділігі ерітіндінің ұсталынатын, ионитте, сонымен қатар уран концентраттарында болып табылады.

#### **А.3 Электр қауіпсіздігі**

Адам ағзасына электр тогының әсер етуі әртүрлі электрлік мертігу, жарақаттануға және электрлік соққы алуға әкеліп соқтырады (электрлік құю, терінің металдануы, электрлік белгі, электрофтальмия). Электрлік тоғы жергілікті, тканьді зақымдау және рефлекторлы жүйке жүйесі арқылы әсер етеді.

Электроқондырғылармен жұмыс істеген кезде өрт шығу қауіптілігі болады. Оның себептері сымдардың артық болуы, қысқа тұйықталу екен.

## А қосымшасының жалғасы

Өрт қауіпті айырушы материалдардар өрт қауіптілігі тоқтың аса өсуінен электронды машиналарда ұшқындағанда пайда болуы мүмкін.

Электрқондырғылар және электроприборлар жұмыс істеген кезде зертхананың қызметкерлері мына ережелерді білу керек:

– электрқондырғылар мен приборларды тексеріп, жөндегеннен кейін жұмысты істеу керек;

– шамдардың ұшқындағандағы дефектілерін байқаған кезде, жібергіштер разеткалар мен айырлары, және де жерге қосу мен қоршау дұрыс болған кезде дереу электрик–инженеріне хабарлау керек;

– электрқысқыштар орнатылған шкаф жабық тұру керек;

– штемпельдік разеткаларға, қысқыштаға және электрқысымдарға әртүрлі заттарды ілуге болмайтынын білу керек.

А.1 Кесте - Тоқ әсерінің астында қалуының шекті мөлшері, с

Тоқ түрі	Тоқ әсерінің астында қалуының шекті (артық емес) мөлшері, с											
	0,01-0,03	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1-ден артық
Айналмалы 50 Гц	650	500	250	165	125	100	85	70	65	55	50	36
Айналмалы 450 Гц	650	500	500	330	250	200	17	14	13	11	10	36
Тұрақты 50 Гц	650	500	400	350	300	250	24	23	22	21	20	-

Электротехникалық қондырғыларды орналастыру және пайдалану электротехникалық қондырғылардың барлық қағидасына міндетті түрде сәйкес келуі тиіс.

Зертханадағы жұмыс жарамды электр құралдары арқылы жүзеге асуы керек. Сымдардың изоляциясындағы дефекттерді, штампель, розеткалардың, вилоклардың және т.б. арматураның бұзылуын байқаған кезде дереу инженер-электрикке хабар беру қажет. Электроқұрылғылардың, электро-арматуралардың, электр жүйесінің бұзылуы электромантермен ғана жөнделу керек. Электроқорғандар орнатылған шкафтар жабық болуы тиіс.

Қызмет көрсететін персоналдың тоққа түсу қаупін төмендету үшін оқшауланған құралдарды пайдалану және резеңкеден жасалған қолғап кию керек. Барлық электр құрылғылары міндетті түрде жерленген болу керек. Электр тоғын жалғастыру зертханада жұмыс істейтін адамдарды электр тоғының әсерінен қорғау үшін электр жабдықтары жермен жалғастырылған.

Электр құрылғылары орналасқан бөлмелер 3 топқа бөлінеді: аса жоғары қауіп жоқ, жоғары қауіпті және өте жоғары қауіпті. Зерттеу жұмысы жүргізілген зертхана жоғары қауіп жоқ топқа жатады.

Сымдар немесе электроқұрылғылар жанған кезде оларды дереу тоқсыздандыру және өртті сөндіру керек.

#### **А қосымшасының жалғасы**

#### **А.4 Желдеткіштер**

Фабрикада тартқыш желдеткіш технологиялық үрдіс болатын барлық корпусарда ұйымдастырылған. Фабриkanың барлық корпусарында ауа қозғалысының жылдамдығы 0,5-1 м/с. Жобаланған фабрика кәсіпорынның ылғал жоғарылауы 50-60 % дейін барады. Жылыту температурасы үшін есптеуі -20 °С, жазғы уақыттарда желдеткіш + 40 °С. Жылыту кезнңі 180 күнді құрайды.

СНиП и Н РК № 4.02.05.2001 негізінде жұмыста қарастырылған:

- Ауаның ішкі температурасы 20 °С құрайды;
- Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы желдеткіштің көмегімен жүзеге асады (45-60 %).
- ЕҚӨӨЦ – да жазғы кезеңдерде ауаның жылдамдығы 0,2 м/с аспауы керек.

