

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

Тасқұрман Ғалымжан Бакытұлы

«Алюминатты ерітінділерді декомпозициялау»

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B070900 – Металлургия мамандығы

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



**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд.,

Барменшинова М.Б. Барменшинова

«15» 05 2019 ж.

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы: «Алюминатты ерітінділерді декомпозициялау»

5B070900 – Металлургия

Орындаған

Тасқұрман Ғалымжан Бакытұлы

Ғылыми жетекші

техн. ғыл. канд., сениор-лектор

Молдабаева Г.Ж. Молдабаева

«15» 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



**БЕКІТЕМІН**

Кафедра менгерушісі

техн. ғыл. канд.,

*М.Б. Барменшинова*

«*14*» *01* 2019 ж.

Дипломдық жоба орындауға

**ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Тасқұрман Ғалымжан Бакытұлы

Тақырыбы: «Алюминатты ерітінділерді декомпозициялау»

Университет Ректорының 2018 жылғы «08» қазандағы № 1113-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы «15» мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: цехтың жылдық өнімділігі, алюминатты ерітіндінің құрамы, ашытқылық қатынас, ашытқының ылғалдылығы, 1 т  $Al_2O_3$  жууға кететін су шығыны

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Өндірістің технологиялық үдірістері мен шешімдері;

б) Технологиялық процестің есептеулері;

в) Экономика бөлімі;

г) Еңбек қорғау бөлімі.



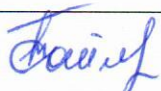
Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс): аппаратты – технологиялық сызба, декомпозиция цехының жоспары мен қимасы, декомпозер мен араластырғыштың қималары

Ұсынылатын негізгі әдебиет 11 атаудан тұрады


Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау  
**КЕСТЕСІ**

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

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

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Экономикалық бөлім	Г.Ж.Молдабаева техн. ғыл. канд., сениор-лектор	15.05.19 ж.	
Еңбек қорғау бөлімі	Г.Ж.Молдабаева техн. ғыл. канд., сениор-лектор	15.05.19 ж.	
Норма бақылау	А. Н. Таймасова, техника ғылымдарының магистрі	14.05.19	

Ғылыми жетекші  Г.Ж.Молдабаева

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Ғ.Б. Тасқұрман

Күні «14» 01 2019 ж.

## **АНДАТПА**

Осы дипломдық жобада Павлодар алюминий зауыты жағдайында алюминатты ерітіндіні декомпозициялау сұрақтары қарастырылады. Тәжірибелік және әдеби мәліметтерге сүйене отырып режимдік параметрлер таңдап алынды. Алюминатты ерітінділерден алюминий гидроксидін алудың тиімді шарттары анықталды.

## **АННОТАЦИЯ**

Настоящий дипломный проект рассматривает вопрос декомпозиции алюминатных растворов применительно к условиям ПАЗа. На основании источников данных практики и литературных источников выбраны режимные параметры. Определены оптимальные условия получения гидроксида алюминия из алюминатных растворов.

## **ANNOTATION**

This graduation thesis considers decomposition of aluminates solutions relating to the conditions of PAZ. Based on the data sources, practices and literature operational parameters are selected. The optimum conditions for obtaining aluminum hydroxide from aluminates solutions.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	
1 Жалпы түсініктеме жазбасы	11
1.1 Цехтың қысқаша сипаттамасы	11
1.2 Шикізаттық база, номенклатурасы, сапасы және өнімнің технологиялық дәрежесі	11
1.3 Шикізаттың кешенді қолданылуы	13
2 Бас жоспар және көлік	14
2.1 Құрылыс алаңын таңдау және сипаттамасы	14
2.2 Ауа райы берілгендерінің қысқаша мінездемесі	14
2.3 Зауыттың ішкі және сыртқы көлігі	15
3 Энергия ресурстарымен қамтамасыз етудің технологиялық шешімдері	16
3.1 Шикізат базасы, шикізат мінездемесі	16
3.2 Цехтың жұмыс істеу режимі	18
3.3 Ғылыми - зерттеу жұмыстардың талдау (анализі)	19
3.4 Істеп тұрған цехтың анализі	20
3.5 Шикізатты өңдеудің технологиялық схемасы және технологиялық көрсеткіштерін таңдау мен негіздеу	22
3.6 Негізгі технологиялық процестерді сипаттау	23
3.6.1 Декомпозициялау	23
3.6.2 $\text{Na}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{H}_2\text{O}$ жүйесі туралы жалпы мәліметтер	23
3.6.3 Алюминатты ерітінділердің төзімділігі, теориялық және практикалық төзімділік жөнінде түсініктеме	24
3.6.4 Алюминатты ерітінділердің төзімділігіне әсер ететін факторлар	26
3.6.4.1 Каустикалық модульдің әсері	26
3.6.4.2 Температураның әсері	26
3.6.4.3 Қоспалардың әсері	27
3.7 Технологиялық процесті есептеу	27
3.7.1 Жылуды және салқындатуға қажетті су мөлшерін есептеу	30
3.8 Негізгі жабдықты таңдау мен технологиялық есептеу	30
4 Қауіпсіздік және еңбекті қорғау	32
4.1 Ұйымдық-құқықтық аспектілері	32
4.2 Өндірістік қауіпті және зиянды факторларды талдау	32
4.3 Ұйымдастыру шаралары	33
4.3.1 Еңбекті қорғау қызметін ұйымдастырудың жалпы сұрақтары	33
4.3.2 Еңбек келісімін тіркеу реті	35
4.3.3 Қызмет істеушілерді оқыту	35
4.4 Техникалық шаралар	36
4.4.1 Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету	36
4.5 Санитарлы - гигиеналық шаралар	37



4.5.1 Жеке қорғау құралдары	37
4.5.2 Метеорологиялық жағдайды қамтамасыз ету	37
4.5.3 Жасанды жарықты ұйымдастыру	38
4.5.4 Шудан қорғану	38
4.5.5 Дірілдеуден қорғану	38
4.6 Өртке қарсы шаралар	39
5. Еңбекті ұйымдастыру және кәсіпорынды басқару жүйесі	40
5.1 Еңбекті ұйымдастыру	40
5.2 Еңбек және демалыс ережесі. Жұмысшылардың шығу графигі	41
5.3 Жұмысшылардың сандық және кәсіби құрамын анықтау	44
5.4 Жалақы жүйесі	48
5.5 Ғылыми ұйымдастыру мен еңбек өнімділігін жоғарылату жөнінде арнайы шаралар	49
5.6 Кәсіпорынды басқару жүйесі	49
5.7 Ақшалай салымды есептеу	50
5.8 Категория бойынша еңбекақы қорының жылдық есебі	50
5.9 Өзіндік құнын, пайдасын, рентабельдігін және басқа экономикалық корсеткіштерді есептеу	54
5.10 Пайданы есептеу	55
6 Құрылыстық шешімдер	56
6.1 Сәулет - құрылыстық шешімдер	56
6.2 Жарық және желдеткіш	56
6.3 Сумен қамтамасыз ету	56
6.4 Ғимараттар мен құрылыстар бойынша шешімдер	57
Қорытынды	58
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	59

## КІРІСПЕ

Дүние жүзінде алюминийді өндіру аса жоғары қарқынмен дамуда. Алюминийді өндірудің қарқынды дамуы оның бағалы қасиеттерімен түсіндіріледі – тығыздығы төмен, жоғары электроөткізгіштігі, коррозияға тұрақтылығы, жеңіл механикалық өңделеді, соғылады, созылады, прокатталады.

Металдық алюминийді өндірудегі бастапқы шикізат – сазбалшық.

Сазбалшықты әртүрлі алюминий кендерінен алады, бірақ басты шикізат боксит болып табылады (әлемдік өндірістің 95% шамасында).

Жоғары сапалы бокситтің аздығына байланысты біздің мемлекетте ПАЗда құрамында темір мен кремний көп бокситпен жұмыс істейді.

Бұл дипломдық жобада сазбалшықты өндірудің қайта өңдеу технологиясы мен оның аппараты рәсімдеуі және ПАЗ жағдайында алюминатты ерітіндіні декомпозициялау цехы тауарлы алюминий гидроксидін алуын қарастырады.

## 1 Жалпы түсініктеме жазбасы

### 1.1 Цехтің қысқаша сипаттамасы

Декомпозиция алюминатты ерітіндіні ыдырату үшін қолданылады. Ол құрамында алюминий гидроксиді (ашытқы) бар ерітіндіні алюминатты ерітіндімен ұзақ уақыт бойы әрекеттестіре отырып және біруақытта пульпа температурасын төмендету жолымен жасалады.

Декомпозиция үрдісі арнайы аппарат – декомпозерлерде жүргізіледі. Декомпозерлер әрқайсысы 8-18 аппараттан тұратын батареяға біріктіріледі.

Пульпаны араластыру үшін сығылған ауа немесе арнайы араластырушы құрылғы пайдаланылады.

Цехтың өнімділігі- жылына 1200000 т  $Al_2O_3$ . Ұзақтығы - 50 сағат.  $Al_2O_3$  шығуы – 50 %. Ашытқылық қатынасы - 2,5.

### 1.2 Шикізаттық база, номенклатурасы, сапасы және өнімнің технологиялық дәрежесі

Сазбалшық табиғатта корунд минералы түрінде кездеседі [1]. Глиноземнің бірнеше түрі бар. Олардың формуласы бірдей, бірақ қасиеттері әр түрлі. Оның ішінде кең таралғандары мен жиі кездесетіні:  $\alpha - Al_2O_3$ ;  $\gamma - Al_2O_3$ .

$\alpha - Al_2O_3$  – 1200<sup>0</sup>С-та сулы және сусыз алюминий оксидтерінің барлық түрлерін сусыздандыру барысында пайда болады. Химиялық құрамы бойынша бұл ең тұрақты түрі. Ол қышқылдар мен сілтілермен әрекеттеспейді. Меншікті салмағы 4г/см<sup>3</sup>.

$\gamma - Al_2O_3$  - табиғатта кездеспейді, гиббсит пен бемитті сусыздандыру арқылы алынады. Бұл сазбалшықтың ең белсенді түрі. Ол қышқыл мен сілтімен әрекеттеспейді және ылғалды сіңіреді. Меншікті салмағы 3,77г/см<sup>3</sup>.

#### 1 Кесте - Сазбалшыққа қойылатын техникалық талаптар МЕСТ 305898

Маркасы	Қоспалардың құрамы, аспайды: %						ҚКЖ
	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub> +V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>5</sub> +MnO	ZnO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Na <sub>2</sub> O + + K <sub>2</sub> O	
Г000	0,02	0,01	0,01	0,01	0,001	0,3	0,6
Г00	0,02	0,03	0,01	0,01	0,002	0,4	1,2
ГО	0,03	0,05	0,02	0,02	0,002	0,5	1,2
Г1	0,05	0,04*	0,02	0,03	0,002	0,4	1,2
Г2	0,08	0,05	0,02	0,03	0,002	0,5	1,2

\* - 0,05-ке дейін

Шикізат ретінде зауытқа Торғай бокситтері болып келеді. Боксит құрамында негізінен алюминий гидроксиді, темір оксиді, кремний оксиді мен титан және басқада минералды қосылыстардың қоспасы бар таулы жынысқа жатады. Боксит ең алғаш Францияның Бо қаласында табылуына байланысты осы қаланың құрметіне аталған.

Бокситтердің негізгі құрамы – гиббсит, бемит және диаспор. Одан басқа, темір минералдары (гематит, анда-санда пирит, гидрогематит, лимонит, сидерит), кварц түріндегі кремнезем, гидрототықтары және коллоидты су алюмосиликаттары, титанның екі тотығы гель түрінде, анатаз, рутил түрінде құрамына кіреді. Бокситтердің құрамына аз мөлшерде кальций және магний карбонаттары, хром, ванадий, фосфор, галлий және басқада элементтердің тотықтары кіреді. Бокситтерде галлийдің аз мөлшеріне қарамай (0,01 ден 0,0001 пайызға дейін) алюминий тотығы өндірісінің қалдық ерітінділері және алюминий өндірісіндегі электролиттік тазалаудан қалған қалдықтар – галлий және оның қосылыстары алатын негізгі шикі зат болып отыр.

Боксит құрамындағы  $Al_2O_3$  пен кремний модулінің құрамы бойынша Аят кен орны және республиканың солтүстігінде және солтүстік батысында орналасқан басқа да кен орындары ПАЗ-дын шикізат базасы болып келеді.

Қазақстан бокситтері төменгі сұрыпты бокситтер қатарына жатады. Кремнезем, карбонаттар, органикалық заттардың құрамында кездесетін зиянды қоспалар технологиялық процесстердің жұмысын қиындатып, энергия, еңбек шығынын жоғарылатады, қаражат салымын үлкейтеді.

Боксит құрамындағы  $Al_2O_3$  пен кремний модулінің мөлшері бойынша боксит 1.2 кестеде көрсетілген маркалар мен сұрыптарға бөлінеді.

### 1.2 Кесте - Бокситқа стандарт МЕСТ 97274

Маркасы	Сұрып	$Al_2O_3$ , %	Кремний модулі	Қолдану саласы
Б00		50	12,0	Сазбалшық, электрокорунд
Б0		50	10	Сазбалшық, электрокорунд
Б1		48	8	Сазбалшық, электрокорунд
Б2		43	6	Сазбалшық, электрокорунд
Б3	1	45	5	Сазбалшық
	2	35	5	Сазбалшық
Б4	1	43	3,9	Сазбалшық
	2	42	3,0	Сазбалшық
	3	40	3,0	Сазбалшық
Б5		48	2,6	Сазбалшық, отқа төзімді заттар
Б6	1	45	2,0	Сазбалшық, отқа төзімді заттар
	2	37	2,0	Мартендік өндіріс

Аймақта жұмыс істейтін негізі құрамының ішінде мамандандырылған жұмысшылардың саны 22 адам, қосымша жұмысшылар 3 адам, Қызметкерлер мен ИТР 7 адам.

Бұл жерде дәрігерлер, өрт сөндірушілер және зауыт күзетшілері есепке алынбаған.

Қажетті энергоқорлар

Қажетті электрэнергия мөлшері  $295,56 \cdot 10^6$  кВт.с. Бу  $3,45 \cdot 10^6$  Гкал. Таза су  $3,19 \cdot 10^6$  м<sup>3</sup>. Айналым суы  $144,4 \cdot 10^6$  м<sup>3</sup>. Ауа мөлшері  $960 \cdot 10^6$  м<sup>3</sup>.

Бас жоспар бойынша негізгі шешімдер

Цех алаңы алюминий зауытының аумағында. Теміржол магистральмен байланысқан, аудан орталығында орналасқан.

Табиғатты қорғау шаралары.

Цехте зиянды уландырғыш қалдықтар жоқ. Цех ауасында сілтінің рұқсат етілген шекті мөлшері бар.

### **1.3 Шикізаттың кешенді қолданылуы**

Қазіргі кезде отандық және шетелдік сазбалшық өндіретін зауыттарда негізгі өнімнен басқа сирек металдар – галлий мен ванадийді бөлінеді. Одан басқа боксит құрамында көп мөлшерде темір, кремний, титан, және аз мөлшерде сирек металдар – скандий, германий және т.б. кездеседі. Осыдан, бокситті бағалы шикізат деп атауға болады.

Көп жылдар бойы дүниежүзінде ғылыми зерттеу жұмыстары жүргізілген. Жұмыстардың көбі алюминатты ерітіндіден галлий мен ванадийді бөліп алу үшін, қызыл шламды (өндіріс қалдықтары) өңдеп, одан сазбалшық, сілті, шойын және басқа да құрылыс материалдарын алу үшін арналған.

## **2 Бас жоспар мен көлік**

### **2.1 Құрылыс алаңын таңдау және сипаттамасы**

Сазбалшық өндірісінің орналасуын анықтайтын негізгі факторлар, олар шикізат және жанармай базасының жақын болуы, көп мөлшерде су қорымен қамтамасыз ете алуы және де алюминий зауытының жақын болуы.

Цехтың Павлодар қаласында орналасуы туралы шешімді анықтаушы факторлар. Павлодар қаласы Ертістің оң жағасында орналасқан, облыстың әкімшілік орталығы болып табылады. Және Магнитогорск-Целиноград-Павлодар-Кулунда-Барнаул-Абакан теміржол магистральнда жатыр.

Сазбалшықты өндірудің негізгі шикізаты - Солтүстік Қазақстан кенінде шығарылатын боксит. Теміржол арқылы тасымалданады. Жанармай базасы қаладан 135 шақырым қашықтықта және теміржол бойында орналасқан Екібастұз көмір кен орны. Сумен қамтамасыз етілуі Ертіс өзенінің табиғи ресурстарының көмегімен жүзеге асырылады. Әктас Керегетас кен орнынан жеткізіледі. Тасымалдау арақашықтығы 150 км құрайды. Сода Стермитомож сода зауытынан жеткізіледі.

