

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/340050518>

Metallar resiklingi: darslik

Book · March 2020

CITATIONS
0

READS
1,250

3 authors, including:



[Malika Saidova](#)

Tashkent State Technical University

109 PUBLICATIONS 324 CITATIONS

SEE PROFILE

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI**

A.U. SAMADOV, D.B. XOLIQULOV, M.S. SAIDOVA

METALLAR RESIKLINGI

O‘zbekiston Respublikasi oliy va o‘rta maxsus ta‘lim vazirligi tomonidan oliy o‘quv yurtlari “5310300 - Metallurgiya” ta‘lim yo‘nalishi talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etilgan

Toshkent - 2020

UDK 669.02

Samadov A.U., Xoliqulov D.B., Saidova M.S. Metallar resiklingi. Darslik. – T.: 2020. – 240 b.

“Metallar resiklingi” darsligida xalq xo‘jaligida temir-tersaklarni hosil bo‘lish manbalari, ishlatilishi, temir-tersak va chiqindilarning klassifikatsiyasi, metall temir-tersaklari va ularning chiqindilarini qayta ishlash, gidrometallurgik va pirometallurgik ishlov berish istiqbollari va rivojlanishi, hamdo‘stlik va horijiy davlatlarda qayta ishlanadigan metallarning rivojlanishi, metall chiqindilarini ishlab chiqarishda ekologiya asoslari to‘g‘risida batafsil tushunchalar berilgan.

Shu soha talabalari, magistrлари, kasb-hunar kollejlari talabalari va ilmiy – tekshirish hamda sanoat korxonalarida faoliyat yuritayotgan muxandis – texnik xodimlarga foydali bo‘lishi mumkin.

Taqrizchilar:

B.R.Ro‘ziyev – TKTI, Silikat materiallar va kamyob, nodir metallar texnologiyasi kafedراسi dosenti;

A.A. Yusupxodjayev – “Metallurgiya” kafedراسi professori.

Annotasiya

Metallar resiklingi darsligida, xalq xo'jaligida qora va rangli metall parchalari va temir-tersaklarini qayta ishlash va tayyorlash tahlil qilingan. Qora va rangli metall parchalari va chiqindilari alyuminiy, mis, nikel, qo'rg'oshin, qalay, temir va ularning qotishmalarini qayta ishlash, gidrometallurgik va pirometallurgik ishlov berish istiqbollari ularni texnik iqtisodiy jarayonlari o'rganilgan. Rangli va qora metall temir-tersak va chiqindilarining mehnat faoliyatini muhofaza qilish va korxonalarda suv ta'minotini yopiq siklini tashkil qilish ko'rib chiqilgan.

Аннотация

Рассмотрены вопросы заготовки и первичной переработки лома и отходов цветных и черных металлов. Изложена технология получения вторичных алюминия, меди, никеля, свинца, олова, железа и сплавов на основе этих металлов с использованием пиро и гидromеталлургических процессов, приведены их технико-экономические показатели. Освещены вопросы охраны природы, предотвращения загрязнения воздушного и водного бассейнов при производстве вторичных цветных и черных металлов и сплавов.

Annotation

Issues of harvesting and primary processing of scrap and wastes of non-ferrous and ferrous metals are considered. The technology of producing secondary aluminium, copper, nickel, lead, tin, iron and alloys based on these metals using pyro and hydrometallurgical processes is presented, their technical and economic indices are given. Issues of nature protection, prevention of pollution of air and water basins in production of secondary non-ferrous and ferrous metals and alloys are highlighted.

MUNDARIJA	
SO‘Z BOSHI.....	13
KIRISH.....	14
1-BOB. O‘zbekistondagi va horijiy davlatlardagi metallar resiklingining zamonaviy ahvoli	16
1.1. O‘zbekistondagi va horijiy davlatlardagi metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlasining rivojlanishi.....	16
1.2. O‘zbekistonda metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlovchi korxonalar.....	20
1.3. Qozog‘iston Respublikasida va Amerika Qo‘shma Shtatlarida metallar resinklingining zamonaviy ahvoli.....	35
1.4. Yaponiyaning rangli metallar resiklingi.....	40
2-BOB. Davlatning metall fondi va metallni aylanma harakati. Xalq xo‘jaligida metall parchalari va chiqindilarini hosil bo‘lish manbalari	46
2.1. Davlatning metall fondi va metallni aylanma harakati.....	46
2.2. Metall temir-tersaklarini hosil bo‘lish manbalari va metall chiqindilarini ishlatish.....	51
3-BOB. Qora va rangli metall parchalari va chiqindilarini sinflanishi	61
3.1. Qora metallar metallurgiyasining asosiy xom ashyolari va ularning sinflanishi.....	61
3.2. Rangli metallarning temir-tersak parchalari va chiqindilarini xalq xo‘jaligida turli marka, sinf va navlarga bo‘linishi.....	70
4-BOB. Metall temir-tersaklari, ularni parchalari va chiqindilarini yig‘ishni tashkil qilish va qayta ishlash	75
4.1. Metall temir-tersaklari, ularni parchalari va chiqindilarini yig‘ishni tashkil qilish.....	75
4.2. Metall temir-tersaklari, ularni parchalari va chiqindilariga birlamchi ishlov berish.....	79

4.3. Metall temir-tersaklari, ularni parchalari va chiqindilarini navlarga ajratish va qirqish.....	80
4.4. Metall temir-tersaklari, ularni parchalari va chiqindilarini yirikligi bo'yicha saralash va elektromagnit ajratish.....	86
4.5. Metall temir-tersaklari, ularni parchalari va chiqindilarini qattiq muhitda boyitish, parchalash, maydalash, paketlash va briketlash....	90
4.6. Rangli metallarning va qotishmalarining qirindilarini hosil bo'lishi va qirindilarini qayta ishlash.....	94
4.7. Rangli metallarning va qotishmalarining qirindilarini qayta ishlashda yog'sizlantirish va quritish.....	96
4.8. Kabel temir-tersak va chiqindilariga birlamchi ishlov berish.....	101
5-BOB. Temir qotishmalarini ishlab chiqarish va xom ashyoga qo'yiladigan talablar. Turli eritish agregatlarida metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash.	111
5.1. Metall parchalari va chiqindilaridan temir qotishmalarini olish.....	111
5.2. Temir chiqindilariga qo'yiladigan talablar, cho'yan temir-tersak va chiqindilarini hosil bo'lishi, ishlatilishi va qayta ishlovchi agregatlarni tasniflanishi.....	118
5.3. Ikkilamchi cho'yan temir-tersak va chiqindilarini vagrankada qayta ishlash.....	121
5.4. Elektr yordamida cho'yan va po'lat temir-tersak va chiqindilarini eritish.....	128
5.5. Po'lat chiqindilarini qayta ishlash va ikkilamchi po'lat olish.....	133
5.6. Temir skrapidan qalay metallini va changdan ruxni ajratib olish.	137
6-BOB. Rangli metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash	144
6.1. Alyuminiy va mis parchalari va chiqindilarining tasnifi va sinfi..	144
6.1.2. Alyuminiy tarkibli temir-tersak va chiqindilarni qayta ishlashga tayyorlash va alyuminiy chiqindilarni eritish uchun ishlatiladigan pechlar.....	150

6.1.3. Alyuminiy tarkibli temir-tersak va chiqindilarni yallig‘qaytaruvchi va elektropechlarda pechlarda qayta ishlash.....	154
6.2. Mis parchalari va chiqindilarni qayta ishlash asosiy bosqichlari..	160
6.2.1. Mis parchalari va chiqindilarni minorali pechlarda eritish.....	165
6.2.2. Qayta ishlash natijasida hosil bo‘lgan xomaki misni konvertirlash va rafinirlash (tozalash).....	168
6.2.3. Mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarni sulfat kislotada va ammiakli eritmalarda eritish.....	174
6.2.4. Mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarni elektrokimyoviy eritish.	178
6.3. Qurg‘oshin tarkibli temir-tersak va chiqindilarni yallig‘-qaytaruv-chi va elektropechlarda qayta ishlash.....	183
6.4. Tarkibida nikel va kobalt bo‘lgan temir-tersak va chiqindilarni qayta ishlash.....	186
6.5. Tarkibida oltin, kumush va platina bo‘lgan chiqindi xom ashyolarning tasnifi va sinfi.....	191
6.5.1. Tarkibida nodir metallar bo‘lgan chiqindi xom ashyolarni qayta ishlash.....	194
6.5.2. Xom ashyolar tarkibidagi qimmatbaho metall miqdorini aniqlash.....	201
7-BOB. Metall chiqindilarini qayta ishlashning pirometallurgik va gidrometallurgik qayta ishlash usullarini istiqbollari va rivojlanishi	207
8-BOB. Metallar, temir-tersak va chiqindilarni korroziyadan himoya qilish	212
8.1. Emirilish haqida umumiy ma’lumotlar va metallarda kimyoviy korroziya.....	212
9-BOB. Metall chiqindilarini ishlab chiqishda ekologiya asoslari	220
9.1. Ikkilamchi metallurgiya korxonalarida hosil bo‘ladigan oqova suvlarni va gazni tozalash masalalari.....	220

10-BOB. Qora va rangli metall temir-tersak va chiqindilarining mehnat faoliyatini muxofaza qilish va texnika xavfsizligi.	229
СОДЕРЖАНИЕ	
ПРЕДИСЛОВИЕ.....	13
ВВЕДЕНИЕ	14
ГЛАВА-1. Современное состояние рециклинга металлов в Узбекистане и зарубежом	16
1.1. Развитие переработки лома и отходов в Узбекистане и зарубежом.....	16
1.2. Предприятия перерабатывающие лома и отходов металлы в Узбекистане.....	20
1.3. Современное состояние рециклинга металла в Республике Казахстан и США.....	36
1.4. Рециклинг цветных металлов в Японии.....	41
ГЛАВА-2. Обратное движение металла и государственный металлофонд. Источники образования лома и отходов металлов в народном хозяйстве.	47
2.1. Обратное движение металла и государственный фонд металла.....	47
2.2. Источники образования железного лома и отходов в народном хозяйстве и их использования.....	52
ГЛАВА-3. Классификация лома и отходов цветных и черных металлов	62
3.1. Основное сырье черной металлургии металлов и их классификация.....	62
3.2. Классификация лома и отходов цветных металлов в народном хозяйства по маркам, классам и сортам.....	71
ГЛАВА-4. Организация сбора железного лома и отходов металла и их переработка	76
4.1. Организация сбора железного лома и отходов металла.....	76

4.2. Первичная обработка железного лома и отходов металла.....	79
4.3. Разделка и сортировка железного лома и отходов металла.....	80
4.4. Электромагнитный способ сортировки и классификация по крупности лома и отходов металла.....	86
4.5. Обогащение, разделение, дробление, пакетирование и брикетирование в твердой среде железного лома и отходов металла	90
4.6. Образование и переработка стружки цветных металлов и их сплавов.....	94
4.7. Обезжиривание и сушка стружки цветных металлов и их сплавов.....	96
4.8. Первичная переработка кабельного лома и отходов.....	101
ГЛАВА-5. Производство сплавов железа и требование к сырью. Переработка лома и отходов металла в разных плавильных агрегатах	111
5.1. Получение железных сплавов из лома и отходов	111
5.2. Требование к железным отходам, источники образования лом и отходов чугуна и характеристика перерабатывающих агрегатов...	118
5.3. Переработка в ваграночной печи вторичного лома и отходов чугуна.....	121
5.4. Расплавление лома и отходов стали и чугуна в электрических печах.....	128
5.5. Переработка отходов стали и получение вторичной стали.....	133
5.6. Извлечения олова из железного скрапа и цинка из пыли.....	137
ГЛАВА-6. Переработка лома и отходов цветных металлов	144
6.1. Характеристика и классификация лома и отходов алюминия и меди.....	144
6.1.2. Подготовка к переработке лома и отходов алюминия и использование печей для переплавки отходов алюминия.....	150
6.1.3. Переработка лома и отходов алюминия в отражательных и электрических печах	154

6.2. Основные этапы переработки лома и отходов меди.....	161
6.2.1. Расплавление лома и отходов меди в шахтных печах.....	165
6.2.2. Конвертирование и рафинирование черновой меди полученной при переработке отходов.....	168
6.2.3. Растворение лома и отходов меди в серной кислоте и в аммиачном растворе.....	174
6.2.4. Электрохимическое растворение лома и отходов меди.....	177
6.3. Переработка лома и отходов свинца в отражательных и электрических печах	182
6.4. Переработка лома и отходов никеля и кобальта.....	185
6.5. Характеристика и классификация лома и отходов на основе золота, серебра и платины.....	190
6.5.1. Переработка отходов сырья содержащих благородные металлы.....	193
6.5.2. Определение количества ценных металлов в составе сырья ...	200
ГЛАВА-7. Перспектива и развитие гидрометаллургической и пирометаллургической переработки отхода металлов	206
ГЛАВА-8. Защита железного лома и отходов от коррозии.	210
8.1. Общие сведения истирания и химической коррозии металлов..	211
ГЛАВА-9. Основы экологии при переработки отходов металла	219
9.1. Задачи очистки газов и сточных вод, образованных на вторичных металлургических предприятиях.....	219
ГЛАВА-10. Охрана труда и техника безопасности трудовой деятельности при переработке лома и отходов черных и цветных металлов	229
CONTENTS	
PREFACE	13
INTRODUCTION	14
CHAPTER 1. Current state of metal recycling in Uzbekistan and abroad	16

1.1. Development of scrap and waste processing in Uzbekistan and abroad.....	16
1.2. Enterprises processing secondary metals in Uzbekistan.....	20
1.3. Current state of metal recycling in the Republic of Kazakhstan and USA.....	36
1.4. Recycling of non-ferrous metals in Japan.....	41
CHAPTER 2. Reverse metal movement and state metals. Sources of scrap and metal waste in the national economy.	47
2.1. Negotiable Metal Movement and State Metal Fund.....	47
2.2. Sources and uses of iron scrap and waste in the national economy	52
CHAPTER 3. Classification of scrap and wastes of non-ferrous and ferrous metals	62
3.1. Primary raw materials of iron and steel metals and their classification.....	62
3.2. Classification of scrap and wastes of non-ferrous metals in the national economy by brands, classes and varieties.....	71
CHAPTER 4. Organization of iron scrap and metal waste collection and recycling	76
4.1. Organization of iron scrap and metal waste collection.....	76
4.2. Primary treatment of iron scrap and metal waste.....	79
4.3. Cutting and sorting iron scrap and metal waste.....	80
4.4. Electromagnetic method of sorting and classification by size of scrap and metal wastes.....	86
4.5. Protection, separation, crushing, packaging and briquetting in solid medium of iron scrap and metal wastes.....	90
4.6. Formation and processing of chips of non-ferrous metals and their alloys.....	94
4.7. Degreasing and drying of chips of non-ferrous metals and their alloys.....	96
4.8. Primary recycling of cable scrap and waste.....	101

CHAPTER 5. Iron alloy production and raw material requirement.	
Recycling of scrap and metal waste in different smelters	111
5.1. Production of iron alloys from scrap and waste.....	111
5.2. Iron waste requirement, sources of scrap and iron waste and characteristics of processing units.....	118
5.3. Processing of secondary scrap and cast iron wastes in a varnish furnace.....	121
5.4. Melting scrap and steel and iron waste in electric furnaces.....	128
5.5. Recycling of steel waste and production of secondary steel.....	133
5.6. Extraction of tin from iron scrap and zinc from dust.....	137
CHAPTER 6. Recycling of scrap and non-ferrous metal wastes	144
6.1. Characterization and classification of scrap and waste aluminium and copper.....	144
6.1.2. Preparation for recycling of scrap and aluminium waste and use of furnaces for remeltingaluminium waste.....	150
6.1.3. Recycling of scrap and aluminium waste in reflection and electric furnaces.....	154
6.2. Main stages of processing of copper scrap and waste.....	161
6.2.1. Melting of scrap and copper waste in mine furnaces.....	165
6.2.2. Conversion and refining of blister copper obtained during waste treatment.....	168
6.2.3. Dissolution of scrap and copper waste in sulfuric acid and ammonia solution.....	174
6.2.4. Electrochemical dissolution of scrap and copper waste.....	177
6.3. Recycling of scrap and lead waste in reflection and electric furnaces	182
6.4. Recycling of nickel and cobalt scrap and waste.....	185
6.5. Characterization and classification of scrap and waste based on gold, silver and platinum.....	190
6.5.1. Processing of raw material wastes containing precious metals...	193
6.5.2. Determination of the amount of valuable metals in the raw material	

composition.....	200
CHAPTER 7. Perspective and development of hydrometallurgical and pyrometallurgical processing of secondary metals	206
CHAPTER 8. Protection of iron scrap and waste from corrosion.	210
8.1. General information on metal abrasion and chemical corrosion...	211
CHAPTER 9. Ecological foundations of secondary raw materials processing.	219
9.1. Tasks of treatment of gases and waste water formed at secondary metallurgical enterprises.....	219
CHAPTER 10. Labor safety and safety during processing of scrap and wastes of ferrous and non-ferrous metals	229

SO‘Z BOSHI

«Metallar resinklingi» darsligi mutaxassislikda o‘qiydigan talabalar uchun mo‘ljallangan va bundan tashqari ushbu qo‘llanmadan o‘rta maxsus yurtlarining talabalari foydalanishlari mumkin. Ushbu darslik unta bobdan iborat bo‘lib, birinchi va ikkinchi bob O‘zbekistondagi va horijiy davlatlardagi metallar resiklingining zamonaviy ahvoli, davlatning metall fondi va metallni aylanma harakati va xalq xo‘jaligida metall parchalari va chiqindilarini hosil bo‘lish manbalaridan iborat bo‘lib, qolgan boblarida qora va rangli metallarning temir-tersak parchalari va chiqindilarini xalq xo‘jaligida turli marka, sinf va navlarga bo‘linishi, ularga birlamchi ishlov berish, qayta ishlashning pirometallurgik va gidrometallurgik qayta ishlash usullarini istiqbollari va rivojlanishi, metall chiqindilarini ishlab chiqishda ekologiya asoslari va qora va rangli metall temir-tersak va chiqindilarining mehnat faoliyatini muxofaza qilish va texnika xavfsizligi haqida keng tushunchalar berilgan.

Xar qaysi bobning oxirida materialni yanada chuqurroq o‘zlashtirishga mo‘ljallangan, o‘z – o‘zini tekshirish uchun savollar berilgan.

Darslikda keltirilgan mavzularni o‘zlashtirish nisbatan yengilroq bo‘lishi uchun tasviriy vositalar (sxemalar, rasmlar) dan foydalanildi.

Muallif qo‘llanmani yaratilishida o‘zlarining qimmatli maslahatlari va yordamlarini ayamagan ustoz va murabbiylar, metallurgiya mutaxassislariga o‘z minnatdorchiliklarini bildiradilar.

Mualliflar

KIRISH

«Metallar resinklingi» fanida metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash korxonalarining strukturasi, ularning xom ashyo manbalari, chiqindi metallarning zamonaviy ahvoli, chiqindi metall niresurslari, davlatning metall fondi va metallarni aylanma harakati, xalq xo'jaligida temir-tersaklarni hosil bo'lish manbalari, ishlatilishi, qo'llanilishi va ularni ishlatish effektivligi, qora va rangli metall parchalari va chiqindilarini klassifikatsiyasi, metall temir-tersaklari va ularning chiqindilarini qayta ishlash, yig'ishni tashkil qilish va birlamchi ishlov berish, rangli metallarning va qotishmalarining qirindilarini qayta ishlash, kabel temir-tersak va chiqindilariga birlamchi ishlov berish va turli xil chiqindilarni qaynoq namlab bo'laklash, temir asosidagi metall qotishmalar (cho'yan va po'lat) ni ishlab chiqarish, ularni tasnifi va qayta ishlash, xom ashyoga qo'yiladigan talablar, cho'yanni turli agregatlarida metall chiqindilarini qayta ishlash, temir qotishmasi po'latni qayta ishlash va eritish materiallari, ikkilamchi mis, alyuminiy, qo'rg'oshin, qalay, nikel tarkibli temir-tersak va chiqindilarni qayta ishlash, ularni qotishmalarini ishlab chiqarish, gidrometallurgik ishlov berish usuli bilan ikkilamchi mis, alyuminiy, qo'rg'oshin tarkibli temir-tersak va chiqindilarga ishlov berish, metall chiqindilarini qayta ishlashni pirometallurgik va gidrometallurgik qayta ishlash usullarini istiqbollari va rivojlanishi, hamdo'stlik va horijiy davlatlarda metall chiqindilarini qayta ishlash va uni rivojlanishi, metall parchalari va chiqindilarini qayda ishlab chiqarishda ekologiya asoslari to'g'risida batafsil tushunchalar beriladi.

«Metallar resinklingi» kursining asosiy vazifalari quyidagilardan iborat:

- talabalarga metall parchalari va chiqindilarini qayda ishlab chiqarish haqida ma'lumot berish;
- metall parchalari va chiqindilarini qayda ishlab sof metal olish texnologiyasi, xom ashyosi, hozirgi ahvoli haqida tasavvur hosil qilish;
- ikkilamchi va birlamchi metallurgiya o'rtasidagi o'xshashliklar, farqlar, o'zaro aloqalarni, metall chiqindilarini qayda ishlab chiqarishdagi yutuq va kamchiliklarini ko'rsatish;

- hozirgi kundagi mavjud metall parchalari va chiqindilarini qayda ishlab chiqarish korxonalari ahvoli, texnologiyasi bilan tanishtirish;
- hamdo'stlik va rivojlangan horijiy davlatlar metall parchalari va chiqindilarini qayda ishlab chiqarish haqida ma'lumot berish;
- metall parchalari va chiqindilarini qayda ishlab chiqarishda ekologiya asoslarini tushuntirish.

Xom ashyodagi metallar miqdorini kamayishi, qayta ishlash tannarhini qimmatlashishi va metallarga bo'lgan ehtiyojni o'sishi, metall parchalari va chiqindilarini qayda ishlashni rivojlantirish uchun turtki bo'ldi. Ko'pgina xorijiy mamlakatlarda oxirgi o'n yillikda metall parchalari va chiqindilaridan olinadigan metallar, birlamchi xom ashyodan olinadigan metallarga qaraganda ko'p ishlab chiqarildi.

Metall parchalari va chiqindilarini qayda ishlab chiqarishda resurslarining 57 foizini chiqindilar va 43 foizini amortizatsion temir-tersaklar tashkil qiladi. Metall chiqindilari xom ashyo resurslari aylanma va tovar resurslariga bo'linadi. Aylanma resurslarga rangli va qora metallar ishlab chiqaradigan korxonalarining o'zida paydo bo'ladigan va qayta ishlanadigan temir-tersaklar va chiqindilar kirsas, tovar resurslarga sotib olingan temir-tersaklar va chiqindilar kiradi.

1. O‘ZBEKISTONDAGI VA HORIJY DAVLATLARDAGI METALLAR RESIKLINGINING ZAMONAVIY AHVOLI

1.1. O‘zbekistonda va xorijiy davlatlarda metal chiqindilarini qayta ishlasining rivojlanishi

Hozirgi dunyoda hech qaysi mamlakat, shu jumladan O‘zbekiston Respublikasi ham, boshqalardan ajralgan hudud emas. Bu mamlakatlar jahon xo‘jalik aloqalarining muayyan jo‘g‘rofiy va siyosiy tizimlari tarkibiga kiradi.

O‘zbekiston o‘z er osti boyliklari bilan haqli ravishda faxrlanadi - bu erda mashhur Mendeleev davriy sistemasining deyarli barcha elementlari topiladi. Hozirga qadar 2,7 mingdan ziyod turli foydali qazilma konlari va ma‘danlar namoyon bo‘lgan istiqbolli joylar aniqlangan. Ular 100 ga yaqin mineral-xom ashyo turlarini o‘z ichiga oladi. Shundan 60 dan ortig‘i ishlab chiqarishga jalb etilgan. 900 dan ortiq konlar qidirib topilgan bo‘lib, ularning tasdiqlangan zahiralari 970 milliard AQSH dollaridan ortiqroq baholanayotganligini ham aytib o‘tish kerak.