Жалпы тартқыш желдету жүйесі механикалық талаптармен фабрика ғимаратында жобаланған:

- П1, П2 жүйелерінен, цехтің және қызметтік бөлменің ауа алмасуы 50% есептелген;
- В1, В2 екі вентиляторлы сорғыштары цехтің және қызметтік бөлменің ауа алмасуы 50% есептелген;

Технологиялық жабдықтардан цех жергілікті сорғыш жұмысшы лабораторияларында қондырылған.

#### **А.5 Өрт қауіпсіздігі**

Салынған ғимараттың конструкциясы және материалдары жанбайтын және қиын жанатын болып таңдалған.

Өндіріс аймағының территориясында әрқайсысы екі резервуарлы сыйымдылығы 200 м<sup>3</sup> өртке қарсы насос қаратырылған, одан басқа өртке қарсы қорғандар, өрт сөндіргіш ОПШ-9 және ОП-8у, құмы бар жәшік, шелек, брезент, багрлар, кіреді.

Отынның шығын қоймасы негізгі ғимараттармен құрылыстардан 25м қашықтықта алаңда орналасқан.

Отынды сақтау жерасты әрқайсысы 25 м<sup>3</sup> бес болатты сыйымдылығы резервуарлар қарастырылған.

Сұйық отынның қойма шығыны үшін кішікотелді әрқайсысының сыйымдылығы 2х3 м<sup>3</sup>, жерасты қашықтығы 15м кем емес орналасқан.

Ыңғайлы айналмалы аймақты өрт сөндіру машиналарына арналған ішкі авто жолдары.

Оңтүстік және батыс авто көліктеріне арналған өндіріс аймағына кіретін өртке қарсы мақсатқа қолдану қарастырылған.

## **А қосымшасының жалғасы**

Барлық ғимарат биіктігі 10,0 м және еңісті 1:1өрт баспалдақтары, биіктердің құлауына тік баспалдақтар қарастырылған.

Эвакуация жолындағы есіктер ені 900мм және одан жоғары, биіктігі 1,9м қарастырылған.

Эвакуациялық шығуы өрт қауіпсіздігінің «Құрылыс және ғимаратының өрт қауіпсіздігі» СНЖЕ ҚР № 2.02-01-2000 сәйкес қарастырылған.

### **А.6 Желдеткіш пен жасанды жарықтандыру есебі**

#### **А.6.1 Бас корпусының жасанды жарықтандыру есебі**

Басты корпусы жарықтандыру үшін аралас жарықтандыру жүйесі қарастырылған. Жалпы биіктігі (Н)-30 метр төрт деңгейлі ғимарат ұсынады:

- 1 деңгей (Н1)-10 метр;
- 2 деңгей (Н2)-6 метр;
- 3 деңгей (Н3)-6 метр;
- 4 деңгей (Н4)-8 метр.

Басты корпусының өлшемі:

- ұзындығы (А)-55 метр
- ені (В)-25 метр;
- биіктігі (Н)-30 метр.

Жұмыс үстіндегі аспалы биіктігін келесі формуламен есептейміз:

$$i = A * B / H_n (A+B), \text{ м}, \quad (\text{A.1})$$

$H_n$ -биіктік деңгейі n-1,2,3,4

$$i_1 = 55 * 25 / 10(55+25) = 1,7 \text{ м.}$$

$$i_2 = 55 * 25 / 6(55+25) = 2,9 \text{ м.}$$

$$i_3 = 55 * 25 / 6(55+25) = 2,9 \text{ м.}$$

$$i_4 = 55 * 25 / 8(55+25) = 2,2 \text{ м.}$$

«Универсал» типті светильникті қолданамыз. Қолдану коэффициенті  $n=0,54$ . Технологиялық үрдіс жағдайына байланысты тәуелді қор коэффициентті пайдаланамыз. Басты корпуста қор коэффициенті  $K_3=1,3$ . Формула бойынша лампаның қуаттылығын табамыз:

$$F_n = E_{\min} * S * K_3 / n, \quad \text{Вт}, \quad (\text{A.2})$$



мұндағы,  $E_{\min}$  – жарықтанудың минималды саны. лк (50лк) (СНиПРК2.04-05-2001);

### А қосымшасының жалғасы

$S$  – аудан,  $m^2$ ;  $K_3$  – қор коэффициенті;

$n$  – Қолданылатын жарықтандыру қондырғыларының коэффициенті.

$$F_n = 50 \cdot 1300 \cdot 1,3 / 0,54 = 156000 \text{ Вт.}$$

ДРА лампысын таңдаймыз қуаттылығы 50 Вт. Формула бойынша светильник санын анықтаймыз:

$$N = F_n / F, \quad (\text{A.3})$$

$F$  – тең 6500 Вт.

$$N = 156000 / 6500 = 24 \text{ шт.}$$

### А.7 Желдеткіш есептері

Аймақтың және бөлмедегі ауаның таза болуына желдеткіш заттарының болу әсері өте көп.