Бұл жерде сазбалшық зауытының ыңғайлы орналасуына себепші болып келетін негізгі факторлар:

- кеннің жақындығы;
- жанармай базасының жақындығы;
- Ертіс өзенінен шексіз мөлшерде сумен қамтамасыз ету мүмкіндігі;

### **2.2 Ауа райы берілгендерінің қысқаша мінездемесі**

Құрылыс ауданы IV климаттық белдеуге жатады. Климаты күрт континентальді. Температураның абсолютті минимумы  $-40^{\circ}\text{C}$ , максимумы  $+38^{\circ}\text{C}$ . Негізінен жел бағыты оңтүстік-батыс және оңтүстік-шығыс, максималды жылдамдығы 35м/с дейін.

Грунттың максималды қату деңгейі 2,2 м. Грунттық су деңгейі – 5,8 м. Грунтты сулар әлсіз сілтілі, сондықтан қорғауды қажет етпейді. Негізгі цехқа трансформаторлық подстанция жақын орналасқан.

Техникалық қауіпсіздік ережелеріне және жабдықтардың көлеміне байланысты цехтың ұзындығы 168м, ені 72м, биіктігі 40м.

Цехтің инженерлік және коммуникациялық желілері негізге зауттық желілерге байланысып жатады.

Зауытта барлық негізі цехтарды байланыстырып жататын және зауыт ішілік жүк айналымын қамтамасыз ететін көлік бар.

Сазбалшық өндіруге қажетті ғимаратты салу үшін Павлодар алюминий зауытының территориясында орналасқан алаң беріледі.

Цех ғимараты бір қабатты, темірбетонды.

Құрылыс аумағының ауданы  $-5024\text{ м}^2$

Ауданның сейсмикалылығы –4 баллды

Желдің күші –50 м/с.

Іргетастың негізі ретінде жер бедерінен 2,8-3,0 метр тереңдікте жатқан балшықты бөлінулер болып келеді. Жер асты сулардың деңгейі 12,0 және ғимараттар іргетасы үшін агрессивсіз орта ретінде саналады.

Зауыт ауданының климаттық жағдайы өте қатал аймақта орналасқан, қыста  $-40^{\circ}\text{C}$ -қа дейін, жазда  $+38^{\circ}\text{C}$ .

Ғимараттың қату тереңдігі 2,0-2,5м. Ғимарат құрылысына кеткен капиталды шығындар, жалпы шығындардың негізгі бөлігін құрап жатыр.

Зауыт қаланың шығыс жағында, қаладан 5 км қашықтықта орналасқан. Зауыттан шыққан зиянды қоспалар көбісі қалаға кірмей басқа жерге желдің бағытымен әкетіледі.

Зауыт айналасында ағаштар отырғызылған. Және бұл аймақта тұрғын үй салуға тыйым салынған. Жолдар әрқашан сумен суландырылады. Және барлық кір канализацияға шайылады. Өнеркәсіптік аймақтардың экологиялық күйіне әрдайым тұрақты бақылау жүргізіледі. Құрап қалған ағаштар үнемі ауыстырылып тұрады.

Алюминийдің гидрометаллургиялық өндірісі экономикалық ең таза өндірістердің қатарына жатады.

### **2.3 Зауыттың ішкі және сыртқы көлігі**

Зауыттың ішінде асфальтты жол өтеді. Осы жол бойынша цех арасында негізгі байланыстар өтеді және осымен өндірістегі процеске қатысатын керекті жабдықтар мен өнімдер, шикізат жеткізіліп отырады.

Сонымен бірге зауытқа теміржол өтеді, бұл жолмен шикізаттың жарты бөлігі, жабдықтар, жөндеуге керек материалдар жеткізіліп отырады. Тағы да зауыт автомагистральмен, кеме қатынасымен шыға алады, онымен шикізат пен жүктерді тасуға да болады.

### 3 Энергия ресурстарымен қамтамасыз етудің технологиялық шешімдері

#### 3.1 Шикізат базасы, шикізат мінездемесі

Павлодар Алюминий зауытында сазбалшықты өндірудің шикізаты ретінде Қазақстандық бокситті пайдаланады. Бокситтер – құрамында алюминий оксиді, кремний оксиді, темір оксиді және басқа да металлдардан тұратын бар тау жынысы. Қор жағынан дүние жүзі бойынша Қазақстан 15-ші орынды алады.

Қазақстандағы бокситтердің кен орындары негізгі үш бокситтік ауданда орналасқан: батыс Торғай, орталық Торғай, шығыс Торғай.

Шығыс Торғай бокситті ауданы Торғай облысында орналасқан. Бұл аймақта 6 бокситті кен орны бар, олар: Арқалық, Солтүстік, Жоғарғы және төменгі Ашут, Үштөбе мен Ақтас. Ақтастан басқа бұл кен орындарда, галлий және отқа төзімді сазбалшық қорлары есепке алынады.

Батыс Торғай ауданына мына кен орындары кіреді: Аят, Краснооктябрь, Белинск, Зимнее, шығыс Аят, Таунсор, Карабайтал, Клубное, шығыс Козыревск, Варваринск, Покров, солтүстік Ливанск; Ал Орталық Торғай ауданына: Приозерное, Құшмұрын, батыс Обаган және Көктал.

Батыс Торғай бокситтік ауданда орналасқан кен орындардың геологиялық құрылымы ұқсас болып келеді: тасты, сазды және борпылдақ келеді. Барлық кен орындар ашық әдіспен барланады.

Тіпті бір кеннен алынған бокситтердің химиялық және минерологиялық құрамы әртүрлі болып келеді.

Диаспор, бемит, гидрагиллит, корунд минералдарының құрамына алюминий оксиді кіреді. Бұл минералдар жиі, еркін сазбалшықты коалионит және галлуазитпен генетикалық тығыз байланысты және осы арқылы гидрослюд топтарымен және басқа алюмосиликаттармен. Негізгі темірі бар бокситті минералдар гематит, гетит, гидрогематит және гидрогетит болып табылады. Олардан басқа аз мөлшерде магнетит, сидерит және т.б. минералдар қатысады. Минерологиялық титанның екі оксиді бокситте рутил түрінде келеді және кейде анатаз, бруцит т.б. түрінде де болады. Тағыда боксит құрамына минерал түрінде кальций, магний, фосфор және күкірт кіреді.

Диаспор, бемит ( $Al_2O_3 \cdot H_2O$ ) және гиббсит ( $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ ) – бокситтердің негізгі құрамдары болып келеді, алюминий тотығы (сазбалшық), электрлік корунд, сазбалшықтың цемент, жоғары сазбалшықты отқа төзімділерін өндіретін маңызды кені.

Каолинит  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$  – табиғатта өте кең таралған, алюминий тотығын алуға және силикоалюминийін қорытуға пайдаланылуы мүмкін.

Алунитті  $(Na,K)_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 4Al(OH)_3$  – алюминий тотығы, күкірт қышқылы, калий сульфатын және де басқалай бағалы өнімдер алуға пайдалануға болады.



Нефелин  $(\text{Na,K})_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$  – табиғатта апатитпен бірге, апатит-нефелеиндік жыныс болып кездеседі. Осындай жыныстарды байытқанда және апатиттік концентратты шығарғанда ұсақталған нефелин қалдықтарымен қалады. Алюминий тотығынан басқа нефелиннің құрамына көп сілтілер бар, осы құрамдастарды нефелиннен алған соң, нефелин қалдықтары цемент өндірісінің шикізаты болып келеді. Нефелин концентратын комплекстік өндегенде бокситпен алынатын алюминий тотығының бағасына жуық алюминий тотығын алуға болады.

Криолит  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$  – ертеректе Бекетов тәсілімен алюминий алуға пайдаланған. Криолиттің үлкен кен орны Гренландияда белгілі. Бүгінгі күнде криолитті плавиктік шпаттан алу өндірісі алюминий өндірісінің сұрауымен жолға қойылған.

Қазақстан Республикасындағы көптеген кен орындары боксит тасымалдайтын аймақтар, аудандарға біріктіріледі. Кен орындарында кендік аумақтар, боксит шоғырлары және т.б.

Батыс Торғай бокситтік ауданда орналасқан Краснооктябрь боксит кен орны ең үлкен қызығушылық туғызады. Литологиялық ерекшеліктерге мен жасына байланысты бокситті тұнбалықтар (осадки) екі қабатқа бөлінеді: төменгі кен және жоғарғы кен қабаттары.

Краснооктябрь кен орны екі кен алаңынан тұрады: Северный (бокситтің 15 шоғыры) және Южный (бокситтің 9 шоғыры). Бокситтік кен шоғырларындағы кеннің литологиялық және химиялық құрамы өзгергіш болып келеді. Кен орындарындағы кеннің литологиялық түрлілігі әр түрлі болады: тасты (35 %), борпылдақ (57 %) және сазды (8 %). Жыныс түзетін негізгі минералдарға гиббсит, гидрогематит және каолинит жатады.

Аят кен орны құрамында 10 кен бөлімшесі бар, Батыс-Торғай бокситті кен орнының солтүстік аумағында орналасқан. Бокситті шоғырлар негізгі үш литологиялық қабаттан тұрады: тасты (49,1 %), борпылдақ (15,5 %), сазды (33,3 %) және аллитты (2,2 %). Аят кен орындағы барланатын кен бокситтің гиббситті түріне жатады. Жыныс түзетін негізгі минералдарға гиббсит, каолинит, гетит, гематит, титан минералдары, сидерит жатады.

Белинск кен орны батыс Торғай кен орнының солтүстігінде орналасқан. Кен қабаттары сазды, тасты бокситтер, аллитті және бокситті сазды қабаттардан тұрады. Бокситті қорлар негізгі 4 бөлімшеге топтастырылған. Олар: Южный, Северный, Западный және Карасор кен бөлімшелері. Бокситті шоғырлар негізгі үш литологиялық қабаттан тұрады: тасты (30,2 %), борпылдақ (30,42 %), сазды (36,5 %). Минералогиялық құрамына байланысты бокситтер үш гидратты (гиббситті) түріне жатады. Аз мөлшерде корунд, кварц, кальцит, сидерит және рутил кездеседі.

Краснооктябрь, Аят және Белинск кен орындары Краснооктябрь кен басқармасына кіреді. Бұл кен орындарындағы бокситтің химиялық және материалдық құрамы басқа кен орындарындағы бокситтің құрамына қарағанда өзгеше болады. Оларды өндірісте көп қолданатындықтан, жан-жақты зерттеу маңызды жұмыс болып келеді.

3.1 кестеде бокситті кен орындар және сәйкес бокситтердің литологиялық түрлілігі көрсетілген.

### 3.1 Кесте - Бокситтердің литологиялық түрлілігінің құрамы

Бокситтердің түрі	Бокситтің химиялық құрамы, %			
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	M <sub>s1</sub>
Аят кен орны				
сазды	39,5	13,6	24,6	2,13
борпылдақ	36,7	15,2	25,2	2,41
тасты	55,3	5,2	5,6	10,63
Белинск кен орны				
сазды	40,1	8,7	22,8	4,61
борпылдақ	43,1	4,7	23,5	9,17
тасты	43,1	3,4	22,8	12,67
Краснооктябрь кен орны				
сазды	41,1	4,4	21,5	9,34
борпылдақ	41,9	10,2	14,4	4,11
тасты	48,9	3,2	14,4	15,28

Кестеде көрсетілгендей бокситтер түрлі химиялық құрамға ие болады. Сазбалшықтың құрамы 39,5-55,3 %, SiO<sub>2</sub> – 3,21-3,6 % және темір 5,6-24,6 %.

### 3.2 Цехтың жұмыс істеу режимі

Түсті металлургия кәсіпорындарына көп сатылы үздіксіз өндіріс процестері тән.

Осы саладағы технологиялық үрдістер көп мөлшердегі жылу және электр энергиясын жұмсаумен, бүкіл ұжымдық қызмет көрсетуді талап ететін ірі агрегаттар технологиялық үрдістердің өту барысында қатаң тәртіпті және өнделетін шикізаттың өзгергіштік қасиеттерін ескере отырып регламенттелген режимдерді бұлжытпай орындаумен жүргізіледі.

Павлодар алюминий зауыты жоғары материалдық ағыны мен ірі жүк айналымы бар түсті металлургия кәсіпорындарының қатарына жатады. Ірі габаритті көп тонналы агрегаттар мен аппараттарды қолданады. Кәсіпорныдағы жұмыс режимі – үздіксіз. 8 сағаттық жұмыс күні белгіленген. 3 ауысымдық график бар. Тәулік бойында өндірісті қамтамасыз ететін жұмысшылар бригадасының саны үшеу. Бір бригада демалыста. Графиктің айналымы 12 күн.

### 3.3 Ғылыми-зерттеу жұмыстарды талдау (анализі)

Декомпозиция – ашытқылы алюминат ерітіндісін ыдырау нәтижесінде алюминий гидроксидінің алыну үрдісі. Алюминат ерітіндісінің ыдырауы көп уақыт алады. Осылайша, ерітіндіден 50-52%  $Al_2O_3$  алу үшін ыдырауды жылдамдататын жаңа тұндырылған алюминий гидрототығын ашытқылы алюминат ерітіндісімен үздіксіз 50-60 сағат бойы араластыру керек [2].

Алюминатты ерітіндінің ыдырау механизмі, оның физико – химиялық мәні осы күнге дейін толық анықталмаған. Алюминатты ерітіндінің табиғатына байланысты бірнеше көзқарас бар. Алайда, қазіргі кезде алюминатты ерітіндінің ыдырау негізінде коллоидты гидрототықтың коагуляциясы немесе натрий алюминатының гидролизі жатыр деп есептеуге негіз жоқ.

Ең ықтимал көзқарас, алюминатты ерітіндінің ыдырауы тек ашытқымен (затравка) ғана жүргізіледі және негізінен ашытқыдағы алюминий гидрототығы кристаллдарының өсуіне әкеледі. Сонымен қатар, кристалданудың жаңа орталықтары пайда болады және оларды алюминатты ерітіндімен араластырғанда ұсақ бөлшектер бөлініп шығады. Соңғылары да өз кезегінде алюминатты ерітінді ортасында өседі.

Декомпозиция – сазбалшық өндірудегі ең күрделі физико-химиялық үрдістердің бірі [3]. Алюминатты сілтілі ерітіндіні ыдырату нәтижесінде белгілі бір құрамында қоспасы аз кристаллдық тұнба алу керек.

Декомпозиция үрдісінің басқа параметрлеріне қарағанда ерітінділердің каустикалық модулі және концентрациясы көп жағдайда Байер айналамының параметрлеріне тәуелді болады. Қазіргі кезде Байер үрдісін жетілдіру айналмалы ерітіндімен бокситті сілтісіздендіруге және алюминатты ерітіндінің каустикалық модулін төмендетуге берілетін алюминатты ерітінді концентрацияларын жақындастыру бағытында жүргізілуде.

Алюминатты ерітіндінің каустикалық модулінің жоғарлауы оның ыдырау деңгейінің айтарлықтай төмендеуіне әкелетіні белгілі, ал осы алюминат ерітіндінің ыдырау деңгейі 1%-ға төмендеуі алюминий гидроксидін (цехтің өнімділігін) өндіруді 2%-ға төмендетеді. Сондықтан жиі ыдырау деңгейін жоғарлату үшін модульді азайтудың орнына алюминатты ерітіндінің жалпы концентрациясын төмендетеді.

Алюминатты ерітіндінің тиімді концентрациясын анықтау бойынша зерттеу жұмыстары бірінше рет жүргізілген және жалғасуда. Зерттеу жұмыстары декомпозицияның технико-экономикалық көрсеткіштеріне ашытқының әсерін зерттеуге негізделген. Алюминатты ерітіндінің ыдырауы кезінде бөлінетін ашытқының бөлшектері, алюминий гидроксидінің кристаллизация орталығының рөлін атқарады. Ашытқы өзінің массасымен емес беткі қабатымен әсер етеді, яғни неғұрлым беткі қабаты үлкен және белсенді болса соғұрлым алюминатты ерітіндінің ыдырау жылдамдығы жоғары болады. Зертханалық тәжірибелерде алюминатты ерітіндінің ыдырауы 3.0. -1,5; 2,0; 2,5; 3,0. өткізілді. Тәжірибенің қорытындысы көрсеткендей бірдей уақытта ерітіндінің ашытқы қатынасы көп болған сайын ерітіндінің терең ыдырауы

сапалы жүреді. Бұл тәуелділік түзу сызықпен белгіленеді. Ашытқылық қатынасты 0,1-ге өсірген сайын алюминатты ерітіндінің ыдырау дәрежесі орта есеппен 0,4 % -ға өседі. Сонымен қатар  $Al_2O_3$  орамы тәулігіне  $1m^3$  суспензиядан өнімділігі өседі. Солай ашытқының қатынасы 2,5-тен 3,0-ге дейін өскенде алюминатты ерітіндінің ыдырау дәрежесі 2%-ға өседі. Ал 2,5-нан 3,5-ке дейін болса – 3,5%-ға өседі.

