

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен-металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы

Ушкемпиров Дамир Айдосұлы

«Казферросталь ЖШС жағдайында индукциялық пеште қайталама шикізатты  
қайта өңдеуді зерттеу»

Дипломдық жұмысқа  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Мамандығы: 5В070900 – Metallургия

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

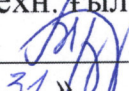
Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен-металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд.

 М.Б. Барменшинова  
«31» 05 2022 ж.

Дипломдық жұмысқа  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы: «Казферросталь ЖШС жағдайында индукциялық пеште қайталама шикізатты қайта өндеуді зерттеу»

Мамандығы: 5B070900 – Metallургия

Орындаған

Ушкемпиров Д.А.

Рецензент

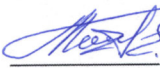
ҒӨА «Технопарк-Темиртау»,  
ғылыми қызметкері, PhD докторы



М.Б. Құрмансейтов  
2022 ж.

Ғылыми жетекші

PhD докторы, сениор-лөктор

 Е.Б. Тажиев  
«30» 05 2022 ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен-металлургия институты

Металлургия және пайдалы қазбаларды байыту кафедрасы

5B070900 – Metallurgia

**БЕКІТЕМІН**

МжПҚБ кафедра меңгерушісі, техн. ғыл. канд.,

 М.Б. Барменшинова  
«01» 01 2022 ж.

Дипломдық жұмысты орындауға  
**ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Ушкемпиров Дамир Айдосұлы

Тақырыбы: «Казферросталь ЖШС жағдайында индукциялық пеште қайталама шикізатты қайта өңдеуді зерттеу»

Университет Ректорының 2021 жылғы «24» желтоқсан № 489-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «23» мамыр 2022 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: «KAZFERROSTEEL» ЖШС өндірісінің мәліметтері.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) кіріспе;

б) тәжірибелік зерттеулер;

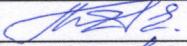
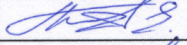
в) есептеулер;

г) қорытынды.

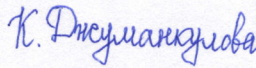
Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс): Индукциялық тигелді пешінің сұлбасы, индуктор үшін белсенді және реактивті қуаттың түзету коэффициенттер графигі

Ұсынылатын негізгі әдебиет 16 атаудан тұрады

Дипломдық жұмысты дайындау  
КЕСТЕСІ

| Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі | Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері | Ескерту                                                                             |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Кіріспе                                         | 07.02.2022 ж.                                      |  |
| Әдеби шолу                                      | 14.03.2022 ж.                                      |  |
| Тәжірибелік зерттеу бөлімі                      | 04.04.2022 ж.                                      |  |
| Металлургиялық есептеулер                       | 23.04.2022 ж.                                      |  |
| Қорытынды                                       | 16.05.2022 ж.                                      |  |

Дипломдық жұмыс бөлімдерінің кеңесшілері мен  
норма бақылаушының аяқталған жұмысқа қойған  
қолтаңбалары

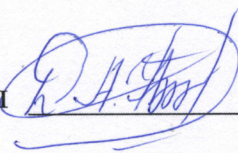
| Бөлімдер атауы | Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы) | Қол қойылған күні | Қолы                                                                                  |
|----------------|--------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Негізгі бөлім  | Е.Б. Тажиев<br>PhD докторы,<br>Сениор-лектор                 | 30.05.2022        |  |
| Норма бақылау  | С.К. Джуманкулова<br>PhD докторы                             | 30.05.2022        |  |

Ғылыми жетекші



Е.Б. Тажиев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Д.А. Ушкемпиров

Күні

«03» 02 2022 ж.

## **АҢДАТПА**

Дипломдық жұмыс әдеби шолудан, тәжірибелік зерттеулер, металлургиялық есептеулер және қорытындыдан тұрады. Әдебиеттер тізімі 16 атаудан құрылған.

Зерттеу нысаны: «KAZFERROSTEEL» ЖШС өндірісі.

Жұмыстың мақсаты – индукциялық пеште қайталама шикізатты қайта өндеуді зерттеу.

Дипломдық жұмыста қайталама шикізаттарын индукциялық пеште балқыту процесінің есептеулері жүргізілді.

## **АННОТАЦИЯ**

Дипломная работа состоит из литературного обзора, экспериментального исследования, технологической и экономической части. Список литературы содержит 16 наименований.

Объекты исследования: производство ТОО "KAZFERROSTEEL".

Цель работы – изучение переработки вторичного сырья в индукционной печи.

В дипломной работе выполнены расчеты процесса плавки вторичного сырья в индукционной печи.

## **ANNOTATION**

The thesis consists of a literary review, experimental research, technological and economic parts. The list of references contains 16 titles.

Objects of research: production of KAZFERROSTEEL LLP.

The purpose of the work is to study the processing of secondary raw materials in an induction furnace.

In the thesis, calculations of the process of melting secondary raw materials in an induction furnace were performed.

## МАЗМҰНЫ

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Кіріспе                                                                                  | 9  |
| 1 Темір және болат өндірудің қазіргі жағдайы                                             | 10 |
| 1.1 Қайталама шикізат пен қалдықтар – бағалы металдарды алу үшін қосымша шикізат көздері | 12 |
| 1.1.1 Қалдықтардың түрлері                                                               | 14 |
| 1.2 Металл сынықтарын өңдеу процесі                                                      | 15 |
| 1.3 Таңдау және негіздеу                                                                 | 18 |
| 2 «KAZFERROSTEEL» ЖШС жағдайында индукциялық пештерде екіншілік шикізатты өңдеу          | 20 |
| 2.1 Кәсіпорынның ағымдағы жағдайын қысқаша талдау                                        | 20 |
| 2.2 Бастапқы материалдардың сипаттамасы                                                  | 20 |
| 2.3 Индукциялық пештердің сынықтарын қайта өңдеу технологиясы                            | 21 |
| 2.3.1 Индукциялық пеште сынықтарды өңдеу теориясы мен тәжірибесі                         | 22 |
| 3 Индукциялық тигельді пештің есептеулері                                                | 27 |
| Қорытынды                                                                                | 35 |
| Пайдаланылған әдебиеттер тізімі                                                          | 36 |

## КІРІСПЕ

Сынықтарды өңдеу және олардан металл компоненттерін кейіннен қайталама шикізат ретінде пайдалану мәселесі металлургиядағы ең өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Бұл мәселенің бірнеше аспектілері бар. Біріншіден, сынықтардан алынатын металл бірқатар технологиялық кезеңдердің нәтижесінде кенден алынған металға қарағанда әлдеқайда арзан. Екіншіден, металл сынықтарынан алынғаннан кейін, соңғысын пайдалы түрде жоюға болады.

Қалдықсыз технологияның негізі қалдықтардың кез келген түрін, тиімді тазарту әдістеріне негізделген әртүрлі ағынсыз технологиялық схемалар мен су айналымын болдырмайтын принципті жаңа технологиялық процестерді әзірлеу және енгізу, сонымен қатар қалдықтарды қайталама шикізат ретінде кеңінен пайдалану болып табылады.

Шойын, болат және ферроқорытпаларды балқыту кезінде технологиялық қалдықтардың көп мөлшері сөзсіз түзілетін қара металлургия сияқты материалды көп қажет ететін сала үшін шикізатты кешенді пайдалану ерекше маңызға ие. Оның 80%-ы темір кені материалдарының бос жыныстарынан, флюстерден, отын күлінен, сондай-ақ металдардың тотығу өнімдері мен қоспаларынан түзілетін шлактар.

Қалдықсыз технологияны құрудың маңызды мәселесі оның ұйымдастырушылық принциптері болып табылады, мұнда бағыттарды таңдау, бөлімдердің құрылымы белгілі бір рөл атқарады. Бұл тұрғыда бірқатар металлургиялық кәсіпорындардың оң тәжірибесі бар. Қара металлургияда жетілдірілген қалдықсыз технологияны құру мәселесінде ғылыми-техникалық әзірлемелерді кеңінен қамту, оларды теориялық талдау, сонымен қатар сынықтарды қайта өңдеудің озық кәсіпорындарының тәжірибесін жалпылау маңызды рөл атқарады.

Ақырында, сынықтарды пайдалы өңдеу үйінділер алып жатқан аумақты босатуға немесе, кем дегенде, оны шексіз шектерге дейін кеңейтпеуге мүмкіндік береді, яғни. қалдықтарды көму аймағында және оның айналасындағы экологиялық жағдайды жақсартады

## **1 Темір және болат өндірудің қазіргі жағдайы**

Металлургиялық кешенге технологиялық процестердің барлық кезеңдерін қамтитын қара және түсті металлургия кіреді: шикізатты өндіру мен байытудан бастап қара және түсті металдар және олардың қорытпалары түріндегі дайын өнім өндіруге дейін. Металлургиялық кешен келесі технологиялық процестердің өзара тәуелді үйлесімі болып табылады:

- шикізатты алу және өңдеуге дайындау (экстракциялау, байыту, агломерациялау, қажетті концентраттарды алу және т.б.);
- металлургиялық өңдеу – шойын, болат, қара және түсті металдар прокатын, құбырларды және т.б. өндірумен негізгі технологиялық процесс;
- қорытпаларды өндіру;
- негізгі өндіріс қалдықтарын қайта өңдеу және олардан әртүрлі өнім түрлерін алу.

Металлургиялық кешеннің ерекшелігі - өндіріс ауқымы және басқа салалармен салыстыруға келмейтін технологиялық циклдің күрделілігі. Өнімнің көптеген түрлерін өндіру үшін кенді және басқа да шикізат түрлерін өндіруден бастап 15-18 қайта бөлу қажет. Сонымен қатар, конверсиялық кәсіпорындар тек Ресейде ғана емес, сонымен қатар Достастық елдерінде бір-бірімен тығыз байланыста.

Қара металлургияның шикізат базасының мынадай ерекшеліктері бар:

- Шикізат пайдалы құрамдас бөлігінің салыстырмалы түрде жоғары болуымен сипатталады – сидерит кендерінде 17%-дан магнетиттік темір рудасында 53-55%-ға дейін. Өнеркәсіптік қорлардың бестен бір бөлігіне жуығы бай кендер келеді, олар әдетте байытусыз пайдаланылады. Кендердің шамамен 2/3 бөлігі қарапайым және 18% кешенді байыту әдісімен байытуды қажет етеді;
- Түрлері бойынша шикізаттың алуан түрлілігі (магнетит, сульфид, тотыққан және т.б.), бұл әртүрлі технологияларды қолдануға және әртүрлі қасиеттері бар металды алуға мүмкіндік береді;
- әртүрлі тау-кен жағдайлары (қара металлургияда өндірілетін барлық шикізаттың 80%-ға дейінін құрайтын шахтада да, ашық карьерде де);
- Құрамы бойынша күрделі кендерді пайдалану (фосфор, ванадий, титаномагнетит, хром және т.б.). Бұл ретте 2/3-тен астамы магнетит болып табылады, бұл байыту мүмкіндігін жеңілдетеді.

Қара металлургияның шикізат базасының ең маңызды проблемасы оның тұтынушыдан қашықтығы болып табылады. Осылайша, Ресейдің шығыс аймақтарында металлургиялық кешенге қажетті отын-энергетикалық ресурстар мен шикізаттың көп бөлігі шоғырланған, ал олардың негізгі тұтынуы Ресейдің еуропалық бөлігінде жүзеге асырылады, бұл Ресейдің шығыс аймақтарында үлкен көлік шығындарымен байланысты проблемаларды тудырады. отын мен шикізатты тасымалдау.