O‘zbekiston respublikasi hududidagi mineral xom ashyoga bo‘lgan talablarni hamda boshqa ehtiyojlarni qondirish uchun er qa‘ridan oqilona, kompleks foydalanilishini, er qa‘ri, atrof muhit muhofaza qilinishini, er qa‘ridan foydalanilayotganda ishlarning bexatar olib borilishini ta‘minlash, shuningdek er qa‘ridan foydalanuvchilarning huquqlarini muhofaza qilish, shaxs, jamiyat va davlatning manfaatlarini himoya qilish 1994 yilning 23 sentyabrida qabul qilingan «Er osti boyliklari to‘g‘risida» gi qonun bilan tartibga solinadi. Mazkur Qonunning yangi tahriri 2002 yilning 13 dekabrda O‘zbekiston respublikasi 444-II-son Qonuniga muvofiq kiritilgan. Mazkur Qonunga 2007 yilning 18 dekabrda O‘zbekiston respublikasi O‘RQ-133-son Qonuniga muvofiq o‘zgartirishlar kiritilgan.

Qidirib topilgan foydali qazilmalarning hozirgi darajasi va u bilan bog‘liq holda, qimmatbaho, rangli va nodir metallarning g‘oyat boy konlarini o‘zlashtirish respublikaning kelajagiga ishonch bilan qarash imkonini beradi. Har yili respublika konlaridan taxminan 5,5 milliard dollarlik miqdorda foydali qazilmalar olinmoqda

va ular yoniga 6,0-7,0 milliard dollarlik yangi zahiralar qo‘shilmoqda. SHu bilan birgalikda xalq xo‘jaligining turli sohalarida, har qanday tashkilotlarda, ishlab chiqarish korxonalarida qora va rangli metallarni ishlab chiqarilishi, iste‘mol qilinishi natijasida qirindi, qirqim, skrap, kuyindi va boshqa ko‘rinishlarda metallarni temir-tersaklari, chiqindilari hosil bo‘ladi.

Metallar mashina, uskuna, moslama, asbob va boshqa shakllarida fizik va ma‘naviy eskirish natijasida o‘z ishlash muddatini tugatadi va amartizatsion temir-tersak, chiqindilarga (eski mashinalarga, eskirgan asbob-uskunalarga, yaroqsiz uy jihozlariga, predmetlarga) aylanadi. Metall parchalari va chiqindilari va temir-tersaklarini qayta eritish va qayta ishlab metall olish jarayonlari majmuasi metal chiqindilarini qayta ishlash deyiladi.



a)



b)

1.1 (a,b)-rasm. Metall temir-tersak chiqindilari

Tabiiy xom ashyoning kamayib borishi sababli, metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash tobora oshib bormoqda.

Hozirgi kunda metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash keng qamrovli ishlab chiqarish sohalaridan hisoblanib, jami ishlab chiqarilayotgan rangli metallarni 30 % qora metallarni 70-80 % tashkil qilmoqda. Quyidagi 1.1-jadvalda 1980 yildagi birlamchi va ikkilamchi metallar ishlab chiqarish ko‘rsatkichlari keltirilgan.

Xom ashyoni ishlab chiqarish, boyitish va metallurgik qayta ishlash bilan metall temir-tersaklari va chiqindilaridan metall olish solishtirishganda bir qancha

afzallik ko‘zga tashlanadi. Bu avfzalliklarni asosiylari quyidagilarni tashkil qiladi:

1.1-jadval.

2000-yildagi rudadan va metall parchalari va chiqindilarini ishlab chiqarish ko‘rsatkichlari (ming. tonna hisobida)

Metall	Ishlab chiqarish		Ikkilamchi metallarning umumiy miqdoridagi ulushi
	Ruda xom ashyosidan	Ikkilamchi xom ashyodan	
Alyuminiy	11600	2900	20
Mis	6040	3870	39
Ruh	4273	915	17,5
Qo‘rg‘oshin	2507	1500	37.4
Qalay	181,3	51,82	22.2

1. Nisbatan kam kapital qo‘yilmalar talab qiladi.
2. Qayta ishlash texnologiyasini yuqoriligi.
3. Energiyani sezilarni darajada kam sarf bo‘lishi.
4. Qayta tiklanmaydigan mineral xom ashyo resurslaridan foydalanish kamayadi.
5. Atrof muhitga zarari kamayadi.

Metall parchalari va chiqindilari qayta ishlab chiqarishda materiallarga, elektr energiyaga, yoqilg‘iga ketgan sarf-xarajatlar birlamchi metall ishlab chiqarishga qaraganda ancha kam sarf bo‘ladi. Masalan, elektr energiyani sarfi birlamchi mis ishlab chiqarishda 6,2; ruh ishlab chiqarishda 3,6; alyuminiy ishlab chiqarishda 19,5; nikel ishlab chiqarishda 9,3; qo‘rg‘oshin ishlab chiqarishda 2,3 marta metall parchalari va chiqindilari qayta ishlab chiqarganga qaraganda ko‘p bo‘ladi.

Hozirgi kunda muddatini o‘tagan mashina, mexanizmlar, uskunalari, metall konstruksiyalar juda ko‘p yig‘ilib qolganki, bularni yo‘qotishni birdan-bir yo‘li metall parchalari va chiqindilari qayta ishlashdir. Metall ajratib olish iqtisodiy jihatdan o‘zini oqlamayotganligi, transport xarajatlarning qimmatligi metall resinklingining rivojlanishiga turtki berdi.

Hozirgi konlardagi metall miqdorini kamayib ketganligi uchun ko'pgina konlar yaroqsiz deb topilib, ishlab chiqarishdan olib tashlandi. Bunday konlarga Uchkuloch, Qo'rg'oshinkon, Uchquduq va boshqalarni misol qilib ko'rsatish mumkin. Bundan ko'rinib turibdiki kelajakda metall resinklingini rivojlantirish, muddatini o'tagan mashina-mexanizmlarni qaytadan metall holiga keltirish, buning uchun metall chiqtlari va temir-tersaklarini isrof qilmaslik kerak. Metall konstruksiyalar, mashina-mexanizmlarni ishlash muddati 25 yil, mana shu 25 yil ichida bu konstruksiya, mashina-mexanizmlarni 25 foizi ishdan chiqadi. Bu korroziya, chang, nam ta'sirida emirilishi natijasida yuz beradi. Bu chiqtlar va temir-tersaklar ochiq joyda qolib ketishi natijasida yaroqsiz holga kelishi mumkin.

O'zbekiston metallurgiya sanoati o'z mavqeini yildan-yilga mustahkamlab bormoqda. Negaki, qudratli mineral-xomashyo bazasi va tog'-kon sanoati korxonalarining mavjudligi tufayli mamlakatimiz Markaziy Osiyo mintaqasida qora va rangli metall ishlab chiqarish bo'yicha yetakchi o'rinlardan birini egallaydi.

Rangli va qora metallarni ishlab chiqarishda va foydalanishda-ikkilamchi xom ashyolardan olingan metall va qotishmalarni ulushi sezilardi darajadadir. 1.2-jadvalda rivojlangan va rivojlanayotgan davlatlarda ohirgi 50 yil ichida rudadan va metall parchalari va chiqindilaridan rangli metallarni ishlab chiqarishning o'rtacha yillik o'sish dinamikasi keltirilgan.

Rangli metall parchalari va chiqindilaridan umumiy rangli metallar ishlab chiqarishdagi ulushi o'rtacha 30 foizni tashkil qiladi.

Metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlab, metallar ishlab chiqarishda dunyo davlatlari ichida AQSH yuqori mavqega ega, u rivojlangan davlatlar ishlab chiqarayotgan mis va alyuminiyni yarmini ishlab chiqaradi.

1.2-jadval.

Rivojlangan va rivojlanayotgan davlatlarda ohirgi 50 yil ichida birlamchi (rudadan) va ikkilamchi (metall parchalari va chiqindilaridan) xom ashyodan rangli metallarni ishlab chiqarishning o'rtacha yillik o'sish dinamikasi

Metall	O'rtacha yillik o'sish surati, %
Alyuminiy	6,7
Birlamchi xom ashyodan	5,9
Ikkilamchi xom ashyodan	7,4
Mis	2,6
Birlamchi xom ashyodan	2,5
Ikkilamchi xom ashyodan	2,9
Qo'rg'oshin	2,1
Birlamchi xom ashyodan	0,8
Ikkilamchi xom ashyodan	4,8
Qalay	1,0
Birlamchi xom ashyodan	1,5
Ikkilamchi xom ashyodan	0,8
Hammasi	4,1
Birlamchi xom ashyodan	4,0
Ikkilamchi xom ashyodan	4,2

1.2. O'zbekistonda metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlovchi korxonalar

Respublikamizda metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlovchi ikkita yirik korxonalar mavjud: «O'zbekiston metallurgiya kombinati» hissadorlik ishlab chiqarish birlashmasi va «Toshkent rangli metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash zavodi» ochiq hissadorlik jamiyati.

«O‘zbekiston metallurgiya kombinati» hissadorlik ishlab chiqarish birlashmasi

«O‘zbekiston metall kombinati» hissadorlik ishlab chiqarish korxonasi («O‘zmetkombinat» HICHK) faqat O‘zbekistonda emas, balki Markaziy Osiyodagi ikkilamchi qora metallar ishlab chiqaruvchi yagona korxonadir. Bu korxonada ikkilamchi qora metall temir-tersaklari va chiqindilarni qayta ishlashga mo‘ljallangan. Korxonada ish faoliyatini 1944 yil 5 martda marten pechini ishga tushirilishidan boshlagan. 1994 yilda korxonada Shirin mashinasozlik zavodi «Ikkilamchiqorametall» birlashmasi bilan birlashtirilib, «O‘zbekiston metallurgiya kombinati» aksiyadorlik ishlab chiqarish birlashmasiga («O‘zmetkombinat» HICHB) aylantirildi. O‘tgan yillar davomida kombinat texnik rivojlanishga katta e‘tibor berib, yangi texnologik liniyalarni qurishga, zamonoviy texnologiyalarni qo‘llashga, mavjud dastgohlarni rekonstruksiyalashga muvofiq bo‘lindi. To‘xtovsiz po‘lat quyush qurilmasini ishga tushirilishi (1962 yilda), po‘lat quyush kovshlarini hajmini ko‘payishi, «300» stanini rekonstruksiya qilinishi, olinayotgan mahsulot sifatini ko‘tarilishiga, ish effektini oshishiga olib keldi.



1.2-rasm. O‘zbekiston metall kombinati

O‘tgan asrning 70-yillarida elektropo‘lat eritish sexi, idishlarni po‘lat bilan emallash sexi qurilib, ishga tushirildi, 80-yillarda navlarga qarab prokat qilish

sexini qurilishi boshlandi, 90-yillarda quvur payvandlash sexi, 67 va 100 mm li maydalovchi sharlarni navlarga qarab prokat qilish stani bunyod qilindi.

Respublikada metallurgiya sanoatini rivojlantirish konsepsiyasiga asosan kombinatda elektropo‘lat eritish sexini rekonstruksiya qilish ishlari nihoyasiga etkazilmoqda. Po‘lat quyishni yangi texnologiyasini tadbiiq qilish uchun «pechkovsh» uskunasi ishga tushirildi, mavjud pechlar o‘rniga yillik ishlab chiqarish unumdorligi 500 ming tonna bo‘lgan yangi avlod pechlarini ishga tushirishga kirishildi. 2001 yilning avgustida 120 mm li maydalovchi sharlarni ishlab chiqaruvchi - shar prokat qilish stanini ishga tushirilishi, respublikani bunday mahsulotlarga bo‘lgan talabini to‘liq ta’minladi.



1.3-rasm.Q‘zluksiz po‘lat quyish sexi

Qora metall temir-tersaklari va chiqindilari dastlab navlarga ajratilib, turli xil iflosliklardan tozalanadi. So‘ngra elektr po‘lat eritish pechlarida eritilib, №2 va №5 markali po‘lat olinadi. Bu po‘latlarda turli xil uy-ro‘zg‘or buyumlari, qurilish ashyolari, armaturalar, burchaklar, shvellerlar, kon-metallurgiya sanoati uchun po‘lat sharlar, uy-ro‘zg‘or buyumlari ishlab chiqariladi.

Kombinat chiqarayotgan hamma mahsulotlar milliy sertifikatlash sistemasi tomonidan sertifikatlangan. 2001 yilda kombinat ISO 9002 xalqaro standartiga ega bo‘lishi, u chiqargan mahsulotlarni dunyo tomonidan tan olinishiga olib keldi. Kombinat chiqarayotgan metall prokat mahsulotlari yaqin va uzoq xorij

davlatlariga etkazib berilmoqda. "O'zmetkombinat" HICHB ishlab chiqarishini 2007-2011 yillar davrida modernizatsiyalash, texnikaviy va texnologik qayta jihozlash dasturi to'g'risida O'zbekiston respublikasi Prezidentining 2007 yil 10 iyulda PK-669-son qarori chiqdi. Bu qarorda ishlab chiqarish quvvatlaridan samarali hamda oqilona foydalanish, yuqori sifatli, eksportga mo'ljallangan va import o'rnini bosadigan raqobatbardosh mahsulotlar ishlab chiqarish ko'payishini ta'minlaydigan zamonaviy serunum uskunalar bilan jihozlash hisobiga "O'zmetkombinat" hissadorlik ishlab chiqarish birlashmasini yanada barqaror va mutanosib tarzda rivojlantirish maqsadida quyidagilar "O'zmetkombinat" hissadorlik ishlab chiqarish birlashmasini 2011 yilgacha bo'lgan davrda modernizatsiyalash, texnikaviy va texnologik qayta jihozlash dasturining eng muhim vazifalari deb hisobladi:

- ishlab chiqarish quvvatlarini maksimal ish bilan band etish hisobiga po'lat va qora metallar prokati ishlab chiqarishni o'stirishning barqaror, yuqori sur'atlariga erishish;

- respublika konchilik sanoati ehtiyojlarini to'la qondirish uchun maydalash sharlari ishlab chiqarish hajmlarini oshirish;

- ichki va tashqi bozorlarda xaridorgir, yuqori likvidli mahsulotlarning yangi turlarini ishlab chiqarishni o'zlashtirish;

- kombinatning eksport salohiyatini o'stirgan holda, ishlab chiqariladigan mahsulot sifati va raqobatbardoshligini oshirish;

- ilg'or texnologiyalar va zamonaviy asbob-uskunalarni joriy etish hisobiga yoqilg'i-energetika resurslarini iste'mol qilishni, mahsulot tannarxini kamaytirish.

Shuningdek, O'zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot vazirligi, Moliya vazirligi, Tashqi iqtisodiy aloqalar, investitsiyalar va savdo vazirligi har yili Investitsiya dasturini shakllantirishda belgilangan tartibda «O'zmetkombinat» HICHB ishlab chiqarishini 2007-2011 yillar davrida modernizatsiyalash, texnikaviy va texnologik qayta jihozlash dasturida nazarda tutilgan investitsiya loyihalari, birinchi navbatda, yangi mahsulot turlarini o'zlashtirishga, ularni eksport qilish va import o'rnini bosish hajmlarini oshirishga qaratilgan loyihalar kiritilishini ta'minlash, mahalliy

xom ashyo negizida tayyor mahsulot, butlovchi buyumlar va materiallar ishlab chiqarishni mahalliyashtirish Dasturi amalga oshirilishini ta'minlash bo'yicha maxsus komissiya, ilgari import bo'yicha keltirilgan, yiliga 6 ming tonna po'lat sim va yiliga 500 tonna payvandlash elektrodlari ishlab chiqarish bo'yicha loyihalarni belgilangan tartibda Mahalliyashtirish dasturiga kiritish, xorijiy investitsiyalar ishtirokida yirik va strategik muhim investitsiya loyihalarini amalga oshirish bo'yicha muvofiqlashtiruvchi kengashga O'zbekiston Respublikasi Iqtisodiyot vazirligi bilan "O'zmetkombinat" HICHBning birgalikdagi taqdimnomasi bo'yicha "O'zmetkombinat" HICHBni 2007-2011 yillar davrida modernizatsiyalash, texnikaviy va texnologik qayta jihozlash dasturiga, metall mahsulotlarining eksportga mo'ljallangan va import o'rnini bosadigan turlarini ishlab chiqarish bo'yicha yangi investitsiya loyihalari qo'shilishini nazarda tutgan holda aniqliklar va qo'shimchalar kiritishga ruxsat berildi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining «O'zmetkombinat» HICHB ishlab chiqarishini 2007-2011 yillar davrida modernizatsiya, texnik va texnologik qayta jihozlash to'g'risidagi» qarori bilan tasdiqlangan modernizatsiya, texnik va texnologik qayta jihozlash bo'yicha investitsion loyixalar ro'yxati:

1) 2-navli prokat sexida qattiq eritmali vallarda prokatlashning yangi texnologiyalarni o'zlashtirish. Bu prokat mahsulotining assortimentini kengaytirishga va elektr energiyasi va tabiiy gazning solishtirma sarfini kamaytirishga olib keldi. Mazkur loyiha bo'yicha ishlar 2007 yilda tugatildi.

2) yillik ishlab chiqarish quvvati 500 tonnani tashkil etadigan payvandlash elektrodlarning ishlab chiqarishini tashkil etish. Mazkur loyihani ishga tushirishi bilan mahsulotning yangi turi-payvandlash elektrodlari o'zlashtirildi. Mazkur loyiha bo'yicha ishlar 2007 yilda tugatildi.

3) yillik ishlab chiqarish quvvati 6 ming tonnani tashkil etadigan po'lat simlarni ishlab chiqarish sexida po'lat simlarini ishlab chiqarilishi yo'lga qo'yildi. Bu yangi turdagi mahsulotni, ya'ni ko'ndalang kesimi 2-8 mm bo'lgan po'lat simlarni ishlab chiqarilishi. Mazkur loyiha bo'yicha ishlar 2007 yilda tugatildi.

4) po'lat eritish korxonaning shlak uyumlarini qayta ishlash yangi

texnologiyasi o'zlashtirildi. Bu esa yiliga 8000 tonna miqorida qo'shimcha metallolomni chiqarishga, xududlarda ekologik holatni yaxshilashga va sement sanoati korxonalari uchun shlaklarni sotishga olib keladi. Mazkur loyiha bo'yicha ishlar 2008 yilda tugatildi.

5) 4-sonli DSP-100 UMK elektrda po'lat eritish pechining pech transformatorini almashtirilishi bilan modernizasiyalash. Bu pech unumdorligini yilliga 100 ming tonnaga oshirishga va quvvatini yilliga 650 ming tonnagacha etkazilishiga olib keladi. Mazkur loyiha bo'yicha ishlar 2008 yilda tugatildi.

6) DSP-100 UMK elektrda po'lat eritish pechining gaz tozalash o'rnatmasini qayta ta'mirlanishi. Bu po'latni eritishda tashlanishlarni tozalashining samaradorligini oshirishiga olib keladi. Mazkur loyiha bo'yicha ishlar 2008 yilda tugatildi.

7) 2-navli prokat sexining (uslubli) metodik pechini qayta ta'mirlash. Bu esa tabiiy gazni iqtisodini va mahsulotning tannarxini tushirishiga olib keladi. Mazkur loyiha bo'yicha ishlar 2009 yilda tugatildi.

8) po'lat zoldirlarini ishlab chiqarish hajmini yilliga 160 tonnagacha etqazish bilan po'lat zoldirlar stanini modernizasiyalash. Bu tog'-metallurgiya korxonalarining va sement sanoati korxonalarining po'lat zoldirlarga bo'lgan extiyojini ta'minlaydi. Zoldir prokat stanini qayta ta'mirlash bo'yicha ishlari 2008 yilda tugatildi.

9) eskirgan asbob uskunalarni almashtirish. Bu kombinat sexlarining asbob uskunalarini yangilanishiga olib keladi. Loyihani amalga oshirish muddati 2007-2011 yillarga mo'ljallangan.

Barcha 2007-2011 yillar davriga mo'ljallangan "O'zmetkombinat" HICHBda ishlab chiqarishni modernizasiyalash, texnik va texnologik qayta jihozlash dasturi bo'yicha investitsion loyihalar kombinatning o'z mablag'lari hisobiga amalga oshiriladi. Ishlab chiqarish jarayoni o'z ichiga bir necha korxonani oladi: elektrda po'lat eritish, prokat, hamda ikkilamgi qora metall tayyorlash va qayta ishlash uchastkasi. Po'lat eritish prokat ishlab chiqarish texnologiyasining tavsifi quyidagicha:

Birlamchi materiallar:

1) po‘latni eritish uchun asosiy material GOST 2787-75 bo‘yicha po‘lat chiqindilari. Po‘latni eritishda shuningdek, po‘lat eritish va prokat sexlarinig chiqindilaridan foydalanadi.

2) ferroqotishmalar:

- GOST 1415-93 bo‘yicha Fs 45, Fs 65, FS 75 ferrositsiliy;
- GOST 4756-91 bo‘yicha ferrosilikomarganes;
- GOST 295-98 bo‘yicha ikkilamchi aluminiy.

3) shlak hosil qiluvchi materiallar:

- GOST 14-16-165-85 bo‘yicha metallurgik ohak (2-shaxtalik pechlarda ohak kuydirish usuli bilan ishlab chiqiladi);

- GOST 29219-91 bo‘yicha plavikoviy shpat;
- prokatdan ishlab chiqarilgan temirli to‘pon.

4) tarkibida uglerod bo‘lgan materiallar:

- TU -0763-199-00190437-04 bo‘yicha metalli koks.

5) energiya tashuvchilar:

- elektr energiya;
- kovshda po‘latni puflash uchun GOST 5583-78 bo‘yicha gazsimon texnik kislorod, GOST 9293-74 bo‘yicha azot, GOST 10157-79 bo‘yicha argon (kislorod, azot, argon kombinatning kislorod-kompressor sexida ishlab chiqariladi);
- tabiiy gaz, mazut.

6) to‘ldiruvchi materiallar:

- GOST 2486-81 bo‘yicha PPE-886 PPM-85 periklaz markali qo‘qim;
- GOST 1484-82 bo‘yicha metallurgik dolomite.

7) yaponiya, Germaniya, Rossiya, Ukrainada ishlab chiqarilgan diametri 610 mm va 350 mm bo‘lgan grafitli elektrodlar.

Mahsulotni qabul qilinishi. Barcha kelib tushadigan materiallar, xom-ashyolar, o‘tga chidamli va boshqa buyumlar texnik nazorat bo‘limi tashqi qabul qilish uchastkalarida GOST larga muvofiqligi tekshiriladi.

Metall chiqindilarga qayta ishlov berish. Nostandart metall chiqindilarga ishlov

berish XXIQM sexlarida, marten sexining metall chiqindilarga ishlov berish va shixta uchastkalarida amalga oshiriladi. Nostandart chiqindilarga qayta ishlov berishda paketir-press, temir kesuvchi yordamida (rezak) chiqindilarni olovli bo‘lish jarayonlaridan foydalaniladi. Po‘lat eritish sexiga 2787-75 GOST bo‘yicha 1A,2A, 3A turidagi qayta ishlangan gabarit chiqindilar uzatiladi.

“O‘zmetkombinat” HICHBda po‘lat eritish ishlab chiqarishi elektrda po‘lat eritish (EPE) sexlarida amalga oshiriladi.