Ескере кететін жай ашытқының қатынасы өскен сайын алюминий гидроксидінің дисперсионды құрамын реттеу қиын болады [4]. Сондықтанда ең тиімді ашытқылық қатынасты анықтау жұмыстары осы күнге дейін жалғасуда.

Ғылыми зерттеу жұмыстарына сараптама жасауға: алюминатты ерітіндіні тереңірек зерттеу,  $Al(OH)_3$  бөлшектерінің түзілу механизімін, олардың өсуі мен іріленуін сондай-ақ үрдістің жылдамдығы мен толықтығына әсер ететін факторларды анықтау жатады.

Байер тармағының декомпозициясы ең көлемді және барлық уақыттың жартысынан көбін алады. Сондықтан үрдістің кез-келген интенсификациясы жалпы кәсіпорынның жұмысын арттырады.

### **3.4 Істеп тұрған цехтың анализі**

Павлодар Алюминий зауытында декомпозицияны үздіксіз декомпозерлерде ауамен араластыру арқылы жүзеге асырылады [5].

$60^{\circ}C$ -қа дейін суытылған алюминатты ерітінді декомпозерге келеді. Декомпозер – тік цилиндр тәрізді, оның түбі конусқа ұқсас, жалпақ қақпақты, биіктігі 33,5м, диаметрі 9м, сыйымдылығы  $1800m^3$  аппарат.

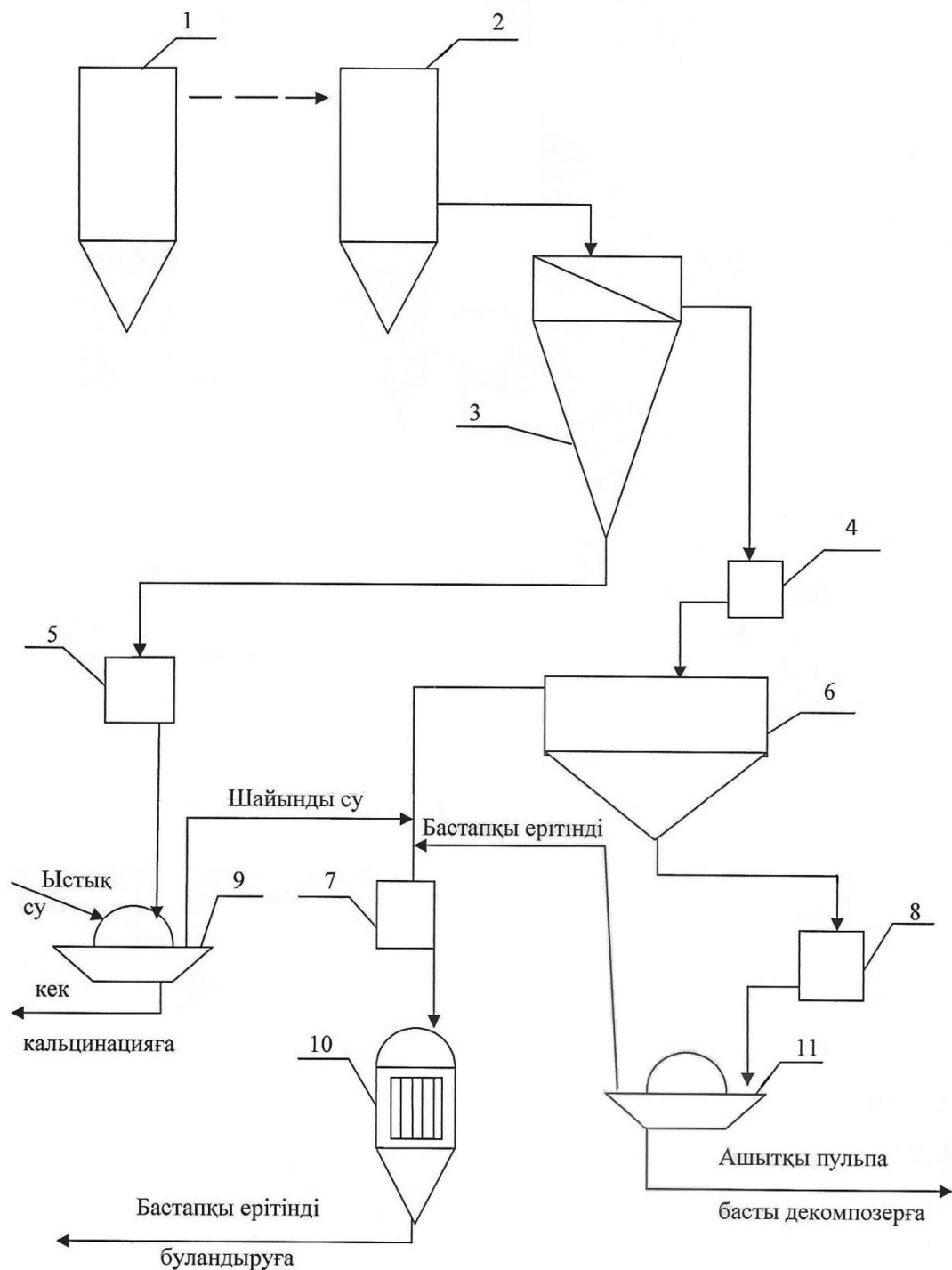
Декомпозерлер бір-бірімен 9-12 батареяға біріктірілген. Жұмысқа қатысатындардың саны 9-дан кем болмау керек. Барлық батареялардың өту ұзақтығы 40-50 сағат.

Бірінші бас декомпозерде  $Al(OH)_3$  –тен жасалған жаңа дайындалған ашытқы қосылады, араластырылып келесі батареяға өтеді.

Гидратты пульпа соңғы декомпозердің конустарынан коллектор арқылы өз бетімен шығарылып гидросепораторға өтеді. Гидросепораторларда гидраттың ірі бөлшектерінің пульпадан ажырауы жүреді. Гидросепоратор тік цилиндр тәрізді аппарат, биіктігі 16,3м, диаметрі 10м, сыйымдылығы  $570 m^3$ , цилиндр бөлігі қысқа, ал конус тәрізді түбі ұзарған. Гидросепораторда ұсақ гидраттан ірі гидраттар бөлініп шығады. Гидросепоратор арқылы пульпаның өту жылдамдығын реттей отырып шығарылатын өнімнің санында реттеуге болады.

Гидросепоратордан шығатын пульпа құбыр арқылы қоюлатқыштардың қоректендіруші қорабына құйылады.

Гидросепораторлардың конусты бөлімінен қоюландырылған гидрат араластырғышқа түсіп насос арқылы гидраттың өңдеу блогына, продукциондық фильтрацияға, БОУ-40 фильтрына айдалады.



1 - басты декомпозер; 2 - соңғы декомпозер; 3 – гидросепаратор; 4 - қоюландырғышты қоректендіретін қорап; 5 - продукцияны пульпаны араластырғыш; 6 – қоюлатқыш; 7 - бастапқы ерітіндінің бағы; 8 - ашытқы пульпаның араластырғышы; 9, 11 - БОУ-40 фильтрі; 10 – ЛВАЖ-125 фильтрі

3.1 Сурет - Декомпозицияның технологиялық схемасы

Қоюландырғыштарда бастапқы ерітіндінің гидраттан бөлінуін жалғастырады. Қоюландырғыштың конусты түбінен қоюланған ашытқылы гидрат бөлініп насос арқылы гидраттың өңдеу блогына, ашытқылы гидрототытық фильтрациясына, БОУ-40 фильтрына айдалады.

Қоюлатқыштан шыққан пульпаны бакқа жинап, насоспен фильтрацияға, ЛВАЖ-125 фильтрыне жіберіледі.

Бұл технологиялық сызбаның ең күрделісі қоюландыру болып табылады.

Қоюлатқыш түйіні бастапқы еріткіштен алюминий гидроксидін бөліп алуға арналған. Бөлшектердің тұну жылдамдығы олардың көлеміне байланысты. Бөлшектер ірі болған сайын, олар тез тұнады. Өте кішкентай бөлшектер ұзақ отырады. Себебі, гидраттың дисперсионды құрамы тұрақсыз және периодты өзгеріп отырады, периодтың басталу кезіндегі ұсақталу технологиялық бұзылыстарға алып келеді. Фильтрлердің, қоюлатқыштардың жұмысы, бастапқы ерітіндінің булануы нашарлайды. Бастапқы ерітінді ұсақталу периоды кезінде қаттылығы ұлғаяды, ол булану кезінде каустикалық модульді төмендетуге апарады. Сондықтанда дисперстік құрамның периодтық өзгеруі және қайта ұсақтауды жоюға бағытталған жұмыстар бүгінгі уақытта негізгі мақсат болып табылады.

Қоюландырғыштың жұмысы да басты мақсаттардың бірі, себебі пульпаны беруді басқада бөлшектердің тұнуына әсер етпейтіндей белгілі тәртіппен жүргізу керек.

### **3.5 Шикізатты өңдеудің технологиялық схемасы және технологиялық көрсеткіштерін таңдау мен негіздеу**

Алюминатты ерітіндінің декомпозициясы үшін гидратты пульпа алынатын ыдыраудың үздіксіз сызбасын пайдаланамыз.

Үздіксіз технологиялық сызбаның ағымды сызбаға қарағанда бірқатар артықшылығы бар:

- үздіксіз процес автоматтандыруға, бақылауға және реттеуге жеңіл беріледі;
- тиеу (загрузка) басты декомпозерлерде жүреді, ал алынған гидратты пульпа өз бетінше шығарылады, әрбір декомпозерге көрсетілетін қызмет уақыты үнемдеуге көмектеседі.

Алюминатты ерітіндіні ыдыратуын 50% деп аламыз, себебі барлық сазбалшық зауыттарында шығыс 45-55%-ды құрайды.

Бастапқы ыдырату температурасы 60<sup>0</sup>С деп қабылдаймыз. Осы температурада ерітіндінің ыдырау жылдамдығы жоғары болады, сондай-ақ бұл температура ірі дәнді гидраттың алынуына қолайлы.

Ыдырауға жіберілетін алюминатты ерітіндінің каустикалық модулін 1,55 деп есептейміз. Соңғы жылдары бастапқы модульді төмендету кен қолданысқа ие, себебі ол ыдырау жылдамдығына әсер етеді және Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> –тің шығарылуын арттырады.

Бастапқы ерітіндінің соңғы модулі 3,1 болуы,  $Al_2O_3$  –тің 50% шығарылуына тең келеді, мына формуламен есептеледі:

$$\eta = \frac{\alpha_M - \alpha_a}{\alpha_M} * 100 \quad (1)$$

мұндағы  $\eta$  -  $Al_2O_3$  ерітіндіден шығуы;  
 $\alpha_M$  – бастапқы ерітінді модулі;  
 $\alpha_a$  – алюминатты ерітінді модулі.

Ашытқы қатынасы (3.0.), 2.5 деп есептейміз. Соңғы сынақтар көрсеткендей 3.0. ұлғаюы  $Al_2O_3$  ұлғаюын артады. 3.0-ден 3-ке тенестіріп алмау себебіміз процестің нашарлауы,  $Al_2O_3$  айналымның ұлғаюы және алюминий гидроксидін өте қатты ұсақтану қауіптілігі бар.

### 3.6 Негізгі технологиялық процестерді сипаттау

#### 3.6.1 Декомпозициялау

Декомпозиция – алюминатты ерітіндіні ұзақ уақыт бойы ашытқымен араластыру нәтижесінде алюминий гидроксидінің алыну үрдісі. Көптеген оқулықтар мен монографияларда алюминий ерітіндінің ыдырау реакциясы



Шындап келгенде бұл реакция өте күрделі және алюминат иондарының құрылысы мен құрамы, алюминий гидроксиді бөлшектерінің түзілу механизмі туралы сұрақ осы уақытқа дейін шешілмеген.

Ерітіндінің басты қасиеті ол оның тұрақтылығы. Алюминатты ерітіндінің тұрақтылығы оған әсер ететін көптеген факторға байланысты.

#### 3.6.2 $Na_2O - Al_2O_3 - H_2O$ жүйесі туралы жалпы мәліметтер

Егер айтарлықтай ұзақ уақыт бойы алюминий гидроксидін улы натр ерітіндісімен араластыра отырып анда-санда ерітіндідегі сазбалшық құрамының өзгерісін сараптап отырсақ алюминий оксидінің біртіндеп ерітіндіге ауысуын бақылай аламыз.

Улы натр ерітіндісіндегі алюминий гидроксидінің еру механизмін келесідей елестетуге болады: ерудің бірінші кезеңінде ерітіндіде улы бос сілтінің көп мөлшері болғанда реакция натрий алюминатының түзілуіне қарай жүреді. Алайда ерітіндіде бос сілтінің концентрациясы азайған сайын алюминий гидроксидінің еру жылдамдығы да азаяды. Соңында екі

реакциянында жылдамдықтары алюминий гидроксидінің еруі және натрий алюминатының ыдырауы тоқтайды. Алынған алюминатты ерітінді алюминий гидроксидімен қаншалықты ұзақ әрекеттестірседе құрамы өзгермейді. Егер улы натр ерітіндісінде еріген алюминий гидроксидін диаграмма түрінде белгілесек онда координаттық осьтың бір жағында  $\text{Na}_2\text{O}$  концентрациясын, екінші жағында  $\text{Al}_2\text{O}_3$  белгілесек онда бірқатар нүктелер ала аламыз; осы екі нүктені қосатын сызықты тепе-теңдік изотермиясы деп атаймыз. Тепе-теңдік сызығынан жоғары жататын  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ерітіндісінің концентрациясы тепе-теңдік концентрациясынан асады. Бұл аймақ  $\text{Al}_2\text{O}_3$  –тің қаныққан тұрақсыз ерітінділердің аймағы. Бұл аймақта орналасқан ерітінділер уақыт өте келе гидролитикалық ыдырап, алюминий гидроксидінің артығын тұнбаға түсіріп тепе-теңдік жағдайына келу керек.

Тепе-теңдік сызығынан төмен жататын  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ерітіндісінің концентрациясы тепе-теңдік концентрациясынан төмен болады. Бұл аймақ  $\text{Al}_2\text{O}_3$  –тің қанықпаған, тұрақты ерітінділердің аймағы. Бұл аймақта орналасқан ерітінділер өздігінен ыдырай алмайды.

### **3.6.3 Алюминатты ерітінділердің төзімділігі, теориялық және практикалық төзімділік жөнінде түсініктеме**

Бұл ерітінділерге алюминий гидроксидінің және улы натр ерітінділердің қанығу сызығында немесе олардан төмен орналасатын ерітінділер жатады. Бұл ерітінділер ешбір жағдайда өз бетімен гидролитикалық ыдырай алмайды. Ерітінді ыдырау үшін оның құрамы тұрақсыз ерітінді аймағына ауысуы керек. Ол үшін:

- $\text{Na}_2\text{O}_k$  концентрациясы төмендеу керек;
- температура төмендеу керек;
- каустикалық модулі төмендеу керек ( $\text{Na}_2\text{O}$ -ның концентрациясы өзгерілмей сақталған жағдайда).

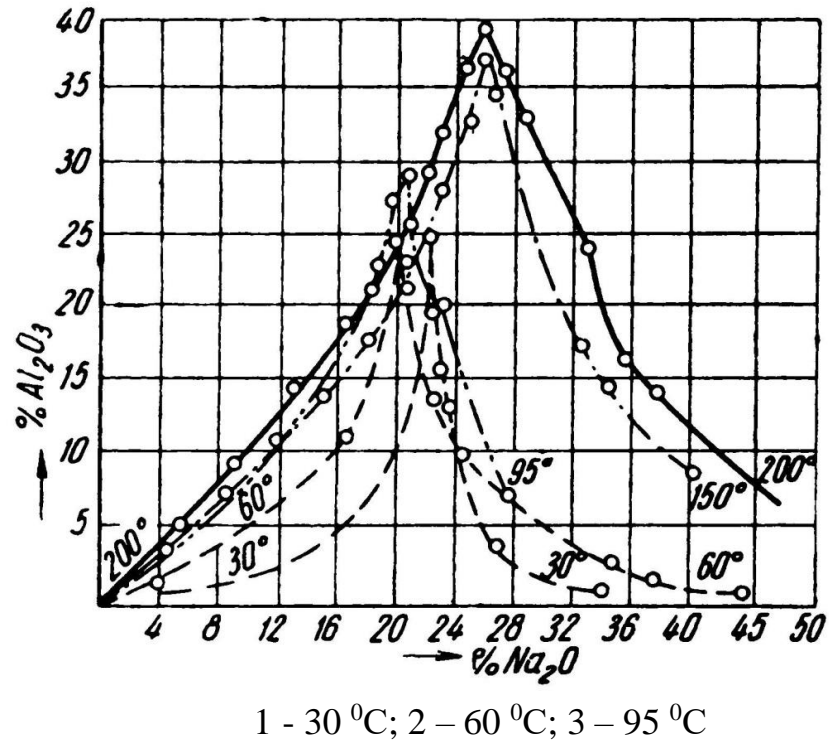
Жоғарыда аталып өткен 3 фактордың алюминатты ерітіндінің тұрақтылығына әсерін мына диаграммадан көруге болады  $2 \text{Na}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{H}_2\text{O}$ . Осы диаграммада координаттың бастапқы нүктесінен жүргізілген сәулелер құрамындағы каустикалық модулі бір ерітінділерді сипаттайды.