Толық циклді қара металлургия кәсіпорындарының орналасуы шикізат пен отынға байланысты, олар темір балқыту шығындарының көп бөлігін

құрайды, оның жартысына жуығы кокс өндіруге және 35-40% темір рудасына тиесілі.

Қазіргі уақытта байытуды қажет ететін нашар темір рудаларын пайдалануға байланысты құрылыс алаңдары темір кені өндірілетін жерлерде орналасқан. Дегенмен, байытылған темір рудасын және кокстелетін көмірді өндіру орындарынан шикізат және отын базаларынан шалғай орналасқан металлургиялық кәсіпорындарға көптеген жүздеген, тіпті мыңдаған шақырымдарды тасымалдауға тура келетін жағдайлар жиі кездеседі.

Осылайша, шикізат көздеріне (Орал, Орталық), немесе отын көздеріне (Кузбасс) тартылатын немесе олардың арасында орналасқан (Череповец) толық циклді қара металлургия кәсіпорындарын орналастырудың үш нұсқасы бар. Бұл опциялар аумақты және құрылыс алаңын таңдауды, сумен жабдықтау көздерінің және қосалқы материалдардың болуын анықтайды.

Шифрлы металлургия өндірістің үлкен көлемімен сипатталады, оның құрамына шойыннан, металл сынықтарынан, металдандырылған түйіршіктерден болат балқытуға, болат прокаты мен құбырлар өндірісіне маманданған болат құю, болат прокат және құбыр зауыттары кіреді. Конверсиялық металлургиялық зауыттар металдың жекелеген түрлеріне сұраныс айтарлықтай жоғары ірі инженерлік орталықтарда құрылуда. Конверсиялық металлургияға сонымен қатар машина жасаудың әртүрлі салаларына (аспаптық, шарикті, тот баспайтын, конструктивті және т.б.) әсіресе жоғары сапалы болат өндіретін болат балқыту зауыттары кіреді.

Қара металлургияны дамытудың жаңа бағыты темірді тікелей тотықсыздандыру арқылы алынған металдандырылған түйіршіктерден болат өндіретін электрометаллургиялық зауыттарды құру болып табылады (Оскол электрометаллургиялық зауыты), мұнда металл өндірудің дәстүрлі әдістерімен салыстырғанда жоғары техникалық-экономикалық көрсеткіштерге қол жеткізіледі.

Машина жасау зауыттары бар жерде шағын металлургия кәсіпорындары орналасады. Оларда балқыту импорттық металдан, металл сынықтарынан, инженерлік қалдықтардан жасалады.

Қазіргі жағдайда ғылыми-техникалық прогрестің металлургиялық кешеннің салаларының орналасуына ықпалы артып келеді. Оның өндірісті орналастыру факторы ретіндегі әсері металлургиялық кәсіпорындардың жаңа құрылысы үшін аумақтарды таңдауда барынша толық көрінеді. Ғылыми-техникалық прогрестің дамуымен кен орындарын іздеу және игеру әдістерін жетілдіру, шикізатты кешенді өңдеу үшін өндірістің жаңа, ең тиімді технологиялық схемаларын қолдану нәтижесінде металлургияның шикізат базасы кеңейіп келеді. Сайып келгенде, кәсіпорындарды орналастыру нұсқалары көбейіп, оларды салу орындары жаңаша айқындалуда. Ғылыми-техникалық прогресс өндірісті ұтымды бөлудің ғана емес, сонымен қатар металлургиялық кешеннің салаларын интенсификациялаудың маңызды факторы болып табылады.

## **1.1 Қайталама шикізат пен қалдықтар – бағалы металдарды алу үшін қосымша шикізат көздері**

Металлургиялық кәсіпорындарды орналастыруда көлік факторы маңызды рөл атқарады. Бұл ең алдымен шикізатты, отынды, жартылай фабрикаттарды және дайын өнімді тасымалдау процесінде шығындарды үнемдеуге байланысты. Көлік факторы негізінен концентраттарды өндіру, негізгі өндіріске отынмен қызмет көрсету кәсіпорындарының орналасуын анықтайды. Олардың орналасуына аумақтың (өңірдің), ең алдымен автомобиль, құбыр (отынмен қамтамасыз ету) және электронды көлік (электрмен жабдықтау) болуы әсер етеді. Metallургиялық кешеннің өнімдері өте үлкен тонналық болғандықтан, аймақта темір жолдың болуы да сондай маңызды.

Металлургиялық өнеркәсіптің орналасуына инфрақұрылымның дамуы, атап айтқанда ауданның өндірістік және әлеуметтік инфрақұрылым объектілерімен қамтамасыз етілуі, олардың даму деңгейі әсер етеді. Әдетте, инфрақұрылымдық даму деңгейі жоғары өңірлер металлургиялық кәсіпорындарды орналастыру кезінде ең тартымды болып табылады, өйткені электрмен жабдықтау, сумен жабдықтау, көлік коммуникациялары және әлеуметтік мекемелер үшін жаңа, қосымша объектілерді салудың қажеті жоқ.

Ұлттық экономика дамуының қазіргі кезеңінде Ресейдің көптеген аймақтарында экологиялық жағдай күрт шиеленісе түсті, бұл қоршаған ортаға және табиғатты пайдалануға күшті әсер ететін, негізгі ластанушы заттар болып табылатын металлургиялық кәсіпорындарды орналастыру процесінде назардан тыс қалдыруға болмайды. атмосфераның, су объектілерінің, ормандардың және жерлердің. Қазіргі заманғы өндіріс көлемімен бұл әсер өте байқалады. Қоршаған ортаның ластану деңгейі неғұрлым жоғары болса, ластануды болдырмауға кететін шығын соғұрлым жоғары болатыны белгілі. Бұл шығындардың одан әрі өсуі, сайып келгенде, кез келген өндірістің рентабельсіздігіне әкелуі мүмкін.

Қара металлургия кәсіпорындарының үлесіне олардың жалпы көлемінің республикадағы шаң шығарындыларының 20-25%, көміртегі тотығының 25-30%, күкірт оксидтерінің жартысынан астамы келеді. Бұл шығарындыларда күкіртсутек, фторидтер, көмірсутектер, марганец, ванадий, хром қосылыстары және т.б. (60-тан астам ингредиенттер) бар. Қара металлургия кәсіпорындары бұдан басқа өнеркәсіпте жалпы тұтынылатын судың 20-25% алады және жер үсті суларын қатты ластайды.

Металлургиялық өндірісті орналастыру кезінде экологиялық факторды есепке алу қоғам дамуындағы объективті қажеттілік болып табылады.

Металлургиялық кәсіпорындардың орналасуын негіздеу процесінде белгілі бір аумақта тиімдірек өндірісті ұйымдастыруға ықпал ететін факторлардың барлық кешенін ескеру қажет, т.б. олардың өңірлердегі өндірістік процестерге және халықтың өміріне жиынтық өзара әрекеттесуі.

Экономиканың әртүрлі салаларындағы кәсіпорындарда түзілетін қалдықтардың үлкен спектрі жіктеуді, есепке алуды, жинауды және қайта өңдеуді қиындатады.

Көптеген себептерге байланысты қазіргі уақытта біздің елімізде де, шетелде де олардың барлық алуан түрлілігін қамтитын өнеркәсіптік қатты қалдықтардың жалпы қабылданған ғылыми классификациясы жоқ. Қатты тұрмыстық қалдықтардың қолданыстағы классификациялары өте әртүрлі және біржақты.

Классификация мыналарды көрсетеді: қалдықтардың құрамы, көзі, агрегаттық күйі және физикалық нысаны, сондай-ақ қауіптілік сыныбы:

- 1 класс – аса қауіпті (құрамында сынап, мышьяк, трихлоробифенил, тетраэтил қорғасын және басқа да улы заттар бар – термометрлер, құрамында сынап бар шамдар, гальваникалық элементтер және т.б.);

- 2 класс – аса қауіпті (қорғасын бар мыс кабельдер, аккумуляторлар және т.б.);

- 3 класс - орташа қауіпті (бензин, дизельдік отын, цемент, әртүрлі майлар және т.б.);

- 4-сынып – қауіптілігі төмен (мұнай шламы, құрылыс және тұрмыстық қалдықтар, автомобиль дөңгелектері, пластмассалардың жекелеген түрлері, битум, шатыр материалы, қоладан тұратын бұйымдар, компьютерлік және ұйымдастыру техникасы, көң және т.б.);

- 5-сынып – іс жүзінде қауіпті емес (қабықшалар, ағаш жоңқалары, ағаш қаптамалар, пластмассалардың жекелеген түрлері, күл, қағаз, адам тағамының қалдықтары).

Қалдықтарды жіктеудің әртүрлі тәсілдері келесі жіктеу критерийлеріне негізделеді: қалдықтардың пайда болу орны (экономикалық қызмет түрі); өндірістік циклдің кезеңі; қалдықтардың түрі; қоршаған ортаға және адам денсаулығына келтірілген зиянның дәрежесі; пайдалану бағыты; пайдалану тиімділігі; қордың көлемі және білім беру көлемі; қайта өңдеу технологияларын білу және дамыту дәрежесі.

Ең алдымен, өндіріс қалдықтары мен тұтыну қалдықтары арасындағы айырмашылық бар.

Өндіріс қалдықтары – бұл өндіріс процесінде пайда болған, сапасын жартылай немесе толық жоғалтқан және стандарттарға сәйкес келмейтін шикізаттың, материалдардың және жартылай фабрикаттардың қалдықтары. Бұл қалдықтар алдын ала өңдеуден кейін, кейде онсыз да өндірісте немесе тұтынуда, атап айтқанда жанама өнімдерді өндіруде қолданылуы мүмкін.

Өндірістің негізгі өнімдерімен бірге қосымша өнімдер қалыптасады, бірақ өндіріс процесінің мақсаты болып табылмайды. Көп жағдайда олар тауарлық болып табылады, оларда ГОСТ, ТУ бар, оларды өндіру кәсіпорында жоспарланады.

Өндірістік қалдықтар – технологиялық процестердің жетілмегендігінің, қанағаттанарлықсыз ұйымдастырылған өндірістің, сонымен қатар шаруашылық механизмінің жетілмегендігінің салдары. Оларға мыналар жатады: шикізат пен

материалдарды механикалық және физика-химиялық өңдеу кезінде пайда болатын қалдықтар; пайдалы қазбаларды өндіру және байыту кезінде пайда болатын қалдықтар; технологиялық қалдық газдар мен ағынды суларды тазарту кезінде алынған заттар.

Тұтыну қалдықтары – экономикалық тұрғыдан мүмкін емес, әр түрлі пайдаланылған өнімдер мен заттар. Мысалы, тозған немесе ескірген машиналар, өнеркәсіп өнімдері (тұтыну қалдықтары), сондай-ақ тозған немесе ескірген тұрмыстық және жеке тұтыну өнімдері (тұрмыстық қалдықтар).

Пайдалы өнім алу үшін шикізат ретінде пайдалануға болатын өндіріс және тұтыну қалдықтарының жиынтығын екінші реттік материалдық ресурстар (БМҚ) деп атайды.

Бәрі өндірістік қалдықтарды екі түрге бөлуге болады: улы емес және улы. Қатты қалдықтардың көпшілігі улы емес. Улы қалдықтардың мысалы ретінде гальвания цехтары мен маринадтау ванналарының шламдары болуы мүмкін.

Қалдықтарды металдық және металл емес, сонымен қатар аралас деп жіктеуге болады. Металл емес қалдықтар химиялық инертті (тас үйінділері, күл және т.б.) және реактивті (резеңке, пластмасса және т.б.) болып бөлінеді. Құрама қалдықтарға өндірістік және құрылыс қалдықтарының барлық түрлері жатады.