Elektrda po‘lat eritish sexi. EPE sexi 1978 yilda foydalanishga topshirilgan va uning tarkibida YOPE-100UMK turdagi 3 ta yoyli po‘lat eritish pechlari mavjud, ularning hajmi 100 tonna bo‘lib, 80MVA transformator quvvatiga ega, shuningdek 60 MVA transformatori mavjud 2 ta pechi mavjud. Po‘latga pechdan tashqari ishlov berish pech-kovsh turdagi po‘latga majmuaviy ishlov berish agregatida amalga oshiriladi.



a)



b)

1.4.(a,b)-rasm. YOPE-100UMK pechi va tayyor mahsulot

Barcha metallni quyish radial turdagi uzluksiz tayyorlamalar quyish uchta 4 oqimli mashinalarda amalga oshiriladi. Tayyorlanmalarning kesimi 250x320 mm. Sexda uglerodga boy va pas legirallangan po‘lat quyiladi. Po‘lat quyilishi bir shlakli jarayonda amalga oshiriladi. Metall ko‘prikli kranning ilmoqlariga osilgan po‘lat quyish kovshlariga chiqariladi. Po‘lat quyish kovshlari periklazo-uglerodga boy buyumlar bilan futerovka qilinadi. Sexdagi shlaklar temir yo‘l lafet

vagonetkalarida hajmi 11m³ bo'lgan shlakovnyalarda amalga oshiriladi. Sex tarkibiga shixta, pech, quyish yo'lakchalari, PO'QM yo'lakchasi va bezak berish yo'lakchalari kiradi. Sexda yuk ko'tarish qobiliyati 30/15, 50/20, 180/63/20 tonna bo'lgan ko'prik kranlari o'rnatilgan.

Sexga metall chiqindilarni uzatish konteynerlarda ko'ndalag uzatuvchi aravachalarda amalga oshiriladi. Bundan tashqari metall chiqindilarini konteyner va bostirmalarda temir yo'l platformalar orqali uzatish uchun shixta prolyotida temir yo'l yotqizdirilgan. Yo'lakchalarda metall chiqindilarini qayta yuklanishi va bostirma savatlariga yuklanishi amalga oshiriladi. Shlaklarni xosil qiluvchi va ferroqotshmalar pech prolet bo'ylamasida joylashgan bunker estakadalariga sochiluvchan materiallar bo'limidan konveyerlar yordamida uzatiladi.

Prokat ishlab chiqarilishi. "O'zmetkombinat" HICHBda ikkita prokat sexi mavjud: 1-NPS va 2-NPS. 1-NPS 1946 yilda ishga tushirilgan, ishlatish davri davomida qayta ta'mirlangan va modernizasiyalangan. Sex tarkibiga: tasmali stan 300, «SHPS-40-80»-2 liniya, va «SHPS-80-120» stani-1 liniya.

1994 yilda D68 bo'lgan po'lat zoldirlarni ishlab chiqarishi o'zlashtirildi, so'ng D100 zoldirlarni ishlab chiqarilishi o'zlashtirildi. 2001 yil sentabr oyida D120 zoldirlarni ishlab chiqarilishi o'zlashtirildi, 2005 yilda D40 zoldirlarni ishlab chiqarilishi o'zlashtirildi.

Metallni qizdirish uchun prokat ostiga unumdorligi 50 t/soat bo'lgan ikkita metodik pechlari o'rnatilgan. "630" tizimida zoldir stanlari va navli andozali prokat uchun tayyorlanmalar xaydaladi. Tayyor havli va andozali prokat tozalash tasmadan keyin reykali muzlatgichga uzatiladi va u erda kerakli uzunlikda kesilib, paketlarga yig'iladi. Mahsulot temir yo'l transport va avtotransport yordamida yuklanib jo'natiladi.

2-NPS 1984 yilda ishga tushirilgan, prokat stanlari Germaniya "SKET" firmasi tomonidan olib kelingan. Sex yuqori texnologiyalar bo'yicha jihozlangan. 2 NPS tayyor prokatni ishlab chiqarishi uchun kesimi 320x250 bo'lgan tayyorlanmalar EPEKdan kelib tushadi (1.5.(a,b)-rasm). Tayyorlanmalar uslubiy pechlarda qizdiriladi. Aylanuvchi balkali uslubli pechlarning unumdorligi 3 tan har bittasi

soatiga 100 tonnani tashkil qiladi. Zoldirlarni ishlab chiqarilishi o'zlashtirildi. Metallni 1250-1300⁰C qizdirilgandan so'ng va sig'implash klet guruhlarda haydalgandan so'ng kesimi 120x120 bo'lgan to'rt burchakli tayyorlanmalar keyingi qizdirilishga va navlarning har xil profillarni haydalishiga yuboriladi. 140x140 va 160x160 kesimli tayyorlanmalar zoldirlarga xom -ashyo sifatida xizmat o'iladi, so'ng u sig'imli guruh bilan yegilgan muzlatgich bilan olinadi va keyinchalik platformalarda 1-NPS ga yuboridadi.



(a)



(b)

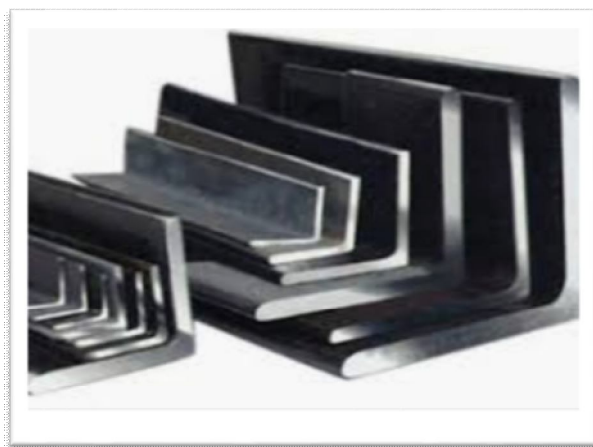
1.5.(a,b)-rasm. Prokat sexi va metall chiqindisini qirqish

Metallni novga haydashdan oldin o'tish rolik pechida oralig'li qizdiriladi, so'ng 120x120 to'rtburchak tayyorlanmalari qora uzluksiz liniyaga uzatiladi, so'ng oralig'dagi va tozalovchi-chap va o'ng- liniyalarga. 12-16-raqamli ST5 davriy profillar po'lat mustahkamligini oshirish uchun stan oqimida termik ishlovdan o'tadi.

Tayyor prokat o'lchovli kratda kesiladi, navlarga ajratiladi, paketlarga bog'lanib tayyor mahsulot omboriga joylashtiriladi. Tayyor mahsulot temir yo'l vagonlariga va avtotransport vositalariga yuklanib, istemolchilarga jo'natiladi.



(a)



(b)

1.6.(a,b)-rasm. Tayyor mahsulotlar

Kombinatda ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar sifatiga alohida e'tibor berilmoqda. Kombinatga keltirilayotgan barcha xom ashyolar me'yoriy xujjatlarga muvofiqligi 100 % nazorat qilinmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyayev ning 7 fevral kungi farmoni bilan 2017-2021 yillarda O'zbekistonni rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha xarakteristik strategiyasini imzoladi [1].

Xarakteristik strategiyasining asosiy maqsadlaridan biri bu iqtisodiyotni rivojlantirishdan iborat va bu masala bo'yicha quyidagi dasturlar kiritildi:

-Iqtisodiyotni yanada rivojlantirish va liberallashtirishga yo'naltirilgan makro iqtisodiy barqarorlikni mustahkamlash va yuqori milliy iqtisodiyotning raqobat bardoshligini oshirish, qishloq xo'jaligini modernizatsiya qilish va jadal rivojlantirish, iqtisodiyotda davlat ishtirokini kamaytirish bo'yicha institutsional va tarkibiy isloxlarni davom ettirish, xususiy mulk huquqini himoya qilish va uning

ustivor movqeyini yanada kuchaytirish, kichik biznes va xususiy tadbirkorlik rivojini rag'batlantirish hududlarda tuman va shaharlarni kompleks va mutonosib xolda ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiy ettirish, investetsiyaviy muhitni yaxshilash orqali mamlakatimiz iqtisodiyoti tarmoqlari va hududlariga faol jalb etish.

-Ijtimoiy soxani rivojlantirishga yo'naltirilgan aholi bandligi va real daromadlarini ischil oshirib boorish, ijtimoiy ximoya va sog'lig'ini saqlash tizimini takomillashtirish, xotin-qizlarning ijtimoiy- siyosiy faolligini oshirish, arzon uy joylar barpo etish, yo'l-transport, muhandislik-komunikatsiya va ijtimoiy infra tuzulmalarini rivojlantirish hamda modernizatsiya qilish bo'yicha maqsadli dasturlarni amalga oshirish, ta'lim, ma'daniyat, ilm-fan, adabiyot, san'at va sport soxalarini rivojlantirish, yoshlarga oid davlat siyosatini takomillashtirishga qaratilgandir.

Ma'lumki iqtisodiyot rivojlangandan so'ng boshqa qator soxalarda ham yutuqlarga erishiladi, jumladan metallurgiya sanoatida ham. Shundan kelib chiqqan holda aytish mumkinki mana shu yillar davomida metallurgiya sanoatini rivojlantirishga ham juda katta ahamiyat beriladi, buni yaqqol misollaridan biri sifatida Toshkent shaxrining Sirg'ali tumanida qurilayotgan "Toshkent metallurgiya zavodini" olishimiz mumkin. Bu zavodni 2019-yilgacha ishga tushirish ko'zda tutilmoqda va zavodga bir qancha chet el korxonalarini o'z investetsiyalarini kirgizishmoqda.

«Toshkent rangli metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash zavodi» ochiq hissadorlik jamiyati

«Toshkent rangli metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash zavodi» ochiq hissadorlik jamiyati Toshkent shahrining Sergeli rayonida joylashgan bo'lib, 1948 yil tashkil topgan. Asosan alyuminiy temir-tersak va chiqindilarini qayta ishlab, alyuminiy quymalari olinadi. Dastlab kombinirlangan yoqilg'i (ko'mir-neft) da ishlovchi bir kamerali yallig'-qaytaruvchi pechga xom ashyo qo'lda yuklanar edi. 1965 yilda VNIPIvtorsvetmet instituti tomonidan sex qisman rekonstruksiya qilindi: bunda yuklovchi mashina o'rnatildi, pech tabiiy gazda ishlashga o'tkazildi. O'sha yilning o'zida, sobiq Soyuzvtorsvetmet tomonidan rangli metall parchalari

va chiqindilariga birlamchi ishlov beradigan, yillik ishlab chiqarish unumdorligi 15 ming tonna bo'lgan sex loyihalashtirildi va 1967 yil 12 aprelda sobiq Soyuzvtorsvetmet tomonidan tasdiqlandi. 1968 yilda zavod qurilishi boshlandi. Shu yilning o'zida vazirlik tomonidan yillik ishlab chiqarish unumdorligi 30 ming tonna bo'lgan ikkilamchi alyuminiy qotishmalarini qayta ishlaydigan sex loyihalashtirildi. Loyiha sobiq Minsvetmet tomonidan ko'rib chiqildi va 1970 yilning 31 martida tasdiqlandi.



1.7-rasm. Toshkent rangli metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash zavodi



(a)



(b)



(v)



(g)

1.8.(a,b,v,g)-rasm. Rangli metall parchalari va chiqindilari va ish jarayoni
Zavod 1980 yilgacha 5 marotaba quvvati oshirilib, navbatma-navbat tayanch komplekslar ishga tushirildi:

1-quvvati – yiliga 10 ming tonna alyuminiy qotishmasi olindi. 1 dona yallig‘-qaytaruvchi pech qurildi (1973 yil);

2-quvvati - yiliga 20 ming tonna alyuminiy qotishmasi olindi. Asosiy va qo‘shimcha uskunalik ikkinchi yallig‘-qaytaruvchi pech qurildi (1974 yil 30 iyun);

3-quvvati - ishlab chiqarish unumdorligi yiliga 30 ming tonna alyuminiy qotishmasiga etkazildi. Uchinchi yallig‘-qaytaruvchi pech qurildi (1974 yil 30 dekabr);

4-quvvati - ishlab chiqarish unumdorligi yiliga 40 ming tonna alyuminiy qotishmasiga etkazildi. IAT-6M2 induksion pechi ishga tushirildi (1979 yil 30 iyun);

5-quvvati - ishlab chiqarish unumdorligi yiliga 45 ming tonna alyuminiy qotishmasiga etkazildi. Ikkinchi va uchinchi yallig‘-qaytaruvchi pechlar quvvati oshirildi (1979 yil 29 dekabr va 1980 yil 30 iyun).

Keyingi yillarda ham korxonalarini rekonstruksiya qilish, quvvatini oshirish bo‘yicha bir qancha loyihalar amalga oshirildi va 1985 yilda Toshkent alyuminiy zavodini quvvati 52 ming tonna etkazildi. Lekin bugungi kunda xom ashyo tansiqiligi yaqqol sezilmoqda.

Bugungi kunda korxonada quyidagi mahsulotlar ishlab chiqarmoqda:

- alyuminiy qotishmasining chushka holdagi quymalari;
- chushka holdagi deformatsiyalanuvchi alyuminiy qotishmasi;
- metallarni kisloroddan tozalash, ferroqotishmalar va alyuminotermiya

uchun alyuminiy ishlab chiqarish.



(a)

(b)

1.9.(a,b)-rasm. Rangli metall chiqindisi va qo‘ymasi

Bu mahsulotlarning hammasini sifatiga Davlat attestatsiyasi tomonidan birinchi toifa berilgan. «Toshkent rangli metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash zavodi» OAJning eng muhim vazifalari va funksiyalari deb quyidagilar hisoblanadi:

- rangli metall parchalari va chiqindilarini kompleks ravishda qayta ishlash, respublika iste'molchilarining ishlab chiqarish ehtiyojlari hamda eksportga etkazib berishni kengaytirish uchun ulardan prokat, qotishmalar va tayyor mahsulot ishlab chiqarish borasida tizimli ishlarni tashkil qilish;

- mavjud qayta ishlaydigan quvvatlarni modernizatsiyalash va texnik jihatdan qayta qurollantirish, rangli metallarni qayta ishlashning zamonaviy yuksak samarali uskuna va texnologiyalarini tatbiq etish;

- rangli metall parchalari va chiqindilarini tayyorlash hamda ularni temir-tersak topshiruvchilardan qabul qilish, shu jumladan rangli metall parchalari va chiqindilari muntazam hosil bo‘lib turadigan yuridik shaxslar bilan fyuchers shartnomalarini tuzish yo‘li bilan tayyorlash va qabul qilishning aniq-puxta

tizimini tashkil qilish;- topshiriladigan rangli metall parchalari va chiqindilari uchun faqat yuridik shaxslar - temir-tersak topshiruvchilar tomonidan temir-tersak hamda chiqindilar topshirilishini rag'batlantiruvchi erkin (shartnomaviy) narxlar bo'yicha hisob-kitoblar tizimini joriy etish.

«Toshkent rangli metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash zavodi» OAJga hududlarda rangli metall parchalari va chiqindilarini yig'ish, qabul qilish va birlamchi qayta ishlash bo'yicha zamonaviy uskunalar, yuk ko'tarish va transport vositalari bilan jihozlangan filiallarini yuridik shaxs tuzmasdan tashkil etish huquqi berilgan.

Qoraqalpog'iston Respublikasi Vazirlar Kengashining Raisi, viloyatlar va Toshkent shahar hokimlari, O'zbekiston Respublikasi qishloq va suv xo'jaligi vazirligi, Mudofaa vazirligi, "O'zbekiston temir yo'llari" davlat-hissadorlik kompaniyasi, "O'zbekiston havo yo'llari" milliy aviakompaniyasi, "O'zbekenergo" davlat-hissadorlik kompaniyasi, "O'zbekneftgaz" milliy xolding kompaniyasi, O'zbekiston aloqa va axborotlashtirish agentligi hamda boshqa idora va tashkilotlarning rahbarlari rangli metallar, ularning parchalari va chiqindilari aylanishi borasida o'rnatilgan tartibga rioya etilishini ta'minlash uchun shaxsan javobgar hisoblanadi.

1.3. Qozog'iston Respublikasida va Amerika Qo'shma Shtatlarida metallar resinklingining zamonaviy ahvoli

Hozirgi kunda **Qozog'iston respublikasida** metall temir-tersak va chiqindilarini qayta ishlash muommosi bilan yirik mutaxassislar va Parlament majlisi deputatlari keng qamrovda ish olib bormoqda. Qora va rangli metall temir-tersaklarini va chiqindilarini eksport qilish uchun qo'shimcha qiymat solig'i (QQS) qayta ko'rib chiqilishi, ikkilamchi metallurgiya sohasida faoliyat ko'rsatish uchun litsenziya berishni talablari aniq belgilanishi va asoslanishi natijasida Qozog'istondan rangli va qora metall temir-tersaklari va chiqindilarini eksport qilish tartibga solindi, bu sohaga kriminalni aralashuvi kamaytirildi va davlat manfatlari himoyalandi.

Bunga qaramasdan hozirda Qozog‘iston respublikasida ikkilamchi metallurgiya ikkilamchi metallurgiya sohasida muammolar mavjud. 2015 yil 26 yanvarda parlament majlisida bir guruh deputatlar bosh vazir D.K.Axmetovga tag‘dim etgan deputatlik so‘rovnomasida quyidagi asosiy muammolar ko‘rsatildi:

1) Qozog‘iston respublikasi xukumatini 2013 yil 22 dekabrda №1294 farmoyishini hamma bozor sub‘ektlarini kvalifikatsion talablarga moslashtirish bandi to‘liq bajarilmayapdi;

2) Bir qator tashkilotlar va mansabdor shaxslar tomonidan kichik biznes korxonalarini foydasiga kvalifikatsion talablarni kuchsizlantirishga urinishlar yuz bermoqda, natijada yashirin (tenovoy) biznes kuchayib, byudjetga soliqlarni tushishi kamayadi;

3) Mansabdor shaxslar tomonidan qora metall temir-tersaklarini eksport qilishni butunlay taqiqlashga xarakat qilinmoqda, natijada eksportdan tushadigan davlat bojarini miqdori va bu sohada band bo‘lganlar soni kamayadi, ikkilamchi metallarni yashirin savdosi kuchayadi

Qora metall temir-tersaklarini eksport qilish bojarini oshirish taklif qilinmoqda, bu eksportni taqiqlash bilan barobardir, chunki Qozog‘iston eksportchilarinig shunday ham boshqa davlat eksportchilariga qaraganda sharoitlari og‘ir edi.

Qozog‘istonda bugungi kunda yiliga 2 million tonna qora metall temir-tersaklari va chiqindilari hosil bo‘ladi. Buning asosiy qismi Xitoyga eksport qilinadi. Oxirgi yillarda Xitoyda qozoq qora metall temir-tersaklari va chiqindilariga talab kamayishi natijasida yangi bozorlarni izlab topish kerak bo‘lmoqda. Bunday bozorlarning eng qulayi Evropa Ittifoqi bo‘lib, hozirda iste’molchilar, dilerlar va qayta ishlovchilar bilan muzokaralar olib borishga kirishilmoqda.

Temir-tersak va chiqindilarni eksport qilishda davlat boji 2010 yilda har tonna qora metall uchun 4 evroni 2014 yilda 40 evroni tashkil qildi. Hozirgi kunda qora metall temir-tersaklari va chiqindilarini yig‘ish va eksport qilishda «Ispat-Karmet» XJ yiliga 1 million tonna asosiy o‘rinni egallaydi.

Amerika Qo'shma Shtatlari alyuminiyli birlamchi mahsulotni 94 foizini, titanni 89 foizini, qalayni 84 foizini, nikelni 80 foizini, ruhni 66 foizini, volframni 58 foizini, misni 70 foizini, qo'rg'oshinni 9 foizini import hisobiga olib kelmoqda. Faqat AQSHda ishlab chiqarishlayotgan magniy, molibden, va litiy metallarigina o'zini ehtiyojini butunlay qondirmoqda, ya'ni bu metallar import hisobiga olib kelinmaydi.

Yuzaga kelgan murakkab vaziyatdan faqat ikkilamchi metallarni qayta ishlab chiqib ketish mumkin. Hozirda AQSH hisobiga rivojlangan davlatlarda ishlab chiqarilayotgan ikkilamchi rangli metallarni 40 foiz to'g'ri kelmoqda.

AQSH da taxminiy hisoblarga qaraganda, ikkilamchi alyuminiy ishlab chiqarishga, birlamchiga qaraganda 40-50 foiz, ikkilamchi mis ishlab chiqarishga 35-40 foiz, ikkilamchi ruh ishlab chiqarishga 25-30 foiz kam sarf-xarajat ketmoqda. 1 tonna ikkilamchi alyuminiy eritishga, birlamchi ishlab chiqarishga qaraganda 20 marotaba kam energetik xarajatlarda va 8 marotaba kam kapital qo'yilmalar talab qiladi. Aylanma materiallardan, temir-tersaklardan, ishlatilgan eritmalardan metallarni ajratib olish, birlamchi qayta ishlashga nisbatan kam energiya talab qilinishini quyida keltirilgan ko'rsatgichlardan aniqlash mumkin: qo'rg'oshinga 3 marta; ruhga 4 marta; misga 6 marta; nikelga 9 marta; magniyga 37 marta kam.

Bu ko'rsatib o'tilgan yutuqlar AQSHda ikkilamchi rangli metallarni ishlab chiqarishni yuqori sur'atda o'sishga zamin bo'ldi. Oxirgi yillarda birlamchi va ikkilamchi metallarni eritishni ko'payishi 1.3-jadvalda keltirilgan. Bundan ko'rinib turibdiki, ohirgi yillarda ikkilamchi metallarni ishlab chiqarish keskin ortgan. Bundan tashqari umumiy ishlab chiqarilayotgan metallar hajmini asosiy qismini ikkilamchi metallurgiya mahsulotlari tashkil qiladi.

AQSHda quvvati 1 tonna bo'lgan ikkilamchi alyuminiy ishlab chiqarish korxonasi o'rtacha 136 dollar solishtirma kapital qo'yilmalar sarflanadi. Bu ko'rsatgich birlamchi alyuminiy ishlab chiqarish korxonasi (boksit qazib olinadigan konni qurilishi, glinozem zavodi va birlamchi metall eritish korxonasi bilan birgalikda) 3160 dollarga teng. Hisoblar shuni ko'rsatdiki, AQSH ikkilamchi

alyuminiy ishlab chiqarishni tez rivojlanishi natijasida 1960-1980 yillarda birlamchi alyuminiy ishlab chiqarish uchun sarf bo‘ladigan kapital qo‘yilmalar hisobiga 3,5 mlrd dollar mablag‘ iqtisod qilib qolindi.

1.3-jadval.

AQSHda birlamchi va ikkilamchi metallarni ishlab chiqarishni o‘sishi, marta

Metall	Birlamchi ishlab chiqarishni o‘sishi	Ikkilamchi ishlab chiqarishni o‘sishi
Alyuminiy eritish	2,5	4,3
Mis ishlab chiqarish	1,1	1,2
Qo‘rg‘oshin ishlab chiqarish	1,6	1,9
Titan ishlab chiqarish	3,8	9,4

Bundan tashqari, birlamchi metallar ishlab chiqarishga sarflanadigan ko‘p miqdordagi energetik sarflarni hisobga olib, faqat ikkilamchi alyuminiy, mis, qo‘rg‘oshin, ruh va magniy ishlab chiqarishdan 1979 yilda 40 mlrd. kVt•soat elektr energiya iqtisod qilindi.

Amerika rangli metallurgiyasi negizida ikkilamchi resurslarni qayta ishlab chiqaradigan, yuqori malakali mutaxassislar ishlaydigan tarmoq yaratildi. Ikkilamchi metallar va qotishmalarni qayta ishlash quvvati yiliga 10 tonnadan 30 ming tonnagacha bo‘lgan korxonalarda tashkil qilingan. Ayrim hollarda, korxonalarni birlashtirish, yirik birlashmalarga aylantirish hollari ham yuz beradi. AQSHda hozirda uchta yirik, quvvati yiliga 100 ming tonnadan ko‘p ikkilamchi alyuminiy eritish korxonalari ishlab turibdi.