Сызықтың шыңы  $\text{Al}_2\text{O}_3$  –тің тең салмақты ерітіндідегі санын көрсетеді.

Берілген диаграмма  $\text{Na}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{H}_2\text{O}$  жүйесіндегі тепе-теңдік жағдай әртүрлі температурада, сазбалшық өндірісіндегі көптеген технологиялық сұрақтардың шешіміне бағытталған маңызды материал болып табылады.

$30^\circ\text{C}$  изотермадан жоғары, бірақ  $60-90^\circ\text{C}$  изотермнан төмен орналасқан. Осыған байланысты осы температуралар деңгейінде ерітінді тұрақты болып келеді, ал  $30^\circ\text{C}$  тұрақсыз және өз бетінше ыдырай алады. А нүктесі  $\alpha_k = 2.46$  жауап беретін сәуледе орналасқан, осы сәуле бойымен координаталардың басына қарай жылжи отырып, мысалы В нүктесіне дейін, біз ерітіндінің концентрациясын төмендетеміз, каустикалық модуль өзгермейді.





3.2 Сурет -  $\text{Na}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{H}_2\text{O}$  жүйесінде тепе-теңдік изотермасы

Диаграммада көрініп тұрғандай оның құрамы  $60^\circ\text{C}$ -та тұрақсыз ерітінді аймағына өтіп, қанығады. А нүктесін жоғары қарай ордината осыне паралельді жылжыта отырып,  $\text{Na}_2\text{O}$ -ның концентрациясын өзгеріссіз сақтай аламыз және сәулелерді қиып өтіп каустикалық модульді азайта аламыз. Диаграммада  $60^\circ\text{C}$ -тан жоғары температурада ерітінді қаныға алады. Сазбалшықты өндірудің барлық сілтілі тәсілдерінің технологиясы сазбалшықтың шикізаттан ерітіндіге айналдырып нәтижесінде алынған алюминатты ерітіндінің ыдырауына және одан алюминий гидроксидінің бөлінуіне негізделген. Осы алюминатты ерітінділердің құрамы біртекті емес, метотұрақты ерітіндіге қаныққан. Қаныққан алюминатты ерітінділер баяу ыдырайды, және бірталай уақыт бойы ешбір ыдырау өзгертерінсіз қала береді, яғни алюмоалюминий гидроксиді тұнбаға түспейді. Дәл осы кезеңде бұл ерітінділер өндірісте асқыну қауіпінсіз пайдалануға жарамды. Тұрақты ерітінділер деп біз диаграммада тұрақсыз ерітінділер аймағында орналасса да бірталай уақыт бойы ыдырамай сақталатын ерітінділерді айта аламыз. Осы көзқарас бойынша алюминатты ерітінді бір технологиялық үрдіс үшін тұрақты болса, екіншісі үшін тұрақсыз бола алады. Ерітінділердің тұрақтылығы көзге көрінетін ыдырау белгілері пайда болуға кететін уақытпен өлшенеді, уақыт көп болған сайын ерітіндінің тұрақтылығы да жоғары болады.

### **3.6.4 Алюминатты ерітінділердің төзімділігіне әсер ететін факторлар**

Алюминатты ерітіндінің тәжірибелік тұрақтылығына әсер ететін факторлардың негізгілері:

- ерітіндінің каустикалық модулі;
- алюминатты ерітіндінің концентрациясы;
- алюминатты ерітіндінің температурасы;
- ерітіндіде бұрын алынған алюминий гидроксидінің тұнбасы болуы;
- ерітіндіні араластыру;
- ерітіндіде қосымша заттардың болуы;

#### **3.6.4.1 Каустикалық модульдің әсері**

Метотұрақты алюминатты ерітінділерде каустикалық модульдің жоғарлауы әрқашанда қанығудың төмендеп және тұрақтылықтың артуымен жүреді.

$\alpha_k$  –ның төмендеуі алюминатты ерітіндінің ыдырауын жылдамдатады, сазбалшықтың шығысы жоғарлайды, декомпозиердің өнімділігі және бастапқы ерітінділердің каустикалық модулі жоғарлайды.

#### **3.6.4.2 Температураның әсері**

Температураның жоғарылауы кезінде ерітінділердің қанығу дәрежесі азайып, ыдырауға керекті уақыт ішінде шығарылатын  $Al_2O_3$  азаяды. Температураның төмендеуі кезінде кері құбылыс орын алады. Қызудың жоғарылауы кезінде сондай –ақ дәндердің жоғарылауы мен алюминий гидроксидінің бөлінуі жүреді, себебі температура жоғарылаған сайын тұқымдардың түзілу жылдамдығы азайып, бірақ олардың өсу жылдамдығы артады.

Температура алюминий гидроксидінің дисперсті құрамына да үлкен әсер етеді. Жіңішке дәнді гидроксид  $30^{\circ}C$  кезінде тұнбаға түседі; яғни ең жоғарғы ыдырау жылдамдығында. Процесстің температурасының жоғарылауы немесе төмендеуі жоғары дисперсті алюминий гидроксидінің құрамын азайтады.

Зауыттарда ерітіндіні біртіндеп суытып отырып ыдырату әдісін қолданады. Бұл әдіс ірі дәнді алюминий гидроксидін алуға және ерітіндінің біртекті ыдырауына қолайлы әсер етеді.

Өндірістік алюминаттық ерітінділерде әрдайым оның тұрақтылығына әсер ететін қоспалар болады. Қоспаларды 3 топқа бөлуге болады:

- алюминатты ерітінділерді тұрақтандыратын заттар;
- бейтарап заттар;
- алюминатты ерітінділердің ыдырауын жылдамдататын заттар;

1-ші топқа (тұрақтандырғыштар): ұн, крахмал, машина майы; қосындылардан:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ , органикалық қосындылар.

2-ші топқа  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  жатады.

3-ші топқа  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{Al}$ ,  $\text{AlF}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{FeSO}_4$  жатады.

Барлық алюминатты ерітінділердің құрамында олардың тұрақтылығын жоғарылататын  $\text{SiO}_2$  болады. Сондықтан зауыттық ерітінділер кремнийсіздендіріледі, содан кейін олар тұрақтылығы азайып, тез ыдырауға бейімделеді.

### 3.7 Технологиялық процесті есептеу

Бастапқы мәліметтер

1) Алюминатты ерітіндінің құрамы [6-7]:

$\text{Al}_2\text{O}_3$  - 110 г/дм<sup>3</sup>;  $\text{Na}_2\text{O}_k$  – 103,65 г/дм<sup>3</sup>

$\text{Na}_2\text{O}_o$  - 118,65 г/дм<sup>3</sup>;  $\text{Na}_2\text{O}_y$  – 14,85 г/дм<sup>3</sup>

$\text{CO}_2$  - 10,54 г/дм<sup>3</sup>;  $\text{H}_2\text{O}$  - 1041 г/дм<sup>3</sup>

$\rho = 1280$  кг/м<sup>3</sup>;  $\alpha_k = 1,55$

2) Бастапқы ерітіндінің құрамы:

$\text{Al}_2\text{O}_3$  - 59 г/дм<sup>3</sup>;  $\text{Na}_2\text{O}_k$  - 110 г/дм<sup>3</sup>

$\text{Na}_2\text{O}_o$  - 126 г/дм<sup>3</sup>;  $\text{Na}_2\text{O}_y$  - 16 г/дм<sup>3</sup>

$\text{CO}_2$  - 11,35 г/дм<sup>3</sup>;  $\text{H}_2\text{O}$  - 1054 г/дм<sup>3</sup>

$\rho = 1250$  кг/м<sup>3</sup>;  $\alpha_k = 3,1$

3) Ашытқылық қатынас 2,5

4) Қоюлану конусының алюминий гидроксиді  $\text{C}:\text{Қ} = 1$

5) Өнімдік гидраттың фильтрленген ылғалы 10%,  $\text{Na}_2\text{O}$  - 0.39 %

6) Ашытқының ылғалы 20%

7) Ыдырағанда  $\text{Al}_2\text{O}_3$  шығуы 50 %

8) Цехтың жылдық өнімділігі 1 200 000 т  $\text{Al}_2\text{O}_3$

9) 1 т  $\text{Al}_2\text{O}_3$  жууға кететін су шығыны 1000 кг.

10) 1 т  $\text{Al}_2\text{O}_3$  декомпозициясы кезіндегі  $\text{Al}_2\text{O}_3$  шығыны - 6,7 кг.

1 т  $\text{Al}_2\text{O}_3$  –ге :  $1000:(110*0,5) = 18,18$  м<sup>3</sup> алюминатты ерітінді беруге болады. Оның құрамына кіреді:

$\text{Al}_2\text{O}_3 = 18,18 * 110 = 2000,0$  кг

$\text{Na}_2\text{O}_k = 18,18 * 103,65 = 1884,55$  кг

$\text{Na}_2\text{O}_y = 18,18 * 14,85 = 270$  кг

$\text{CO}_2 = 18,18 * 10,54 = 191,64$  кг

Барлығы : 4346, 19 кг

Ерітіндідегі судың мөлшері

$18,18 * 1280 = 23272,73$  кг;

мұндағы, 1280 - алюминатты ерітіндінің тығыздығы; 18,18 - ерітіндінің көлемі;

$$23272,73-4346,19=18926,54 \text{ кг (H}_2\text{O)}$$

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> шығынының көлемі – 6,7 кг. Шығын алюминатты ерітінді түрінде. Ерітінді көлемі :  $6,7*110=0,0609 \text{ м}^3$  немесе 61 л. Оның құрамында:

$$\text{Al}_2\text{O}_3=61*0,11=6,7 \text{ кг}$$

$$\text{Na}_2\text{O}_k=61*0,10365=6,31 \text{ кг}$$

$$\text{Na}_2\text{O}_y=61*0,1485=0,91 \text{ кг}$$

$$\text{CO}_2=61*0,1054=0,64 \text{ кг}$$

$$\text{H}_2\text{O}=61*1,041=63,4 \text{ кг}$$

Барлығы: 77,96 кг

Барлығы декомпозицияға берілетін алюминат ерітіндісі, соның ішінде:

$$\text{Al}_2\text{O}_3=2000+6,7=2006,7 \text{ кг}$$

$$\text{Na}_2\text{O}_k=1884,55+6,31=1890,86 \text{ кг}$$

$$\text{Na}_2\text{O}_y=270+0,91=270,91 \text{ кг}$$

$$\text{CO}_2=191,64+0,64=192,28 \text{ кг}$$

$$\text{H}_2\text{O}=18926,54+63,4=18989,94 \text{ кг}$$

Барлығы: 23350,69 кг

Декомпозицияға кететін ашытқы саны

$$2006,7*2,5=5016,75 \text{ кг}$$

мұндағы, 2006,7 – алюминат ерітіндісіндегі Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> саны.

Ашытқының формуласы Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>\*3 H<sub>2</sub>O

Ашытқыдағы H<sub>2</sub>O санын есептейміз:

$$5016,75*3*18/102=2655,93 \text{ кг}$$

мұндағы, 18 және 102 - H<sub>2</sub>O мен Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> молекулалық массасы.

Барлығы:  $5016,75+2655,93=7672,68 \text{ кг}$ .

Ашытқымен бірге бастапқы ерітінді беріледі:

$$7672,68*0,2/0,8=1918,17 \text{ кг немесе } \rho=1250 \text{ кг/м}^3 \text{ кезінде } 1,535 \text{ м}^3$$

мұның құрамында:

$$\text{Al}_2\text{O}_3=1,535*59=90,54 \text{ кг}$$

$$\text{Na}_2\text{O}_k=1,535*110=168,8 \text{ кг}$$

$$\text{Na}_2\text{O}_y=1,535*16=24,55 \text{ кг}$$

$$\text{CO}_2=1,535*11,35=17,42 \text{ кг}$$

Барлығы: 301,31 кг

Ерітіндідегі судың мөлшері:

$$1918,17-301,31=1616,86 \text{ кг}$$

Продукционды гидратқа кететін бастапқы ерітіндіні есептеу. Бірінші оған гидраттың көлемін есептеу керек. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 1000 кг мұнда кристалды ылғалдылығы  $1000*3*18/102=529,41 \text{ кг}$ . Барлығы 1529,41 кг. С:Қ=1 болған кезде бастапқы ерітіндіміз 1529,41 кг немесе  $\rho=1250 \text{ кг/м}^3$  болса көлемі  $1,224 \text{ м}^3$  деп аламыз.

Оның құрамында:

$$\text{Al}_2\text{O}_3=1,224*59=72,19 \text{ кг}$$

$$\text{Na}_2\text{O}_k=1,224*110=134,59 \text{ кг}$$

$$\text{Na}_2\text{O}_y=1,224*16=19,58 \text{ кг}$$

$$\text{CO}_2=1,224*11,35=13,89 \text{ кг}$$

Барлығы 240,25кг

$H_2O = 1529,41 - 240,25 = 1289,16$ кг.

Барлық есептелген көрсеткіштерді 4-кестеге енгіземіз.

Алюминий гидроксидін жууды есептеу

Судың мөлшері  $1000$ кг  $Al_2O_3 = 1000$ кг  $H_2O$  тең.

Бұлғалды гидраттағы судың мөлшері

10% болғанда,  $1529,41/0,9*0,1 = 169,93$ кг

Толық жуылмаған сілтіні 3,9кг деп қабылдаймыз. Алынған көрсеткіштерді сәйкес кестелерге енгіземіз.

### 3.2 Кесте - Декомпозиция балансы

Компоненттер	Енгізілді, %				Барлығы
	Алюминатты ерітінді	Ашытқылы гидрат	Бастапқы ерітінді ашытқымен		
$Al_2O_3$	8,5	65,4	4,7		21,6
$Na_2O_k$	8,1		8,8		6,3
$Na_2O_y$	1,2		1,3		0,9
$CO_2$	0,8		0,9		0,6
$H_2O$	81,3	34,6	84,2		70,6
Қорытынды	99,9	100	99,9		100

Компоненттер	Алынғаны, %					
	Продукционы гидрат	Бастапқы ерітінді гидратпен	Ашытқылы гидрат	Бастапқы ерітінді ашытқымен	Бастапқы ерітінді буландыуға	Барлығы
$Al_2O_3$	65,4	4,7	65,4	4,7	4,6	21,6
$Na_2O_k$		8,8		8,8	8,6	6,2
$Na_2O_y$		1,3		1,3	1,2	0,9
$CO_2$		0,9		0,9	0,9	0,6
$H_2O$	34,6	84,3	34,6	84,2	84,7	70,7
Қорытынды	100	100	100	100	100	100

### 3.2 Кесте - Алюминий гидроксидін жуу

Компоне нттер	Енгізілді, %				Алынғаны, %		
	Продукци онды гидрат	Бастап қы ерітінд і гидрат пен	Су жуу ға	Барл ығы	Продукци онды гидрат	Гидратты ң ылғалды лығы	Шайынд ы су буланды руға
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	65,4	4,7		26,4	65,4		3,2
Na <sub>2</sub> O <sub>к</sub>		8,8		3,3		2,3	5,5
Na <sub>2</sub> O <sub>у</sub>		1,3		0,5			0,8
CO <sub>2</sub>		0,9		0,3			0,6
H <sub>2</sub> O	34,6	84,3	100	69,5	34,6	97,7	89,9
Қорытын ды	100	100	100	100	100	100	100

#### 3.7.1 Жылуды және салқындатуға қажетті су мөлшерін есептеу

Бастапқы декомпозердегі пульпаның температурасы 60<sup>0</sup>С, түсірілген кездегі пульпаның температурасы 54<sup>0</sup>С, декомпозердің көлемі 1800м<sup>3</sup>, пульпаның тығыздығы 1460кг/м<sup>3</sup>, бөлінген жылу сыйымдылығы 3,344кДж/(кг\*с).

Бір батареяда пульпаны суыту кезінде бөлінетін жылу мөлшері:

$$Q = 14 \cdot 1800 \cdot 1460 \cdot 3,344 \cdot (60 - 54) = 738194688 \text{ кДж}$$

Сегіз батареядан бір сағатта кеткен жылу:

$$8 \cdot 738194688 / 50 = 118 \ 111 \ 150,1 \text{ кДж/сағ}$$

мұндағы, 50 – декомпозиция өнімділігі.