Қалдықтарды екі топқа бөлуге болады - негізгі және қосалқы.

Олардың негізгілері – тауарлы өнім өндіруге тікелей пайдаланылатын қалдықтар. Бұл металл, құрамында металл бар (қақ, шлам, шлак және т.б.) және металл емес (ағаш, пластмасса, резеңке, желім, тоқыма, шыны және т.б.) қалдықтар.

Бүйірге

технологиялық процестер барысында пайдаланылатын немесе түзілетін технологиялық материалдар мен заттардың қалдықтарын қамтиды. Қосалқы өнімдер қатты (күл, абразивтер, отқа төзімді материалдар), сұйық (кесетін сұйықтықтар, минералды майлар және басқа да мұнай өнімдері, гальвания қалдықтары) және газ тәрізді (газ тәрізді) болуы мүмкін.

### **1.1.1 Қалдықтардың түрлері**

Өнеркәсіптік және ауылшаруашылық өндірісі мен адам қызметінің процестерінде пайда болатын қалдықтар қалдықтар деп аталады. Қалдықтар түрі (қатты, сұйық, газ тәрізді) және шығу тегі бойынша әр түрлі болуы мүмкін:

1. Өндіріс қалдықтары (өндірістік қалдықтар). Оларға мыналар жатады: металл өңдеу кезінде пайда болатын жоңқалар және басқа металл қалдықтары; шлактар; отынның жануынан пайда болатын күл және т.б.

2. Өндірістік тұтыну қалдықтары – мақсаты бойынша әрі қарай пайдалануға жарамсыз машиналар, аспаптар және т.б.

3. Тұрмыстық (коммуналдық) қалдықтар.

4. Сонымен қатар, олар әдетте мыналарды ерекшелеп, ескереді:

5. Қауіпті қалдықтар (улы химикаттар, канцерогендік материалдар және т.б.).

6. Радиоактивті қалдықтар (РҚ).

Өндіргіш күштердің дамуымен әлемде қалдықтардың жалпы көлемі артып келеді. Қалдықтарды өңдеу және кәдеге жарату мәселесі 21 ғасырда адамзат шешуі тиіс ең маңызды мәселелердің біріне айналады.

алдықтарды өңдеуге байланысты іс-әрекеттердің реттілігі негізінен келесідей:

- а) қалдықтардың пайда болуының алдын алу;
- б) қалдықтардың түзілуін азайту;
- в) қайта пайдалану (ағылшынша қайта өңдеуден);
- г) соңғы қалдықтарды кәдеге жарату.

Жекелеген салалардағы қалдықтарды кәдеге жарату жағдайы айтарлықтай ерекшеленеді. Металлургияда қалдықтарды пайдалану дәрежесі айтарлықтай жоғары (қара және түсті металдардың сынықтарын қайта балқыту). Қатты тұрмыстық қалдықтарды (ҚҚҚ) өңдеу көп мәселе болып табылады, оның массасы үнемі өсіп отырады. Оларды өңдеуді ұйымдастыру нұсқаларының бірі металлургиялық қондырғыларда ТҚҚ жоғары температурада өңдеуді қолдану болып табылады.

Қалдықтардың шығу тегіне қарамастан, таза экологиялық мәселелерді шешу үшін қажет екенін есте ұстаған жөн, өйткені қалдықтар ауа мен суға кері әсер етеді, жердің үлкен аумақтарын (полигондар, қож үйінділері және т.б.) алып жатыр және жарамсыз етеді. Полигондар топырақты уландырады; сонымен бірге жер қойнауының сулары мен ауа кеңістігі ластанған.

Негізінде, ұйымдастырылған қалдықтарды кәдеге жарату қоршаған ортаны қалпына келтіруге көмектесе отырып, табиғаттан айтарлықтай «жүктемені жеңілдетеді».

## 1.2 Металл сынықтарын өңдеу процесі

Қара және түсті металл сынықтарын қайта өңдеу кезінде келесі кезеңдерден өтеді:

- \* сұрыптау-шикізатты түрлері бойынша бөлу;
- \* ұсақтау, кесу немесе ұсақтау-алып жатқан аумақтың көлемін азайту (әсіресе көлік құралдарына қатысты);
- \* пакеттеу-келесі кезеңге беруге дайындық;
- \* тазарту-өңдеуге түсетін шикізаттың біркелкілігін қамтамасыз ету;
- \* балқу-біртекті масса құру.

### *Металл қалдықтарын сұрыптау*

Кіретін металл сынықтарын өңдеудің бастапқы кезеңі-сұрыптау. Шикізат біртекті фракцияларға, салмаққа, күйге, химиялық құрамға бөлінеді. Сұрыптау үшін нақты сипаттамаларды Таңдау қабылдау орнының мамандануына

байланысты. Негізгі бөлу металдардың қара немесе түсті болуына байланысты жүзеге асырылады. Бөлу қарапайым әдістермен жүреді: қолмен, крандармен, сепараторлармен, диспенсерлермен.



1 Сурет - Сұрыпталған металл

#### *Металды ұнтақтау әдістері*

Алынған аумақтың көлемін азайту үшін кіретін сынықтар кесіліп, ұсақталады немесе тең бөліктерге ұсақталады. Ол үшін 5 негізгі әдіс қолданылады:

- \* термиялық ұнтақтау;
- \* жарылғыш ұнтақтау;
- \* Копер ұсақтау;
- \* механикалық кесу;
- \* металл қырынуды ұсақтау.

#### *Термиялық ұнтақтау*

Металл қалдықтарын термиялық әдіспен ұнтақтау кесу аппаратының әсерінен элементтерді жергілікті ерітуден тұрады:

- \* оттегі;
- \* плазмалық;
- \* оттегі-доға;
- \*шпуровым

#### *Жарылғыш ұнтақтау*

Салмағы 1,5 тоннадан асатын ауыр бөлікті бөлу оларды бұзу арқылы жүреді. Ол үшін олар жабдықталған шұңқырға орналастырылады, сонда жабылады, жарылады. Шұңқырдың қабырғалары қалыңдығы 0,8-1,5 метр болатын темірбетон қабаты түрінде құрыш тескіш қорғанысқа ие, сондықтан жарылыстың әрекеті бөліктің көлемімен қатаң шектеледі. Жарылыс толқынының әсерінен бөліну пайда болады, содан кейін ұнтақтаудың басқа әдістерін қолдануға болады.

### *Копер ұсақтау*

Жарылудан кейін ұсақтауды жалғастырудың кең таралған әдістерінің бірі-коперсті бөлу. Ол үшін шұңқырдың үстіне рельстері бар эстакада салынуға, оған салмағы 15 тоннаға дейін көп тонналық снаряд орналастырылған. Ол жарылыстан кейін қалған қалдықтарға тасталады, ал салмағы бойынша олар жарылып, ұсақталады. Әдістің кемшілігі-әйелдің шектеулі ресурсы, ол 7 тоннадан аспайтын қалдықтарды құрайды, оларды осылай өңдеуге болады. К копровому делению относят и прессование. Сол бойынша жұмыс істейді принцип: көп тонналық пресс жарылыстан кейін сынықтарға қысым жасайды, олар ауыр салмақта жарыла бастайды.

### *Механикалық кесу*

Металл сынықтарының салыстырмалы түрде кішкентай бөліктері үшін ұсақтаудың механикалық әдістері қолданылады. Ол үшін металлға арналған қайшылар немесе аралар қолданылады: портал немесе аллигатор. Біріншісі тікбұрышты қимасы бар бөліктерді кесу үшін қолданылады, екіншісі – дөңгелек. Бөліктердің бөлінуі үйкеліс күштерінің, сондай-ақ бетінің деформациясының әсерінен болады.

### *Металл қырынуды ұсақтау*

Металл өңдеудің жанама өнімдерінің бірі-қырыну. Ол диірмен немесе ұсақтағыш ұсатқыштарды қолдану арқылы үгінділер мөлшеріне дейін азаяды. Жұмыс принципі бойынша ұсатқыштар бөлінеді:

- роторлы қар тазартқыштар;
- \* орам;
- \* балға.

### *Металл сынықтарын тазалау*

Балқытуға тек қоспасыз металды жіберу керек. Ол үшін сынықтарды қайта өңдеу қалдықтарды бір жолмен өңдеген кезде тазартуды қамтиды:

- \* ауамен;
- \* магниттер;
- \* электролиз;
- \* центрифугада айналу арқылы.

Металл бөтен элементтерден толығымен арылады: кір, шаң, бояу, Май, басқа металдардың бөлшектері.

### *Металл сынықтарын пакеттеу және балқытуға дайындау*



2 Сурет - Пакеттелген сынықтар

Сұрыптау мен ұсақтаудан кейін металл түрлері бойынша бөлінген контейнерге орналастырылады. Ол үшін шикізат үш өлшем бойынша жүретін престеуге ұшырайды. Алынған кеңістіктің көлемі минималды деңгейге дейін азаяды, бұл металл жолақтарды жинау арқылы сақтауды ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Сақтаудан басқа, бұл шикізатты келесі кезеңге – балқытуға тасымалдау үшін көлікті ұтымды жүктеуге мүмкіндік береді.

*Пештерде қайта балқыту*

Металл жолақтар орналастырылған пештердің 2 түрі қолданылады:

- \* электрлік;
- \* плазмалық.

Айырмашылық-бұл өнімділік, процеске қатысушылар үшін қауіпсіздік және қоршаған орта, шығындар. Плазманың құны аз, бірақ электрлік сипаттамалары нашар.

Пештегі сынықтарды өңдеу балқытылған шойынның әсерінен болады, ол орналастырылған брикеттерге құйылады. Су басқан масса оттегімен ісінеді, бұл химиялық реакцияларды тудырады, қажетсіз қоспалардың балкуын жояды: күкірт, фосфор, мысалы. Қайталама шикізаттың қажетті сипаттамаларына қол жеткізу басқа элементтерді: кобальт, никель, хром, ванадийді қосу арқылы жүзеге асырылады.

### **1.3 Таңдау және негіздеу**

Еліміздің өнеркәсіп кешенінде сынықтар мен сынықтар түрінде қара металл қалдықтарының көп мөлшері түзіледі.

Қайталама металдарды пайдалану бірінші дәрежелі мәнге ие, өйткені ол бастапқы ресурстарды көбірек үнемдеуді қамтамасыз етеді. Бұл металл қалдықтарын айналымға тартуға кететін шығындар кенден металды балқытуға қарағанда әлдеқайда аз болатындығына байланысты

Дайындалған 1 тонна қара металл сынықтарын пайдалану 1,8-ден астам жұмыс күшін, агломерация мен түйіршіктерді, 0,5 тонна коксты, 45 кг флюстерді, 100 м-ге жуық газды үнемдеуге мүмкіндік береді. Сонымен бірге, энергияның жартысынан көбін үнемдеуге мүмкіндік береді. кеннен металдарды балқытуға қажетті үнемделеді.

Металдар ең маңызды құрылымдық материал болғандықтан және өнеркәсіптің, құрылыстың, ауыл шаруашылығының және көліктің барлық салаларында қолданылатындықтан, олардың қалдықтарының шығу тегі әр түрлі болуы мүмкін. Жалпы алғанда, металл сынықтары — әрі қарай пайдалануға жарамсыз металл бұйымдары, жабдықтар, машиналар, ғимараттар мен құрылыстар немесе олардың металл бөліктері. Металл сынықтары өнеркәсіптік, әскери, кемелік, шаруашылық иесіз болуы мүмкін.