1960-2010 yillar orasida AQSHda ikkilamchi metallurgiyani rivojlantirishga 0,8 mlrd. dollar kapital qo‘yilmalar sarflandi. Ishlab chiqarish uskunalari modernizatsiyalashtirish, ekologik tadbirlarga mablag‘ sarflash - qo‘shimcha xarajatlar sohaga sarflanadigan sarflarni miqdorini ko‘paytirdi. Lekin bu sarflar birlamchi qo‘rg‘oshinli ishlab chiqarishga nisbatan 1,1 marta, birlamchi alyuminiy ishlab chiqarishga nisbatan 2 marta, birlamchi mis ishlab chiqarishda nisbatan 2,4

marta, birlamchi ruh ishlab chiqarishga nisbatan 2,6 marta va boshqa birlamchi metallar ishlab chiqarishga nisbatan 1,4 marta kam bo'ldi.

Ikkilamchi metallurgiya korxonalari yirik metall qayta ishlaydigan va mashina qurish markazlarida qurilmoqda, bu ishlab chiqarish tannarhini kamayishiga va mahsulot realizatsiyasini tezlashtirishga olib keladi. Hozirda AQSH da faqat ikkilamchi xom ashyoga hisobiga ishlaydigan yangi zavodlar barpo etilgan. «Vestingauz Elektrik» kompaniyasi quvvati yiliga 120 ming tonna misni birgalikda eritadigan va prokat qiladigan ikkilamchi metallurgiya korxonasini qurishni rejalashtirgan.

AQSH da ikkilamchi metallar olishga ikki xil mahsulot ishlatiladi:

1) quymalar, deformatsiyalanadigan yarim fabrikatlarni qayta ishlashda hosil bo'ladigan texnologik temir-tersaklar va ularni chiqindilari;

2) birlamchi metallarni ishlab chiqarish chiqindilari-quymalar, shlaklar, kuyindilar, hamda amartizatsion temir-tersaklar.

AQSH da texnologik temir-tersak va ularni chiqindilarini asosiy etkazib beruvchilarga quyidagi korxonalar kiradi:

- rangli metallurgiya tarmog'ining korxonalari;
- metal iste'molchilari;
- avtomobilsozlik;
- umumiy mashinasozlik;
- elektrotexnika sanoati.

Titan va magniy chiqindilari asosan aviatsiya sanoati zavodlaridan olinadi.

Ikkilamchi metallurgiya korxonalari xom ashyosiga asosiy qismini amartizatsion temir-tersaklar tashkil qiladi. Lekin bu xom ashyo resursi to'liq darajada ishlatilmayapdi. Masalan, o'tgan asrning 70-yillarda AQSH da amartizatsion temir-tersaklardan alyuminiyni ajratib olish 0,4 mln. tonnani tashkil qildi, biroq potensial imkoniyatlar 1,6 mln. tonna atrofida baholangan edi.

Amerika iqtisodiyoti ikkilamchi xom ashyoning juda katta rezervlariga ega. Mashina, uskuna, uzoq muddat ishlatiladigan tovarlar holdagi temir-tersaklar miqdori kundan kunga ortib bormoqda. Ikkilamchi resurslarni foydalanishni

kengaytirish maqsadida AQSH da xom ashyoni markazlashtirilgan holda yig'ish va qayta ishlash imkoniyatlari o'rganilmoqda. Temir-tersak va ularni chiqindilarini yig'adigan kompaniyalar tashkil qilinmoqda, temir-tersaklarni doimiy navlarga ajratish liniyasi mavjud bo'lgan qabul qilish punktlari ochilmoqda. Faqat o'tgan asrning 80-yillarda alyuminiy idishlarni qabul qiladigan punktlar soni 1300 dan 2500 taga etdi.

Ko'pgina yirik metallarni qayta ishlaydigan korxonalarda, mahsulot tannarhini arzonlashtiradigan yangi texnologik jarayonlar, qayta ishlash uchun uskunalar yaratadigan, ishlab chiqarish chiqindilarini foydalanishga tiklaydigan (utilizatsiyalash) masalalari bilan shug'ullanadigan konstruktorlik byurolari tashkil qilingan.

Yallig' qaytaruvchi pechlarda qayta ishlashda metallarni isrofi juda yuqori bo'lganligi sababli induksion tigel va kanalli pechlar keng qo'llanmoqda. Avtomobil temir-tersaklaridan metallarni elektro pechli eritish va elektroshlak qayta eritish natijasida ajratib oladigan yo'llar ustida ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. Kabel temir-tersaklarini qayta ishlashni samarali yo'li - sovitadigan agentlar yordamida (-195°C gacha) xom ashyoga ishlov beradigan kriogen usulidir. Shuningdek, ediruvchi (travilnyy) eritmalarni va oqava suvlarni gidrometallurgik usul bilan qayta ishlash keng qo'llanmoqda. Kelajakda ikkilamchi resurslardan foydalanishni roli ortib borada. AQSH da yuz yillikni so'ngida tarkibida rangli metallar bo'lgan temir-tersaklardan qayta foydalanish 90 foizga etdi.

1.4. Yaponiyaning rangli metallar resiklingi

Yaponiyaning ikkilamchi rangli metallurgiyasi davlat iqtisodiy statikasida rangli metallurgiyaning bir tarmog'i sifatida qaraladi. Bu tarmoq tarkibiga ikkilamchi metallurgiyadan tashqari ruda xom ashyosidan rangli metall ishlab chiqarish va rafinirlash (tozalash), ularni prokat qilish, qolipga solib qo'yish, elektr o'tkazuvchilar, kabellar ishlab chiqarish, rangli metallar va ularning qotishmalaridan turli xil buyumlar yasash kiradi.

1983 yil ma'lumotlariga asosan, bu tarmoqda 571 korxonada bo'lib, ularda taxminan 12 ming odam xizmat qiladi. Bu korxonalarining asosiy qismini kichik va o'rta korxonalar tashkil qiladi (85 % korxonalarda ishlovchilarning soni 30 kishidan oshmaydi). Faqat 13 korxonada ishlovchilar soni 100 tadan oshadi. Bu korxonalarining beshtasi ikkilamchi xom ashyodan alyuminiy, uchasi qo'rg'oshin, bittasi ruh, to'rttasi boshqa rangli metallarni ishlab chiqaradi. Alyuminiy parchalari va chiqindilarni qayta ishlashga 275 korxonada (5,3 ming kishi), qo'rg'oshin parchalari va chiqindilarini qayta ishlashga 113 korxonada (1,9 ming kishi), ruh parchalari va chiqindilarini qayta ishlashga 44 korxonada (0,9 ming kishi) va boshqa rangli metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlashga 157 korxonada (3,4 ming kishi) ixtisoslashgan.

Yaponiyada rangli metallurgiyani sanoat ishlab chiqarishidagi ulushi o'tgan asrning so'ngi 20-30 yili orasida 3,5 foizdan 2,7 foizgacha kamaydi, tarmoqdagi band kishilar soni 209 mingdan 182 ming kishiga kamaydi. Ruda xom ashyosini qayta ishlovchi korxonalar soni 72 tadan 53 taga, ularda band kishilarning soni 34 mingdan 19 ming kishiga kamaydi. Lekin shu bilan bir paytda ikkilamchi rangli metallurgiyada bandlar soni 25 foizga (3 ming kishiga), bu tarmoqda ishlab chiqarilayotgan mahsulotlar 2,2 marta ortdi. Yil sayin yirik ikkilamchi metallurgiya korxonalarini soni ko'paymoqda. Buning asosiy sababi quyidagilardir:

- 1) metall parchalari va chiqindilarini ishlab chiqarish, chetdan ruda xom ashyosini olib kelishga qaramlikni kamaytiradi;
- 2) metall parchalari va chiqindilaridan metallarni ishlab chiqarishda, energiya xarajatlari bir necha marta kam bo'ladi;
- 3) bir qator atrof-muhitni muhofaza qilish muammolarini echadi.

Hozirgi paytda bu tarmoq umumiy ishlab chiqarilayotgan alyuminiyning 78 foizini, qo'rg'oshinni 39 foizini, ruhni 30 foizini va boshqa rangli metallarni, hamda nodir va qimmatbaho metallarni sezilarli darajada ishlab chiqarmoqda. SHu bilan bir paytda ikkilamchi resurslarni ishlatishda bir qator qiyinchiliklar uchramoqda:

1) metall parchalari va chiqihdilarini qayta ishlash texnologiyasini etarli darajada takomillashmaganligi;

2) metall parchalari va chiqihdilarini resurslar bozorida taklif qiluvchilarni kamligi;

3) metall parchalari va chiqihdilarini yig'ish va qayta ishlash takomillashgan sistemalarini kamligi.

Ko'pgina mutaxassislar fikricha, bu tarmoqni rivojlantirishni asosiy omili-bu tarmoqni davlat o'z nazoratiga olishi kerakligidir. Ko'pgina hollarda ishlash qamrovini kichikligi, foydali ishlab chiqarishni yo'lga qo'yishga to'sqinlik qilmoqda. Hozirgi kunda ikkilamchi metallarni qayta ishlaydigan korxonalarda, davlat hissasi 30-50 foiz bo'lgan korxonalarni qurish loyihalari o'rganilmoqda. Bu mablag'ni bir qismi metall parchalari va chiqihdilarini hosil qilib ishlovchi korxonalar tomonidan qoplanishi taklif qilinmoqda. Snu bilan birga turli xil chiqindilar chiqaruvchi va metall parchalari va chiqihdilarini qayta ishlovchi korxonalarni birlashtirish, chiqindi metall resurslarni hosil qilish va qayta ishlashni birlashgan sistemalarini tashkil qilish masalalari ko'rib chiqilmoqda. «Dova seyko» firmasining «Amagaski» zavodida rangli metallar pirit kuyindilaridan xlor yordamida uchirish usulida olinadi. Lekin hozirgi kunda pirit kuyindilarni qayta ishlash bilan bir paytda, turli xil tarkibida mis va ruh bo'lgan shlaklar va shlamlar, mahsulotlarni yuvishda hosil bo'lgan xlorid kislotali eritmalar, turli tuman tarkibida mis, ruh, temir bo'lgan xlorid va sulfat kislotali eritmalar ham qayta ishlanmoqda.

Yaponiyada qora metallurgiya changlaridan rangli metallarni ajratib olish amaliyoti sezilarli ravishda rivojlandi. Masalan, «Simitomo Metall mayning» firmasining «Sisako» zavodi yiliga 50 ming tonna shunday changni qayta ishlaydi. Bunday changlar sirasiga ruhlangan po'lat parchalari va chiqindilarini qayta ishlashdan hosil bo'ladigan changlar ham kiradi. Xom ashyo «qurt» (окатыш) bo'laklari shaklida olib kelinib, koks va ohak bilan aralashtiriladi, so'ngra, shartli tegirmonlarda maydalanadi. Quritilgan granulalar yonuvchi mazut bilan qizdiriladigan, aylanuvchan trubasimon pechga solinadi. Bunda ruhni 85-90 foizi

va qo'rg'oshinni 70-80 foizi vozgon holda uchiriladi.

Yaponiyada bir tomondan metall olishni manbai, ikkinchi tomondan atrof-muhitga yuqori havf soluvchi, tarkibida simob bo'lgan chiqindilarni yig'ish va ularni qayta ishlashda etarli muvaffaqiyatlarga erishilgan. Bunday chiqindilar 1974 yildan beri «Nomura kosan» firmasining «Itomuka» zavodida qayta ishlanmoqda. Bu firma ruda xom ashyosidan simob ishlab chiqarish bo'yicha ham, Yaponiyadagi yirik ishlab chiqaruvchilardan hisoblanadi. Hozirgi paytda zavod yiliga 4 ming tonna ikkilamchi xom ashyoni qayta ishlab taxminan 70 tonna simob ishlab chiqardi.

«Itomuka» zavodining asosiy xom ashyolariga shlamlar, zararlangan tuproq, tarkibida simob bo'lgan sorbentlar, ishlatilgan uskunalar, zavoddan yaroqsiz holda chiqqan va ishlash muddatini o'tab bo'lgan mahsulotlar (lyuminetsent va simob lampalar, simob, ishqoriy marganetsli va kumushli galvanik elementlar, termometrlar, sarf qilgichlar, monometrlar, ignitronlar, to'g'rilagich (выпрямител)lar va boshqalar), ishlatilgan katalizatorlar, amalgamalar, ishlatilgan reaktivlar va boshqalar kiradi.

Bu mahsulotlar dastavval qayta ishlashga tayyorlanadi (bir biridan ajratish, navlarga ajratish, quritish, maydalash, neytrallash, reagentlar bilan ishlov berish), so'ngra ko'p tubli aylanuvchan yoki elektr pechlarida 600-800⁰C haroratda xom ashyo turiga bog'liq holda kuydiriladi. Kuydirishdan hosil bo'lgan qoldiqlar er tagida, maxsus temirbeton bunkerlarda saqlanadi. Zavoda ishlovchi personalar soni 16 kishini tashkil qiladi.

Yaponiyada hozirgi kunda konserva banka temir-tersaklari va chiqindilaridan alyuminiy ishlab chiqarish sezilarli ortmoqda. 1971 yilda ularni ishlab chiqarish 33 mln. donani tashkil qilgan bo'lsa, 1984 yilda 2,6 mlrd. donani tashkil qildi. Hozirgi kunda bu ko'rsatkich ikki martadan ziyodga ortgan. Temir-tersak chiqindilarda 1 tonna banka ishlab chiqarishga sarf bo'lgan energiya, birlamchi xom ashyodan ishlab chiqarilgan bankaga sarf bo'lgan energiyaning 4 foizini tashkil qiladi. Hozirgi paytda bankalarni yig'ish, jami ishlab chiqarilgan bankalarni 40 foizini tashkil qilmoqda. 1980 yilda chiqindi banka temir-tersaklaridan 10,8 ming tonna

alyuminiy ishlab chiqarildi. Bu banka ishlab chiqarishga sarflagan metallning 30 foizini tashkil qiladi. Bankalarni yig'ish sistemasiga banka va ichimliklar ishlab chiqaruvchilar, metallurgik korxonalar, savdo tashkilotlari va shahar hokimligi kiradi.

Yuqoridagilardan kelib chiqib aytish mumkinki, ikkilamchi metallurgiya nafaqat O'zbekistonda, balki rivojlangan xorijiy davlatlarda ham asosiy ishlab chiqarish tarmoqlariga kirmoqda.

Nazorat savollari:

1. O'zbekiston respublikasining «Er osti boyliklari to'g'risida» gi qonuni haqida ma'lumot bering.
2. Ikkilamchi metallar ishlab chiqarishni rivojlanishining asosiy sabablar nimalardan iborat?
3. Ikkilamchi metallurgiyaga ayrim hollarda “jonoyatga og'ishgan ishlab chiqarish” tarifi berilishiga sabab nima?
4. Chiqindi metal xom ashyolarining zamonaviy ahvoli qanday?
5. Metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlovchi korxonalarining ishlash manbalari nimalardan iborat?
6. Metall parchalari va chiqindilaridan metal olishning, rudadan metal olishdan afzalliklari qanday ko'rsatkichlarda yaqqol ko'rinadi?
7. Metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash sohasi rivojlangan davlatlar qatoriga qaysilar kiradi?
8. Rivojlangan va rivojlanayotgan davlatlarda rudadan va temir-tersak va ularni chiqindilaridan rangli metallarni ishlab chiqarishning har yildagi o'rtacha o'sish dinamikasini tushuntirib bering?
9. O'zbekistonda joylashgan qaysi metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlovchi korxonalarini bilasiz?
10. O'zbekistonda joylashgan metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlovchi korxonalarini qanday metall chiqindilarini qayta ishlaydi?

11. O‘zbekistonda metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlashni rivojlantirish uchun nimalarga e’tibor berish kerak deb o‘ylaysiz?
12. «O‘zbekiston metallurgiya kombinati» hissadorlik ishlab chiqarish birlashmasining ish faoliyati haqida ma’lumot bering?
13. "Toshkent rangli metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash zavodi" ochiq hissadorlik jamiyatining ish faoliyati haqida ma’lumot bering?
14. Xorijiy davlatlarda metall parchalari va chiqindilaridani metallarni qayta ishlashni rivojlanish sabablarini tushuntirib bering?
15. Qozog‘istonda metall parchalari va chiqindilaridan rangli metallarni ishlab chiqarishning ahvoli qanday?
16. Qozog‘istonda metall parchalari va chiqindilaridan rangli metallarni ishlab chiqarish o‘shini sabablarini tushuntirib bering?
17. AQSHda metall parchalari va chiqindilaridan rangli metallarni ishlab chiqarishning ahvoli qanday?
18. AQSHda metall parchalari va chiqindilaridan rangli metallarni ishlab chiqarish o‘shini sabablarini tushuntirib bering?
19. AQSH da metall parchalari va chiqindilaridan metallar olishga qanday mahsulotlar ishlatiladi?
20. AQSHda metall parchalari va chiqindilaridan metallar ishlab chiqarishning hajmi va dinamikasi yillar davomida qanday o‘shib bordi?
21. AQSHda metall parchalari va chiqindilaridan alyuminiy ishlab chiqarishni tez rivojlanish sabablarini tushuntirib bering?
22. AQSHda metall parchalari va chiqindilari bilan shug‘ullanuvchi yirik korxonalar qaysilar kiradi?
23. Yaponiyada metall parchalari va chiqindilarini istiqbollari nimalardan iborat?
24. Yaponiyada metall parchalari va chiqindilarini rivojlanish yo‘nalishlari nimalardan iborat?
25. Yaponiyada metall parchalari va chiqindilaridan alyuminiy ishlab chiqarishni tez rivojlanish sabablari?

2. DAVLATNING METALL FONDI VA METALLNI AYLANMA HARAKATI. XALQ XO‘JALIGIDA METALL PARCHALARI VA CHIQINDILARINI HOSIL BO‘LISH MANBALARI

2.1. Davlatning metall fondi va metallni aylanma harakati

Qora va rangli metallardan tayyorlangan mashinalar, metall konstruksiyalar va boshqa predmetlar xizmat muddatini o‘tagandan so‘ng ham, o‘zlarining fizikaviy va kimyoviy xususiyatlarini yo‘qotmaydilar. Temir-tersaklarni xususiyatlari sababli metallarni xalq xo‘jaligida bir necha marotaba ishlatish mumkin. Bu amortizatsion temir-tersak va ularni chiqindilari davlatning metall fondining asosiy qismini tashkil qiladi. Amortizatsion temir-tersaklar va ularni chiqindilarini ko‘p qismini (70 foizdan ko‘p) asosiy vositalarini tuzatish, remont va modernizatsiya qilish natijasida hosil bo‘ladigan temir-tersaklar, chiqindilar hosil qiladi. Bu temir-tersaklarni boshqa guruhdagi amortizatsion temir-tersaklarga nisbatan ko‘pligi - davlatni metall fondini o‘sishi bilan tushuntiriladi.

Davlatning metall fondi - bu xalq xo‘jaligidagi hamma asosiy va aylanma fondlar, aholining shaxsiy jihozlaridan tashkil topgan metall miqdoridir. Buning 90 foizini qora metallar tashkil qiladi va amaliy jihatdan qora metallar fondini vujudga keltiradi. Davlatni metall fondi (qora metallar fondi) asosan cho‘yanni qayta eritish hisobiga vujudga keltiriladi va kengaytiriladi. Davlat metall fondini vujudga keltirishga metallarni va metall buyumlarni importi ham ta’sir qiladi.

Davlatni metall fondi tarkibiga quyidagilar kiradi:

a) ishlab chiqarishdagi metallar, ya’ni yombilar, prokatlar, trubalar, quymalar, temirchilik-presslash mahsulotlari, mashina va mexanizm detallari, montaj jarayonidagi mexanizmlar, metall konstruksiyalar;

b) muomaladagi metallar, ya’ni omborlardagi, ishlab chiqarish jarayonini to‘xtovsizligini ta’minlash yo‘lidagi yarim tayyor mahsulotlardagi, tayyor metall buyumlardagi, ehtiyot qismlardagi metallar;

v) foydalanilayotgan metallar, ya’ni binolar, qurilmalar, mashina va moslamalar, uskunalar, priborlar, asboblar, aholini shaxsiy buyumlari.

Davlat metall fondini asosiy va harakatdagi qismini foydalanilayotgan metallar tashkil qiladi. Buning miqdori uzoq muddatga xalq xo'jaligiga sarflangan metallar ko'lamidan, hamda metallarni o'rtacha xizmat muddatidan aniqlanadi.

Metallarni xizmat muddati - bu xalq xo'jaligidagi asosiy va aylanma fondlar tarkibida, shaxsiy buyumlarda metallni turish davomiyligidir. Xalq xo'jaligiga sarflanadigan metallar - metall olishga sarflanadigan mablag' hisoblanadi. Ya'ni, ishlab chiqarishdagi metallarga aylanish jarayoni, metall fondini vujudga keltirish qismini tarkibiga kiradi. Davlat metall fondining ahvolini asosiy ko'rsatkichlari - uning hajmi, tarmog'i, moddiy va vaqt (yosh) strukturalari hisoblanadi.

Respublikamizning metall fondining hajmi xalq xo'jaligidagi asosiy va aylanma fondlaridagi, aholining shaxsiy buyumlaridagi metallar miqdoriga teng.

Davlat metall fondining tarmoq strukturasi deyilganda, xalq xo'jaligining turli tarmoqlarida, ishlab chiqarishda, transportda, qora va rangli metallurgiya, mashinasozlikda, kimyo sanoatida metallarni taqsimlanishi tushuniladi.

Davlat metall fondining moddiy strukturasi metallarni quyidagi asosiy fondlar bo'yicha taqsimlanishini ko'rsatadi:

- 1) bino va inshootlar;
- 2) kuch mashina va mexanizmlari;
- 3) ishchi mashina va uskunalar;
- 4) o'lchovchi va rostlovchi asboblar;
- 5) transport vositalari;
- 6) asbob uskunalar;
- 7) ishlab chiqarish va xo'jalik invertorlari.

Davlat metall fondining vaqt (yosh) strukturasi yuqorida sanab o'tilgan asosiy fondlar bo'yicha taqsimlanishini yoki biror bir asbob uskunani (prokatni, po'latni va cho'yan trubalarni, relslarni, sanitar texnik moslamalarni, armaturalarni va boshqalarni) ishlash muddatiga bog'liqligi tushuniladi. Ishlash muddati 5, 10, 20, 40 yilgacha va 40 yildan ko'p bo'lishi mumkin.

Davlatni metall fondini aniqlash juda qiyin iqtisodiy masala hisoblanadi, chunki metallar asosiy va aylanma fond shaklida butun respublika territoriyasida

tarqalgan bo'лади. Davlat metallar fondini aniqlash quyidagi uch asosiy hisoblash usullarida biridan amalga oshiriladi:

- 1) natural usul;
- 2) qiymat usuli;
- 3) metall sarflash usuli.

Natural usul turli xildagi, tarkibida metall bo'lgan ob'ektlarni (bino, qurilma, mashina, moslamalar va boshqalar) birlik miqdorini inventar (buyum, jihoz) hisobga olish haqidagi ma'lumotlarini va har qaysi turdagi asosiy fondlar birligidagi metall massasi haqidagi ma'lumotlarni foydalanishga asoslangan. Tegishli ma'lumotlarni ko'paytmasi va ularni yig'indisi metall fondining taxminiy hajmini aniqlash imkoniyatini beradi.