Фабрикада жақсы жұмыс жағдайын қамтамасыз ету үшін бірнеше әртүрлі желдеткіш қарастырылған.

Реагентті бөлігінде газданғанды жою үшін және шаңды сорып алу қарастырылған.

Цианитті булардың концентрациясын төмендету үшін және басқа газдардың басты корпусның бөлмелеріне жалпы ламасатын желдеткіш қарастырылған, ол терезелі вентелятормен МЦ-6 жүзеге асады, ғимарат терзелерінде орнатылған.

Цианерлеу және сорбция бөлімдері пульсационды бағандар қондырылған, олар герметикалық жабық және тартып алатын жекенген желдеткішке ие.

Сорылатын ауа саны формула бойынша анықталады:

$$Q = S \cdot W \cdot 3600, \quad (\text{A.4})$$

$$S = \frac{\pi \cdot D^2}{4} - \text{воздуховод қимасы, } m^2;$$

$W$  – ауаның қозғалыс жылдамдығы, м/с.

Формулаға сәйкес ауаның саны газдардың бөлінуі үшін ауаның жылдамдығы  $W = 7$  м/с құрайды.

$$Q = \frac{3,14 \cdot 0,18^2}{4} \cdot 7 \cdot 3600 = 641 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Газоход ұяшықтарының жүйесі кеткен қысымды формула бойынша анықтаймыз:

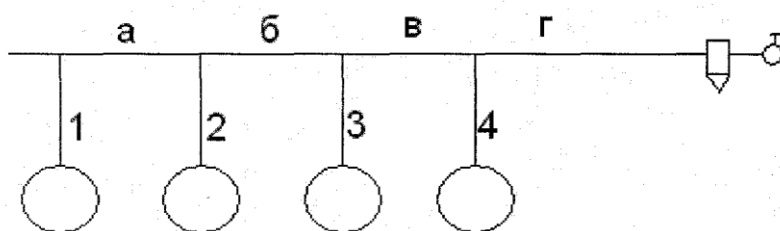
$$P = \left( \frac{\lambda}{\alpha} \cdot l + \sum \varepsilon \right) \cdot \frac{W \cdot j}{2g} \quad (\text{A.5})$$

### А қосымшасының жалғасы

мұндағы:  $\lambda$  – ауа кедергі коэффициенті;  
 $\alpha$  – газ өткізгіштің диаметрі, м;  
 $\sum \varepsilon$  – сумма коэффициент кедергі;  
 $W$  – ауа жылдамдығы, м/с;  
 $j$  – будың бөлу салмағы,  $j=0,857$  г/см;  
 $g$  – еркін түсу үдеуі;  
 $l$  – газоход учаскесінің ұзындығы;

Жергілікті кедергі:

- тарылу себінен напор жағалту,  $\varepsilon = 0,5$ ;
- бұрылыс  $90^\circ$ ,  $\varepsilon = 1,0$ ;
- сіңіру үштігі,  $\varepsilon = 0,6$ ;
- жүйеге шығу,  $\varepsilon = 1,55$ .



А.1 Сурет - Желдету сұлбасы

есеп нәтижелерін А.1 - кестеге енгіземіз.

Жүйедегі напорды жоғалту:

$$H_1 = 2 \sum P = 2 \cdot 7,5 = 15 \text{ кг/м}^2.$$

Фильтрде напорды жоғалту:

$$H_2 = 20 \text{ кг/м}^2.$$

жалпы напорды жоғалту:

$$H = H_1 + H_2 = 15 + 20 = 35 \text{ кг/м}^2 \approx 340 \text{ Па}.$$

А.1 Кесте - Есеп нәтижесі

Участкелер	Q, м/ч	l, м	W, м/с	d, м	$\sum \varepsilon$	P, кг/м <sup>2</sup>
1	641	2,5	7	0,18	1,0	0,44
2	641	2,5	7	0,18	1,0	0,44
3	641	2,5	7	0,18	1,0	0,44

4	641	2,5	7	0,18	1,0	0,44
a	1282	1,5	14	0,18	0,6	0,52
б	1923	1,5	21	0,18	0,6	0,78
в	2564	1,5	28	0,18	0,6	1,04
г	3205	1,5	3	0,18	2,15	3,4

### В қосымшасы

#### В «Сары кек» өндіру экономикасы

#### В.1 Есептің өзіндік құны, пайдасы, басқа да экономикалық көрсеткіштері

1 кг  $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$  өндірудің өзіндік құны В.1 кестеде көрсетілген.