Өнеркәсіптік металл сынықтары сынықтардан, амортизациялық сынықтардан, металл өңдеу кезінде пайда болатын қалдықтардан және басқа да металл қалдықтарынан тұрады. Әскери қалдықтарға әскери техника, әскери

техника және оқ-дәрілер жатады. Кеме сынықтары жүзбелі кемелер мен олардың жабдықтарынан тұрады. Тұрмыстық металл сынықтары – тұрмыстық техника мен тұрмыстық машиналардың заттары мен бөлшектері.

Металл қалдықтарының түрлерінің көптігі және оларды қайталама шикізат ретінде өңдеудің алуан түрлі технологиялары нақты классификацияның қажеттілігін анықтайды.

Қара металл қалдықтарын келесі белгілер бойынша жіктеуге болады:

- экономикадағы металл айналымы процесінде сынықтардың пайда болу аймақтары;

- окулярдың сипаттамасы және оны дайындау қажеттілігі;

- металлургиядағы сынықтарды пайдалану аймақтары

- өндіріс. Ең көп қолданылатын жіктеу сынықтарды өңдеуге дайындау мүмкіндіктері мен бағыттарын (бастапқы күйі, біртектілік дәрежесі, материалдың химиялық құрамы, кесіндінің өлшемі, салмағы мен пішіні және т.б.) анықтайтын сипаттамаларына негізделген.

Химиялық құрамы әртүрлі металл маркаларының саны үнемі өсіп келе жатқандықтан, қалдықтарды неғұрлым толық пайдалану мақсатында сұрыптауға мүмкіндік беретін неғұрлым тереңірек жіктеу қажеттілігі туындайды.

Металды кейіннен қайта балқыту әдісіне байланысты сынықтардың сапасына жоғары талаптар қойылады. Мартен пештерінде болатты балқыту кезінде сынықтың физикалық сипаттамалары ең маңызды болып табылады, өйткені мартен пештерінің өнімділігі тәуелді тиеу және балқыту ұзақтығы металл сынықтарының мөлшері мен көлемдік тығыздығымен анықталады.

Индукциялық және доғалық пештерде сынықтарды қайта балқыту кезінде бұл сипаттамалар аса маңызды емес, өйткені пештер жүктеуге ыңғайлы. Мұндай пештердің өнімділігі сынықтың химиялық біртектілігіне және құрамының балқытылатын болат маркаларына жақындығына көбірек байланысты.

Құю зауыты сынықтың өлшемдеріне де, химиялық құрамына да жоғары талаптар қояды. Сапасы төмен сынықтар тек домна өндірісінде қолданылады.

Болат балқытуға арналған металл сынықтары 1300-1500 кг/м кем емес көлемдік тығыздыққа ие болуы керек. Ауыр металл сынықтары пештің үрлеу қарқындылығына байланысты кесінділердің қалыңдығы 250–350 мм-ден аспауы керек, орам өлшемдері 1050x750x2000 мм-ден аспауы керек, ал салмағы 40 кг-нан кем болмауы керек.

Қайта балқыту әдісіне қарамастан, қара металл сынықтарында түсті металдар болмауы керек. Тіпті аз мөлшердегі қоспалар металл сынықтарын одан әрі пайдалану үшін жарамсыз етеді.

## **2 «KazFerroSteel» ЖШС шартында индукциялық пештерде екіншілік шикізатты өңдеу**

### **2.1 Кәсіпорынның ағымдағы жағдайын қысқаша талдау**

«KazFerroSteel» ЖШС 1995 жылдың наурыз айынан бері жұмыс істейді.

2004 жылдың наурыз айында Алматы қаласының индустриялық аймағында дайын өнімді шығарумен төмен легіріленген қара металдардың сынықтары мен қалдықтарын металлургиялық өңдеу бойынша «KazFerroSteel» ЖШС кешенінің бірінші кезегі пайдалануға берілді.

2009 жылы орта секциялы ыстық илемдеу станы іске қосылды. Жоба заманауи әлемдік металлургияның дамуындағы экономикалық тенденцияларға сәйкес жоғары технологиялық деңгейде жүзеге асырылды.

Кәсіпорын еңбек қауіпсіздігі мен қоршаған ортаға әсер ету мәселелеріне ерекше көңіл бөледі. Зауыт құрылысы мен монтаждау жұмыстары кезінде металлургиялық өндіріске қойылатын барлық талаптар ескерілді.

Зауыттың технологиялық желілері заманауи тазалау қондырғыларымен жабдықталған. Қоршаған ортаны қорғау органдарының тоқсан сайынғы сараптамалары тазалаудың 100% тиімділігін көрсетеді.

«KazFerroSteel» ЖШС ISO 14001:2004 экологиялық менеджмент жүйесі, ISO 14001:2004 сапа менеджменті жүйесі сертификатына ие.

Барлық өндірістік звеноларда жоғары білікті жұмысшылар мен инженерлік-техникалық қызметкерлер жұмыс істейді. Жалпы штат саны 500 адам.

«KazFerroSteel» ЖШС металлургиялық кешені мыналармен жабдықталған:

- жылумен жабдықтау жүйелері;
- электрмен жабдықтау жүйелері;
- суды қайта өңдеу жүйелері;
- компрессорлық қысым станциясы;
- оттегі өндіру станциясы;
- көлік инфрақұрылымы, кірме жолдар және темір жолдар;
- өндірістік және әкімшілік персоналды орналастыруға арналған ғимараттар мен құрылыстар;
- заряд алаңы бар электр болат балқыту цехы;
- механикалық жөндеу шеберханасы;
- автокөлік дүкені;
- қоймалар.

### **2.2 Бастапқы материалдардың сипаттамасы**

Индукциялық болат балқыту пештерін электрлік болат балқыту цехына жеткізу үшін қажетті металл шимасы келесі құрамдас бөліктерден тұрады:

учаскеде алғашқы өңдеуден өткен болат сынықтары, сәйкес дайындау ақы және меншікті болат балқыту қалдықтары (айналмалы сынықтар - кесу, сынықтар, бас тарту).

Шикізат (металл шихтасы) ретінде пайдалануға рұқсат етілген және Кәсіпорын аумағына түсетін қара металл сынықтарының санаты:

Бірінші санатқа габариттері 800x500x500 мм, қабырғасының қалыңдығы 6 мм және одан да көп, қосымша өңдеуді қажет етпейтін (рельстер, арқалықтар, каналдар, бұрыштар, дөңгелектер және т.б.) жалпы сынықтар жатады;

Екінші санатқа қосымша өңдеуді қажет ететін қабырғасының қалыңдығы 6 мм және одан да көп габаритті сынықтар (кесу – ұзындығы 800 мм-ден астам рельстер, арқалықтар, бұрыштар және т.б.);

Үшінші санат – 50%-ға дейінгі 1 және 2 санаттағы сынықтар, қабырғасының қалыңдығы кемінде 4 мм болат сынықтары;

Төртінші разряд – 1, 2, 3 санаттардағы 30%-ға дейінгі сынықтар, қабырғасының қалыңдығы кемінде 2 мм сынықтар;

Бесінші санат – жеңіл сынықтар (автомобиль сынықтары).

Жоғарыда көрсетілген санаттарға сәйкес келмейтін металл сынықтары салмағын тіркей отырып, жеткізушіге қайтарылуға жатады.

Металлургиялық процестің қауіпсіздігін қамтамасыз ету және өндіріс процесінде ысыраптарды азайту мақсатында мыналар қабылданбайды:

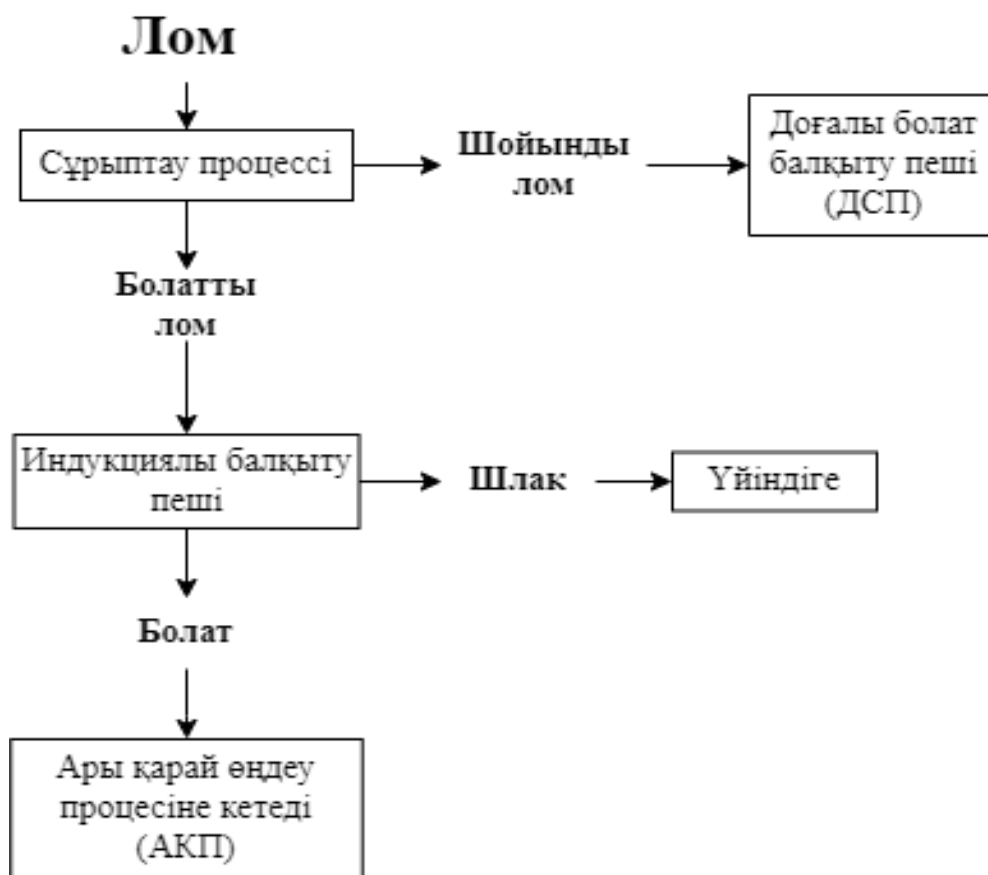
Қазандықтар, қысымды цилиндрлер, машина қозғалтқыштары, электр қозғалтқыштарының якорьлері, қалыңдығы 5 мм-ден аз сымдар, тұрмыстық эмаль бұйымдары, шелектер, телефон жабдықтары, шлак тақталары, жабық ыдыстар, резервуарлар және басқа да қуыс заттар (цилиндрлер, цилиндрлер, катушкалар, бөшкелер, құбырлар т.б.) құрамында ылғал, бөгде заттар, битум, бетон, ағаш тақтайшалары бар паллет, резеңке дөңгелектер (өткізбейтін қоспа), жанғыш сұйықтықтар, ал қыста мұз тығындары.

## **2.3 Индукциялық пештердің сынықтарын қайта өңдеу технологиясы**

Индукциялық балқыту шыны мен металды балқытудың дәлелденген жоғары технологиялық әдісі болып табылады. EFD Induction компаниясы бағалы металдарды балқыту, көлбеу құю, инвестициялық құю және зертханалық қолдану сияқты әртүрлі қолданбаларға арналған шешімдер әзірледі.

Индукциялық балқыту экстремалды жылдамдықпен, тазалықпен және біркелкілігімен сипатталады. Егер балқыту дұрыс жүргізілсе, тазалық соншалықты жоғары, сондықтан тазалаудың қажеті жоқ, бұл басқа әдістермен талап етіледі. Металға айдалатын жылудың біркелкілігі де жоғары сапалы соңғы нәтижеге ықпал етеді. EFD индукциялық жүйелері жақсартылған эргономикамен сипатталады. Олар жұмыс орнындағы қауіпсіздікті қамтамасыз етіп қана қоймайды, сонымен қатар балқыту процесін тезірек және ыңғайлы ету арқылы өнімділікті арттырады.