Qiymat usul asosiy fondlarning metall hajmini aniqlashga asoslangan. Bunda narhi taxminan 1000 dollarga teng bo'lgan asosiy fondlarni guruh va turlar bo'yicha metall miqdorini aniqlaydi. Asosiy fondlarning metall hajmi materiallarning qayta narhlash bo'yicha, mashinalar sonini ro'yxatga olish bo'yicha, preyskurant bo'yicha, qurilish-montaj ishlariga qora metallar sarf me'yori bo'yicha va boshqa ko'rsatkichlar bo'yicha aniqlash mumkin. Qiymat usul boshqa usullarga nisbatan ancha universal, chunki narh bo'yicha baholash asosiy fondlarini butun qamrovini ta'minlaydi. Asosiy fondlarning narhi buxgalteriya va statistika hisoblarida to'htovsiz qayd qilinadi. Bu qayd qilish asosiy fondlarini narhi haqida ma'lumotlar bor bo'lgan har qanday territoriyada va har qanday vaziyatda metall fondi tarkibini va hajmini, metall hajmini aniqlash normalariga muvofiq hisoblash imkoniyatini beradi.

Asosiy fondlarni bir qancha turlari bo'yicha, hisobga olinayotgan ob'ektlarni birligida metall hajmini bilvosita o'lchagichlar qo'llanilishi mumkin. Masalan, dam olish uylari, sanatoriyalar va kasalxonalarda - bir yotoq joyi bo'yicha; yaslilar va bolalar bog'chalarida - bir joy bo'yicha; maktablarda-bir o'quvchi bo'yicha va boshqalar.

Metall sarflash usuli butun bir davlatni metall fondini umumiy hajmini hisoblash uchun qo'llaniladi. Bunda asosiy fondlarni turlari bo'yicha tarmoq va

territorial kesimdagi strukturalarini hisobga olinmaydi. Tarmoq va territorial kesimda metall fondi strukturalarini aniqlashda natural va qiymat usullarini kombinatsiyalari qo'llanadi. So'ngra metall sarflash usuli bilan natijalar nazorat qilinadi.

Metallni aylanma harakatini sikli metallurgik ishlab chiqarishdan temir-tersak va chiqindi shaklida qayta ishlanguncha bo'lgan davrga teng. Davlatda metallni aylanma harakati to'xtovsiz va reja bo'yicha amalga oshiriladi.

Qora metal parchalari va chiqindilarini hosil bo'lishi va qo'llanilishi metallarni aylanma harakati bilan bevosita bog'langan. Xalq xo'jaligida metallni hech qanday isrof bo'lmasdan, to'xtovsiz aylanishi metallni aylanma harakati deyiladi. Xalq xo'jaligida metallni aylanma harakati, uni rudadan olishdan boshlanib, metallurgik ishlab chiqarishni hamma jarayonlarida, metallga ishlov berishda, mashinalar, metall konstruksiyalar va boshqa buyumlar yasashda davom etadi. Metallarni bir qismi mashinalar, binolar, inshootlar, priborlar, asbob uskunalar ko'rinishida, bir qismi omborlarda va korxonalarda ishlab berish jarayonida, yana bir qismi yaroqsiz holga kelgan mashinalar, priborlar, metall konstruksiyalar va turli xil buyumlar, ya'ni temir-tersak va chiqindilar ko'rinishida bo'ladi. Metallarni aylanma harakatida, metallurgik ishlab chiqarishni asosiy xom ashyosidan biri hisoblanadigan temir-tersak va chiqindilar asosiy o'rinni egallaydi.

Davlatda metallni aylanma harakati rejasiz va notekis borishi natijasida muddatini o'tagan temir-tersak va chiqindilarni qayta ishlashga talab kamayadi. Temir-tersak va chiqindilarni narhi keskin tushadi. Bu davrda temir-tersak va chiqindilarni yig'ish foydasiz bo'lib qoladi. Yig'ilib qolgan temir-tersak va chiqindilarni ko'p qismi chang, zax, havo ta'sirida emiriladi. Natijada metallni aylanma harakati buziladi, temir-tersak va chiqindilarni ko'p qismi yo'qoladi.

Metallni qaytmasdan yo'qolishi ishlab chiqarish jarayonidagi texnik sabablar va metall buyumlarni fizik emirilishida yuz beradi. Buning natijasida metall xalq xo'jaligida o'z qiymatini yo'qotadi. Metallni aylanma harakati davrida metallni bir qismi ishqalanish, korroziya, mayda bo'laklarga ajratilish natijasida yo'qoladi.

Metallarni ishqalanish natijasida yo'qolishi bir qancha aniqlanishi qiyin

sabablarga bog'liq. Ishqalanish natijasida yo'qolish sharlarni, tegirmonlar yuzasini, relslar, tormoz kolotkalarini, ekskavatorlar cho'michlarini, plug tishlarini, traktor zanjirlarini va turli xil asbob uskunalarni emirilishidan, uqalanishidan, maydalanishidan, ishqalanishdan yuz beradi. Korroziya natijasida metallni yo'qolishi har doim to'xtovsiz yuz beradi. Metall buyumlarni atrof-muhitni kimyoviy va elektrokimyoviy ta'sirlari natijasida emirilish jarayoni korroziya deyiladi. Korroziya suv va havoda metall konstruksiyalarini zang bosishini, agressiv muhitda quvurlar (truboprovod) ni buzilishini, boshoqli panjaralarni qizdirganda teshilishini, ichki yonuv dvigatellarini buzilishini, metallarni qizdirganda to'pon (okalina) lar paydo bo'lishini vujudga keltiradi.

Korroziya metallarni qaytmasdan yo'qolishini vujudga keltirishdan tashqari, ko'p metall konstruksiyalarini, mashinalarni, asbob-uskunalarni safdan chiqaradi. Mutaxassislarni ma'lumotlariga ko'ra, korroziya natijasida umumiy metall konstruksiyalarini 0,4-1,3 % (yiliga) yo'qoladi. Bundan tashqari metallarni yo'qolishi quyidagi sabablardan ham yuz berishi mumkin:

- 1) temir-tersak va chiqindilar turli korxonalar, ustaxonalar, tashkilotlarning territoriyalarida sochilib yotadi. Bularni bir joyga yig'ish, saqlash hamma joyda ham yaxshi tashkil qilinmaganidan;

- 2) Aholining ko'pchilik qismi yaroqsiz holga kelgan metall buyumlarni axlatxonalarga tashlashidan;

- 3) Shaxtalarda, juda chuqur bo'lgan gaz va neft quduqlarida quvurlarni, okean tubiga cho'kkan kemalarni, temir-beton konstruksiyalarini ichida armaturalarni qolib ketishidan;

- 4) yig'ilgan temir-tersak va chiqindilarni ochiq joylarda, saqlash talablariga javob bermadigan sharoitlarda saqlanishidan.

Metallarni aylanma harakatga qaytmasdan yo'qolishini kamaytirish uchun temir-tersak va chiqindilarni yig'ishni, saqlashni, kayta ishlashni va istemolchiga etkazib berishni (tashishni) takomillashtirish kerak bo'ladi.

2.2. Metall temir-tersaklarini hosil bo'lish manbalari va metall chiqindilarini ishlatish

Amartizatsion metall buyumlaridan, ishlab chiqarish chiqindilaridan va metallarga ishlov berishdan turli xil metallarni chiqindilari hosil bo'ladi. Bu chiqindilarni qaytadan eritib, yangi metall buyumlar olish mumkin bo'ladi.

Shundan kelib chiqib aytish mumkinki, temir-tersak va chiqindilar ikkilamchi metallurgiya sanoatida asosiy xom ashyo hisoblanadi. Qora metall temir-tersak va chiqindilaridan hozirgi kunda ishlab chiqarilayotgan po'latni asosiy qismi olinadi.



(a)



(b)

2.1.(a,b)-rasm. Metall temir-tersak va chiqindilari

Metall chiqindilari resurslari deb, xalq xo'jaligi va aholida ma'lum belgilangan davrdagi, hosil bo'lgan temir-tersak va chiqindi shakldagi hamma metall miqdori tushuniladi. Qora metall temir-tersak, qora metaldan tayyorlangan ishlatilishga yaroqsiz buyumlar va buyumlarni ayrim qismlari, uskunalar, binolar, inshootlar shakli bo'ladi. Qora metall chiqindilari qora metall ishlab chiqarish va ishlov berish jarayonlarida hosil bo'lgan metall chiqindilari, hamda biron buyumlar shaklida bo'ladi. Qora metall temir-tersaklari va chiqindilarini hosil bo'lishining asosiy manbalari (2.1.(a,b)-rasm) quyidagilardir:

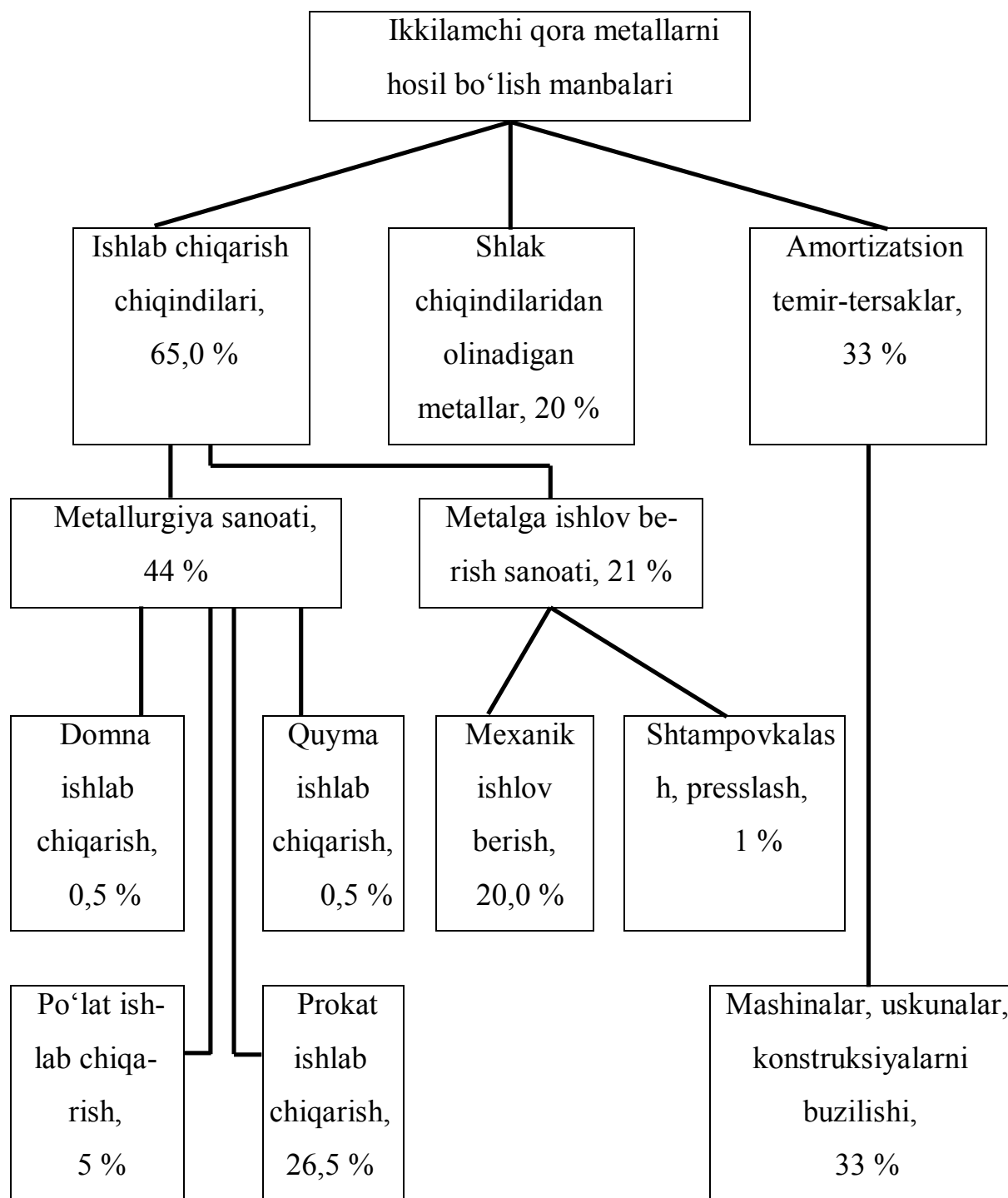
- 1) qora metallarni ishlab chiqarilishi;
- 2) qora metallarni ishlatilishi (metallarga ishlov berish);

3) qora metaldan tayyorlangan buyumlarni muddatini o'tab bo'lishi, yaroqsiz holga kelishi (amartizatsion temir-tersaklar);

4) korxonalarining shlak chiqindilarini qayta ishlashi;

5) bu manbalarni har biri o'ziga xos xususiyatlarga ega.

Qora metall ishlab chiqarish cho'yan, po'lat, prokat, cho'yan va po'lat quyishni o'z ichiga oladi. Qora metall ishlab chiqarishda turli xil chiqindilar hosil bo'ladi. 1 tonna cho'yan ishlab chiqarishda 4-7 kg kuyindi, skrap, turli xil qoldiqlar shaklida metall kuyindilari hosil bo'ladi. Skrap - bu domna, po'lat eritish, quyush jarayonlarida pechdan metallarni chiqarish, tashish, po'lat va cho'yan quyish natijasida qotib qolgan tomchi, qatra, uchqunlarni chiqarish novlaridagi, quyush kovshlaridagi, avariya chorpoya (kozyol) laridagi metall qoldiqlari shaklidagi metall chiqindilardir.



2. 2-rasm. Ikkilamchi qora metallarni hosil bo'lish sxemasi

Qora metallarni asosan turli xil buyumlarni ishlab chiqarishda va qurilishda ishlatiladi. Bu ikki yo'nalishda qora metallarni ishlatilishi quyidagicha taqsimlanadi (2.2-jadval).

Qora metallardan tayyorlangan buyumlarni muddatini o'tab bo'lishi, yaroqsiz holga kelishi asosan buyumlarga fizik va ma'naviy emirilish natijasida yuz beradi.

Shuning uchun keyinchalik ishlatishga yaroqsiz va o‘z qiymatini yo‘qotgan mashinalarning, mexanizmlarning, uskunalarning ayrim qismlari yoki butunligicha yangilarga almashtiriladi. Almashtirilgan qismlar yoki mashinalar, mexanizmlar, uskunalar va qora metall temir-tersaklariga aylanadi. Amortizatsion temir-tersaklarni hosil bo‘lishini asosiy manbalari bo‘lib quyidagilar xizmat qiladi:

- 1) asosiy vositalarni yo‘qolishi;
- 2) asbob-uskunalarni remont qilinishi va modernizatsiyalanishi;
- 3) almashunuvchan asbob-uskunalarni yaroqsiz holga kelishi;
- 4) unchalik qimmat bo‘lmagan, jihoz va asbob-uskunalarni sarfdan chiqishida.

Asosiy vositalarni yo‘qotishdan hosil bo‘lgan amortizatsion temir-tersaklar avariylar, tabiiy ofatlar natijasida yuzaga keladi. Avariya va tabiiy ofatlar binolarni, inshootlarni, truboprovodlarni, paravozlarni, ekskavatorlarni, stanoklarni, qishloq va xalq xo‘jaligi mashina-mexanizmlarni, temir yo‘l va tramvay izlarini, ishlatishga yaroqsiz holga keltiradi.

2.2–jadval.

Qora metallarni ishlatilish tasnifi

Mahsulot	Iste‘mol qilish, %	
	Ishlab chiqarishda	Qurilishda
Prokat	66,0	34,0
Po‘lat trubalar	40,4	59,6
Cho‘yan trubalar	40,5	59,5
Metizlar	68,0	32,0
Po‘lat va cho‘yan quyish	100,0	-
Prokovkalash va shtampovkalash	100,0	-
Eskirgan relslar	-	100,0
Ishchi metall chiqindilari	100,0	-
Qolgan qora metallar	75,6	24,4

Remont va modernizatsiya natijasida hosil bo‘lgan amortizatsion temir-tersaklarga almashtirilgan ehtiyot qismlar, detallar, mashina va mexanizm qismlari,

transport vositalari va asbob-uskunalar kiradi. Almashinuvchan asbob-uskunalarni yaroqsiz holga kelishidan hosil bo'lgan amortizatsion temir-tersaklarga almashtirilgan qoliplar, muldalar, osttog'ora (poddon) lar, kovshlar, cho'michlar, shlak kosa (chasha) lari, quyish moslamalari, texnologik moslamalar kiradi. Unchalik qimmat bo'lmagan jihoz va asbob-uskunalar narhi 50 dollardan ishlash muddati 1 yildan oshmaydigan jihoz va asbob-uskunalarni buzilishidan hosil bo'ladi. Undan tashqari, amortizatsion temir-tersaklarni maishiy va egasiz (besxoz), xarbiy va suv transporti (sudna) turlari ham mavjud.

Maishiy temir-tersaklar aholida metall buyumlar va ularni qismlarini buzilishidan hosil bo'ladi. Bularga metall krovatlar, kir yuvish mashinalari, muzlatgichlar, metall idishlar, mototsikllar, velosipedlar, avtomashinalar, motorli qayiqalar va h.k. kiradi.

Egasiz temir-tersaklari deb qaysi turga tegishliligini aniqlash mumkin bo'lmagan temir-tersaklar kiradi.

Harbiy temir-tersaklarga safdan chiqqan yoki ro'yxatdan o'chirilgan harbiy texnikalar, aslahalar va qurol-yarog'lar kiradi.

Suv transporti temir-tersaklarini, emirilish natijasida safdan chiqqan yoki ishlatilish uchun yaroqsiz holga kelgan suvda yuruvchi ob'ektlar tashkil qiladi. Bularga barjalar, paroxodlar, katerlar, turli xil suv osti va usti kemalari kiradi.

Amortizatsion temir-tersaklarni hosil bo'lishi davlat metall fondini hajmiga, mashina, mexanizm va turli ob'ektlarni qo'llanish jadalligiga bog'liq. Bu mashina, mexanizm, turli ob'ektlarni ishlatish muddati va ularni almashtirish imkoniyatlari mexanikani rivojlanishini darajasiga bog'liq.

Korxonalar va sexlarni shlak chiqindixonalarida yig'ilib qolgan shlaklarni qayta ishlash ham davlatni metall fondini hajmini oshirishga yordam beradi. Bu chiqindixonalaridagi shlaklarni metalga aylantirishda zamonaviy usullarni qo'llash metalni tannarhini ancha arzonlashtiradi. Shlaklarni qayta ishlash natijasida chiqindixonalarni atrof-muhitga etkazayotgan zarari yo'qolishi bilan birga ular band qilgan erlar bo'shaydi.

Metall chiqindilarini ishlatish deyilganda, cho'yan va po'latni eritishda, xalq

iste'moli mollari ishlab chiqarishda temir-tersaklarni metallurgik xom ashyo sifatida, hamda boshqa maqsadlarda qo'llash tushuniladi. Qora metall temir-tersaklari va chiqindilari juda ko'p hollarda aglomerat, elektroferroqotishmalar, cho'yan, po'lat, kimyoviy mahsulotlar, rangli metallar va keng iste'mol mollari ishlab chiqarishda, cho'yan quyishda hamda boshqa maqsadlarda ishlatiladi.

Hozirgi kunda respublikamizda yig'ilayotgan qora metall temir-tersak va chiqindilarni asosiy qismi (90 foizdan ko'proq) po'lat ishlab chiqarishga sarflanadi.

Jahon amaliyotida qora metall temir-tersak va chiqindilari quyidagi jarayonlarda qo'llanadi:

1) metall chiqindilarini mayda qirindi shaklida shixtaga qo'shib rudalarni aglomeratsiyalash jarayonida ishlatiladi. Bunda aglomerat tarkibidagi temir miqdori ko'payadi va mustahkamligi oshadi.

2) elektroferroqotishmalar (turlı xil markadagi legirlangan po'latlar ishlab chiqishi kerak bo'ladigan, boshqa elementlar bilan temir qotishmalarini aralashmalari, ishlab chiqarishda albatta uglerodlangan po'lat qirindilari qo'llaniladi. Bunda temir qotishma tarkibiga o'tadi.

3) kimyoviy mahsulotlarni bir qancha turlarini va rangli metallarni ishlab chiqarishda qora metall temir-tersak chiqindilarini qo'llash, texnologik jarayonni ajralmas qismi hisoblanadi. Bunda qora metall temir-tersak chiqindilari katalizator yoki filtr rolini bajaradi.

4) bir qancha metallarni ishlab chiqarishda elementlarni ajratib olishda keng qo'llanilmoqda, masalan, maxsus kombinatlarda nikel va kobalt ishlab chiqarishda legirlangan po'lat chiqindilaridan bu elementlarni bir qancha markalari ajratib olinadi.

5) yildan yilga qora metall temir-tersak chiqindilaridan xalq iste'mol mollari ishlab chiqarishda va sanoat miqyosidagi buyumlarini tayyorlashda keng foydalanilmoqda.

6) qora metall temir-tersak va chiqindilarini qurilish ashyolari ishlab chiqarishda keng qo'llanilmoqda.

7) qora metall temir-tersak va chiqindilarini asosiy qismi kislorod konvertor, bessemir jarayonlarida temir qotishmalarini olishda ishlatiladi.

8) elektropechlarda metall olishda legirlangan temir-tersaklarni qo'llash natijasida narhi qimmat bo'lgan ferroqotishmalarni va boshqa legirlovchi materiallarni sarflash kamaytiradi.

9) quyuv cho'yanini eritadigan va erigan shixtasini tarkibida po'lat temir-tersaklarini 40 foizgacha etkazish mumkin. Elektropech shixtasining tarkibiga 10 foizgacha cho'yan qo'shish natijasida yuqori uglerodli asbobsozlik po'latini olish mumkin.

Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, qora metall temir-tersak va chiqindilarini asosiy qismi cho'yan va po'lat eritishda ishlatilmoqda. Buning bir qancha afzalliklari mavjud. Qora metall temir-tersak chiqindilarini ko'p hajmda ishlatilishi natijasida rudalardan metall olish kamaymoqda, metall olishda ishlatiladigan turli xil qo'shilmalarni (qimmatbaho ferroqotishmalar va bir qancha legirlovchi materiallar) sarfi kamaymoqda.

Metall olish davomiyligi kamaymoqda va metall tann-narhi arzonlashmoqda. Korxonalar va sexlarning shlak chiqindixonalariidagi turli xil chiqindilarni qayta ishlashdan maqsad, chiqindilar tarkibidagi turli metallarni ajratib olish, chiqindixonalarni atrof-muhitga ta'sirini kamaytirishdir. Chiqindixonalardagi temir shlaklarini maydalangan shaklda bo'lishi, ularning qayta ishlashdagi ayrim jarayonlarni chetlab o'tishga olib keladi. Masalan, ularni navlarga ajratish, qirqish, maydalash jarayonlarisiz qayta ishlash mumkin.

Xalq xo'jaligida temir-tersaklarni ishlatish effektivligi

Ma'lum kimyoviy tarkibli va sifatli po'latli temir-tersaklarni ham, xom ashyodan olingan cho'yandan ham olish mumkin. Lekin 1 tonna cho'yan olishdagi sarf xarajatlar 1 tonna temir-tersaklar olishiga nisbatan bir necha barobar ko'p bo'ladi. Shuning uchun hamma temir-tersak va chiqindi resurs matohlarining aylanma xarakatga jalb qilinishi va ulardan ratsional foydalanish xalq xo'jaligida katta mazmun kasb etadi.

Xalq xo‘jaligida temir-tersaklarni ishlatish effektivligi quyidagi metodika bo‘yicha hisoblanadi.

Hisoblash respublikamizda temir-tersaklarni qayta ishlanadigan ikki sinfi ustida amalga oshiriladi. Bunga po‘lat temir-tersaklari (po‘latli temir-tersaklar va chiqindilar) va cho‘yan temir-tersaklari (cho‘yanli temir-tersaklari va chiqindilar) kiradi.