Пульпаны ауамен 10%, сумен 90% суытады деп қабылдаймыз. Онда судың сағаттық шығыны мынаны құрайды:

$$m = 118 \ 111 \ 150,1 \cdot 0,9 / (20 \cdot 4,18) = 1 \ 271 \ 531 \text{ кг немесе } 1271,5 \text{ м}^3 \text{ су.}$$

мұндағы, 20 – температура арасындағы шыққан және кірген судың әртүрлілігі.

$$4,18 \text{ – судың жылу сыйымдылығы кДж/(кг*с)}$$

#### 3.8 Негізгі жабдықты таңдау және технологиялық есептеулер

Қазіргі уақытта барлық сазбалшық зауытында ауамен араластырғыш декомпозерлер орнатылуда. Бұл декомпозерлер  $\delta = 6 \div 12$ мм болат листтардан жасалған цилиндр тәрізді, түбі конусқа ұқсас құрылғы, фундаментке декомпозердің төменгі сақинасына алты тіреуішпен бекітілген [6]. Декомпозердің ортасында пульпаны араластыру және тасымалдауға арналған аэролифттер орнатылған. Ерітіндіні суыту сырт жағынан ауаның көмегімен ал

ішкі жағынан араластыру және тасымалдау аэролифттерінің сыртынан кигізілген «жейде» (рубашка) көмегімен жүзеге асырылады. Тасымалдық жейдемен суық су келіп, араластырушы жейдемен кетеді. Декомпозердің санын есептеуге сыйымдылығы  $1800\text{ м}^3$  декомпозерді пайдаланамыз. ( $H=33,5\text{ м}$  және  $D=9\text{ м}$ )

Декомпозерлер саны

$$n = A * 50 / (0,97 * 1800);$$

мұндағы  $A$  – пульпаның ағымы,  $\text{м}^3/\text{сағ}$ ,

$50$  – ыдырау циклінің ұзақтығы, сағ,

$0,97$  – декомпозерді пайдалану коэффициенті.

Алюминатты ерітіндінің сағат ішіндегі ағымын есептейміз.

$1\text{ т Al}_2\text{O}_3$ -ке  $23350,69\text{ кг}$  ерітінді немесе  $\rho = 12800\text{ кг/м}^3$ ,  $18,24\text{ м}^3$  тен келеді.

Сағат ішіндегі ағымды  $18024 * 1\ 200\ 000 / 365 / 24 = 2498,63\text{ м}^3/\text{сағ}$  құрайды.

Ашытқының сағат ішіндегі ағымын есептейміз  $1\text{ т Al}_2\text{O}_3$ -ке  $7672,68\text{ кг}$  ашытқы немесе  $\rho = 24,30\text{ кг/м}^3$ ,  $3,16\text{ м}^3$  тен келеді. Ашытқымен бірге бастапқы ерітінді  $1918,17\text{ кг}$  немесе  $\rho = 1250\text{ кг/м}^3$ ,  $1,54\text{ м}^3$ . Сомасында  $3,16 + 1,54 = 4,7\text{ м}^3$ .

Сағат ішіндегі ағымды  $4,7 * 1\ 200\ 000 / 365 / 24 = 643,83\text{ м}^3/\text{сағ}$  құрайды.

Пульпаның сағат ішіндегі ағымы:  $2498,63 + 643,83 = 3142,46\text{ м}^3$ . Онда декомпозердің саны  $3142,46\text{ м}^3 * 50 / (0,97 * 1800) = 89,99 \approx 90$  дананы құрайды. Орнатуға 8 батареялы 11 декомпозер қолданамыз. Резервтегі жабдықтарды ескере отырып әр тізбекке 3 декомпозердан орнатамыз (1 химтазалауда, 1 механикалық тазалауда, 1 жөндеуде). Нәтижесінде 14 декомпозерлі 8 батарея болады.

## **4 Қауіпсіздік және еңбекті қорғау**

### **4.1 Ұйымдық- құқықтық аспектілері**

Осы дипломдық жұмыстың бөлімі ҚР-ның келесі заңдарына сүйене отырып жазылған:

- "Еңбек кодексі" 01.01.2016 жылдың №414-V ҚР;
- "Техникалық регламент" 09.11.2014 жылдан №603 ҚР;
- ҚР "Азаматтық қорғау" заңы 11.04.2014 жылдың №188- V ҚР [8-9].

### **4.2 Өндірістік қауіпті және зиянды факторларды талдау**

Сазбалшық өндіретін өнеркәсіп, құрамында сазбалшық бар кенді механикалық, гидрохимиялық, термиялық өңдейтін механизмдерін қосатын күрделі өндірістік процесс болып келеді. Осы өндеуде операциялардың айырмашылығы, ұсатуда, материалды ұсақтауда, гидрохимиялық бөлімде, пісіру мен кальцинация бөлімдерінде еңбек жағдайының айырмашылықтарын анықтайды.

Сазбалшық өндірісінің жұмысшысы жұмыс кезінде болатын, өндірістік орта төмендегі шарттарға тәуелді: өндірістік ғимараттардың архитектура - құрылыстық рәсімінен, табиғи және жасанды жарықтан, жабдықтар мен олардың конструкцияларының жаймалану мен орнығуына, алынатын өнім мен қолданатын шикізат материалдардың технологиялық процесстерінің ерекшеліктеріне. Бұл факторлар, жұмыс орындарының қауіпсіз еңбекке дайындық дәрежесін анықтайды.

Қазіргі кезде сазбалшық өндірісінің операциялардың көбісінде механизация мен автоматтандыру дәрежесі өте биік. Сондықтан, жұмысшылардың еңбек әрекеті негізінен технологиялық процесстерді бақылау мен реттеуге негізделеді. Сазбалшық өндірісінің негізгі жұмысшыларынан көп ұзақ жүрісті қажет етеді, өйткені технологиялық жабдықтар өте үлкен аудандарда орналасқан және биіктігі де зор болып келеді.

Сазбалшық өндірісінің бөлімінде өндірістік орта бір текті емес және құрамында, технологиялық процессті жүргізгенде, бөлінетін әр түрлі зиянды қоспалары бар. Оған себеп, процесс пен жабдықтардың толық емес жетілдірілуі және аралық өнімдер мен дайын өнім құрамында токсикалық заттардың бар болуы. Сазбалшық өндірісінің гигиеналық факторлардың бірі сілтілі аэрозольдердің бар болуы; олардың жұмыс кеңістігінің ауасында концентрация дәрежесін, сілтінің жұмыс кеңістігінің ауасында концентрация дәрежесін, сілтінің жұмыс ерітіндісінде мөлшері мен температурасы және ауа алмасуды ұйымдастыру мен жабдықтарды қымтау анықтайды.

Сазбалшық өндірісінің басқа маңызды гигиеналық факторы болып шағын климат болып табылады: жоғары температураның бар болуы жылу қорғаудың жетілдіруінің аздығымен немесе жоқтығымен түсіндіріледі. Жылу қорғауы жоқ



учаскелерде температура кейде 45°C - дан 80°C - ге дейін жетеді, ал жылу қорғау бар учаскелерде температура 40°C - ден аспауы қажет.

Шикізатты гидрохимиялық қайта өңдеу бөлімінде технологиялық процесс ылғалдылық пен конвективті жылу бөлінумен байланысты. Қоюландыру, сілтеу мен декомпозициялау түйіндерінде 1м<sup>3</sup> ауданында орта есеппен жылу жүктемесі 1442,1кДж/сағ, ал буландыру бөлімінде 635,4 кДж/сағ болды. Гидрохимиялық өңдеу болмелерінің ауалы ортасында сілтілі аэрозольдар бар, қысқы уақытта ол, ауа алмасудың азаюынан, көбейеді.

Сондықтан сазбалшық өндірісінің әр учаскеде істейтін жұмысшылардың денсаулығы еңбек жағдайына байланысты. Зиянды факторлардың ұзақ әсері аурулар мен улануға әкеліп соғады. Мұндай жағдайлар, санитарлы нормалар мен қауіпсіздік техникасының ережелері орындалмайтын жерде болады.

### **4.3 Ұйымдастыру шаралары**

#### **4.3.1 Еңбекті қорғау қызметін ұйымдастырудың жалпы сұрақтары**

Сазбалшық өндірісінде еңбекті қорғау «Еңбек қорғауды басқару жүйесі» стандартымен орындалады және регламенттенеді. Бұл жүйе түсті металлургияның барлық өнеркәсіптеріне бірдей болып келеді.

Учаскеде еңбек күйін тексеру. Әр аптаның қауіпсіздік техникасы күнінде сағат 9 - дан учаскенің комиссиясы өзінің аралап шығуды бастайды. Барлық ескертулер учаске бастығының профилактикалық жұмыстардың журналына жазылады. Сол күнде барлық нәтижелер учаскенің кеңесімен талқыланады, бұзушылықтарды жоюдан шаралар ізделеді.

Цехтың бір учаскесінде еңбек қорғау күйінің тексеруін цехтың комиссиясы жүргізеді. Бұл тексеру цех басшысы бекіткен әр апталық графикпен жүргізеді. Сол күнде барлық нәтижелер ҚТ бойынша цех кеңесімен талқыланады, ескертулерді жоюдың шаралары ізделеді.

Бір цехтың жүк көтергіш крандардың күйі мен қолдануын тексеру. Тексеруді цехтың немесе учаскенің механигі жүргізеді. Тексеру ҚТ бойынша аға маманы бекіткен жылдық графикпен жүреді, жарлық (предписание) акті беріледі. Цех басшысы ескертулердің жоюын ұйымдастырады.

Цехта көтеру құрылыстары (лифттер) мен газ шаруашылығын тексеру комиссиясына: жүк көтергіш механизмдерді бақылайтын аға механик, учаскенің басшысы және жауапты адам кіреді. Бұл тексеру ҚТО - нің басшысы бекіткен айлық графикаен апта сайын жүргізіледі. Жарлық (предписание) акті цех басшысына беріледі, ол ескертулерді жоюды ұйымдастырады.

Қысыммен істейтін ыдыстар (сосуды) мен жылу қолданатын қондырғыларды, ыстық су мен бу құбырларын тексеру өндіріс жылу техникасы тобының жетекшісімен жүргізіледі. Топ, ҚТ басшысы бекіткен график бойынша, бейсенбіден басқа барлық күндері істейді.

Жарлық (предписание) акті цех басшысына беріледі, ол ескертулерді жоюды ұйымдастырады.

Учаскенің бірінде өртке қарсы жағдайын тексеруді учаске басшысымен бірге өрттен қорғанудың инструкторы жүргізеді. Тексеру ҚҚ (ВОХР) басшысы бекіткен және ҚТ бөлімімен талқыланған айлық график бойынша әр апта жүргізіледі. Жарлық (предписание) акті беріледі.

Цехтардың біреуінде еңбек қорғау күйін оперативті тексеру. Тексеруді жалпы сұрақтар бойынша директордың орынбасары, ҚТ бойынша инженер, цех басшысы, цехтың аға мамандары басқарады. Тексеру директор бекіткен жылдық графикпен жүргізіледі.

Цехтың бір учаскесінің еңбек қорғау күйін айнала тексеру. Айнала комиссияны сол учаскенің жетекшісі мен мамандары басқарады. ҚТ - ның жалпы күнінде, өндіріс бойынша директордың орынбасары бекіткен бөлек график бойынша істейді. Жарлық акті беріледі.

Өнеркәсіптің әкімшілігі заңдар мен бекітілген жұмыс күнінің тәртібін сақтау міндетті, қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитария жөнінде қажетті шараларын атқаруы қажет.

Өнеркәсіпте еңбек қорғау күйінде, директор мен бас инженер жауапты болып келеді. Бас инженердің міндетіне, өнеркәсіпте қауіпсіздік қызметін басқару жатады.

Цехтың ішінде қауіпсіздік техникасы мен еңбек қорғау күйіне цех басшысы жауапты. Ол өндіріс мәдениетіне, еңбекті дұрыс ұйымдастыруына, жұмыс тәртібіне, инженерлі - техникалық персонал мен жұмысшыларға қауіпсіздік ережелерін үйретуіне және сол ережелерді жұмысшылардың сақтауына жауап береді.

Цехтың басшысы бақытсыз оқиғаларды уақытында тіркеу мен есептеу үшін жауап береді.

Жұмыс орындардың, жабдықтардың, инструменттердің қауіпсіздік күйі, жұмысты дұрыс ұйымдастыру, қауіпсіздік техникасының талаптарын орындау үшін сол жұмыс учаскесін басқаратын техникалық персонал жауап береді: цехтардың, бөлімдердің, шеберханалардың басшылары, аға мастерлер, учаскелердің бригадирлері мен прорабтары.

Бас механиктер мен энергетиктер бұмен істейтін қазандардың, қысым астындағы ыдыстар мен аппараттардың, ацетилендік және оттектік қондырғылардың, бу күшімен, электр күшімен, газдық қондырғылар мен тізбектердің, жүк көтергіш механизмдердің, желдетіс қондырғылардың және бақылау аппаратураның дұрыс істеуіне және уақытында сыналудына жауап береді.

Учаскенің мастері:

- технологиялар мен қауіпсіздік ережелерінің талаптарына сәйкес барлық жұмыстардың жүргізілуін ұйымдастыру міндетті;
- жұмысшылардың жұмыста қауіпсіз әдістерінің сақталуы туралы, уақытында инструктаж өткізу міндетті;

- жұмысшылардың қауіпсіздік техникасы мен өндірістік санитарияның ережелерін және ішкі еңбек ретінің ережелерін орындауын, арнайы киімдер мен қорғау заттарын қолдануын қадағалау міндетті;
- санитарлы - гигиеналық қондырғылардың жұмысын, тазалық пен тәртіпті бақылау міндетті;
- Әр апатты оқиғалар мен уланулардың себептерін тергеуге қатысу және сол апатты оқиғаларды болдырмау үшін шараларды әзірлеу міндетті.

### **4.3.2 Еңбек келісімін тіркеу реті**

Еңбек келісімі - бұл жұмысшы мен өнеркәсіп арасындағы келісім. Бұл келісім бойынша жұмысшы бір мамандық бойынша жұмыс істеуге және ішкі еңбек тәртібіне бағынуды міндетке алады, ол өнеркәсіп жұмысшыға жалақысын беріп, еңбек туралы заңдарды ескеріп еңбек жағдайын қамтамасыз етуге міндетті.

Жұмысқа орналасатын адам, төмендегі құжаттарды көрсетуі қажет:

- 1) паспорт немесе жеке куәлік
- 2) жалпы немесе арнайы білімі туралы құжат
- 3) еңбек кітапшасы немесе алдыңғы жұмыс орнынан анықтама.

Тіркелген келісім, сол жұмысшының жұмысқа орналасу туралы бұйрықпен рәсімделеді. Бұйрықты жұмысшыға көрсетіп, қолын қойғызады. Келісімде мамандығы, разряды, цехы және т.б. көрсетіледі.

Жұмысқа қабылдаудан бас тартуының негізгі ретінде төмендегілер есептеледі: мамандығының, арнайы білімінің, осы жұмысты орындауға тәжірибелілігінің жоқтығы, медициналық қорытындысымен сәйкес денсаулығының күйі.

### **4.3.3 Қызмет істеушілерді оқыту**

Өндіріс техникасын игеру, қауіпсіздік сұрақтарын зерттеу және қауіпсіз жұмыс істеуін қосады. Персоналдың өндірістік квалификациясының жоғарлауы, сол персоналдың қауіпсіздік ережелерін сақтау мен жұмыс кезінде қауіпті сәттерді білу және қажетті болдырмау шараларын білумен байланысты.

Персоналды оқыту мен инструктаж бірнеше кезендерден тұрады.

Кіріспе инструктажды, өнеркәсіпке жұмысқа кіргенде ережелермен, міндеттермен, еңбек қорғау талаптарын орындау үшін жауапкершілігімен, өндіріс мінездемесімен, зиянды заттар мен қауіпті жағдайлардың көздерімен, өндірісте еңбек қорғау қызметінің құрылымымен, жалпы және өзіндік қауіпсіздіктің талаптарымен, өзіндік тәрбиенің ережелерімен таныстыру үшін жүргізіледі. Кіріспе инструктажды еңбекті қорғаудан білімді мамандар жүргізеді. Инструктаждың ұзақтығы 2 - 3 сағат. Өнеркәсіптің бір қатарында

жаңадан алынған жұмысшыларды, жұмыстың қауіпсіз әдістеріне міндетті оқыту 12-14 сағатқа есептелген.

Жұмыс орнындағы инструктажды, сол учаскенің басшысы жүргізеді. Оның мақсаты, еңбекті ұйымдастырумен, жұмысты орындағанда еңбекті қорғау ерекшеліктерімен, қауіпсіздік талаптарымен, жұмысты қауіпсіз жүргізу инструкциясымен таныстыру.