«KazFerroSteel» ЖШС жағдайында индукциялық пештерде сынықтарды өңдеу технологиясы 3 суретте көрсетілген.

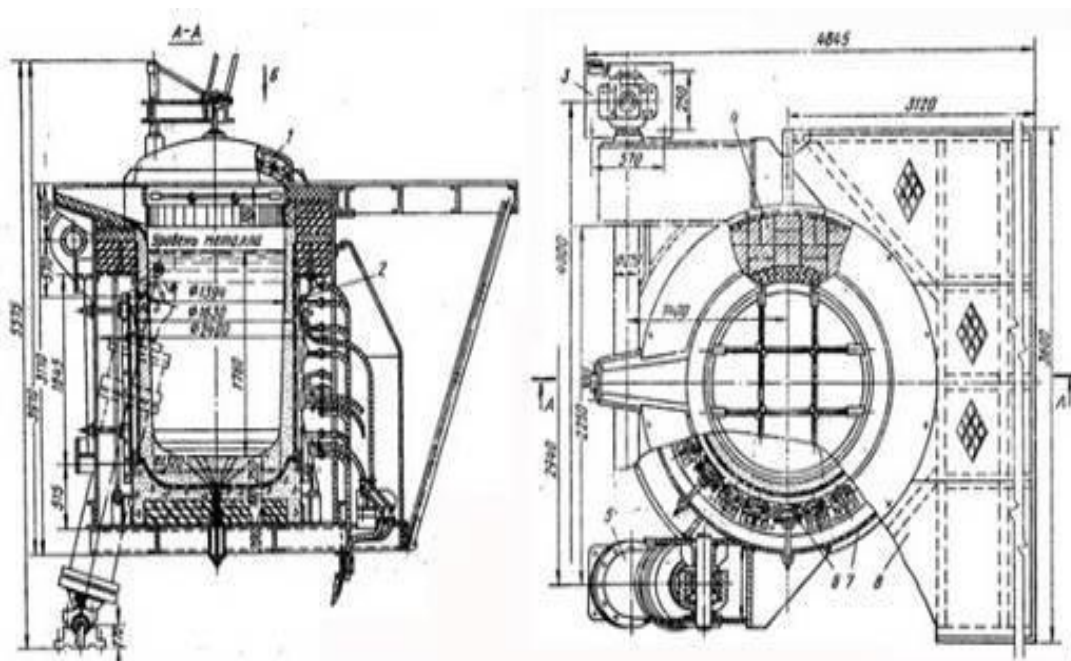


3 Сурет – Индукциялық пеште сынықтарды өңдеу технологиясы

### 2.3.1 Индукциялық пеште сынықтарды өңдеудің теориясы мен тәжірибесі

Индукциялық пеш балқыту құрылғысы ретінде доғалық және жалынды пештермен салыстырғанда бірқатар артықшылықтарға ие. Ол газдар мен электродтар сияқты ластаушы көздердің болмауына байланысты таза металды алу үшін қолайлы жағдай жасайды. Металл электродинамикалық күштердің әсерінен пеште араласады және оның бүкіл массасында жоғары температура сақталады. Индукциялық пеш жоғары тиімділікпен ерекшеленеді, және жоғары өнімділік, сонымен қатар вакуумда немесе арнайы атмосферада балқытуға мүмкіндік береді.

Пештің конструкциясы (4 сурет). Индукциялық тигельді пештер әдетте келесі негізгі құрамдас бөліктерден тұрады: индуктор, пештің қаңқасы (немесе корпусы), магниттік тізбектер, балқыту тигелі, қақпақ пен ошақ, пештің еңкіш механизмі.



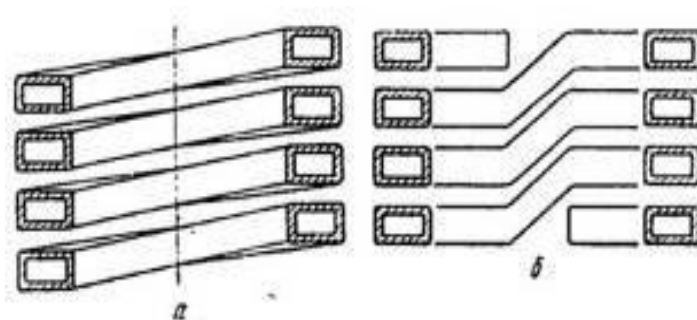
- 1-көтеру механизмі бар қақпақ; 2- индукторды орнату; 3- подшипниктерді орнату;  
4 - астар; 5-пешті айналдыру механизмінің плунжері; 6 - магниттік тізбектердің  
пакеттері; 7- пештің корпусы; 8-жұмыс платформасы.

4 Сурет - Индукциялық тигель пеші

Пештің жақтауы. Рамка пештің барлық негізгі элементтерін бекіту үшін құрылымдық негіз ретінде қызмет етеді. Тік бұрышты параллелепипед түріндегі жақтау, оның жиектері магнитті емес материалдан (дюралюминий бұрышы немесе магнитті емес болат), ал жиектері асбест-цемент парақтарымен жабылған. Жақтаудың металл бұрыштарының қызуын азайту үшін оның жеке металл элементтері раманың жақтауындағы сақиналы токтарды болдырмас үшін оқшаулағыш тығыздағыштармен бір-бірінен оқшауланады. Мұндай рамадағы индуктор әдетте төменгі және жоғарғы асбест-цемент плиталарына бекітіледі.

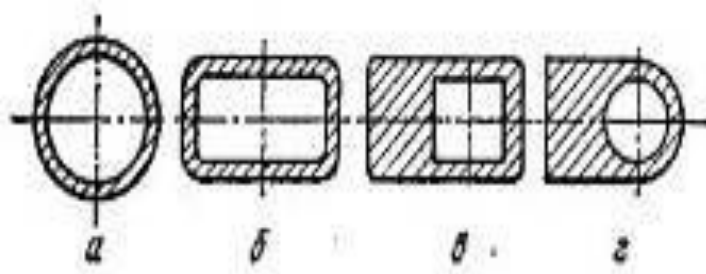
*Индуктор.* Индуктор пештің негізгі элементі болып табылады, ол жүктемеде ток тудыратын электромагниттік өрісті құруға арналған.

Тигельді пештің индукторы цилиндрлік бір қабатты катушка (соленоид) болып табылады, оның бұрылыстары орама қадамымен анықталатын бұрылыстардың көлбеу бұрышының тұрақты бұрышы бар спираль (спираль индукторы) түрінде салынады (5а сурет). а) немесе катушка, оның барлық бұрылыстары көлденең жазықтықта орналасқан және іргелес бұрылыстар арасындағы ауысулар қысқа көлбеу секциялар арқылы жүзеге асырылады, мұндай индуктор әдетте бұрылыстардың ауысуы бар индуктор деп аталады (5б сурет).



5 Сурет - Спиральды орамасы бар индукторлар (а) және бұрылыстардың ауысуы (б)

Индуктор дөңгелектен (6а сурет), тік бұрышты тең қабырғалы (6б сурет), төртбұрышты әртүрлі қабырғалы (6в сурет) немесе арнайы (6г сурет) мыс қуыс түтіктен жасалған) бөлімдер.



6 Сурет - Мыс түтік профильдері

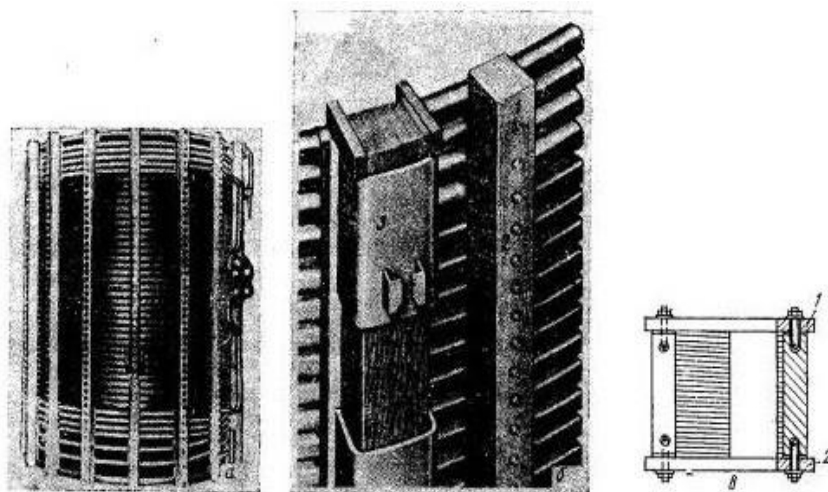
Индуктордың қаттылығы мен механикалық беріктігін қамтамасыз ету үшін оның бұрылыстарын бекітудің келесі әдістері қолданылады:

1. Жезден жасалған және индукторлық түтіктің сыртқы жағына дәнекерленген немесе дәнекерленген шпилькалардың көмегімен оның әрбір бұрылысы тік оқшаулағыш тіректерге бекітіледі.

7а суретте өнеркәсіптік жиілікті балқыту пешінің индукторының жалпы көрінісін көрсетеді, оның әрбір айналымы түйреуіштер 1 және тік рельстер 2 көмегімен бекітіледі (7б сурет). Осы рельстердің көмегімен индуктор пештің корпусында бекітіледі. Рельстердің арасында магниттік тізбектердің пакеттері 3 орнатылады;

*Тигельді индукциялық пеш*

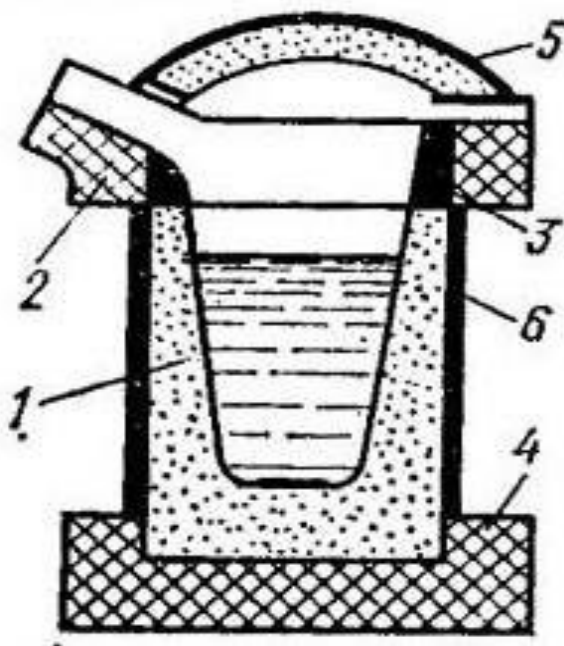
2. Үстіңгі 1 және төменгі 2 қысым сакиналарын немесе фланецтерді пайдалана отырып, индуктордың барлық бұрылыстары бойлық байлаулармен осьтік бағытта бірге тартылады, ал бұрылыстарды радиалды бекіту оқшаулағыш материалдан немесе пакеттерден жасалған тік рельстермен жүзеге асырылады. магниттік тізбектердің (7в сурет).



7 Сурет - Индукторды монтаждау әдістер

*Магниттік ядро.* Пештің металл бөліктерін адасқан өрістермен қыздырмау үшін индуктордың айналасына қаңылтыр трансформаторлық болаттан жасалған сыртқы магниттік контур орнатылған. Магниттік тізбек индуктордың периметрі бойынша біркелкі орналасқан бөлек пакеттерден тұрады. Қаптамалар пештің жақтауына болттармен бекітіледі және индукторға жақын орнатылады. Магниттік тізбектерді пайдалану пештің өлшемдерін азайтуға мүмкіндік береді, ферромагниттік болаттан қаптама жасауға мүмкіндік береді және осылайша пештің құнын төмендетеді.