Po‘lat temir-tersaklarini ishlatishdagi iqtisodiy effektivlik quyidagi formuladan hisoblanadi:

$$E_{c.l} = [(S_{p.ch} + E_n K_{p.ch}) I_{s.l} - (S_{s.l} + E_n K_{s.l})] R_{s.l},$$

bu erda, $S_{p.ch}$ - 1 tonna qayta ishlangan cho‘yanni tannarhi, so‘m.

$S_{s.l}$ - 1 tonna po‘lat temir-tersagini qayta eritish uchun yig‘ishga va tayyorlashga ketgan sarf xarajat, so‘m;

$K_{p.ch}$ - aloqador sohalarni hisobga olgan holda, 1 tonna qayta ishlangan cho‘yanni solishtirma kapital xarajatlari, so‘m;

$K_{s.l}$ - 1 tonna po‘lat temir tersagini qayta ishlashga sarf bo‘lgan solishtirma kapital xarajatlari, so‘m;

$I_{s.l}$ - po‘lat temir tersagi va qayta ishlangan cho‘yanni metallurgik narhini, qiymatini ekvivalentlik koeffitsienti;

$R_{s.l}$ - po‘lat temir-tersak resurslari, tonna;

E_n - normativ ekvivalent, 0,01 ga teng.

Hisob-kitoblarni soddalashtirishda hatolikka yo‘l qo‘yiladi:

$$I_{s.l} = S_{s.l} / S_{p.ch},$$

bu erda, $S_{s.l}$ - 1 tonna po‘lat temir tersagini sotish narhi, so‘m;

$S_{p.ch}$ - 1 tonna qayta ishlangan cho‘yanni narhi, so‘m;

Cho‘yan temir-tersaklarini ishlatishdagi iqtisodiy effektivlik quyidagi formuladan topiladi:

$$E = [S_{l.ch} \times I_{ch.l} - (S_{ch.l} + E_n K_{ch.l})] R_{ch.l},$$

bu erda, $S_{l.ch}$ - 1 tonna quyilgan cho‘yanni narhi, so‘m,

$I_{ch.l}$ - cho‘yan temir tersagi va quyish cho‘yanni metallurgik narhini qiymatini,

E_n - ekvivalentlik koeffitsienti normativ koeffitsienti 0,15 ga teng,

$K_{ch.1}$ - 1 tonna cho‘yan temir tersagini yig‘ishga va tayyorlashga ketgan sarf harajat,

$K_{ch.1}$ - tonna qayta ishlangan cho‘yan temir-tersagini solishtirma kapital xarajatlari, so‘m,

$R_{ch.1}$ - cho‘yan temir-tersak resurslari, t.

Hisob kitobni soddalashtirish uchun quyidagini qabul qilamiz:

$$I_{ch.1} = S_{ch.1}/S_{l.ch.},$$

bu erda, $S_{ch.1}$ - 1 tonna cho‘yan temir-tersagini narhi, so‘m.

$S_{l.ch.}$ - 1 tonna quyilgan cho‘yanni narhi, so‘m.

Qora metall temir-tersak va chiqindilarini ishlatishdagi yillik iqtisodiy effektivligi po‘lat va cho‘yan temir-tersaklarini ishlatishdan olingan qiymatlari yig‘indisidan hisoblanadi.

Nazorat uchun savollar:

1. Davlatimizning metall fondini tahminan hisoblang?
2. Ikkilamchi metallarni resurslariga nimalar kiradi?
3. Davlatning metall fondi tarkibiga nimalar kiradi?
4. Metallarni xizmat muddati deyilganda nima tushuniladi?
5. Davlatning metall fondini moddiy strukturasi qanday taqsimlanadi?
6. Davlatning metall fondini metall sarflash usulida qanday aniqlanadi?
7. Davlat metallar fondini aniqlash qanday usullarida amalga oshiriladi?
8. Metallarni yo‘qolishi qanday sabablardan yuz beradi?
9. Qora metall temir-tersaklari va chiqindilarini hosil bo‘lishining asosiy manbalariga nimalar kiradi?
10. Ikkilamchi qora metallarni hosil bo‘lish sxemasini tushintirib bering?
11. Metallarni aylanma harakati nimani anglatadi?
12. Metallar qanday aylanma harakatda bo‘ladi?
13. Metallarni yo‘qolishi nimalar natijasida yuz beradi?
14. Metallarni aylanma harakatga qaytmasdan yo‘qolishini kamaytirish uchun qanday ishlarni bajarish kerak?

15. Xalq xo'jaligida qora metallarning temir-tersaklarini hosil bo'lish manbalariga nimalar kiradi?
16. Xalq xo'jaligida rangli metallarning temir-tersaklarini hosil bo'lish manbalariga nimalar kiradi?
17. Qora metall ishlab chiqarish qaysi sohalarni o'z ichiga oladi?
18. Qora metallarni ishlatilish tasnifini tushuntirib bering?
19. Amartizatsion temir-tersaklarni hosil bo'lishini asosiy manbalariga nimalar kiradi?
20. Xalq xo'jaligida temir-tersaklar qanday maqsadlarda ishlatiladi?
21. Xalq xo'jaligida temir-tersaklarni qanday qilib effektiv ishlatishga erishish mumkin?
22. Po'lat temir-tersaklarini ishlatishdagi iqtisodiy effektivlik qanday hisoblanadi?
23. Cho'yan temir-tersaklarini ishlatishdagi iqtisodiy effektivlik qanday hisoblanadi?
24. O'zbekistonda ikkilamchi metallarni hosil bo'lishi va metallarni aylanma harakati qanday yuz beradi?
25. Amaliyotida qora metall temir-tersak va chiqindilari qaysi jarayonlarda qo'llanadi?

3. QORA VA RANGLI METALL PARCHALARI VA CHIQINDILARINI SINFLANISHI

3.1. Qora metallar metallurgiyasining asosiy xom ashyolari va ularning sinflanishi

Qora metall temir-tersak chiqindilarini - qora metallar metallurgiyasining asosiy xom ashyosi hisoblanadi. Har qaysi turdagi metallurgik agregatlarga (elektropo‘lat eritish pechi, domna pech) alohida nav va sinflardagi metall parchalari va ularni chiqindilari talab qilinadi. Shuning uchun qora metall temir-tersak chiqindilari sinflanadi.

Qora metall temir-tersak va chiqindilarini sinflarga, kategoriyalarga, turlarga, guruhlariga sinflashda ularni kimyoviy tarkibi, sifati, o‘lchamlari hisobga olinadi. Hamma qora metallarning temir-tersaklari va ularning chiqindilari ikkita sinf, ikkita kategoriya, yigirma sakkiz tur va oltmish etti guruhga bo‘linadi. Qora metall temir-tersaklari va ularni chiqindilari sinf bo‘yicha po‘latli va cho‘yanli temir-tersak va ularni chiqindilarga bo‘linadi. Po‘latli temir-tersak va chiqindilarga po‘lat eritish agregatlari uchun mo‘ljallangan uglerodli (tarkibida uglerod miqdori 2 foizgacha bo‘lgan) qora metallarni temir-tersaklari va chiqindilari kiradi.

Cho‘yanli temir-tersak va chiqindilariga vagranka uchun mo‘ljallangan, uglerodni miqdori 2 foizdan ko‘p bo‘lgan, qora metallarni temir-tersaklari va ularni chiqindilari kiradi. Bu ikki sinfga ham kirmaydigan, ya’ni bu sinflardan tashqari temir-tersak chiqindilar bor. Bular domna pech qo‘shilmalari, prokat ishlab chiqarishidagi va temirchilikdagi metall kuyindilari, svarka shlaklari kiradi.

Legirlovchi element miqdoriga ko‘ra, bu sinflar quyidagi ikkita kategoriyaga bo‘linadi: A - legirlanmagan uglerodli; B - legirlangan .

Marganets miqdori po‘latli temir-tersaklarda 1 foizgacha, cho‘yanli temir-tersaklarda 2 foizgacha bo‘lsa, kremniy miqdori po‘latli temir-tersaklarda 0,8 foiz, cho‘yanli temir-tersaklarda 4 foizgacha bo‘lsa, fosfor miqdori cho‘yanli temir-tersaklarda 1,5 foizgacha bo‘lsa, legirlanmagan hisoblanadi. Qolgan elementlarni har qanday miqdorida temir-tersak legirlangan hisoblanadi.

Qora metallarning temir-tersaklari va chiqindilarining sinflanishi 3.1-jadvalda keltirilgan.

Po‘latli temir-tersak va chiqindilarini A kategoriyasi 16 turdan iborat. Bular fizik tuzilishi va boshqa ko‘rsatkichlari bo‘yicha ajratiladi (1A-16A). Cho‘yanli temir-tersak va chiqindilarning A kategoriyasi 8 turdan iborat (17A - 24A). Temir-tersak va chiqindilarning sinfga kirmaydiganlari 4 kategoriyadan iborat (25A - 28A).

Temir-tersak va chiqindilarni sifat ko‘rsatkichi - ularning tarkibiga, tozalik darajasiga, gabarit o‘lchamlariga va og‘irligiga bog‘liq. Har bir turdagi temir-tersak va chiqindilar o‘ziga xos alohida xarakterli xususiyatlarga ega. Masalan, 1A dan 4A gacha turdagi temir-tersak va chiqindilar qora metall ishlab chiqarishda juda qadrli hisoblanadi va bu turdagi temir-tersak va chiqindilarga yuqori talablar qo‘yiladi. Ularning bo‘laklari eritish pechlariga yuklash uchun qulay va tarkibida simlar yoki sim mahsulotlari bo‘lmasligi kerak.

Tarkibida xrom (Cr) miqdori 0,1 foizdan ko‘p bo‘lmagan 08kp, 08, 05kp, 08YU, 08ps, 08fkp markali 1A turdagi temir-tersak va chiqindilar (№1 po‘latli temir-tersak va chiqindilar), hamda bu turdagi boshqa temir-tersak va chiqindilardan alohida holda yig‘iladi.

3.1 – jadval. Qora temir-tersak va chiqindilarni sinflanishi.

Kategoriya	Tur	Turning nomeri	Umumiy belgilanishi	Sifat ko'rsatkichlari				
				Maksimal tashqi o'lchamlari, mm	Minimal qalinlik, mm	Massasi, kg; zichlik, kg/dm ³	Maksimal zararlanish, (massasi bo'yicha), %	Alohida ko'rsatkichlari
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Po'latli temir-tersaklar va chiqindilar								
A	N1	1	1A	300X200X150	6	0,5-40	2	-
A,B	N2	2	2A,2V	600X350X250	8	>2,0	1	-
A,B	N3	3	3A,3B	800X800X500	6	>1,0	1,5	-
A,B	N4	4	4A,4B	200X150X100	6		0,5	Vakuum induksion pechlari uchun bo'laklarni o'lchami 30X30X30 mm dan kam emas
A,B	O'lchamsiz po'latli temir-tersaklar va chiqindilar (qayta ishlash uchun)	5	5A,5B	-	6	-	3	-

davomi

1	2	3	4	5	6	7	8	9
A,B	Po‘lat qirindilardan qilingan N1 briketlar	6	6A,6B	-	-	2-50;>5	1	Partiyani massasidan 3 % gacha uvalanadigan
A,B	Po‘lat N2 qirindilardan qilingan briketlar	7	7A,7B	-	-	2-50;>4,5	3	Partiyani massasidan 5% gacha uvalanadigan
A,B	Paketlar: N1	8	8A,8B	2000X1050X X750	-	>40;>2	1	Iste‘molchining talabi bo‘yicha paketni o‘lchamlari 500X500X600 gacha yoki 600X X600X800 gacha
A	N2	9	9A	2000X1050X750	-	40;>1,8	2	bo‘lishi kerak
	N3	10	10A	2000X1050X750	-	40;>1,2	2	-
A,V	Paketlash uchun №1 temir-tersaklar va chiqindilar	11	11A, 11B	3500X2500X X1000	>6	-	1	-
A	Paketlash uchun №2 temir-tersaklar va chiqindilar	12	12A	3500X2500X X1000	>6	-	2	-
A,B	Po‘lat arqonlar va simlar	13	13A, 13B	Diametri 1000 gacha, uzunligi 500 gacha	-	>20	6	- Arqon bo‘laklarini 65iametric >20 mm va uzunligi 800 mm gacha

1	2	3	4	o'ramlar	5	6	7	8	9
A	№ 1 po'lat qirindilar	14	14A	O'ramlar va tarashalar uzunligi 50 gacha	-	Tarasha massasi 0,025gacha	3	100 mm uzunlikdagi o'ramlar (massa bo'yicha 3%)	
A,B	№ 2 po'lat qirindilar	15	15A, 15B	O'ramlar va tarashalar uzunligi 100 gacha	-	ha Tarasha massasi	3	200 mm uzunlikdagi o'ramlar (massa bo'yicha 3%)	
A,B	O'ralgan po'lat qirindilar (qayta ishlash uchun)	16	16A, 16B	-	-	0,05 gacha -	3	-	
Cho'yanli temir-tersaklar va chiqindilar									
A, B	№ 1 cho'yan temir-tersak va chiqindilari	17	17A, 17B	300	-	0,5-20	2	0,5 kg gacha og'irlikdagi bo'laklar partiyaning massasini 2 % idan oshmasligi kerak. Qiyin ajratiladigan po'lat aralashmalari 5% gacha. 0,5 kg gacha og'irlikdagi bo'laklar	

A	№ 2 cho‘yan temir-tersak va chiqindilari	18	18A	300	-	0,5-40	2	partiyaning massasini 2%idan oshmasligi kerak.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	№ 3 cho‘yan temir-tersak va chiqindilari	19	19A	300	-	0,5-20	2	0,5 kg gacha og‘irlikdagi bo‘laklar partiyaning massasini 2 % dan oshmasligi kerak. Qiyin ajratiladigan po‘lat aralashmalari 5 % gacha. Qiyin ajratiladigan po‘lat
A,B	№1 o‘lchami katta cho‘yan temir-tersak va chiqindilari (qayta ishlash uchun)	20	20A, 20B	-	-	-	3	aralashmalari 5 % gacha.
A	№2 o‘lchami katta cho‘yan temir-tersak va chiqindi-lari (qayta ishlash uchun)	21	21A	-	-	-	3	-
A	№3 o‘lchami katta cho‘yan temir-tersak va chiqindi-lari (qayta ishlash uchun)	22	22A	-	-	-	3	-
A	Cho‘yan qirindilardan tayyorlangan	23	23A	-	-	2-20;>5	2	Uvalanib tushadiganlar partiya-ning massasini 5% gacha
								-

A,B	briketlar Cho‘yan qirindilar	24	24A, 24B	-	-	-	2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sinfdan tashqari temir-tersak va chiqindilar								
A,B	Domna qo‘shilmalari	25	25A, 25B	Bo‘laklar 250X 250X 250. Po‘lat qirindilarni uzunligi 100	-	-	5	200 mm gacha uzunlikdagi o‘ramlar 3% gacha
A,B	O‘lchami katta domna qo‘shilmalari (qayta ishlash uchun)	26	26A, 26B	-	-	-	-	-
A	Temirchilik va praktat qilish kuyindilari	27	27A	-	-	-	5	-
A	Svarka shlaki	28	28A	-	-	-	5	-

№2 po‘lat temir-tersak va chiqindilar (2A turi) buyurtmachi talabiga muvofiq oltingugurt (S) ni ham va fosfor (P) ni ham miqdori 0,05 foizdan oshmasligi kerak. Bunda to‘g‘ri chiziqli bo‘laklarni bo‘rtiqlarining uzunligi 100 mm dan oshmasligi kerak. Temir-tersak va chiqindilar tarkibidagi trubalarning tashqi diametri 150 mm dan, devorlarini qalinligi 8 mm dan oshmasligi kerak.

№ A turdagi temir-tersak va chiqindilar (№3 po‘latli temir-tersak va chiqindilar) tarkibida po‘lat chiqindi (skrap) lar va qatlam (list) li metall o‘ramlarni bo‘lishiga ruxsat etiladi.

№4 po‘lat temir-tersak va chiqindilari (4A turi) mayda bo‘lakli magnizit va boshqa ishlab chiqarish chiqindilaridan, magnizit ishlab chiqarish mahsulotlarini chiqindilaridan (mix qoziqlar, boltlar, gaykalar va boshqalar) tashkil topgan bo‘lishi kerak.

Briketlar (6A, 7A, 23A turlari) toza po‘lat va cho‘yan qirindilaridan qaynoq va sovuq briketlash usullarida tayyorlanadi. Lekin briketlashga zanglab ketgan, yongan va kislotalar ta‘sirida emirilgan qirindilarni qo‘shish ta‘qiqlanadi. Briketlar shunday sifatli bo‘lishi kerakki, ularni iste‘molchilarga tashishda va yuklashda qirindilarga aylanish miqdori 5 foizdan oshmasligi kerak.

№1 paketlar (8A turi) faqat toza, engil vaznli turli xil (qatlamli, yo‘l-yo‘l (polosovoy)li, nav (sortovoy)li, trubali) qalaylangan, emallangan, ruhlangan, boshqa rangli metallar bilan qoplangan, kislotalardan emirilgan, zanglab ketgan (zang dog‘lari bo‘lsa ruhsat etiladi) va yongan metallarni presslash ruxsat etilmaydi.

Yuqori №2 va past №3 zichlikdagi paketlar (9A va 10A turlari) engil vaznli po‘latli temir-tersak va chiqindilardan presslangan bo‘lishi kerak. Bunda ularning tarkibida qirindilarni bo‘lishiga ruhsat etiladi.

Engil vaznli temir-tersak va chiqindilar deb, solishtirma (nasipnoy) zichligini temir-tersak va chiqindilarni qayta ishlaydigan moslamada, mexanik zichlash natijasida oshirish mumkin bo‘lgan po‘lat temir-tersak va chiqindilariga aytiladi. Erkin ikkilamchi qora metallarni vaznini (kg) ularni egallab turgan hajmiga (m^3) nisbati, temir-tersak va chiqindilarning uyma zichligi deyiladi.

Po‘lat arqonlar va simlar (13A turi) o‘ralgan, kamida besh joyidan po‘lat simlar bilan bog‘langan bo‘lishi kerak. Po‘lat arqonlar gabarit o‘lchamli bo‘laklarga bo‘linishi mumkin.

№1 va №2 po‘lat qirindilar (14A va 15A turlari) turli turdagi sochiluvchan mayda qirindilar va turli xil uzunlikdagi tarashlangan, o‘yilgan, kesilgan (visechka) o‘ramlar shaklida bo‘ladi. №1 cho‘yan temir-tersak va chiqindilar (17A turi) mashinalar bo‘laklarini cho‘yan quymalaridan tashkil topgan. №2 po‘lat temir-tersak va chiqindilar (18A turi) cho‘yan qoliplarining bo‘laklari va ost tog‘ora (poddon) lar shaklida bo‘ladi.

Oshirilgan va yuqori fosfor tarkibli cho‘yan qolipga quyilgan quyma (pech, idish, badiiy san’at asarlari) bo‘laklari bolg‘alanuvchan cho‘yan, cho‘yan truba №3 cho‘yan temir-tersak va chiqindilari (19A turi)ni tashkil qiladi.

Temir-tersak va chiqindilarni sinfga kirmaydigan sinfini asosiy qismini domna prisadkalar (25A turi) tashkil qiladi. Domna prisadkalariga yuqori harorat yoki kislota ta’sir ettiriladigan, emallangan va ruxlangan, zang ta’sirida emirilgan temir-tersak va chiqindilar; cho‘yan burdalari, zarralari; pitralar, sochma o‘qlar (drob) yoki granulalar (qumoq-qumoq donalar); zang bosgan, qizdirilgan cho‘yan va po‘lat qirindilari; shlak chiqidilari kiradi.

Po‘latli temir-tersak va chiqindilarni B kategoriyasi 11 turdan iborat. 2B, 3B, 4B, 5B, 6B, 7B, 8B, 11B, 13B, 15B, 16B. Po‘latli temir-tersak va ularni chiqindilar 3 turdan: 17B, 20B, 24B iborat. Bundan tashqari sinfga kirmaydigan temir-tersaklarni 2 turi: 25B, 26B bor.

B kategoriyadagi temir-tersak va ularni chiqindilari, A kategoriyadagiday aniq ko‘rsatkichlarga ega. Bundan tashqari B kategoriyani har bir turi belgilangan kimyoviy tarkibga ega. Shuning uchun legirlangan temir-tersaklarni tarqalishi Davlat standarti bo‘yicha B 1 dan B 67 gacha bo‘lgan guruhlarda ko‘rsatilgan.

Aralashgan temir-tersaklar, ya’ni qora metallarning turli xil turlari, topshirilishdan va qayta ishlashdan oldin navlarga ajratilishi kerak. Gabariti, talabga javob bermaydigan temir-tersak va chiqindilar gabarit holatiga keltiriladi.

3.2. Rangli metallarning temir-tersak parchalari va chiqindilarini xalq xo‘jaligida turli marka, sinf va navlarga bo‘linishi

Rangli metallarning temir-tersaklari va chiqindilar ishlab chiqarishda, ishlatish muddati o‘tishida, rangli metallardan turli xil detallar tayyorlashda hosil bo‘ladi. Ikkilamchi xom ashyo quyidagilarga bo‘linadi:

1. Amartizatsion chiqindilar.
2. Maishiy temir-tersaklar va chiqindilar.
3. Ishlab chiqarish chiqindilari.

Xalq xo‘jaligida ikkilamchi xom ashyolardan ratsional foydalanish maqsadida rangli metallarning temir-tersaklari va chiqindilariga Davlat standarti belgilangan. Davlat standartiga muvofiq har bir turdagi xom ashyoni sifati aniqlanadi va iste‘molchiga etkaziladi. Ikkilamchi rangli metallarning temir-tersaklari va chiqindilarining kimyoviy tarkibi bo‘yicha guruh va markalarga, fizik xususiyatlariga ko‘ra - sinflarga va sifat ko‘rsatkichlari bo‘yicha nav (sort)larga ajratiladi. Ikkilamchi rangli metallarni fizik alomati - ularning qaysi temir-tersakka, qism chiqindilariga, list kesimlariga, shlamlarga yoki boshqa chiqindilarga tegishlilikini aniqlaydi.

Rangli metallarning temir-tersaklari va chiqindilari to‘rt sinfga bo‘linadi. Bu sinflarga quyidagi temir-tersaklar kiradi:

- 1) A sinfga - temir-tersaklar va bo‘lak-bo‘lak chiqindilar;
- 2) B sinfga - qirindilar;
- 3) V sinfga - kukunsimon chiqindilar;
- 4) G sinfga-boshqa chiqindilar.

Guruhlar bo‘yicha bo‘linish, guruhda bir-biriga kimyoviy tarkibi bo‘yicha yaqin bo‘lgan qotishmalarni biriktirishiga asoslangan. Bunda bir guruhdagi temir-tersak va chiqindilarni qayta ishlab mazkur tarkibdagi qotishmalar olish mumkin.

Birinchi guruhga toza metallar, keyingi guruhlarga ularni qotishmalari kiradi. Alyuminiy, mis, nikel, qalay, ruxni har bir sinfini oxirgi guruhlariga past sifatli aralashgan temir-tersak va chiqindilar kiradi.

Temir-tersak va chiqindilarni navlarga bo‘lishda, ularni ifloslanishi, massasi va

o'lcham (gabarit) lari hisobga olinadi.

Birinchi navga G sinfdan tashqari hamma temir-tersak va chiqindilar kiradi. Birinchi navga tegishli temir-tersak va chiqindilarni qo'shimcha ishlov bermasdan metallurgik qayta ishlash mumkin. Past sifatli va G sinfga tegishli temir-tersaklar va ularning chiqindilaridan tashqari, barcha temir-tersak va chiqindilar maxsus pasport bo'yicha etkazib beriladi. Bu pasportda temir-tersak va ularning chiqindilarini nomlanishi, sinfi, guruhi ko'rsatiladi.