Ағымды инструктаж, жұмыс кезінде қауіпсіз әдістерді қолдану мен байқалған бұзушылықтарды жоюын қадағалау.

Қайталама инструктажды, периодты және бұзушылықтар мен апатты оқиғалардан, технология өзгергеннен кейін жүргізеді.

Оперативті инструктаж, монтажды, жөндеуді немесе басқа бір ретті, сирек қайталанатын жұмыстарды орындауға тапсырманы алғанда және жаңа жұмысты ұйымдастырғанда, міндетті болады. Бұл инструктажды жұмыстың жетекшісі жүргізеді және тапсырмасының мақсаты мен мінезі, жұмысты жүргізгенде қауіпті жағдайлардың ықтималдығы, қорғаныс жабдықтары, еңбек операцияларының қауіпсіз орындалу тәсілдері туралы мәліметтерді қосады.

Оқытуды білімді инженер - техникалық персонал жүргізеді. Оқыту біткеннен кейін, оқыған адамның білімін тексеріп, нәтижелерді арнайы құжатқа енгізеді. Сол құжатқа оқыған адам өзінің қолын қояды, ал цех басшысы мен оқытқан мастердің қолдары жұмысқа жіберуге рұқсатын білдіреді.

#### **4.4 Техникалық шаралар**

Қауіпті өндірістік факторларды талдап, зиянды заттармен жұмыс істегенде қауіпсіздік шараларын қабылдайық.

##### **4.4.1 Электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету**

Цех ішінде электр тоғы үлкен қауіпті төндіреді. Қауіпті жағдай тоқ өткізетін шиналар мен электр құралдарымен тиіскен жерде болуы мүмкін. Цехтың ішінде зақымдарды болдырмау үшін, электр қондырғыларын пайдалану техникасының ережелеріне сәйкес, барлық тоқ өткізетін бөліктерді оқшаулайды (изолировать). Электр қозғалғыштар жабық түрде орнатылады. Жерге қосу жүйесі, кедергісі 40м жабық болат контур түрінде көрсетілген. Ең қауіпті жерлерді, электр қауіпті туралы ескертетін плакаттармен қоршап қояды.

## 4.5. Санитарлы - гигиеналы шаралар

### 4.5.1 Жеке қорғау құралдары

Зауытта еңбекшілердің жұмыс жағдайларын жақсарту үшін жеке қорғау құралдары беріледі. Оларға: арнайы киім, тыныс мүшесінің, қору, есіту, қол, бас, аяқ, тері қабатын қорғау үшін қажетті құралдар жатады.

#### 4.1 Кесте - Қорғау құралдары

Мамандығының аталуы	Арнайы киімнің атауы	Киілу мерзімі айл.
Аға - аппаратчик гидрометаллург	Каска	12
	м/м Роба - костюм	12
	Резіңке етік	12
	Көзілдірік	тозғанша
Частильщик	Қолқап	1
	Каска	12
	м/м Роба - костюм	12
	Кирзі ботинкалар	12
	Көзілдірік	Тозғанша
	Қолқап	1

### 4.5.2 Метеорологиялық жағдайды қамтамасыз ету

Еңбек жағдайларын мінездемеу үшін өндірістік шағын климаттың зор маңызы бар. Шағын климат дегеніміз өндірістік орынның шектеулі кеңестігінде метеорологиялық факторлардың физикалық мінездемелердің мағыналарының комплексі. Метеорологиялық факторларға ауа температурасы, ылғалдылық, қозғалу жылдамдығы жатады.

Шағын климат адамның көңіл - күйіне, еңбек қабілеттілігіне, дене температурасының тұрақтылығын сақтайтын физиологиялық процестердің ағысына тәуелді. Ағзаға жылудың әсері тез шаршаудың, жұмыс қабілетінің төмендеуінің, зиянды әсерлерге ағзаның қарсы тұруының әлсіреуінің, әр түрлі аурулардың себебі болып келеді.

Металлургиялық өнеркәсіптердің жағдайларында қолайлы шағын климатты көрумен, жұмысшылардың ағзасына жылу әсерлерден қорғау мақсаты шешіледі.

Жұмысшылардың сәулелену қарқындылығы кейбір жағдайларда үлкен шамаларды (3000 - 6000 /Зт/м<sup>2</sup> дейін) көрсетеді және осы жағдайда жылудың сәулелі ағыны зиянды өндірістік факторлардың негізгісі болып табылады.

### **4.5.3 Жасанды жарықты ұйымдастыру**

Өнеркәсіптік кәсіпорындарда жасанды жарықтың екі жүйесін қолданады: жалпы және аралас.

Жалпы жарықты (барлық бөлмеде жарықтың қажетті деңгейін жасау үшін) шамдарды біртекті немесе жергілікті орнатып жасайды. Аралас жарық жалпы және жергілікті жарықтан тұрады. Жергілікті жарық, жұмыс орнында жарықтың қажетті деңгейін құруға мүмкіндік береді. Тек жергілікті жарықты қолдануға болмайды. Жергілікті жарық орнықты және тасымалды болуы мүмкін.

### **4.5.4 Шудан қорғану**

Шуды пайда болуына байланысты айырады:

- механикалық шу, қозғалыс кезінде машиналардың бөлшектері мен механизмдердің үйкелісі нәтижесінде пайда болады;
- соқтығыс шуы, бөлшектер соғысқанда пайда болады;
- аэродинамикалық шу, қысымның гүрілдеуі нәтижесінде, газдың, будың, сұйықтың қозғалысы кезінде пайда болады;
- термиялық шу, ағынның турбулизациясы мен газдың жанғанда тығыздығының флуктуациясы, қысымның жоғарлауы, жарыстар кезінде пайда болады.

Шудың әлсіреуіне процестің технологиясын өзгертіп, жетуге болады.

Шуды әлсірету үшін соққылық әрекеттерді соққысыз әрекеттерге, механизмдердің қайтымды қозғалыстарды айналмалы қозғалыстарға, тербелу подшипниктеріне сырғанау подшипниктеріне ауыстыру керек.

Машиналардың металдық бөлшектердің соққысынан пайда болатын шуды азайту үшін металдық бөлшектерді металдық еместерге ауыстырады. Бұл мақсатқа жету үшін жасанды техникалық теріні, материалдарды қолданады.

### **4.5.5 Дірілдеуден қорғану**

Өнеркәсіпте және көлікте, адамға қолайсыз әсер ететін дірілді шығаратын, машиналар мен жабдықтар кеңінен қолданады. Дірілдің әсері жұмысшының өз - өзін сезінуін нашарлатып қоймай, ауыр кәсіпқой ауруына - діріл ауруына әкеліп соғады. Сондықтан дірілмен күресу сұрақтарына үлкен мағына беріледі.

Өндірістік жағдайда дірілді азайту үшін келесі әдістер қолданылады:

- пайда болу кезінде
- таралу жолында азайту
- қажетті еңбек ұйымдастыру жолымен жұмысшыларға дірілдің зиянды әсерін азайту

- жеке қорғану жабдықтарын қолдану
- емдік шараларды қолдану

Діріл көзінің мінездемесін біліп, діріл азайтудың тиімді тәсілін таңдап, соның эффективтілігін көрсету.

#### **4.6 Өртке қарсы шаралар**

Барлық қызметтік және өнеркәсіптік бөлмелер тазалықта сақталу қажет. Өртке қауіпті материалдар арнайы жерлерде сақталу керек. Электрөткізгіш және электр аспаптары дұрыс, жүретін жолдар бос болу керек. Ғимараттың әр қабатында көрінетін жерлерде эвакуация схемалары іліну қажет. Өртке қарсы қалқалар мен құрал - саймандар, өртке қарсы қауіпсіздік бұрышында өртке қарсы команданың тізімі және міндеттері жазылу қажет. Шатырлық бөлмелер жабық, темекіні тарту белгіленген жерде ғана болады.

Жуыну бөлмелерінде киімдер металдық қораптарда сақталу қажет. Ағаш заттар отқа төзімді құраммен өңделу керек.

Барлық өндірістік ғимараттар, қоймалар және т.б. ОХП - 10, 09 - 2 типті өртсөндіргіштермен қамтамасыз етілуі қажет.

## 5 Еңбекті ұйымдастыру және кәсіпорынды басқару жүйесі

### 5.1 Еңбекті ұйымдастыру

Материалдық байлықтарды құру процесі ең негізгі элементі ретінде еңбекті қосады. Еңбек дегеніміз қоғамдық және жеке қажеттіліктерді қанағаттандыруға бағытталған адамдардың іс - әрекеті. Өндірістік процестерге, еңбегі қажетті түрде ұйымдастырылған, жұмысшылардың коллективтері қатысады. Еңбекті ұйымдастыруға, жұмыстардың бөлек түрлеріне жұмысшыларды тарату, сол жұмысты орындау үшін әдістер мен жағдайды анықтау, олардың арасындағы келісімді және еңбек нәтижесін тарату ретінде қамтамасыз ету жатады. Коллективті еңбекті ұйымдастыру келесі элементтерді қосады:

- жұмыстың жалпы көлемін бөлшектерге бөлу жолымен еңбекті бөлу және бір белгіленген жұмысты бір кісіге немесе бір топ кісілерге тапсыру;

- жалпы тапсырманың бөлек бөлшектерінің бір жұмысшының немесе бір топ жұмысшылардың бірігіп орындауы, ақығы мақсатқа жету үшін іс - әрекеттерді сәйкестендіру;

- еңбек процесінің құрамына сәйкес орындаушылардың жұмыс орындарын ұйымдастыру және қызмет ету, еңбек құралдарымен және қызмет ету, еңбек құралдарымен қамтамасыз ету және жұмыс орындарын рационалды жоспарлау (жұмыс орындары негізгі және көмекші жабдықпен, бақылау - өлшегіш приборлармен және инструменттермен, механизациялау құралдарымен қамтамасыз ету және т.б.) және қызмет етілетін ауданға, шығындарды азайтуға мүмкіндік беретін, техникалық жарықты рационалды орналастыру. Жұмысшыны орынмен қызмет ету өзіне мыналарды қосады: энергияның түрлерімен, шикізатпен, материалдармен, инструменттермен қамтамасыз ету, тапсырылған жұмыс бойынша инструктат, жөндеуді өткізу, жұмыс орнында тазалық сақтау және қауіпсіздік ережелерін сақтау;

- сандық және сапалық қатынастарында өндірістік операциялардың орындалуын анықтайтын еңбектің әдістері мен түрлері. Рационалды құрам мен еңбек қозғалыстарының реті, тапсырылған жұмысты орындауға кететін уақыт шығынын анықтайды;

- еңбек жағдайлары және еңбектің өнімділігін және қарқындылығын өсіру үшін сол жағдайларды жақсарту (ауыр жұмыстарды автоматизациялау және механизациялау негізінде еңбекті жеңілдету, қолайлы климаттық және санитарлық - гигиеналық жағдайларды көру). Адамның жұмыс қабілеті еңбек жағдайларына тәуелді;

- еңбек және динамикалық рационалды режимдері, оларды ауысым, тәулік, апта, жыл бойы кезектендіру. Осы кезектендірулер жұмысшының жұмыс қабілетін сақтайды (ауысым ішінде үзілістер, жұмыс ауысымдарының ұзақтығы, кезекті демалыстардың ұзақтығы және оларды беру уақыты),

- еңбекті мөлшерлеу - уақыт мөлшерін, қызмет мөлшерін, қазба мөлшерін, сандық мөлшерді тұрақтандыратын еңбек өлшемін анықтау. Еңбек



өлшемі бұл орындаушыға тапсырылатын, адамның бұлшық ет пен жүйке жүйесінің кернеулігін асырмайтын жұмыс мөлшері. Сонымен қатар еңбек өлшемі, жоғары нәтижелерге жету үшін, адамды физикалық және білімдік қабілеттілігін толық беруге ынталандыруды білдіреді. Негізделген еңбек мөлшердің бар болуы, орындаушылардың жұмыс уақытын толық пайдалануға көмектеседі;

- кадрларды дайындау және квалификациясын өсіру, жалпы мәдени деңгейін өсіру;

- еңбек тәртібі, кәсіпорында қабылданған өндірістік және технологиялық регламенттерді, ішкі тәртіп ережелерін сақтау, жұмыс жіберулерді, кешігулерді, қабылданған еңбек және демалыс режимдерді бұзуын болдырмауды білдіреді.

## **5.2 Еңбек және демалыс ережесі. Жұмысшылардың шығу графигі**

Жұмысшының сәтті іс - әрекеті, еңбек пен демалыстың рационалды режимін талап етеді. Режимнің ортималдығы өндірістің мінездемесімен, жөндеу қызметін ұйымдастырумен анықталады. Жөндеу қызметін негізгі жұмысшылар демалған кезде өткізу қажет. Еңбек және демалыс рационалды режимін құрғанда, еңбектің жоғары өнімділігіне жетуіне, еңбек туралы заңдылықтарды сақтауына ынталану қажет (еңбек жағдайын ескеріп жұмыс күнінің ұзақтығы, түнгі ауысымдардың рұқсат етілген ұзақтығы, демалыстардың тұрақтандырылған ұзақтығы және т.б.).

Адамның жұмыс қабілеттілігінің деңгейі, көптеген факторлардың әсерінде жұмыс ауысымы, тәулігі, апта, жыл бойы өзгеріп тұрады. Жұмыс ауысым бойында жұмыс қабілеттілігінің динамикасында үш фазаны бөлуге болады:

1. Ауысым басында 10, 20 минут және одан көпке созылатын, еңбек түріне тәуелді, жұмыс істеушілік.

2. Іс - әрекеттің мінездемесіне, еңбек ауырлығына, өндірістік ортаның жағдайына және жүйкелік кернеуге тәуелді, бірнеше сағатқа созылатын тұрақты еңбек қабілеттілік.

3. Еңбек қабілеттілігінің төмендеуімен мінезделетін, шаршау. Шаршау уақытына қарай түскі үзілісті сәйкестендіреді. Күннің екінші жартысында бұл фазалар қайталанатын. Бірақ жұмыс істеушілік және еңбек қабілеттілік фазалары азайып, шаршау фазасы өседі. Ауыр жұмыстарда шаршау фазасы тез басталады, сондықтан, еңбек қабілеттілігін өсіру үшін қосымша қысқа үзілістерді жасайды.

Бір апта және ай бойы еңбек және демалыс регламентациясы ауысымдық графикпен (жұмысқа шығу) атқарылады. Бұл графиктер ішкі тәртіп ережелерінде көрсетілген және еңбек жағдайлары мен өндірістік мінездемесіне сәйкес әр жұмыс орны мен цехтарға бөлек жазылады. Мұндай графиктер әр мүмкін жағдайларда түнгі ауысымдарды қысқарту немесе жоюды

қарастырады. Ал өндірістік жағдайлар оған мүмкіндік бермесе түнгі ауысым алдында және соңында ұзақ демалысты қамтамасыз етуді қарастырады. Сонымен қатар ауысымдар арасындағы демалыстың минималды ұзақтығы алдындағы ауысымдағы жұмыс уақытынан екі есе көп болу қажет. Шығу графиктері ауысымдардың тұрақты басталуын және аяқталуын, әр апталық демалыс күндерін қарастырады.

Түсті металлургия кәсіпорындарында үздіксіз және үздікті өндірістердің ауысымдық графиктердің көп мөлшері қолданады. Олар қабылданған еңбек ұйымдастыруын және заң түрінде бекітілген жұмыс уақытының ұзақтығын ескереді. Шығу графиктері жұмыс ауысымдардың саны (екі, үш, төрт-ауысымды) және сол өндірісте тәулік бойы қызмет ететін жұмыс бригадалар санына (екі, үш, төрт, бесбригадалы) айырады. Өндірістің үздіксіз режимі кезінде, мұндай графиктер жұмыс аптаның және календарлы периодында шығу сандарымен айырылады. Календарлы периодта жұмысшы (бригада) барлық ауысымдарды істеп шығады - күндізгі, кешкі, түнгі.

Ауысымдар мөлшерін есептеу.

Жабдықтардың жұмыс уақытының жылдық фонды:

- календарлы уақыт,  $T_k$ .

$T_k = 365 * 24 = 8760$  сағат,

мұндағы: 365 - жыл бойындағы күндер саны,

24 - күн ұзақтығы, сағат.

- режимдік уақыт,  $T_{реж}$ .

$T_{реж} = (365 - 52 - 9) * 7 - (52 + 8) * 1 = 2068$  сағат,

мұндағы: 52 - жыл бойында демалыс күндер саны,

9 - жыл бойында мереке күндері,

7- жұмыс ауысымның ұзақтығы, сағат,

8- мереке алдындағы күндер.

$$\text{Ауысымдар мөлшері } n = \frac{T_k}{T_{реж}}$$

$$n = 8760 : 2068 = 4.2 \approx 4$$

4 ауысым қабылдаймыз.