*Пештің қаптамасы.* Тигель пешінің төсемі (8 сурет) су төгетін тұмсығы 2, «жағасы» 3, ошақ 4, қақпақ 5 және жылу оқшаулағыш қабаты 6 бар балқытатын тигельден 1 тұрады (8 сурет).



8 Сурет - Тигель пешінің төсемі

Пештің футеровкасын жасауда отқа төзімді массалар қолданылады және ошақ үшін пішінді отқа төзімді бұйымдар қолданылады. Индукциялық тигельді пештерде балқытылатын металдың маркасына, температура деңгейіне және технологиялық процестің ерекшеліктеріне байланысты қаптаманың үш түрі қолданылады: қышқылдық, негіздік, бейтарап.

Балқыту тигелі: Тигельдің астары толтырылған. Ол үшін индуктордың бойымен алдын ала шаблон орнатылады, тигельдің ішкі бетінің пішіні бар және табақ болаттан жасалған, ал индуктордың ішкі беті асбест қабатымен жабылған. Толтыру кезінде индуктордың түбіне төсеу массасының қабаты құйылады, оған темір шаблон орнатылады, оның сыртқы өлшемдері тигельдің ішкі өлшемдеріне сәйкес келеді. Дайындалған отқа төзімді масса шаблон мен жылу оқшаулағыштың арасындағы кеңістікке құйылады және қолмен немесе пневматикалық тоқпақпен қабаттармен тығыздалады (тампыланады). Орау аяқталғаннан кейін қаптама агломерацияланады. Осыдан кейін, шаблонды алып тастамай, балқыту қондырғысы қосылады; шаблонда пайда болатын жылу төсемді қыздырады. Қалыппен балқытумен соңғы агломераттау бірінші балқыту кезінде жүзеге асады. Пештің түбі: Тигель мен индукторды орналастыру үшін негіз ретінде қызмет етеді, әдетте шамот кірпіштен немесе блоктардан немесе бірінің үстіне бірі қабатталған асбест-цемент плиталарынан жасалған.

### 3 Индукциялық тигельді пештің есептеулері

Болат балқытуға арналған индукциялық тигельді пешті есептеңіз.

- 1) Пештің өнімділігі:  $\Pi = 25$  тонна/сағ;
- 2) Қоспаны тиеу уақыты:  $\tau_1 = 15$  мин; Жүзу таяқшалары:  $\tau_2 = 80$  мин; Аяқтау металын температураның қызып кетуіне дейін:  $\tau_3 = 15$  мин; Құймалар:  $\tau_4 = 5$  мин;
- 3) Желінің кернеуі:  $U_n = 1200$  В;
- 4) Ток жиілігі:  $f = 50$  Гц;
- 5) Батпақтың салмағы: 1500 кг;
- 6) Металды балқытуға арналған теориялық энергия шығыны = 215 кВт·сағ/тонна;
- 7) Индуктор қалыңдығы 5 мм төртбұрышты түтіктен жасалған;
- 8) Индуктор мен конденсатордағы кернеулер тең:  $U_k = U_n$ .
- 9) Шихтаның размері – 0,1-1 м;
- 10)  $B = 2,5-2,0$

*Тигельдің пайдалы сыйымдылығы, тонна*

$$m = (\tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4) \cdot \Pi; \quad (1)$$

Минуттан сағатқа түрлендірейік:

$$\begin{aligned} \tau_1 &= 15/60 = 0,25 \text{ сағат}; \\ \tau_2 &= 80/60 = 1,33 \text{ сағат}; \\ \tau_3 &= 15/60 = 0,25 \text{ сағат}; \\ \tau_4 &= 5/60 = 0,083 \text{ сағат}; \end{aligned}$$

(1)  $\tau$  мәндерді ауыстырамыз:

$$m = (0,25 + 1,33 + 0,25 + 0,083) \cdot 25 = 47,917 \text{ тонна};$$

*Пештегі сұйық металдың көлемі, м³*

$$V_m = m/\gamma_m; \quad (2)$$

мұндағы,  $\gamma_m$  – сұйық металдың тығыздығы, тонна/м³;

$$\text{болат үшін } \gamma_m = 7,9 \text{ т/м}^3;$$

$$V_m = 47,917/7,9 = 6,065 \text{ м}^3;$$

*Тигельдің ішкі диаметрі (9 сурет), м*

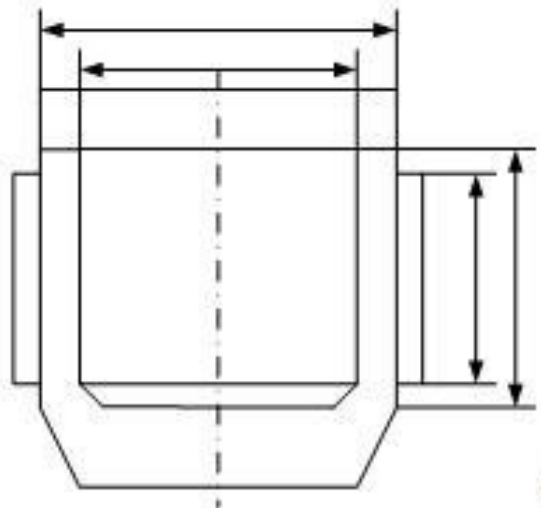
$$d_0 = 1,35$$

$$d_0 = 1,08 \sqrt[3]{V_M/B}$$

мұндағы,  $B$  – өнімділікке байланысты коэффициент (1,5-2,0 т 1 тоннаға дейін; 1-3 тоннадан 3,5-1,5 т; 3 тоннадан 1,25-1,35);

Біздің жағдайда  $B = 2,0$  мәні қолайлы.

$$d_0 = 1,08 \sqrt[3]{6,065/1,35} = 1,782 \text{ м};$$



9 Сурет - Индукциялық тигельді пештің өлшемдерін есептеу туралы  
Тигельдегі металдың биіктігі (9 сурет),  $m$

$$h_M = B * d_0; \quad (3)$$

$$h_M = 2,0 * 1,782 = 3,564 \text{ м};$$

Ең аз қоректендіру тоғының жиілігі,  $Гц$

$$f_{min} = 25 \cdot 10^6 \cdot \rho_M / (\mu_M \cdot (d_M)^2) \quad (4)$$

мұндағы,  $\rho_M$  – металдың электрлік кедергісі,  $Ом * м$ ;

$\mu_M$  – металдың салыстырмалы магниттік өткізгіштігі;

$d_M$  - металл диаметрі,  $m$  (сұйық металл үшін  $d_M = d_0$ , металл сынықтары үшін  $d_M =$  металл кесіндісінің орташа өлшемі).

Біздің жағдайда  $\rho_M$  (қат.) =  $1,7 * 10^{-8} \text{ Ом} * м$ ;

$$\rho_M (\text{сұй.}) = 21 * 10^{-8} \text{ Ом} * м;$$

$$\mu_M = 1;$$

Екі сипаттамалық жағдай үшін есептеуді орындайық:

А) Тигель қатты қоспамен толтырылған, кесінділердің өлшемі  $d_m = 0,5$  м;  
 $A: f_{min} = (25 \cdot 10^6 \cdot 1,7 \cdot 10^{-8}) / (1 \cdot (0,5)^2) = 1062,5$  Гц;

В) Тигель сұйық металмен толтырылған,  $d_m = d_0 = 1,782$  м;  
 $B: f_{min} = (25 \cdot 10^6 \cdot 21 \cdot 10^{-8}) / (1 \cdot (1,782)^2) = 31,23$  Гц

*Қорытынды:* Қатты зарядты еріту үшін жиілікті түрлендіргішті пайдалану немесе түрлендіргіштен бас тарту үшін «батпақпен» балқу режимін пайдалану қажет. Бірақ сонымен бірге бірінші жылуды (бірінші «батпақ» қалады) қандай да бір жолмен жасау керек екенін есте ұстаған жөн. Ақыр соңында, конвертерді пайдалану керек екені белгілі болды, бірақ тигельдің көлемін (пеш өлшемдері) арттырмау үшін «батпақты» балқыту режимі жоқ. 1-4-тармақтардағы қайта есептеу қажет емес, өйткені  $m_b$  (1) 0-ге тең болады. Жиіліктер  $f = 1062,5$  Гц.

*Тигель қабырғасының қалыңдығы  $S_1$  (тигель графиттен жасалған), м*

$(0,25 - 0,3) \cdot d_0 - 0,5$  тоннаға дейін;  
 $(0,15 - 0,25) \cdot d_0 - 0,5$ -тен  $3,0$  тоннаға дейін;  
 $(0,1 - 0,15) \cdot d_0 - 3,0$  тоннадан жоғары. (5)

$S_1 = 0,25 \cdot d_0 = 0,25 \cdot 1,782 = 0,4455$  м таңдаңыз.

Тигель мен индуктор арасындағы оқшаулағыш қабаттың қалыңдығы  $S_2$ , м

$0,005$  м -  $3$  тоннаға дейін;  
 $0,005 - 0,01$  м -  $3 - 15$  тонна үшін;  
 $0,01 - 0,015$  м -  $15$  тоннадан жоғары. (6)

Біз  $S_2 = 0,015$  м таңдаймыз.

*Индуктордың ішкі диаметрі (9 сурет), м*

$$d_b = d_0 + 2(S_1 + S_2); \quad (7)$$

$$d_b = 1,782 + 2(0,4455 + 0,015) = 2,703 \text{ м};$$

*Пештің пайдалы жылу қуаты, кВт*

$$P_{\text{пайда}} = W_{\text{теор.}} \cdot \Pi'; \quad (8)$$

мұндағы  $W_{\text{теор.}}$  - балқытуға арналған теориялық меншікті энергия шығыны металл, кВт сағ/тонна;

$\Pi'$  - пештің балқыту өнімділігі, тонна/сағ;

$$\Pi' = \Pi(\tau_1 + \tau_2 + \tau_3 + \tau_4)/2; \quad (9)$$

$$\Pi' = 25 * (0,25 + 1,33 + 0,25 + 0,083)/1,33 = 35,959 \text{ тонна/сағ};$$

$$\Pi_{\text{пайда}} = 215 * 35,959 = 7731,185 \text{ кВт};$$

*Пештің пайдалы белсенді қуаты, кВт*

$$\Pi_M = \Pi_{\text{пайда}}/\eta_{\text{терм}}; \quad (10)$$

мұндағы  $\eta_{\text{терм}}$  – пештің жылулық тиімділігі, 0,7 - 0,9 тең;

$\eta_{\text{терм}} = 0,9$  таңдаймыз;

$$P_M = 7731,185/0,9 = 8590,21 \text{ кВт};$$

*Индуктор биіктігі, м*

$$h_{\text{и}} = (0,7 - 1,3) * h_M \quad (11)$$

Жоғары жиілікте жұмыс істейтін пештер үшін индуктордың биіктігі тигельдегі металл биіктігіне тең, өнеркәсіптік жиілігі, ол тигельдегі металдың биіктігінен аз.