В.1 Кесте - 1 кг  $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$  өндірістің өзіндік құны калькуляциясы. Толық дамуына – 480 тонн/жылына - 5-ші жылы жетеді

шығын бабы	Бірл. өлш.	Мөлшері	Бірлік құны, тг	құны, мың. тг	өзіндік құны	
					тг/кг	% жиынтығы
1	2	3	4	5	6	7
<b>1. Материалдар</b>						
күкірт қышқылы	т	43157	2584	111522,4	223,44	1504,8
ионоалмастыру шайыры	т	28	1216000	33455,2	66,88	456
тотқа төзімді болат тор	м2	850	5016	4272,72	9,12	60,8
аммиакты селитра	т	1501	12920	19380	39,52	258,4
каустикалық сода	т	750	19608	14713,6	28,88	197,6
фильтр-төсем	м2	5002	1071,6	5365,6	10,64	76
ТЗР	долл			13284,8	25,84	182,4
<i>Жиынтығы по п.1</i>				201977,6	404,32	2720,8
<b>2. Энергошығын</b>						
Электрэнергия	кВт-сағ.	12316236	3,04	39307,2	79,04	532
сығылған ауа	м3	22008160	6,08	13300	25,84	182,4
техникалық су	м3	95035	28,88	2857,6	6,08	45,6
<i>Жиынтығы по п.2</i>				55464,8	110,96	744,8
<b>1. Бөліп шығарумен еңбекақы</b>						
еңбекақы қоры	адам	182	547,2	99590,4	199,12	1337,6
бөліп шығару ПФ	10%	182	10%	9956	19,76	136,8
әлеуметтік салық	21%	182	21%	20915,2	42,56	288,8
<i>Жиынтығы по п.3</i>				130461,6	261,44	1763,2

## В қосымшасының жалғасы

### В.1 Кестенің жалғасы

1	2	3	4	5	6	7
4. Амортизация, погашение ГПР						
Амортизация			10%	109652,8	218,88	1474,4
погашение ГПР		2,77		210672	421,04	2842,4
<i>Жиынтығы по п.4</i>				320324,8	639,92	2796,8
5. Салықты бөліп шығару						
трансп.сайман салығы				2356	4,56	30,4
Роялти				20535,2	41,04	273,6
мүлік салығы				7250,4	15,2	91,2
<i>Жиынтығы по п.5</i>				30126,4	60,8	410,4
6. Жалпы кен орынның және өндірістентыс шығындар				157320	314,64	2128
7. Экология және рекультивацияға шығындар				2280	4,56	30,4
9. Концентратты U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> өңдеу				288115,2	456	3085,6
Толық тауарлық өнімнің өзіндік құны				1126107,2	2251,12	15200

Жобаның 5-ші жылы іске асыруға келесі көрсеткіштерді аламыз:

Фитосорбентті қодануға дейін:

Цехтің жылдық өнімділігі 480000 кг жылына «сары кек».

Биржалық катировка бойынша, жалпы «сары кек» бағасы 1 кг 20520 тенге құрайды. Қайта есептегенде ұлттық курста құрайтыны:

$$152 \cdot 135 = 20520 \text{ тенге.}$$

Осыдан шығып, пайданы анықтаймыз:

$$Pr = (C - S) \cdot Q \quad (B.1)$$

мұндағы, C – жалпы бағасы;

S – өнімнің өзіндік құны;

Q – жылдық өндірістік бағдарлама.

Пайданың құрайтыны:

## В қосымшасының жалғасы

$Pr = (20520 - 14,81 \cdot 152) \cdot 480000 = 8769062,4 000$  тенге.  
цехтің ақталу мерзімін формула бойынша анықтаймыз:

$$T = K/Pr \quad (B.2)$$

$K = 1622,805$  млн тенге

$T = 1622805000 : 8769062,4 000 = 0,18$ года

мұндағы,  $K$  – цех құрылысының негізгі қор, тенге;

$Pr$  – пайда, тенге.