Rangli metall va qotishmalarning temir-tersaklari va chiqindilari har bir xili (alohida metall), sinfi, guruhi yoki markasi alohida yig'ilishi kerak. Ya'ni bir metall temir-tersaklari va chiqindilari ikkinchi metall temir-tersaklari va chiqindilari bilan bir guruh, sinf, marka temir-tersaklari va chiqindilari ikkinchi guruh, sinf, marka temir-tersaklari va chiqindilari bilan aralashishi qa'tiyan ta'qiqlanadi. Faqat ayrim hollarda iste'molchi bilan kelishilgan hollardagina aralashgan temir-tersak va chiqindilar yig'iladi.

Har qanday rangli metall va qotishmalarning sochiluvchan qirindilarining uzunligi 100 mm dan oshmasligi va 3 mm dan kam bo'lmasligi kerak.

Topshirilgan temir-tersaklari va chiqindilarni portlash xavfi bor-yo'qligi tekshiriladi, portlash xavfi bo'lgan detallar, qirindilari detal qismlari ajratib olinadi. Bundan tashqari barcha yig'ilgan temir-tersaklari va chiqindilarning portlash xavfi bor-yo'qligi nazorat shaklida tekshiriladi.

Yopiq idishlar, rezervuarlar, balonlar, bochkalar, trubalar va boshqa jismlar ichi to'liq bo'shatiladi, bundan tashqari bu jismlarning ichi tekshiriladi. Standart bo'yicha samolyot va harbiy texnika temir-tersaklari yoqilg'idan, moylovchi materiallardan, suyuqliklardan tozalanadi. Bundan tashqari harbiy texnika temir-tersaklari o'q doridan, portlash xavfi bo'lgan agregatlardan, qismlardan, detallardan ajratiladi. Portlash xavfi bo'lgan temir-tersaklar keyingi qayta ishlashga yuborilishdan oldin, maxsus alohida maydonchalarda pirotexnik rahbarligida tekshiriladi.

Navga bo'linishi tegishli metallarni miqdori va zararlanishiga bog'liq. Metall miqdori qancha ko'p va zararlanish qancha kam bo'lsa, rangli metallar temir-tersak

va chiqindilarining navi shunchalik yuqori bo‘ladi. Zararlanish deb ularda chang, moy, tuproq, namlik, kraska, saqich, izolyasiyalovchi va o‘rovchi materiallarni, turli xil begona qismlarini, temir-tersak va chiqindiga kirmaydigan turli detallarni borligiga aytiladi. Past navlarga hech qanday talablarga javob bermaydigan metallar kiradi. Rangli metall parchalari va chiqindilari xar bir metalni va qotishmasini aloxida eritish uchun xom ashyo hisoblanadi. Rangli metall parchalari va chiqindilarini qayta eritish quyidagi asosiy metallurgik pechlarida amalga oshiriladi: yallig‘ qaytaruvchi shaxtali, tigelli, elektro, yoyli, induksion va qarshilik pechlari. Alyuminiyli qotishmalar asosan alyuminiy temir-tersak va chiqindilarini elektropechlardan qayta eritish orqali olinadi. Bunda metalning kuyishi unchalik ko‘p bo‘lmaydi. Sifatli ikkilamchi alyuminiy olish uchun alyuminiy rafinirlanadi, ya’ni turli xil aralashmalardan tozalanadi. Har qaysi metall va qotishmalarni temir-tersak va chiqindilardan eritib olish texnologiyasi o‘ziga xos xususiyatiga ega. Masalan: bronza va latunni eritish yallig‘ pechda olib boriladi. Dastavval suyuq vanna hosil qilish uchun bo‘lak-bo‘lak temir-tersaklar va ularni chiqindilari eritiladi. Keyin shixta yuklanadi. Shixta - bu pechlarda eritilishi kerak bo‘lgan ma’danli xom ashyo bilan flyuslar qorishmasidir.

Qizdirish rejimi shixtaning tarkibiga qarab o‘zgartiriladi: ya’ni toza misni eritish, latunli chiqindilarini eritishga nisbatan jadal olib boriladi. Eritishni tezlatish uchun qattiq shixta aralashtiriladi. Paketlar po‘latli ilgak bilan tutiladi, yumshatiladi.

Qiyin eriydigan shixtalar yuqori temperaturali zonalariga yuklanadi, ya’ni hamma solingan narsalarning eng ustki qismiga tashlanadi. Gorizontol joylashgan yoyli elektropechlarda rux miqdori yuqori bo‘lgan qalayli bronza eritiladi. 1000-1100⁰C temperaturaga qizdirilgan pechga dastavval zich shixta bo‘lmagan ruh metali bronza va mis temir-tersak va chiqindilari xomaki bronza zich shixta yuklanadi. Shixta flyus bilan qoplanadi. Qizdirish 1200⁰ C ga etganda, latunli temir-tersaklar, bronza va latun qirindilari solinadi. Flyus - metallurgiyada shixta tarkibiga qo‘shiladigan va yuqori temperaturada keraksiz jismlar bilan reaksiyaga kirishib shlak hosil qiluvchi modda shlakning suyuqlanish temperaturasini

kamaytiradi.

Hamma solingan xom ashyolar erigandan so'ng shlak chiqarib yuboradi va qalay va qo'rg'oshin qizdiriladi. Metall 1100-1150⁰C temperaturada chiqarib olinadi. Qo'rg'oshinli ikkilamchi qotishmalarni akkumulyator chiqindilarni shaxtali pechda eritish orqali olish mumkin. Mayda sochiluvchan xom ashyolar qizdirilib biriktiradigan konveyer mashinalarda bo'lak xoliga keltiriladi.

Shixtali eritish jarayonida xomaki qo'rg'oshin yoki babbitlar ishlab chiqarish uchun qotishma olinadi. Unga o'tkir, achchiq o'yuvchi natriy xlor natriy va selitra bilan ishlov beriladi, bug' puflanadi, alyuminiy qo'shib aralashmalardan tozalanadi. Bulardan ko'rinib turibdiki, har qaysi markadagi temir-tersak va chiqindilardan rangli metallar va qotishmalar olish juda ham murakkab jarayon bo'lib maxsus o'rganishlarni talab qiladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Qora va rangli metall parchalari va chiqindilarini sinflashda nimalarga e'tibor beriladi?
2. O'zbekiston respublikasida rangli metal xom ashyolarning qanday turlari mavjud?
3. Nima uchun qora temir-tersak va chiqindilar sinflanadi?
4. Qora temir-tersak va chiqindilar qanday sinflanadi?
5. Po'latli temir-tersak va chiqindilarga qanday temir-tersak va chiqindilar kiradi?
6. Cho'yanli temir-tersak va chiqindilarga qanday temir-tersak va chiqindilar kiradi?
7. Temir-tersak va chiqindilarni sifat ko'rsatkichlari nimalarga bog'liq?
8. Engil vaznli temir-tersak va chiqindilar deb nimaga aytiladi va ular qaysi guruhga kiradi?
9. Temir-tersak va chiqindilarni sinfga kirmaydigan sinfiga nimalar kiradi?

10. Aralashgan temir-tersak va chiqindilar deb nimaga aytiladi va qaysi guruhga kiradi?
11. Briketlar deb nimaga aytiladi va ular qaysi guruhga kiradi?
12. Temir-tersak va chiqindilarni sinflanishiga ular tarkibidagi kimyoviy elementlar miqdorini ta'siri?
13. Metall parchalari va chiqindilari deyilganda nima tushuniladi va qanday ko'rinishlarda bo'ladi?
14. Guruhlar bo'yicha bo'linish qanday xossalarga asoslangan?
15. Portlash xavfi bor rangli metallarning temir-tersak va chiqindilariga nimalar kiradi?
16. Rangli metall va qotishmalarning sochiluvchan qirindilarining uzunligi qancha mm dan kam bo'lmasligi kerak?
17. Shixtali eritish jarayonida xomaki qo'rg'oshin yoki babbittlar ishlab chiqarish uchun nimalar bilan ishlov beriladi?
18. Rangli metallar temir-tersak va chiqindilarining navi qachon yuqori bo'ladi?
19. Temir-tersak va chiqindilarni navlarga bo'lishda nimalar hisobga olinadi?
20. Rangli metallarning temir-tersaklari va chiqindilari necha sinfga bo'linadi?
21. Gorizontali yoyli elektropechlarda qalayli bronza necha xaroratda eritiladi?
22. Zararlanish deb nimaga aytiladi?

4. METALL TEMIR-TERSAKLARI VA ULARNI CHIQINDILARINI YIG'ISHNI TASHKIL QILISH VA QAYTA ISHLASH

4.1. Metall temir-tersaklari va ularni chiqindilarini yig'ishni tashkil qilish

Yurtimiz xalq xo'jaligida rangli metall juda qadrlanadi. Chunki, bu jamiyat taraqqiyoti uchun muhim hisoblanadigan xom ashyo sirasiga kiradi. Shuning uchun qora bozorda ham rangli metallning xaridori ko'p. Aynan rangli metall parchalari yig'ish va mamlakatimiz hududidan tashqariga noqonuniy ravishda sotish bilan shug'ullanayotganlar paydo bo'lmoqda. Biroq, ana shu kimsalar rangli metall o'zimizning sanoatda juda kerakli ekanligini unutib qo'ymoqdalar. Ko'rilayotgan choralarga qaramay, tarkibida rangli metallar bo'lgan mexanizm va agregatlarni talon-toraj qilish bilan bog'liq huquqbuzarlik faktlari, rangli metall parchalari va chiqindilarini yashirincha tayyorlash, ularni mamlakat tashqarisiga kontrabanda yo'li bilan olib chiqib ketish hollari uchrab turibdi. "O'zikkilamchiranglimetall" OAJ va uning hududiy bo'linmalari rangli metall parchalarini to'liq yig'ib olish, temir-tersak topshiruvchilar bilan shartnomalarni o'z vaqtida tuzish va ularni rag'batlashtirishning ta'sirchan tizimini joriy etish bo'yicha zarur choralar ko'rmayaptilar.

Aynan shuning uchun ham, hukumatimiz tomonidan muhim sanoat xom ashyosi bo'lgan boshqa qazilma boyliklari va ishlab chiqarish sohalari qatorida rangli metall va uni ishlab chiqarish sohasiga doir qaror va farmonlar hayotga joriy qilindi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Sh.M.Mirziyayev ning 7 fevral kungi farmoni bilan 2017-2021 yillarda o'zbekistonni rivojlantirishning beshta ustuvor yo'nalishi bo'yicha xarakteristik strategiyasini tasdiqladi.

Iqtisodiyotni yanada rivojlantirish va liberallashtirishga yo'naltirilgan makro iqtisodiy barqarorlikni mustahkamlash va yuqori milliy iqtisodiyotning raqobat bardoshligini oshirish, qishloq xo'jaligini modernizatsiya qilish va jadal rivojlantirish, iqtisodiyotda davlat ishtirokini kamaytirish bo'yicha institutsional

va tarkibiy isloxlarni davom ettirish, xususiy mulk huquqini himoya qilish va uning ustivor movqeyini yanada kuchaytirish, kichik biznes va xususiy Tadbirkorlik rivojini rag'batlantirish hududlarda tuman va shaharlarni kompleks va mutunosib xolda ijtimoiy-iqtisodiy taraqqiy ettirish, investetsiyaviy muhitni yaxshilash orqali mamlakatimiz iqtisodiyoti tarmoqlari va hududlariga faol jalb etish.

Qaror rangli metallardan bo'lgan mexanizm va agregatlarni talon-toroj qilish bilan bog'liq huquqbuzarliklar faktlari, rangli metall parchalari va chiqindilarini yashirincha tayyorlash, ularni mamlakat tashqarisiga kontrabanda yo'li bilan olib chiqib ketish hollarining oldini olishga qaratilgan. Bundan tashqari, rangli metallarni yig'ib olishning ta'sirchan tizimini joriy etish ko'zda tutildi. Shuningdek, ko'rsatib o'tilgan kamchiliklarni bartaraf etish, ya'ni rangli metallarning noqonuniy aylanishiga chek qo'yish hamda ularni qayta ishlash uchun zamonaviy yuksak samarali uskuna va texnologiyalarini tadbiq etish va ishni rivojlantirish bosh maqsad qilib qo'yilgan. Qarorda "O'zikkilamchiranglimetall" OAJ va uning hududiy bo'linmalarini qayta tashkil etish va ularning negizida "Toshkent rangli metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash zavodi" ochiq hissadorlik jamiyatini tashkil qilish, rangli metall parchalari va chiqindilarini kompleks ravishda qayta ishlash, respublika iste'molchilarining ishlab chiqarish ehtiyojlari hamda eksportga etkazib berishni kengaytirish uchun ulardan prokat, qotishmalar va tayyor mahsulot ishlab chiqarish borasida tizimli ishlarni tashkil qilish, topshiriladigan rangli metall parchalari va chiqindilari uchun faqat yuridik shaxslar - temir-tersak topshiruvchilar tomonidan erkin narxlar bo'yicha hisob-kitob tizimini joriy qilish, "Toshkent rangli metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash zavodi" OAJ boshqaruv apparati tuzilmasini tasdiqlash kabilar ko'zda tutilgan.



4.1-rasm. Metall temir-tersaklari va ularni chiqindilari

Rangli metallarning noqonuniy aylanishini oldini olish birinchi navbatda qonunni himoya qiladigan organlarga mas'uliyat yuklaydi. Prezidentimizning mazkur sohaga doir qarori ayni o'z vaqtida chiqarilgan muhim davlat hujjati sanaladi. Ushbu qarorda rangli metall ishlab chiqarish va sohaga doir barcha ishlarning olib borilishi haqida aniq ko'rsatmalar berilgan. Rangli metall davlat mulki hisoblanadi. Shuning uchun ham, davlat mulkini o'z mulkim deb qarash, moddiy boyliklarni ko'z qorachig'idek asrash har bir fuqaroning muqaddas burchi bo'lib qolishi kerak. Ko'rilayotgan choralarga qaramay, tarkibida rangli metallar bo'lgan mexanizm va agregatlarni talon-toroj qilish bilan bog'liq huquqbuzarlik faktlari, rangli metall parchalari va chiqindilarini yashirincha tayyorlash, ularni mamlakat tashqarisiga kontrabanda yo'li bilan olib chiqib ketish hollari uchrab turibdi.

"O'zikkilamchiranglimetall" OAJ va uning hududiy bo'linmalari rangli metall parchalarini to'liq yig'ib olish, temir-tersak topshiruvchilar bilan shartnomalarni o'z vaqtida tuzish, ularni rag'batlantirishning ta'sirchan tizimini joriy etish bo'yicha zarur choralarni ko'rmayaptilar. Rangli metall parchalari va chiqindilarining hosil bo'lishi hamda ulardan foydalanishni hisobga olish va hisobot berish, ular aylanishini nazorat qilishning tegishli tizimi mavjud emas.

Ko'rsatib o'tilgan kamchiliklarni bartaraf etish, rangli metallarning noqonuniy aylanishiga chek qo'yish, ularning faoliyat ko'rsatayotgan ishlab chiqarish qurilmalaridan o'g'irlanishining oldini olish, shuningdek rangli metall parchalari

va chiqindilari hosil bo'lishi hamda ulardan foydalanish to'liq hisobga olinishini ta'minlash, ularni kompleks qayta ishlash korxonalarini rivojlantirish maqsadida «Rangli metall parchalari, chiqindilarini yig'ish, tayyorlash va qayta ishlash tizimini takomillashtirish to'g'risidagi qarorida "O'zikkilamchiranglimetall" OAJ va uning quyidagi hududiy bo'linmalarini qayta tashkil etish va ularning negizida "Toshkent rangli metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash zavodi" ochiq hissadorlik jamiyatini tashkil qilindi:

"Toshkent rangli metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash zavodi" OAJ Vazirlar Mahkamasiga hisobot beradi hamda "O'zikkilamchiranglimetall" OAJ va uning hududiy bo'linmalarining huquq va majburiyatlari bo'yicha, shu jumladan jalb etilgan kreditlar bo'yicha huquqiy vorisi hisoblanadi.

Metall temir-tersak va ularni chiqindilarini effektiv foydalanish uchun ularni yig'ishni tashkil qilish kerak. Har qaysi korxonada o'zida mavjud bo'lgan temir-tersaklarni emirilmasdan, ya'ni ishlab chiqarishga yaroqsiz holga kelmasdan oldin, turli xil chiqindilardan tozalangan holda ikkilamchi metallurgiya korxonalariga topshirish kerak. Hozirgi kunda ikkilamchi metallurgik korxonalarini tashkilotlar, tumanlar bilan shartnoma tuzilgan holda temir-tersak va ularni chiqindilarini qabul qilib olayпти. Bu shartnomaga ko'ra ikkilamchi metallurgiya korxonalarini, temir-tersak va ularni chiqindilarini etkazib bergan tashkilotga o'zi ishlab chiqargan mahsulotlardan berishi kerak. Temir-tersak va ularni chiqindilarini yig'ganda turli xil metall va qotishmalarni aralashib ketishini oldini olish kerak. Aralashgan chiqindilarni qayta ishlash turli xil qiyinchiliklar tug'diradi. Bularni alohida navlarga, markalarga ajratish ko'pincha qo'shimcha mehnat va sarf xarajat talab qiladi. Buning uchun temir-tersak va chiqindilarni yig'gan joyni o'zida mutaxassis ishtirokida uni navlarga, sinflarga ajratish kerak. Har bir korxonada temir-tersak va chiqindilarni yig'adigan maxsus usti yopiq maydonchalar tashkil qilishi kerak. Bu maydonchalarda maxsus yashiklarga temir-tersak va chiqindilar navlariga va turilarga qarab joylashtiriladi.

4.2. Metall temir-tersaklari va ularni chiqindilariga birlamchi ishlov berish

Temir-tersak va chiqindilarni birlamchi ishlov berish deyilganda ularni metallurgik qayta ishlash uchun effektiv holatga keltirish tushuniladi. Birlamchi ishlov berishga amartizatsion temir-tersaklar, zararlangan va tashishga noqulay chiqindilar tortiladi. Bu jarayon temir-tersak va chiqindilar yig'ilgan joyda amalga oshiriladi.

Temir-tersak va chiqindilarni metallurgik jarayonlarga diqqat bilan va sifatli tayyorlash quyidagi imkoniyatlarni beradi:

- 1) yuqori texnika iqtisodiy ko'rsatkichlarga erishiladi;
- 2) metallni isrof bo'lishi minimal darajalarga kamayadi;
- 3) yuqilg'i elektro-energiya, flyuslarni sarf bo'lishi kamayadi;
- 4) metallurgik asbob-uskunalardan, transport vositalaridan effektiv foydalaniladi;
- 5) ishlab chiqarish unumdorligi va olinayotgan metall va qotishmalarning sifati oshadi.

Metall temir-tersak va chiqindilariga birlamchi ishlov berishda quyidagi jarayonlar amalga oshiriladi:

- 1) navlarga ajratish;
- 2) yirik bo'laklarni kesish;
- 3) izolyasiyada tozalash;
- 4) paketlash;
- 5) briketlash;
- 6) parchalash;
- 7) maydalash;
- 8) quritish;
- 9) moydan tozalash;
- 10) qattiq muhitda boyitish;
- 11) elektromagnit ajratish;
- 12) qaynoq namlab bo'laklash;

13) yogʻsizlantirish.

Qirindilar, akkumulyatorlar, elektrodvigatellar, tok oʻtkazuvchilarga birlamchi ishlov berish maxsus yoʻllarda olib boriladi.

4.3. Metall temir-tersaklari va ularni chiqindilarini navlarga ajratish va qirqish

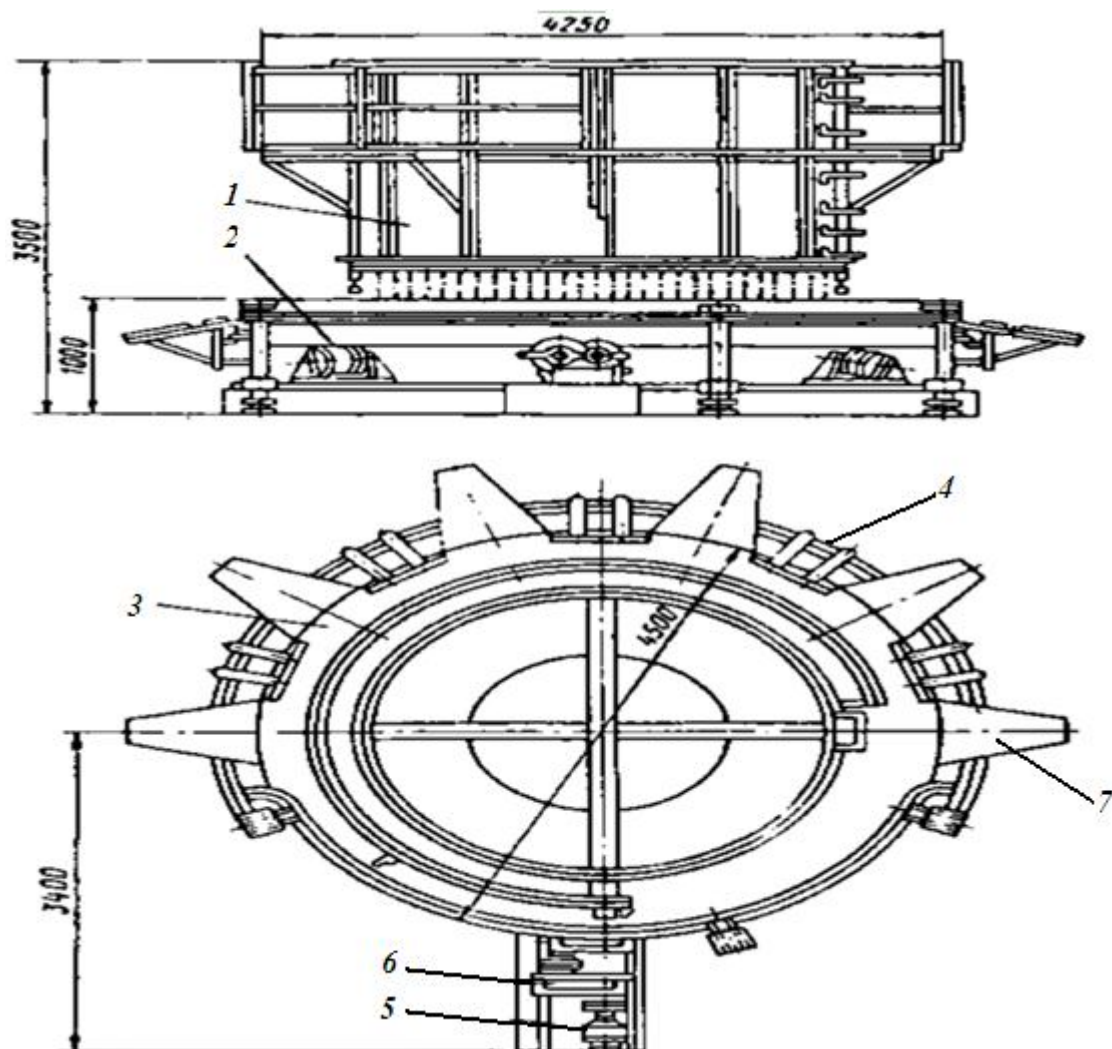
Bu jarayonda temir-tersak va chiqindilarni bir xil metallarga va qotishmalarga ajratiladi. Bunda ikkilamchi xom ashyoni koʻz bilan tashqi koʻrinishlari boʻyicha va spektral maxsus asbob-uskunalar yordamida markalarga, ajratiladi. Koʻrinishi boʻyicha navlarga ajratish koʻz bilan koʻrib, qoʻl kuchi yordamida bajariladi. Bu birlamchi ishlov berish jarayonlari ichida eng koʻp mehnat talab qilinadiganidir.