Ауысым ұзақтығы 8 сағат. Барлық ауысымдардың кезектендіру графигінің циклі 12 күн.

5.1 Кесте - 7 күндік жұмыс кезінде, үздіксіз жұмыстың төртбригадалық графигі

Бри- гада- лар	Ай күндері																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
А	1	1	1	0	3	3	3	0	2	2	2	0	1	1	1	0	3	3	3	0	2	2	2	0	1	1	1	0	3	3
В	2	2	0	1	1	1	0	3	3	3	0	2	2	2	0	1	1	1	0	3	3	3	0	2	2	2	0	1	1	1
С	3	0	2	2	2	0	1	1	1	0	3	3	3	0	2	2	2	0	1	1	1	0	3	3	3	0	2	2	2	0
Д	0	3	3	3	0	2	2	2	0	1	1	1	0	3	3	3	0	2	2	2	0	1	1	1	0	3	3	3	0	2

1 - 0 сағаттан 8 - ге дейін

2 - 8 ден 16 - ға дейін

3 - 16 дан 0 - ге дейін

Әр ауысымның айда істеген сағаттар мөлшері:

$$A=23*8=184(+6)$$

$$B=23*8=184(+6)$$

$$C=22*8=176(-2)$$

$$D=22*8=176(-2)$$

Барлығы 720 сағат

Тексеру:  $30 * 24 = 720$  сағат

Жұмыс уақытының жылдық фонды:

$$365 * \frac{9}{12} * 8 = 2190 \text{сағ}$$

мұндағы 9 - цикл бойында жұмыс ауысымдар саны

12 - цикл ұзақтығы.

Жыл бойында демалыс күндер саны

$$365 * \frac{9}{12} = 91,25 \approx 92$$

мұндағы: 3 - цикл бойында демалыстар саны.

Тұрақтанудың теориялық периоды.

$$\frac{a}{a+x} * bt = t_1$$

мұндағы а - демалыстан демалысқа дейін периодында жұмыс күндерін саны;

b - жұмыс ауысымның ұзақтығы;

t - апта ішінде күн саны;

t<sub>1</sub> - жұмыс аптада сағат саны;

x - демалыстың орташа немесе толық периоды.

$$\frac{3}{3+x} * 8 * 7 = 42$$

$$x = 1$$

### 5.2 Кесте - Жұмыс уақытының жоспарлық балансы

Көрсеткіштер	5 7 сағаттық жұмыс күні. 8 сағаттық ауысым төртбригадалы график	
1. Календарлы күндерінің саны	T <sub>к</sub>	365
2. Графикке сәйкес демалыс және жұмыс емес күндердің саны	T <sub>1</sub>	92
3. Жұмыс уақытының номиналдық қоры, тәулік	T <sub>н</sub> = T <sub>к</sub> - T <sub>1</sub>	273
4. Жұмыс уақытының номиналдық қоры, сағат	T <sub>н</sub> * 8	2183
5. Жұмысқа шықпау, себептермен:		24
а) кезекті және қосымша демалыстар		4
ә) аурулар		—
б) бала тууға байланысты демалыс		1
в) мемлекеттік және қоғамдық міндеттерді атқару		1
г) оқып жүргендерге демалыс		
Шықпаулардың барлығы		30
6. Жұмыс уақытының эффективті қоры	T <sub>эф</sub> = T <sub>н</sub> - 30	243
7. Уақыттың номиналды қорын пайдалану, %	$\frac{T_{эф}}{T_{н}} = 100\%$	89
8. Жұмыс ауысымның ұзақтығы, сағ.		8
9. Жұмыс уақытының пайдалы қоры, сағ.	T <sub>эф</sub> * 8	1944

### 5.3 Жұмысшылардың сандық және кәсіби құрамын анықтау

Кәсіпорын жұмысшылары екі топқа бөлінеді: өнеркәсіптік - өндірістік және өнеркәсіптік емес персонал. Өнеркәсіптік - өндірістік персоналға жатады:

- өндірістік цехтардың (негізгі және көмекші) барлық жұмысшылары;

- кәсіпорынды басқару аппаратының жұмысшылары;
- өрт - күзет және қаруландырылған - вахталы күзеттің жұмысшылары;
- зауыттың лабораториялардың жұмысшылары.

Өнеркәсіптік емес персоналға жатады: дәрігерлік - санитарлы бөлімнің персоналы, зауыт көлігінің жұмысшылары.

Техөндфин жоспардың есептеулерінде өнеркәсіптік - өндірістік персоналдың санын әр бөлім бойынша тура есептеп, келесі категориялармен есептейді:

- жұмысшылар;
- басқарушылар және инженерлі - техникалық жұмысшылар;
- қызметшілер (есеп, финанстау, қамтамасыз ету, әкімшілік - шаруашылық персоналының жұмысшылары) және курьерлер, дворниктер, еден жуғыштар;
- қаруландырылған - вахталы күзет (ҚВК), өрт күзеті (ӨК);
- оқушылар.

Жұмысшылардың тізімдік, штаттық, келушілік санын айырады. Келушілік саны деп тәулік бойына өндірісте істеп жүрген жұмысшылардың фактты санын түсінеді. Штаттық құрам келушілік құрамнан көп, өйткені оған үздіксіз өндірісте демалыс және мерекелік күндерде істемейтін жұмысшыларды ауыстыруға қажетті жұмысшылар кіреді. Тізімдік құрам штаттық құрамнан көп болады, өйткені оған кезекті және қосымша демалыстарда, ауруларға және басқа себептермен жоқ адамдар кіреді. Тізімдік құрамға барлық тұрақты, уақытша, маусымдық жұмысшыларды қосады. Сонымен қатар белгіленген күнге тізімдік құрамды және белгілі периодқа орта тізімді құрамды анықтайды. Әр күндік тізімдік құрамды қосып, сол санды периодтағы күндерге бөліп орта тізімдік құрамды анықтайды.

Жоспарда бүкіл өндіріс бойынша орта тізімдік жұмысшылар санын енгізілген және учаскемен цехтар бойынша жұмысшылардың бөлек категорияларымен санын енгізген. Жұмысшылар санын есептеу үшін бастапқы материалдар:

- өндірістік бағдарлама;
- шығарудың, уақыттың, қызметтің прогрессивті нормалары және шығару мен уақыттың нормаларын орындау деңгейіне жету туралы мәліметтер;
- еңбек өнімділігін өсіру туралы жоспарлық тапсырма;
- ауысымдық графиктер.

Жұмысшылардың санын келесі әдістермен анықтайды:

- сандық нормативтер бойынша (немесе қызметтеу нормалары бойынша);
- шығару нормалары бойынша;
- уақыт нормалары бойынша.

Әр көрсетілген әдіс жұмыс уақытының жоспарлық балансын алдын - ала тұрақтануын қажет етеді. Мұндай баланс жұмысшылардың бөлек топтарына жасалады. Жұмыс уақытының орынсыз себептермен шығыны жоспарлық балансқа енгізілмейді.

Сандық нормативтер бойынша жұмысшылардың қажеттілігін анықтау әдісі, машиналар мен жабдықты қызмет ететін жұмысшылар үшін қолданады. Өйткені машиналар мен жабдықтардың өнімділігі жұмысшылардың еңбек интенсивтігіне тәуелді емес. Мұндай әдіс байыту фабрикаларында, металлургиялық өндірістерде және аппаратуралық процестері бар басқа өндірістерде қолданады.

$$N_{\text{кел}} = A * N_{\text{с}} * C$$

мұндағы:  $N_{\text{кел}}$  - жұмысшылардың келушілік саны

$A$  - агрегаттар саны

$N_{\text{с}}$  - сандық норматив

$C$  - тәулігіне жұмыс ауысымдар саны

Одан кейін ауысымдық графигіне сәйкес ауыстыратын жұмысшылар санын анықтайды.

Үздіксіз қызмет етілетін, жұмыс күні 6 және 7 сағат, жұмыс орындары үшін ауыстыратын сан  $N_{\text{ауыс}}$ . бір ауысымда істейтін жұмысшылар санына тең. Жұмысшылардың штатты санын, ауыстыратын санды келушілік санына қосып анықтайды.

$$N_{\text{шт}} = N_{\text{кел}} + N_{\text{ауыс}} = N_{\text{с}} * A * (c+1)$$

мұндағы  $N_{\text{с}}$  - бір аппаратқа қызмет ететін жұмысшылар саны,

$A$  - аппараттар саны,

$C$  - тәулігіне жұмыс ауысымдардың саны.

Тізімдік құрамды  $N_{\text{тіз}}$  табу үшін штаттық құрамды штаттық құрамнан тізімдік құрамға өту коэффициентіне көбейтеді:

$$N_{\text{тіз}} = N_{\text{шт}} * K_{\text{с}}$$

Категориялар бойынша жұмысшылар санын есептеу.

Аға аппаратчик - гидрометаллург 5 - ші разряд, қызметтеу нормасы  $N_{\text{ч}}=0,625$ , батареялар саны 8, 3 ауысымды график.

$$N_{\text{сел}} = 8 * 0,625 * 3 = 15 \text{ тәулігіне}$$

$$N_{\text{кел}} = 5 \text{ ауысымда}$$

$$N_{\text{кел}} = N_{\text{ауыс}}$$

$$N_{\text{шт}} = N_{\text{кел}} + N_{\text{ауыс}} = 15 + 5 = 20 \text{ адам}$$

$$N_{\text{тіз}} = N_{\text{кел}} * \frac{T_{\text{к}}}{T_{\text{эф}}} = 15 * \frac{365}{243} = 15 * 1.5 \approx 23 \text{ адам}$$

Сандық есептеу кестеде келтірілген. Жұмысшылардың басқа категорияларын есептеу осылай жүргізіледі.

### 5.3 Кесте - Шикізат пен өнімдердің балансы

Көрсеткіштер	индекс	саны
1. Декомпозициялар саны	$N$	112
2. Календарлы уақыт, тәулік	$T$	365
3. Декомпозицияның ППР - да тұру уақыты, тәулік	$t_1$ $T - t_1$	11 354
4. Бір декомпозицияның жұмыс істеу уақыты, тәулік	$E$	1800
5. Декомпозицияның сыйымдылығы, м <sup>3</sup>	$a$	110
6. Ерітіндіде $Al_2O_3$ мөлшері, г/л	$n$	103.65
7. Ерітіндіде $Ka_2O_k$ мөлшері, г/л	$n/a * 1.645$	1.55
8. Каустикалық модуль	$B$	50
9. Ерітіндіден $Al_2O_3$ - тің шығымы, %	$r$	50
10. Декомпозициялаудың ұзақтығы, сағ.	$K_a$	2498.63
11. Сағатына алюминатты ерітіндінің мөлшері, м <sup>3</sup>	$K_{ашытқы}$ $P = K_a * T * 24$	643.83 21887998.8
12. Ашытқы мөлшері, м /сағ.	$P * a * r$	
13. Жылына алюминатты ерітіндінің мөлшері, м <sup>3</sup>	$C = \frac{P * a * r}{1000 * 100}$	1200000
14. Жылына сазбалшықтың мөлшері, Т		

### 5.4 Кесте - Қызмет көрсету нормаларына сәйкес жұмысшылардың санын есептеу

Мамандығы	Разряды	Қызмет көрсету нормасы	Тәулігіне ауысымдар саны	Келушілік саны		Ауыстыратын жұмысшылар саны	Штаттық саны	Тізімдік саны
				ауысым	тәулік			
1. Аға аппаратчик-гидрометаллург	5	0,625	3	5	15	5	20	23
2. Аппаратчик-гидрометаллург	4	0,85	3	7	21	7	28	32
3. Аппаратчик-гидрометаллург	3	0,25	3	2	6	2	8	9
4. КИП операторы	4	0,75	3	6	18	6	24	27
5. Сорғы қондырғыларының машинисті	3	0,25	3	2	6	2	8	9
Көмекші жұмысшылар								
1. Слесарь	5	0,25	3	2	6	2	8	9
2. Кезекші электрик	5	0,12	3	1	3	1	4	5
Барлығы				25	75		100	114

## 5.4 Жалақы жүйесі

Өндірісте жалақының екі формасын қолданады: кесімді (сдельная) және уақытқа байланысты. Кесімді (сдельная) жалақысы істелген жұмысының мөлшерімен сапасына тәуелді, ал уақытқа байланысты жалақы жұмысшының білімімен және істелген уақыт мөлшерімен анықталады. Соңғы жағдайда жалақы мен еңбек нәтижесінің арасында тура тәуелділік жоқ. Бұл екі форма еңбек жалақысының әр жүйелер түрлерінде қолданады [10].

Уақытқа байланысты жалақының Жу мөлшерін табу үшін, сағаттың (күндізгі) тарифтік ставканы  $C$  әр жұмысшының істеген сағатына  $T$  көбейтеміз.  $Жу=C*T$ . Бұл форманы, жұмыс тура есепке келмейтін және істелген жұмыстың мөлшерін көбейтетін ынта кері нәтижелерге әкелетін өндірістік учаскелерде, қатал регламенттенген режимі бар механизацияланған және автоматизацияланған өндірістерде, негізгі өндірістердің көмекші және кезекші персоналдары үшін қолданады. Уақытқа байланысты жалақы формасы уақыт - премия жүйелері түрінде қолданады, бұл еңбектің сапалы мен мөлшерлі жақтарын және өндірістің ақырғы нәтижелерін көруге мүмкіндік береді. Түсті металлургия кәсіпорындарында өнеркәсіпті - өндірісті жұмысшылардың едәуір бөлігі уақытқа байланысты жалақыны алады. Еңбекті бригадалы ұйымдастыру жағдайында сол бригаданың арасындағы адамдарға премияны тарату еңбекке қатысу коэффициенті (ЕҚК) есебімен жүреді.

Еңбектің кесімді (сдельная) жалақысы еңбектің мөлшерін толық көрсетеді, мөлшерді және сапаны бақылауға мүмкіндік береді және істелген жұмыс мөлшеріне сәйкес жалақыны орнатуға мүмкіндік береді. Кесімді (сдельная) жалақысы келесі жүйелер түрінде кездеседі: тура - кесімді (сдельная), кесімді -премиалды, кесімді - прогрессивті, жанама - кесімді, аккордты.

Тура - кесімді жүйесінде жұмысшының жалақысы істелген жұмыстың мөлшеріне тура пропорционал. Еңбектің жалақысын қатты өзгермейтін бағамен шығарылған өнімнің бірлігіне төлейді.

Жалақының тура - кесімді жүйесі түсті металлургияның өндірісінде қолданады, өйткені жұмысшылардың істегені есепке ыңғайлы және сол жерде шығарудың және уақыттың негізделген нормасы бар.

Кесімді - прогрессивті жалақы бірнеше бағаны қарастырады, тұрақтанған норманы орындауына сәйкес өседі. Бұл жүйені сирек қолданады, негізінен ауыр жұмыстарда. Аккордтық жүйе жұмысты орындауын тездетуін ынталандырады. Бұл жерде кесімді баға бөлек операцияларды емес жұмыстың толық көлемін қарастырады. Бұл жүйе аккордтық тапсырманы құрастыратын, бөлек операцияларға негізделген нормалардың тұрақтануын қарастырады. Аккордтық жүйені көбінесе жөндеу және құрылыс - монтажды жұмыстары кезінде қолданылады.

Жалақының жанама жүйесі кезінде жұмысшылардың жалақысы жеке істегенінен емес, бір топ жұмысшылардың еңбек нәтижесіне тәуелді. Бұл жүйемен төленетін жұмысшылардың жалақысы екі әдіспен анықталады: 1)



тарифтік ставкаларды, қызмет ететін учаскенің жоспарын орындауға (процентпен) көбейтіледі немесе 2) фактты өнімнің шығуын ерекше есептелген жанама бағаға көбейту жолымен.

## **5.5 Ғылыми ұйымдастыру мен еңбек өнімділігін жоғарылату жөнінде арнайы шаралар**

ИТЖ мен қызметкерлердің еңбектерінің эффективтілігі, олардың жұмыстарының жүйесі мен әдістеріне тәуелді. Бұл әдістер мен жүйе кәсіптік білімдерін, әр түрлі курстарда, семинарларда, квалификацияларын жоғарылатудың басқа формаларымен көтеру шешім қабылдаудың экономика - математикалық әдістерін игеру, жұмысшыларды қайта аттестациялауды қажет екендігін анықтайды. Басқару еңбегінің өнімділігі, ИТЖ мен қызметкерлердің жұмыс орындарын ұйымдастыруына тәуелді. Бұл ұйымдастыру олардың еңбектерін жеңілдетудің шешімдерді қабылдауын тездетуін және басқару персоналдың санын қысқарту қажет.