Біздің нұсқада пеш түрлендіргішпен жұмыс істейтіндіктен, яғни жоғарылатылған жиілікте, біз  $h_{\text{и}} = 0,7h_M$  таңдаймыз;

$$h_{\text{и}} = 0,7 * 0,82 = 0,574 \text{ м};$$

*Металлдағы токтың ену тереңдігі, м*

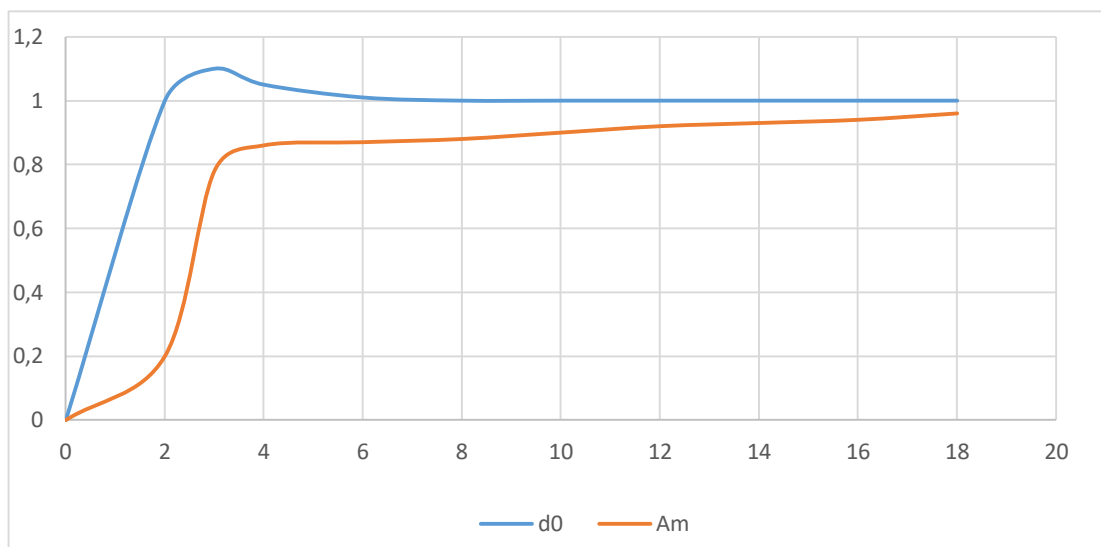
$$\Delta = 503\sqrt{\rho_M/\mu_M * f} = 503\sqrt{1,7 * 10^{-8}/1 * 1062,5} = 0,002 \text{ м} \quad (12)$$

*Индуктордағы магнит өрісінің кернеулігі, А/м*

$$H = (103/ks) * \sqrt{\frac{P_M}{6,2 * d_0 * h_M * A_M * \sqrt{\rho_M * \mu_M * f}}} \quad (13)$$

мұндағы  $ks$  – индукциялық катушка мен металл арасындағы өзіндік индукция мен өзара индукцияны ескеретін коэффициент және 0,85-0,95-ке тең.

$A_M$  - тигельдегі металдың қисаюын ескеретін және диаметрдің оған токтың ену тереңдігіне қатынасына тәуелді белсенді қуатты түзету коэффициенті, яғни  $d_0/\Delta$  (10 сурет).



10 Сурет - Заряд үшін белсенді және реактивті қуатты түзету коэффициенттері

Біздің жағдайда:

$$k_s = 0,9;$$

$$d_0/\Delta = 0,41/0,002 = 205$$

$$\text{сондықтан } A_m = 0,97;$$

$$H = \frac{10^3 10^3}{0,9 \cdot 0,9} \sqrt{\frac{214}{6,2 \cdot 0,41 \cdot 0,82 \cdot 0,97 \sqrt{1,7 \cdot 10^{-8} \cdot 1,0 \cdot 1062,5}}} = 98,91 \cdot 10^3 \text{ A/м}^3$$

*Металда бөлінетін реактивті қуат, квар*

$$Q_m = 6,2 \cdot 10^{-6} \cdot H^2 \cdot d_0 \cdot h_m \cdot R_m \cdot k_s^2 \sqrt{\rho_m \cdot \mu_m \cdot f} \sqrt{\rho_m \cdot \mu_m \cdot f}; \quad (14)$$

мұндағы  $R_m$  – реактивті қуатты түзету коэффициенті (10 сурет)

Біздің жағдайда:

10 суретке сәйкес (өйткені  $d_0/\Delta = 210$ )  $R_m = 0,98$  аламыз;

$$Q_m = 6,2 \cdot 10^{-6} \cdot (98,91 \cdot 10^3)^2 \cdot 0,41 \cdot 0,82 \cdot 0,98 \cdot 0,92 \sqrt{1,7 \cdot 10^{-8} \cdot 1 \cdot 1062,5} \sqrt{1,7 \cdot 10^{-8} \cdot 1 \cdot 1062,5} = 68,8 \text{ квар}$$

*Металл мен индуктор арасындағы саңылауда босатылатын реактивті қуат, квар*

$$Q_3 = 6,2 * 10^{-9} * H^2 * d_0^2 * h_M * \left( \left( \frac{d_b}{d_0} \right)^2 - 1 \right); \quad (15)$$

$$Q_3 = 6,2 * 10^{-9} * (98,91 * 103)^2 * 0,412 * 0,82 * \left( \left( \frac{0,625}{0,41} \right)^2 - 1 \right) \left( \left( \frac{0,625}{0,41} \right)^2 - 1 \right) = 11,06 \text{ квар}$$

Индуктордағы белсенді қуат жоғалтулары, кВт

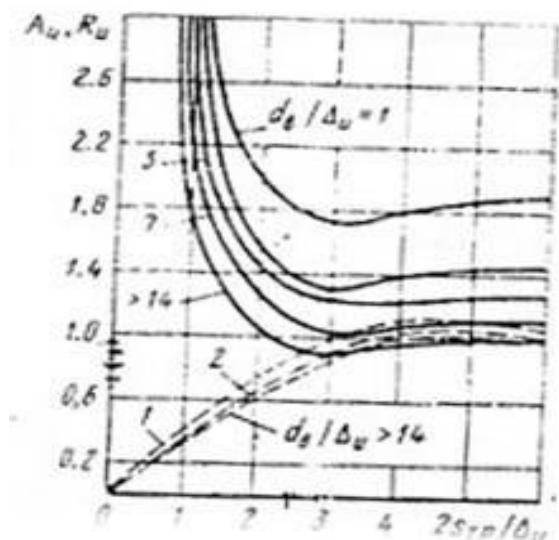
$$P_{и} = (6,2 * 10^{-6} * H^2 * d_b * h_u * A_u \sqrt{\rho_u * \mu_u * f}) / k_{з.и}; \quad (16)$$

мұндағы  $\rho_{и}$  - индукторлық материалдың электрлік кедергісі, Ом \* м;

$\mu_{и}$  - индукторлық материалдың салыстырмалы магниттік өткізгіштігі;

$A_{и}$  – ескерілген белсенді қуаттың түзету коэффициенті

индуктордың қисықтығы әртүрлі  $db/\Delta u$  үшін тұтас сызықтармен анықталады (11 сурет);



11 Сурет - Индуктор үшін белсенді және реактивті қуаттың түзету коэффициенттері

$k_{и.т.}$  - индуктордың толтыру коэффициенті;

$\Delta u \neq \Delta$  себебі индукторлық материал (мыс) балқытылған металға (алюминий) сәйкес келмейді, сондықтан  $\Delta_i$  есептеу керек:

$$\Delta_{и} = 503 \sqrt{\rho_u / (\mu_u * f)} \sqrt{\rho_u / (\mu_u * f)}; \quad (17)$$

Анықтамалық деректер:

$$\rho_u = 1,7 * 10^{-8} \text{ Ом * м};$$

$$\mu_u \approx 1,0$$

$$\Delta u = 503 \sqrt{1,7 * 10^{-8} / (1 * 1062,5)} \sqrt{1,7 * 10^{-8} / (1 * 1062,5)} = 0,002 \text{ м}$$

$$\frac{d_b d_b}{\Delta_u \Delta_u} = 0,625 / 0,002 = 312,5 \quad (18)$$

$$\frac{2 * S_{\text{TP}} 2 * S_{\text{TP}}}{\Delta_u \Delta_u} = (2 * 0,005) / 0,002 = 5 \quad (29)$$

*«Индуктор-металл» жүйесінің жалпы қуаты, кВ\*А*

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} S = \sqrt{P^2 + Q^2} \quad (20)$$

$$S = \sqrt{316,76^2 + 182,62^2} S = \sqrt{316,76^2 + 182,62^2} = 365,63 \text{ кВ*А}$$

*Индуктордағы ток, А*

$$I = 103 * S / U_u; \quad (25)$$

$$I = 103 * 365,63 / 1200 = 304,691 \text{ А}$$

*Индуктордағы айналымдар саны*

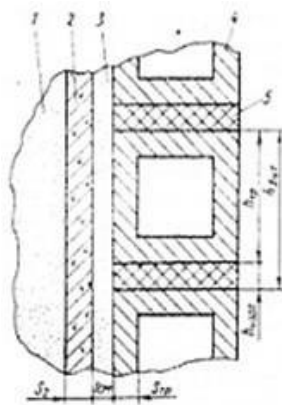
$$n = H * h_u / I; \quad (26)$$

$$n = 98,91 * 103 * 0,574 / 304,691 = 186,33$$

*Индукторлық катушка қадамы (12 сурет), м*

$$h_{\text{ВИТ}} = h_u / n; \quad (27)$$

$$h_{\text{ВИТ}} = 0,574 / 186 = 0,003$$



12 Сурет - Индуктор катушкасының қадамын есептеу туралы

*Индуктор түтігінің биіктігі, м*

$$h_{т.б.} = h_{вит} * k_{и.т.}; \quad (29)$$

$$h_{т.б.} = 0,003 * 0,9 = 0,0027 \text{ м};$$

## ҚОРЫТЫНДЫ

Металлургиялық өндірістің тиімділігін арттыру және балқыту кезіндегі экономикалық залалды азайту үшін амортизациялық сынықтардың едәуір ресурстарын пайдалану қажет. Сынықтарды қайта өңдеуді дамыту перспективалары металлургияны дамытудың негізгі үрдістерімен тікелей байланысты. Сынықтар Ресейде Тауарлық өнім ретінде сертификатталмайды. Оның сапасын бағалау ГОСТ 2787 көрсеткіштері бойынша жүзеге асырылады 85. Сынықтардың сапасын арттыру жөніндегі іс-шаралар бастапқы шикізатты оның пайда болған жерлерінде міндетті түрде сұрыптай отырып, жинау немесе дайындау процесінен басталуы тиіс. Қапталған сынықтарды, әсіресе бітелген жеңіл салмақты сынықтарды қайта өңдеу үшін ұсақтауды қолдану қажет, мүмкін бірнеше рет. Сынықтарды алдын ала дайындауды технологиялық процестің ажырамас бөлігі деп санаған жөн. Сынықтарды балқытуға дайындаудың таңдаулы әдістері кесу және ұсақтау болып табылады, өйткені мұндай өңдеу кезінде түсті металдардың, әсіресе мыстың мөлшері азаяды. Қайшыны кесу сынықтарды өңдеудің прогрессивті түрі болып саналады, сусымалы тығыздық жоғарылайды және түсті металдар, қоқыстар мен ұнтақталмаған компоненттер сұрыпталады. Қаптау сынықтардың жаппай тығыздығын арттыру құралы ретінде қолданылады және тек таза жеңіл сынықтарды өңдеуге жарамды. Электр болат балқыту өндірісі үшін сынықтарды ұсақтау тиімді, өйткені металдың күйі азаяды, электр энергиясының шығыны азаяды, пештердің өнімділігі артады, Болаттың сапасы мен процестің экономикалық көрсеткіштері жақсарады. Жалпы, сынықтарды дайындау нұсқасын таңдау сынықтарды өңдеуді қамтамасыз ететін кәсіпорындардың нақты жағдайларына байланысты. Сынықтарды қайта өңдеудің тиімді жабдығымен тиісті жабдықтарсыз болатты қайта балқытуды сапалы шикізатпен қамтамасыз ету мүмкін емес. Сынықтарды қайта өңдеу ұйымдарын сенімді және салыстырмалы түрде арзан техникамен қамтамасыз етуге тиіс отандық машина жасау саласына назар аударатын кез келді. Сынықтарды жинау және жинау кезінде мұқият сұрыптау, сондай-ақ сынықтарды, әсіресе жеңіл салмақты, сынықтарды ДСП-ға тиеу кезінде кесу мен ұсақтауды қолдана отырып, қосымша дайындау қажет, бұл көміртегі тотығын азайтуға, электр қуатын тұтынуды азайтуға, пештердің өнімділігін арттыруға, өндіріс құнын төмендетуге мүмкіндік береді. Сынықтарды өңдеудің жаңа әдістерін, әсіресе түсті металл жабындыларын, химиялық өңдеуді, криогенді ұсақтауды және кесуді, бөлінбейтін ұсақтауды және т. б. қолдануға назар аудару керек. Қазіргі жағдайда қайталама қара металдарды дайындау мен қайта өңдеудің қазіргі жағдайын бағалау металл сынықтарын дайындауды түбегейлі қайта құру, қайта өңдеу және оны балқытуға дайындау қажет екенін көрсетеді

## ПАЙДАЛАНЫЛҖАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Вторичные черные металлы и электроплавка стали / Д. С. Семин, А. С. Чижилов, Г. И. Котельников, А. С. Черепнев // Электрометаллургия. 2007. № 6. С. 2–7.
- 2 Moriey M. Ferrous scrap exports strengthen but prices move little // Presse Spiegel. 2002. № 14. P. 23–24.
- 3 Справочник ломопереработчика / авт.-сост. В. А. Супрун. М.: ООО «Рынок вторичных металлов», 2005. 250 с.
- 4 Целиков А. И., Полухин П. Н., Гребенник В. М. Машины и агрегаты металлургических заводов: учебник для вузов в 3 т. Изд. перераб. и доп. М.: Металлургия, 1988. Т. 2. 432 с.
- 5 Сталь на рубеже столетия / коллектив авторов; под ред. Ю. С. Карабасова. М.: Издво МИСиС, 2001. 664 с.
- 6 Ладыгичев М. Г., Чижилова В. М. Сырье для черной металлургии: справочник в 2 т. / под ред. В. М. Чижиловой. М.: Теплотехник, 2001. Т. 1: Производство окучкованного сырья для черной металлургии (сырье, технологии, оборудование, метрология). 895 с.
- 7 Попов Г. Ф., Волобуев В. Ф. Ресурсы вторичных черных металлов. М.: Металлургия, 1996. 128 с.
- 8 Производство стали, чистой от примесей цветных металлов / А. С. Гузенкова, С. С. Иванов, Г. А. Исаев, В. А. Кудрин. М.: МГВМИ, 2008. 118 с.
- 9 Дукмасов В. Г., Агеев Л. М. Состояние и развитие технологии и оборудования в мировой черной металлургии: справочник / под ред. Г. П. Вяткина. Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. 187 с.
- 10 ГОСТ 2787–75. Металлы черные вторичные. М.: ИПК «Издательство стандартов», 1995. 53 с.
- 11 Кудрин В. А. Проблемы выплавки стали, чистой по примесям цветных металлов // Сталь. 2009. №1. С. 20–23.
- 12 Эверс Э., Шоль В., Вильке Р. Рынок лома и снабжение ломом черной металлургии Германии // Черные металлы. 2003. № 9. С. 49–53.
- 13 ТУ 0780-004-00190420-2011. Металлы черные вторичные для металлургических производств предприятий группы ТМК: технические условия. 24 с.
- 14 Кириченко А. С. Новое в авторециклинге // Рынок вторичных металлов. 2013. №4. С. 42–45.
- 15 Кириченко А. С. Ломоперерабатывающие предприятия Европы // Вторичные металлы. 2003. № 16. С. 38–40.
- 16 Мысик В. Ф., Жданов А. В., Тимофеев М. О. Автомобильный лом и перспектива его использования // Электрометаллургия. 2017. №1. С. 35–40.

## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Ушкемпиров Дамир Айдосұлы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** "Казферросталь" ЖШС жағдайында индукциялық пеште қайталама шикізатты қайта өңдеуді зерттеу

**Научный руководитель:** Елеусиз Тажиев

**Коэффициент Подобия 1:** 8.4

**Коэффициент Подобия 2:** 2.2

**Микропробелы:** 0

**Знаки из других алфавитов:** 20

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата 31-05-2022

Заведующий кафедрой Мисон  
Берменшинов М.Б.  


## Протокол

### о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

**Автор:** Ушкempiров Дамир Айдосұлы

**Соавтор (если имеется):**

**Тип работы:** Дипломная работа

**Название работы:** "Казферросталь" ЖШС жағдайында индукциялық пеште қайталама шикізатты қайта өндеуді зерттеу

**Научный руководитель:** Елеусиз Тажиев

**Коэффициент Подобия 1:** 8.4

**Коэффициент Подобия 2:** 2.2

**Микропробелы:** 0

**Знаки из здругих алфавитов:** 20

**Интервалы:** 0

**Белые Знаки:** 0

**После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:**

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата

19.05.2022 г.

*Майсұл*

проверяющий эксперт

*Тажиев Е.Б.*



## Метаданные

Название

**"Казферросталь" ЖШС жағдайында индукциялық пеште қайталама шикізатты қайта өңдеуді зерттеу**

Автор

**Ушкempiров Дамир Айдосұлы**

Научный руководитель

**Елеусиз Тажиев**

Подразделение

**Г\_М\_И**

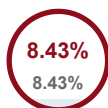
## Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся текстовых искажений. Эти искажения в тексте могут говорить о ВОЗМОЖНЫХ манипуляциях в тексте. Искажения в тексте могут носить преднамеренный характер, но чаще, характер технических ошибок при конвертации документа и его сохранении, поэтому мы рекомендуем вам подходить к анализу этого модуля со всей долей ответственности. В случае возникновения вопросов, просим обращаться в нашу службу поддержки.

|                        |  |    |
|------------------------|--|----|
| Замена букв            |  | 20 |
| Интервалы              |  | 0  |
| Микропробелы           |  | 0  |
| Белые знаки            |  | 0  |
| Парафразы (SmartMarks) |  | 46 |

## Объем найденных подоби

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



КП1

**25**

Длина фразы для коэффициента подоби 2



КП2

**4637**

Количество слов



КЦ

**36585**

Количество символов

## Подобия по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенные рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("криптоцитаты").

### 10 самых длинных фраз

Цвет текста

| ПОРЯДКОВЫЙ<br>НОМЕР | НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)                                                                                                                                                              | КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ<br>(ФРАГМЕНТОВ) |        |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------|
| 1                   | <a href="https://melimde.com/alditardi-jikteu-jene-odeu-jeo--dan-kl-men-ojdi-kedege-jaratud.html?page=3">https://melimde.com/alditardi-jikteu-jene-odeu-jeo--dan-kl-men-ojdi-kedege-jaratud.html?page=3</a> | 40                                         | 0.86 % |
| 2                   | <a href="https://melimde.com/alditardi-jikteu-jene-odeu-jeo--dan-kl-men-ojdi-kedege-jaratud.html?page=3">https://melimde.com/alditardi-jikteu-jene-odeu-jeo--dan-kl-men-ojdi-kedege-jaratud.html?page=3</a> | 34                                         | 0.73 % |
| 3                   | <a href="https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65625a3bd78b5d43b89421216c27_0.html">https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65625a3bd78b5d43b89421216c27_0.html</a>                             | 28                                         | 0.60 % |
| 4                   | <a href="https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65625a3bd78b5d43b89421216c27_0.html">https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65625a3bd78b5d43b89421216c27_0.html</a>                             | 21                                         | 0.45 % |
| 5                   | <a href="https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65625a3bd78b5d43b89421216c27_0.html">https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65625a3bd78b5d43b89421216c27_0.html</a>                             | 18                                         | 0.39 % |

|    |                                                                                                                                                                                                             |    |        |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|
| 6  | <a href="https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65625a3bd78b5d43b89421216c27_0.html">https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65625a3bd78b5d43b89421216c27_0.html</a>                             | 17 | 0.37 % |
| 7  | <a href="https://stud.kz/referat/show/108817">https://stud.kz/referat/show/108817</a>                                                                                                                       | 16 | 0.35 % |
| 8  | <a href="https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65625a3bd78b5d43b89421216c27_0.html">https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65625a3bd78b5d43b89421216c27_0.html</a>                             | 16 | 0.35 % |
| 9  | <a href="https://melimde.com/alдитardi-jikteu-jene-odeu-jeo--dan-kl-men-ojdi-kedege-jaratud.html?page=3">https://melimde.com/alдитardi-jikteu-jene-odeu-jeo--dan-kl-men-ojdi-kedege-jaratud.html?page=3</a> | 15 | 0.32 % |
| 10 | <a href="https://stud.kz/referat/show/108817">https://stud.kz/referat/show/108817</a>                                                                                                                       | 14 | 0.30 % |

#### из базы данных RefBooks (0.00 %)



| ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР | НАЗВАНИЕ | КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ) |
|------------------|----------|-----------------------------------------|
|------------------|----------|-----------------------------------------|

#### из домашней базы данных (0.00 %)



| ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР | НАЗВАНИЕ | КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ) |
|------------------|----------|-----------------------------------------|
|------------------|----------|-----------------------------------------|

#### из программы обмена базами данных (0.00 %)



| ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР | НАЗВАНИЕ | КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ) |
|------------------|----------|-----------------------------------------|
|------------------|----------|-----------------------------------------|

#### из интернета (8.43 %)



| ПОРЯДКОВЫЙ<br>НОМЕР | ИСТОЧНИК URL                                                                                                                                                                                                | КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ<br>(ФРАГМЕНТОВ) |        |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------|
| 1                   | <a href="https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65625a3bd78b5d43b89421216c27_0.html">https://knowledge.allbest.ru/manufacture/2c0b65625a3bd78b5d43b89421216c27_0.html</a>                             | 209 (17)                                   | 4.51 % |
| 2                   | <a href="https://melimde.com/alдитardi-jikteu-jene-odeu-jeo--dan-kl-men-ojdi-kedege-jaratud.html?page=3">https://melimde.com/alдитardi-jikteu-jene-odeu-jeo--dan-kl-men-ojdi-kedege-jaratud.html?page=3</a> | 100 (4)                                    | 2.16 % |
| 3                   | <a href="https://stud.kz/referat/show/108817">https://stud.kz/referat/show/108817</a>                                                                                                                       | 37 (3)                                     | 0.80 % |
| 4                   | <a href="http://topuch.ru/jmisti-masati-jalpi-ndiristegi-indukciyali-peshterimen-tanisu/index.html">http://topuch.ru/jmisti-masati-jalpi-ndiristegi-indukciyali-peshterimen-tanisu/index.html</a>           | 32 (3)                                     | 0.69 % |
| 5                   | <a href="https://nashaucheba.ru/v92993/tsti-jene-ara-metallurgiyada-ajtalama-shikizatti-pajda-bolu-ko">https://nashaucheba.ru/v92993/tsti-jene-ara-metallurgiyada-ajtalama-shikizatti-pajda-bolu-ko</a>     | 13 (1)                                     | 0.28 % |

#### Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

| ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР | СОДЕРЖАНИЕ | КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ) |
|------------------|------------|-----------------------------------------|
|------------------|------------|-----------------------------------------|