Уран өндірісінің рентабельділігі формула бойынша:

$$R = (Pr/C) \cdot 100 \% \quad (B.3)$$

Рентабельділігі:

$$R = ((20520 - 2251,12) / 2251,12) \cdot 100 \% = 26 \%$$

Фитосорбентті қолданғаннан кейін:

$$Pr + (C-2251,12) \cdot 1,13 = 8769062,4 000 + (20520 - 2251,12) \cdot 1,13 = 8789706,2300$$

В.2 Кесте - «Инкай кен орнының уранның сорбция ионалмасу шаймалау өнімдік ерітінділерден алуды жетілдіру» жобасы бойынша «Сары кек» өндірісінің технико-экономикалық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	фитосорбентті қолданғанға дейін	фитосорбентті қолданғаннан кейін
Шығарылатын «сары кек» саны, кг: 1 сағ 1 жыл.	57 480000	58,13 488292
Шығарылатын қосымша «сары кек» саны» 1 жылға, кг:	–	8292 кг
пайда, тенге	8769062,4 000	8789706,2300
Рентабелділігі, %	26	33

## Краткий отчет



Университет:	Satbayev University
Название:	-Құрамында ураны бар өнімді ерітінділерден уранның тауарлы десорбатын алу үрдістерін зерттеу-
Автор:	Ибрагим Ералы Нурсейтұлы
Координатор:	Бағдат Алтайбаев
Дата отчета:	2019-05-12 19:58:46
Коэффициент подобия № 1:	<b>1,3%</b>
Коэффициент подобия № 2:	<b>0,6%</b>
Длина фразы для коэффициента подобия № 2:	<b>25</b>
Количество слов:	4 983
Число знаков:	37 248
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок:	26



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

**Количество выделенных слов 16**

### >> Самые длинные фрагменты, определенные, как подобные

№	Название, имя автора или адрес гиперссылки (Название базы данных)	Автор	Количество одинаковых слов
1	ҚазақмысСмэлтинг ЖШС жағдайындағы мыс сульфидті концентраттарды өңдеу цехын жобалау Satbayev University (Г_М_И)	Жәнісбек Аслан	28
2	Қанжуған кен орнының уран құрамды ерітінділерін өңдейтін өндірістің жобасы Satbayev University (Г_М_И)	Аманғалиева Самал Сейтқалиқызы	8
3	ҚазақмысСмэлтинг ЖШС жағдайындағы мыс сульфидті концентраттарды өңдеу цехын жобалау Satbayev University (Г_М_И)	Жәнісбек Аслан	6
4	Қанжуған кен орнының уран құрамды ерітінділерін өңдейтін өндірістің жобасы Satbayev University (Г_М_И)	Аманғалиева Самал Сейтқалиқызы	6
5	Қанжуған кен орнының уран құрамды ерітінділерін өңдейтін өндірістің жобасы Satbayev University (Г_М_И)	Аманғалиева Самал Сейтқалиқызы	6
6	URL_ <a href="http://okymaterialdari.com/index.php?newsid=415144">http://okymaterialdari.com/index.php?newsid=415144</a>		5

7	Қанжұған кен орнының уран құрамды өрiтiндiлерiн әндейтiн әндiрiстiң жобасы Satbayev University (Г_М_И)	Амангалиева Самал Сейтқалиқызы	5
---	---	-----------------------------------	---

**>> Документы,содержащие подобные фрагменты: Из домашней базы данных**

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

№	Название (Название базы данных)	Автор	Количество одинаковых слов (количество фрагментов)
1	<b>ҚазақмысСмэлтинг ЖЩС жағдайындағы мыс сульфидті концентраттарды өңдеу цехын жобалау Satbayev University (Г_М_И)</b>	Женисбеков Аслан	34 (2)
2	Қанжұған кен орнының уран құрамды өрiтiндiлерiн әндейтiн әндiрiстiң жобасы Satbayev University (Г_М_И)	Амангалиева Самал Сейтқалиқызы	25 (4)

**>> Документы,содержащие подобные фрагменты: Из внешних баз данных**

Не обнаружено каких-либо заимствований

**>> 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 одинаковых слов (количество фрагментов)
1	<b>URL_ <a href="http://okymaterialdari.com/index.php?newsid=415144">http://okymaterialdari.com/index.php?newsid=415144</a></b>	5 (1)