ИТЖ мен қызметкерлердің жұмыс орындарын ұйымдастыру келесі элементтерді қосады: ақпаратты жинаудың, жабдықтары, тез қимылдайтын есептегіш техниканы қолдану, басқару мен өндірістік бөлімдердің арасындағы эффективті байланыс жабдықтары, басқарудың автоматты жүйелерін енгізу. Әр жұмыс орнында күшпен уақыттың аз шығынын қажет ететін жағдайлар құрылу қажет. Жұмыс орында басқару мен байланыстың техникалық жабдықтарымен қатар, ыңғайлы жиһаз болу керек. Ұйымдастыру техника мен жиһаздың жоспарлануы жұмысшының еңбегінің ерекшеліктерін ескеру қажет. Қолайлы санитарлы - гигиеналы және эстетикалық еңбек жағдайларын қамтамасыз ету керек.

Түсті металлургия өнеркәсіптерінде ИТЖ-ң шығармашылық активтігінің жоғарлауына, әр ИТЖ үшін шығармашылық куәлігін енгізу практикасы әсер етті. Жеке куәліктерге берілген және енгізілген ұсыныстар мен ойлап тапқандары, ғылыми - зерттеулік және патенттік жұмыстарға қатысуы, жұмыстар мен статьялардың басылып шығуы енгізіледі. Басқару жұмысшылардың еңбегін ұйымдастырудың эффективтілігі, шыққан өнімнің мөлшері мен сапасының жоғарылауынан, өндірістің техника - экономикалық көрсеткіштердің өсуінен көрінеді.

## **5.6 Кәсіпорынды басқару жүйесі**

Өндірісте басқару органдарының жүйесі оперативті басқаруды қамтамасыз ету қажет. Ол дегеніміз өндірістік процестердің жүрісіне уақытында әсер ету, эффективтілігін жоғарлату бағытында қызмет ету және тұрақтанған нормалар мен жоспарлы тапсырмалардан шығатын қиғаштарды жою жөнінде шараларды қабылдауын қамтамасыз ету. Басқару органдары

өндірістік және еңбек тәртібін бекітуге және бөлек өндірістер мен бөлімдер арасындағы күрделі және ұзақ келісімдерді болдырмауға шақырылған. Өндірістің дамуында басқару құрылымдардың келесі типтері белгілі: сызықтық, функционалдық және штабтық.

Сызықтық құрылым - басқару органдарының иерархиясында және басқарылатын объектіге қатысты сұрақтарға шешім қабылдаудың бірбастамасында негізделген. Өйткені бір жетекші қарасты учаскенің әрекетіні туралы білімдерді білу мүмкін емес.

Функциялдық құрылым, берілген немесе мінездемесі жағынан жақын басқару функцияларын орындайтын, басқару аппаратында бөлімдер мен орындаушыларды бөлуді қарастырады. Басқарылу әсерлері бұл құрылымда сол орындаушылар мен жетекшілерге ғана келіп түседі.

Басқару органдарының штабтың құрылым өзінде сызықтық және функционалдық құрылымдарды қосады. Сызықтық жетекші болғанда, басқарудың әр деңгейінде функционалды бөлімдер - штабтар құрылады. Олар өндірістің әрекеттерінің бөлек облыстары жайлы шешімдерді қабылдау үшін дайындық жұмыстарын жүргізеді.

### 5.7 Ақшалай салымды есептеу

Ғимарат цехының көлемі: 483840м<sup>3</sup>

Ғимараттың 1м<sup>3</sup> бағасы 1500 теңге

Ғимарат бағасы:

$1500 \cdot 483840 = 725760000$  теңге

Норма бойынша амортизацияндық аударымдар 8%-ті құрайды [11]:

### 5.5 Кесте - Ғимарат бағасын және құрылыс нысандарын есептеу

Ғимарат- тың ата- лынуы	Баға-сы 1м <sup>3</sup> , тг	Көлемі, м <sup>3</sup>	Жалпы бағасы, теңге	Амортизацияон - дық аударымдар	
				%	теңге
Ғимарат цехы	1500	483840	856396800	8	45117440
Барлығы					45117440

### 5.8 Категория бойынша еңбекақы қорының жылдық есебі

Еңбекақы қорының жылдық есебі 5.6 кестеде көрсетілген.

5.6 Кесте - ИТҚ үшін жалақы

Мамандығы	Тарифтік разряд	Тарифтік коэффициент	Категория	Саны	Айлық жалақы, теңге	Жылдық жалақы, теңге	Жылдық жалақы қоры, теңге				Түнгі жұмыстар үшін, 6,6%	Барлық жалақының жалпы қоры, теңге
							%	Сумма	Айлық жалақының бөлігі	Еткен еңбегі үшін сыйақы, теңге		
1 Цех бастығы	16	8,08	ИТҚ	1	150000	2000000	50	1000000	1,3	250000	-	1400000
2 Уческе басшысы	15	7,31	ИТҚ	1	120000	1500000	50	750000	1,3	180000	-	2550000
3 Цех бастығының орынбасары	12	5,08	ИТҚ	1	100000	1200000	50	600000	1,0	150000		2050000
4 Аға мастер	11	4,41	ИТҚ	5	90000	500000	50	500000	1,0	120000	63360	1710000
5 Ауысым мастері	12	5,06	ИТҚ	1	80000	490000	50	810000	1,0	110000	-	171113360
6 Мастер- механик	8	3,23	ИТҚ	1	70000	880000	50	490000	1,0	100000		1490000
7 Мастер- электрик	7	2,93	ИТҚ	1	60000	760000	50	720000	1,0		-	1280000
Барлығы												46043360

5.7 Кесте - Негізгі жұмысшылар жалақысы

Негізгі жұмысшылар мамандығы	Ауысым жұмысшы	Тәу.ауысым саны	Тәул.жұм.саны	Бір жұмысшының жылдағы ауысым саны	Жылдық жұмыс күнінің коэф-ті	Көбейт.жұм.саны	Жұм.бір жылдағы ауысым саны	Ауысым тариф ставкасы, теңге	Жылдық жалақы қоры, теңге				Барлық негізгі қор ақшасы, теңге (гр.10+гр.11+гр.12+гр.13)	Демалыс күні, п	Демалыс күніндегі қосымша жалақы, теңге	Барлық жалақының жалпы қоры, теңге (гр.14+гр.16)
									Жалақының тарифтік қоры (гр.8*гр.10)	Қызметкерлерге сыйлық беру (гр.10*(20 %))	Түнгі жұмыстар үшін, 6,6%	Мейрам күнгі жұмыс үшін, (гр.4*гр.9*9*2)				
Аға аппаратшы гидрометал-лург	2	3	6	275	1,5	9	2475	9500	23512500	11756250	185152	92988	35546890	400	3800000	39346890
Гидрометаллург аппаратшы	4	3	12	275	1,5	18	4950	6500	32175000	16087500	225290	11385	484991175	760	4940000	534339175
Сорғы қондырғы машинисті	2	3	6	275	1,5	9	2475	5500	13612500	6806250	57472	29505	20505727	600	3300000	23805727
КИП оператор	2	3	6	275	1,5	9	2475	6700	16582500	8291250	190089	97588	25161427	200	134000	26501427
Көмекші слесарь	1	3	3	275	1,5	5	1375	5000	19040000	3437500	57472	29505	10399477	200	1000000	11399477
Көмекші электрик	1	3	3	275	1,5	5	1375	5600	6875000	3437500	72450	37195	10422145	200	4867200	11422145
Барлығы																64681484

5.8 Кесте - Негізгі жабдықтардың бағасы

	Жабдықтардың атауы	Саны	Құны, теңге		Амортизация нормасы, %	Жылдық амортизация, теңге
			Бірлік баға, теңге	Соммасы		
1	Декомпозер	112	700000	784000000	20	1568000
2	Гидросепаратор	1	12000000	120000000	13,8	16556000
3	Қоюлтқыш	6	1600500	9603000	25	2400750
4	Араластырғыш	16	6000000	96000000	28,2	2707200
5	Сүзгілер	20	9000000	184000000	28,2	5188800
БАРЛЫҒЫ				108560300		28420750

## 5.9 Өзіндік құнын, пайдасын, рентабелін және басқа экономикалық көрсеткіштерді есептеу

Концентратты өндеудің өзіндік құнының калькуляциясы 5.4-кестеде келтірілген. Өндіріс жылына 1200000 т сазбалшық өндіреді.

5.9 Кесте - Концентратты өндеудің өзіндік құнының калькуляциясы

Шығын статьясы	Бағасы, теңге	Бір өнімге кеткен шығын		Барлық шыққан өнімге кеткен шығын	
		саны (т)	бағасы, теңге	саны (т)	бағасы, теңге
I. Негізгі материалдар: Каустик,т	3799,1 1	0,0061	23,17	7320	2780948
II. Көмекші материалдар:	10,0	2,25	22,5	27000	2700000
а) Ұн,кг/т					
б) целлюлоза,кг	33,39	4,61	153,93	5332	178035
в) макулатура,кг	9,0	1,65	14,85	19800	178200
г) капрон,м	67,15	0,35	23,5	420000	2820300
д) толипропилен,м	140,0	0,01	1,5	12000	1680000
е) тор,м <sup>2</sup>	261,18	0,19	5	22800	59549004
ж) джут,м	67,96	0,27	18,35	324000	2201904
з) алклор,м	197,93	0,045	8,91	54000	1068822
III.Энергияшығыны:					
а) электр энергиясы, кВт-сағ	0,66	246,3	162,56	2955600	1950696
б) жаңа су, м	26,90	2,66	71,56	3192000	8586480
в)айналымдағы су м <sup>2</sup>	0,39	120,4	46,96	144480	56344772
г) ауа м	0,08	800	64	960000	7680
VI Цехтың шығындар					
а) ИТҚ және ҚҚЕТ қызметкерлердің еңбек ақы қоры	—	—	282,4	—	110724844

5.9 кестенің жалғасы

Шығын статьясы	Бағасы, теңге	Бір өнімге кеткен шығын		Барлық шыққан өнімге кеткен шығын	
		саны (т)	бағасы, теңге	саны (т)	бағасы, теңге
б) жабдық амортизациясы	-----	-----	57,36	-----	28420750
в) ғимарат амортизациясы	-----	-----	415,7	-----	45117440
Әлеуметтік салық	11				20524046
Цех бойынша өзіндік құны			13580		240529521

**5.10 Пайданы есептеу**

1. Жылдық пайданы мына формуламен анықтаймыз

$$П=(Б - С)*Д$$

мұндағы Б - көтерме бағасы

С - жобадағы өзіндік құны

Д - жылына өндіретін өнім

$$П=(120000000-240529521) -120000=11513646$$

$$П_{таза}=П-П*0,15=1727046$$

2. Өз бағасын өтелу мерзімі

$$T_a = T_1 + T_2 / \Theta Қ - П_{таза}$$

$$T_a = 856396800 + 108560300 / 240529521 - 1633088 = 3,4 \text{ ЖЫЛ}$$

3. Рентабельділік :

$$R = П_{таза} / \Theta Қ * 100 = 1727046 / 240529521 * 100 = 33,3\%$$

## **6 Құрылыстық шешімдер**

### **6.1 Сәулет - құрылыстық шешімдер**

Жобаланатын цехтың өнеркәсіптік алаңы Ертіс өзенінің оң жағалауында, Павлодар алюминий зауытының территориясында орналасқан. Алаң тегіс бетті болып келеді. Ғимараттың кеңдігі 72 м, биіктігі 40 м және ұзындығы 168 м деп қабылдайды. Ғимараттың биіктігі, жабдықтың габариттерімен және қауіпсіздік техникасының талаптарымен түсіндіріледі.

Ірге тас табанының салынғаны 3 метр. Ірге тастың жерастылық бөліктің сыртқы бөлігін битумның бензин ішінде ерітіндісімен қабаттайды. Цехтың іргелері іргетастық балкаларға тіреледі. Цехтың іргелерінде терезелер салынған. Баспалдақтар әр аландардың қатынасуы үшін арналған. Баспалдақтардың кеңдігі 1500 мм - деп қабылданған. Әр түрлі жүктерді тасымалдау үшін жобада дарбаза қарастырылған. Олардың кеңдігі тасымалданатын жүктердің мөлшерімен анықталады.

### **6.2 Жарық және желдеткіш**

Цех ішіндегі технологиялық процестер жылудың көп мөлшерінің бөлінуімен мінезделеді, сондықтан жылу жүйелері жоқ. Цехтың жарығы терезе арқылы табиғи және жасанды. Дұрыс температуралық және ылғалдылық режимін сақтау үшін жасанды желдеткіш қолданады. Қажетті жағдайда берілетін ауа желдетіс жүйесінде салқындатылады, ылғалдандырылады және тазартылады.

### **6.3 Сумен қамтамасыз ету**

Сумен қамтамасыз ету қалалық сетьтен атқарылады, бұл су шаруашылық және өндірістік қажеттіліктерге жіберіледі. Су шығыны санитарлы нормаларға байланысты қабылданған: 1) жуыну бөлмелерде су шығыны адам басына 60 литр; 2) технологиялық қажеттіліктерге 200 л/сек. Өндірістік қажеттіліктер үшін судың бір бөлігі судың айналымы арқылы толтырылады. Цехтың тазартқыш құрылыстары жоқ. Шаруашылық ағындар қалалық канализацияға жіберіледі, канализацияны «Горводоканал» қызметтейді. Ағындар Ертіс өзеніне түсірілмейді. Санитарлы - қорғаныс зонаның кеңдігі 1000 м.



#### **6.4 Ғимараттар мен құрылыстар бойынша шешімдер**

Ғимараттарды салған кезде қолданған материалдар суыққа және ылғалдылыққа төзімді. Сонымен қатар арнайы антикоррозиялық қаптама қолданады. Ғимарат отқа төзімді болып келеді. Цех едендері латлак плиталарынан жасалған. Ол асфальтобетон үстіне салынған.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Әдеби берілгендері мен тәжірибе талдау негізінде алюминатты ерітіндіні өңдеудің, экономикалық тұрғыдан ең тиімді схемасы таңдалды.

Сазбалшықты декомпозициялау үшін қазіргі кезде ең прогрессивті технологиялық агрегаттар таңдалды және есептелді. Климаттық, геологиялық мінездемелер және шикізат базасы мен су қорларының негізінде жобаланатын цехтың құрылысына Павлодар қаласының ауданы, ПАЗ - ң өндіріс алаңы таңдалған.

Жобада еңбекті қорғау жөнінде шаралар қарастырылды. Негізгі технологиялық параметрлерді бақылау және реттеу жүйесі қарастырылды. Бақылау, басқару және автоматтандыру схемалары құрастырылған.

Жобаның экономикалық бөлімінде шикізатқа, материалдарға, жабдыққа кететін шығындар анықталған. Жалақы қоры, жұмыс уақытының балансы, сазбалшықтың өзіндік бағасы анықталады. Пайда, рентабельділік және есесі қайту (окупаемость) уақыты есептеледі.

Сонымен жобаланған декомпозициялау цехы экономикалық тұрғыда тиімді және эффективті болып келеді.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Лайнер А.И. Производство глинозёма - М.: Metallургия, 1978.
- 2 Беляев И.И. Metallургия лёгких металлов - М.: Metallургия, 1970.
- 3 Ақылбекова Ш.К., Койшина Г.М. Жеңіл металдар metallургиясы. – Алматы: Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ, 2015. - 172 б.
- 4 Худайбергенов Т.Е. Metallургия легких металлов: Учебник. - Алматы: 2001. - 235 с.
- 5 Технологическая инструкция АО «Алюминий Казахстана», 1990.
- 6 Ерёмин Н.И. Процессы и аппараты глинозёмного производства. - М.: Metallургия, 1980.
- 7 Самарьянова Л.Б., Лайнер А.И. Технологические расчёты в производстве глинозёма. -М.: Metallургия, 1988.
- 8 Деев П.З. Безопасность труда в глиноземном производстве. – М: Metallургия, 1972.
- 9 Қасенов Қ.М., Бектұрғанова Г.С., Қалдыбаева С.Т. Дипломдық жобаның «Қауіпсіздік және еңбек қорғау» бөлімін орындауға барлық мамандық студенттеріне арналған әдістемелік нұсқау. – Алматы: КазҰТУ, 2014. – 40 б.
- 10 Шокобаев Т.Д. Организация и планирование промышленных предприятий. - Алматы: КазНТУ, 1996. - 165 с.
- 11 Шокобаев Т.Д. Дипломное проектирование / Методическое указание. - Алматы: Каз НТУ, 1997. - 150 с.

## Отчет подobia



---

Университет:	Satbayev University
Название:	Алюминатты ерітінділерді декомпозициялау
Автор:	Тасқұрман Ғалымжан
Координатор:	Гульнар Молдабаева
Дата отчета:	2019-05-14 04:22:37
Коэффициент подobia № 1: ?	<b>0,9%</b>
Коэффициент подobia № 2: ?	<b>0,0%</b>
Длина фразы для коэффицента подobia № 2: ?	<b>25</b>
Количество слов:	4 009
Число знаков:	28 862
Адреса пропущенные при проверке:	
Количество завершенных проверок: ?	32

---



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