Tashqi koʻrinishi boʻyicha navlarga ajratishda ikkilamchi xom ashyoni turli ranglaridan, turli belgilardan, nisbiy ogʻirligidan, qattiqligidan, magnit xususiyatiga qarab ajratiladi. Rangi orqali temir, mis, alyuminiy va ularni qotishmalarini oson ajratish mumkin.

Bundan tashqari, rangli metallarni va qotishmalarini tashqi koʻrinishiga qarab ajratish qiyin boʻlgan hollarda, temir-tersaklarni tomchi yoʻli bilan tekshirish, spektral tahlil qilish va elektr asbob-uskunalar bilan ajratish mumkin. Turlarga saralashda maxsus asbob-uskunalar: saralash stoli va konveyerdan foydalaniladi. Boʻlaklarining oʻlchamlari 250 mm dan katta boʻlmagan xom ashyolarni navlarga ajratishda mexanizasiyalashtirilgan stollar qoʻllaniladi (4.2-rasm). U harakatlanmaydigan aylanma bortlariga quvurlar mustahkamlangan aylanuvchan disk shaklida boʻladi.

Qabul qilish bunkerini stolga xom ashyoni yuklanishini chegaralovchi zanjir bilan taʼminlangan. Bunkerga yuklangan aralash xom ashyo, stolni aylanishi natijasida ishchi aylana maydon boʻyicha teng nisbatda taqsimlanadi. Saralangan material quvurlar orqali har qaysisi maʼlum bir turdagi temir-tersak va chiqindilarga moʻljallangan qabul qilish qutilariga tushadi. Yirik boʻlaklar tushganda bunker elektryuritma yordamida aylantiriladigan vint yordamida

yuqoriga ko‘tariladi. Mexanizasiyalashtirilgan stol 6 quvurli, sig‘imi 1,9 m³ bo‘lgan qabul qilish bunkeri bilan jihozlangan. Stolni aylanish tezligi - 0,03 aylana/minutni tashkil qiladi va ishlab chiqarish unumdorligi 20 t/soatgacha bo‘ladi. Stolga 3-5 saralovchi xizmat ko‘rsatadi.



4.2-rasm. Temir-tersak va chiqindilarni saralash uchun mexanizasiyalashtirilgan stol:

1-qabul qilish bunkeri; 2-tayanch g‘ildirak; 3-stol; 4-qo‘zg‘aluvchan to‘siq; 5- elektrdvigatel; 6-reduktor; 7-harakatlanuvchan quvur.

Saralash konveyrlarida (4.2-rasm) mayda zarrachalar bilan aralashmagan, nisbatan yirik temir-tersak va chiqindilarni saralanadi. Platinkasimon konveyer bir vaqtning o‘zida bunkerdan xom ashyolarni uskunaga tushirish, navlarga ajratish va saralangan temir-tersak va chiqindilarni sig‘im yordamida tashish uchun xizmat

qiladi. Yuklanishni chegaralovchi - konveyrni ishlab chiqarish unumdorligini o'zgartiradi va saralashga tushayotgan temir-tersak va chiqindilarni yirikligini nazorat qiladi. Chegaralovchining panjaralarini ochilish chegarasi 500 mm ni tashkil qiladi. Tasmaining eni 800 mm bo'lgan konveyr 1,25-3,75 m/min tezlikda harakatlanadi va uning ishlab chiqarish unumdorligi 10 t/soatni tashkil qiladi.



(a)



(b)

4.3.(a,b)-rasm. Saralash konveyeri

Bundan tashqari ikkilamchi metallurgiya korxonalarida navlarga ajratishning eng samaralilari quyidagichadir: navlarga ajratish maydonchasida mashinasozlik va turli ishlab chiqarish korxonalarida tayyorlangan detallarni rasmi, detallarning yasashda ishlatiladigan metallarning turi, ularning miqdori, markasi ko'rsatilgan albomlar va stendlar tayyorlanadi. Bu ko'rgazmali stendlarga va albomlarga qarab navlarga ajratish eng samarali, aniq va arzon usul hisoblanadi. Bundan tashqari

qora metall temir-tersaklari va chiqindilarini navlarga ajratishning ayrim usullari keyingi boʻlimlarda keltirilgan.

Har qanday katta oʻlchamdagi (hajmi va ogʻirligi) temir-tersaklar va chiqindilarni birlamchi ishlov berishdan oldin, keyingi jarayonlarda ularni ishlatish uchun mayda boʻlaklarga boʻlinadi. Bu boʻlishni qoʻl bilan qirqish, olovli va mexanik usullar bilan bajarish mumkin. Qoʻl bilan qirqish unumdorligi juda past, shuning uchun ayrim hollardagina qoʻllanadi.



4.4-rasm. Metallni mexanik qirqish

Keng qoʻllaniladigan usul bu olovli qirqishdir. Metallarni olovli qirqish ularni kislorodda yonish xususiyatiga asoslangan. Olovli qirqishda metall erish haroratigacha qizdiriladi, bunda metall texnik toza kislorod muhitida yona boshlaydi. Olovli qirqish faqat maʼlum xususiyatli metallarni kesishda ishlatiladi. Metallni kimyoviy tarkibi - olovli kesishda asosiy koʻrsatkich hisoblanadi. Poʻlat tarkibida uglerodni miqdori 0,7 foizdan ortsa, jarayon tezda yomonlashadi, 1-1,2 foiz boʻlsa, ularni qirqish mumkin boʻlmay qoladi. Tarkibida 4 foizgacha marganets boʻlgan poʻlatlar yaxshi qirqiladi, 15 foizdan ortsa, qirqish jarayonini bajarib boʻlmaydi. Agar poʻlat tarkibida uglerod va 4 foizgacha kremniy boʻlsa, uni qirqish qoniqarli boʻladi. Lekin kremniyni yuqori miqdorda qirqish jarayoni tezda yomonlashadi, chunki bunda shlaklarni qovushqoqligini oshiruvchi qiyin eruvchan kremniy oksidi hosil boʻladi.

Temir-tersaklarni olovli qirqishni effektivligini oshirish uchun turli xil yonilgʻilar va materiallar qoʻllaniladi. Bularga asetilen, propan-butan, koks, tabiiy

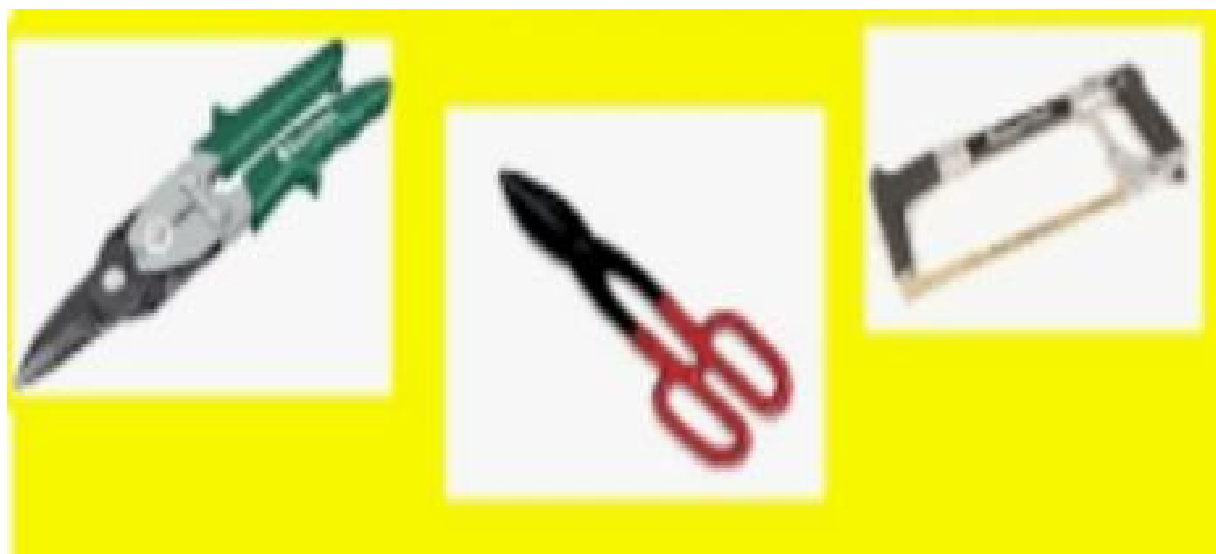
gazlar, yoritish kerosinlari, kislorod, siqilgan havo kiradi. Lekin bu usulda metall isrof bo‘lishi ko‘p bo‘ladi.



4.5-rasm. Kislorodli qirqish

Shuning uchun ko‘pgina ikkilamchi metallurgiya korxonalarida mexanik qirqish usullaridan foydalaniladi. Bu usulga quyidagilar kiradi:

1. Qaychi yordamida qirqish.
2. Plazmalı-yoyli aligatorlarda qirqish;



4.6-rasm. Qaychi yordamida qirqish



4.7-rasm. Plazmalı-yoyli aligatorlarda qirqish

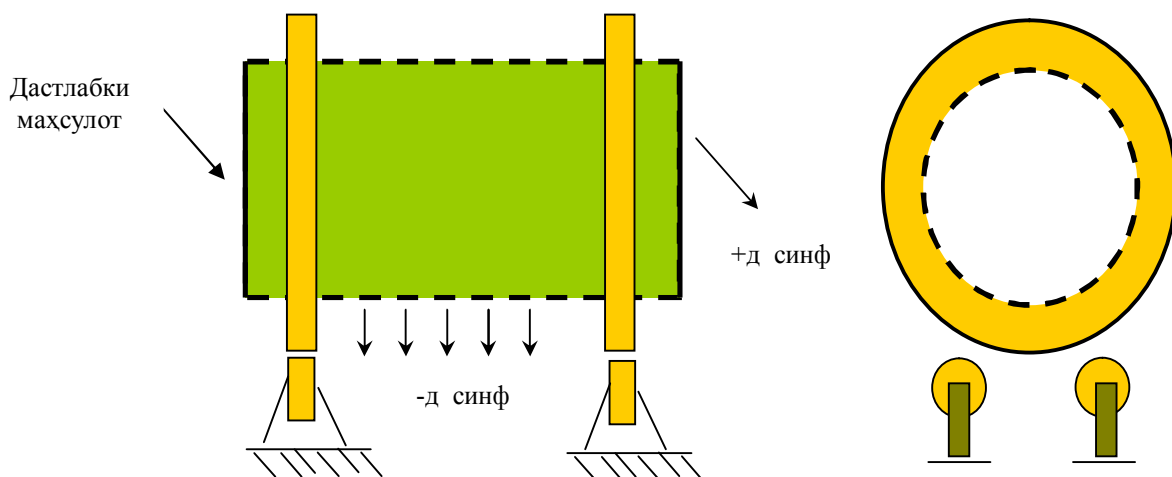
Plazmalı-yoyli aligatorlarda qirqishda ish unumdorligi olovli qirqishdan ko'ra 3-4 marta yuqori bo'lgani uchun, yirik gabaritli temir-tersaklar va chiqindilarni bo'laklashda keng qo'llanilmoqda.

4.4. Metall temir-tersaklari va ularni chiqindilarini yirikligi bo'yicha saralash va elektromagnit ajratish

Yirikligi bo'yicha saralash jarayoni temir-tersak va chiqindilarni mayda va yirik bo'laklarga ajratish kerak bo'lgan hollarda olib boriladi. Xom ashyoni birlamchi ishlov berish jarayonida yirikligi bo'yicha saralash g'alvirlarda olib boriladi. Xom ashyoni g'alvirlash quruq va ho'l bo'lishi mumkin. Ishlash prinsipi bo'yicha g'alvirlar qo'zg'almas, tekis tebranuvchan, barabansimon va inersion turlarga bo'linadi. Bularni tanlashda ishlov berilayotgan xom ashyoni xususiyati va g'alvirlash mahsulotlariga qo'yiladigan talabga e'tibor beriladi.

Qo'zg'almas g'alvirlar 50 mm dan katta bo'lgan materiallarni ajratib olish uchun qo'llaniladi. Bularga boshoqsimon g'alvir va gorizontalar panjaralar kiradi. Bu g'alvirlar 30 % qiyalikda o'rnatiladi. Bu tipdagi g'alvirlarni effektivligi, foydaliligi 65,0 foizdan oshmaydi.

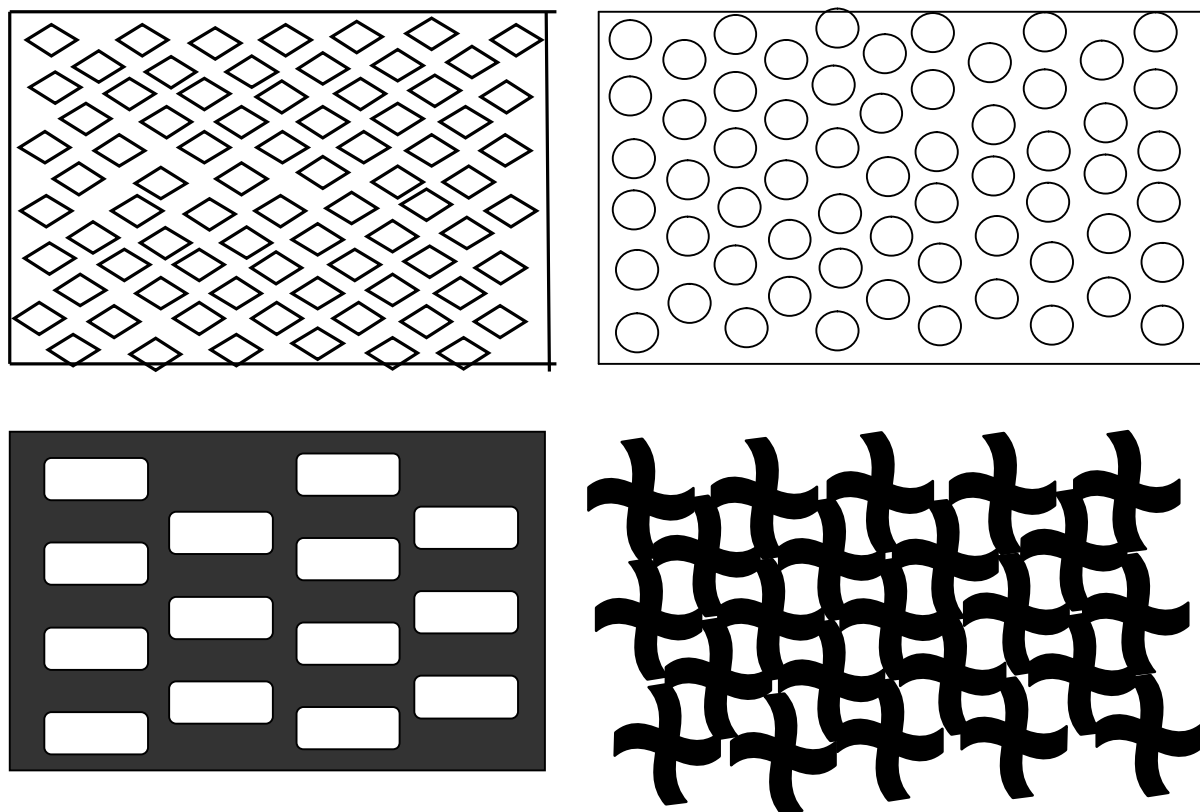
Barabansimon g'alvirlar yirik va o'rtacha g'alvirlash uchun foydalaniladi va 25 mm dan katta bo'lmagan zarrachalar panjarada o'tadi. G'alvirni effektivligi 60-70 foizni tashkil qiladi. Baraban g'alvirlar - teshikli, silindr yoki konussimon aylanuvchan shaklda bo'ladi (4.8-rasm).



4.8-rasm. Barabansimon g'alvirning yon va old tomondan ko'rinishi.

Tekis tebranuvchan g'alvirlar elash mexanizmini ilgarilama-qaytar harakat qilishi bilan birga materiallarni titadigan va g'alvirni eng pastki qismini ham aralashtiradigan, uzilib turuvchi turtki berishi natijasida ishlaydi.

G'alvirlarning ishchi yuzalari. Galvirlarning ishchi yuzalari ularning konstruksiyalari ishlash sharoitiga bog'liq. Ishchi yuzalari sifatida panjaralari, varaqsimon g'alvirlar, to'qima elaklardan foydalaniladi (4.9-rasm):



4.9-rasm. G'alvirlarning ishchi yuzalari.

1. Panjaralar yirik va ba'zida o'rta g'alvirlash jarayonlarida qo'llaniladi. Panjaralar sterjenlar va kolosniklardan yig'iladi.

2. Varaqsimon g'alvirlar o'rta g'alvirlash jarayonlarida ishlatiladi. Ular po'latdan yasaladi va listlarga xar xil shakllar bilan shtamplanadi. Listning qalinligi 4-6 mm bo'lib shtamplangan shakllarning o'lchami 10 mm bo'ladi. SHtamplangan shakllari 30-60 mmlik listlar uchun qalinligi 8-10 mm bo'lishi kerak. So'ngi vaqtlarda rezinali varaqsimon g'alvirlar ishlatilmoqda . Ular ishqalanishga chidamli va shovqinni kamaytiradi.

3. Metall sim tolalaridan to'kilgan g'alvirlar. Ular mayda g'alvirlash jarayonlarida qo'llaniladi. Metall sim tolalari po'lat, latun, mis, bronza va boshqa xil metallardan yasaladi.

4. Tajribada katta bo'laklarni maydalaridan to'lig'icha (100 foizgacha) ajratib bo'lmaydi. Elakdan o'tmay qolgan xom ashyoda qisman bo'lsada, mayda mahsulotlar qoladi.

Katta bo'klarni kichiklaridan ajralganini son bo'yicha aniqlash bilan g'alvirlash samaradorligi belgilanadi. g'alvirlashning asosiy ko'rsatkichlari - ish unumdorligi va samaradorlikdir. Bu ko'rsatkichlar doimo bir-biri bilan bog'liq bo'ladi. Odatda g'alvirlashning ish unumdorligi g'alvirning kengligiga, samaradorligi uning uzunligiga bog'liq.

G'alvirlash jarayonlariga quyidagi omillar ta'sir qiladi:

1. Materialning namligi yuqori bo'lganda mahsulot to'qimalari orasiga tiqilib qoladi va materiallarning yopishqoqligi ortadi. Odatda materialning namligi 10-12 foizdan yuqori bo'lganda bunday xol yuz beradi. Shunda g'alvirlashning samaradorligi birdaniga pasayadi. Bunday hollarda g'alvirlash suvli muhitda o'tkaziladi.

2. Donador xom ashyoning geometrik shakli g'alvirlashga ko'proq ta'sir ko'rsatadi. G'alvirlashda eng samarali mahsulotlar - aylanasimon shaklli xom ashyolar hisoblanadi. Kub va ko'p tomonli geometrik shakldagi xom ashyo o'rtacha, uzunroq va yassi shakldagi xom ashyolar g'alvirlashni qiyinlashtiradi.

3. G'alvirning ishchi yuzasining qiyalik burchagi ortishi, to'qimalar orasidagi

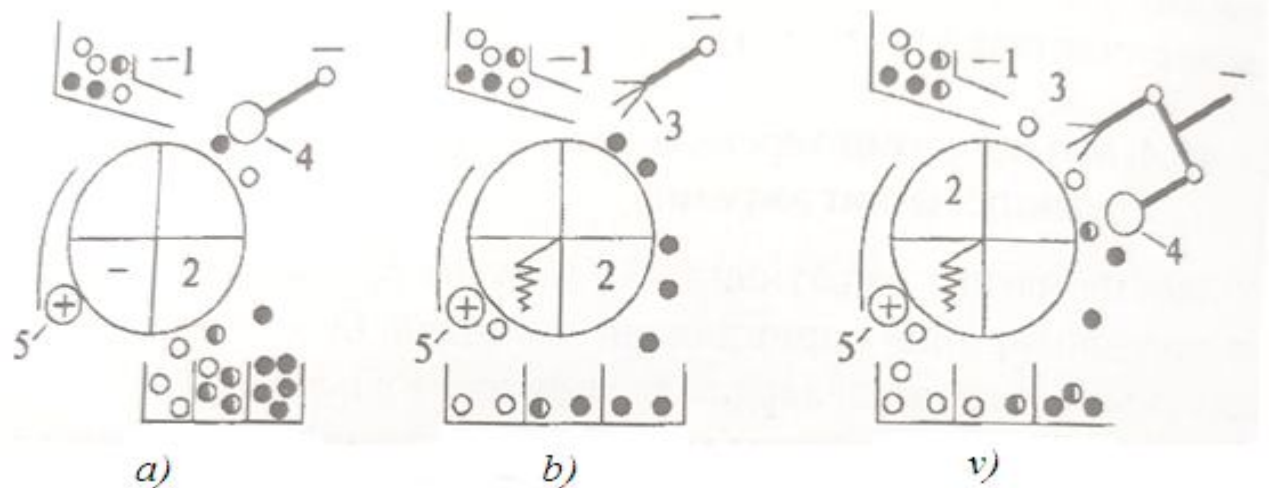
o'lchamni kamaytiradi va materialning xarakat tezligi ortishi natijasida mahsulotning elanmasdan o'tishi yuzaga keladi. Shuning uchun qiyalik burchagi eksperimentlar o'tkazishlar natijasida belgilanadi.

Elektromagnit ajratishga 450 mm gacha bo'lgan temir-tersak va chiqindilarni qirindilari solinadi. Bu jarayondan maqsad ikkilamchi xom ashyolardan ferromagnit jismlarni va temir miqdori ko'p bo'lgan detallarni ajratishdir. Elektromagnit ajratgichlarni juda ko'p turlari mavjud, bular konstruksiyasini o'ziga xosligi va ishlatish maqsadiga ko'ra farqlanadi. Elektromagnit ajratgichni biror turi tanlanganda, materialni yirikligi, temirni ajratib olishning kerak darajasi, ishlab chiqarish unumdorligi hisobga olinadi.

Temir-tersak va chiqindilarni elektr o'tkazuvchanliklari bo'yicha saralash ko'p hollarda barabanli elektrostatik saralagichlar olib boriladi (4.10-rasm). Elektrostatik saralagichlarda elektr o'tkazuvchi zarrachalar baraban elektroddan zaryad olib, undan qochadi. Dielektriklar esa o'z og'irlik kuchlari hisobiga traektoriyasini o'zgartirmasdan, barabanga yopishib pastga tushadi. Saralashda to'siqlarni moslab, zarrachalarni ajratadi olish mumkin (4.10.(a)-rasm).

Tojli saralagichlarda o'tkazgichlar tojli elektrodda zaryadlanib, baraban elektroddida zaryadsizlanadi va undan qochadi. Dielektriklar esa, qoldiq zaryad hisobiga baraban elektrodga yopishib olib, u bilan birga aylanadilar, yarim o'tkazgichlar esa dielektriklar bilan o'tkazgichlar orasida to'planadilar (4.10.(b)-rasm).

Tojli-elektrostatik saralagichlarda zaryadlanish zaryadsizlanish jarayonida o'ziga tortuvchi elektrod ham qatnashadi (4.10.(v)-rasm). Tojli elektrodda zaryadlangan o'tkazgich zarracha baraban elektroddida zaryadsizlanib undan qochadi va qo'shimcha manfiy zaryadlangan elektrodga tortiladi. Bu mineralning harakatlanish traektoriyasini kengaytirishga olib keladi.



4.10-rasm. Baraban saralagichlarning sxemalari:

a) elektrostatik; b) tojli; v) tojli- elektrostatik saralagichlar;

1-bunker; 2-baraban; 3-elektrod; 4-elektrod; 5-barabanni tozalash shetkasi.

4.5. Metall temir-tersaklari va ularni chiqindilarini

qattiq muhitda boyitish, parchalash, maydalash, paketlash va briketlash

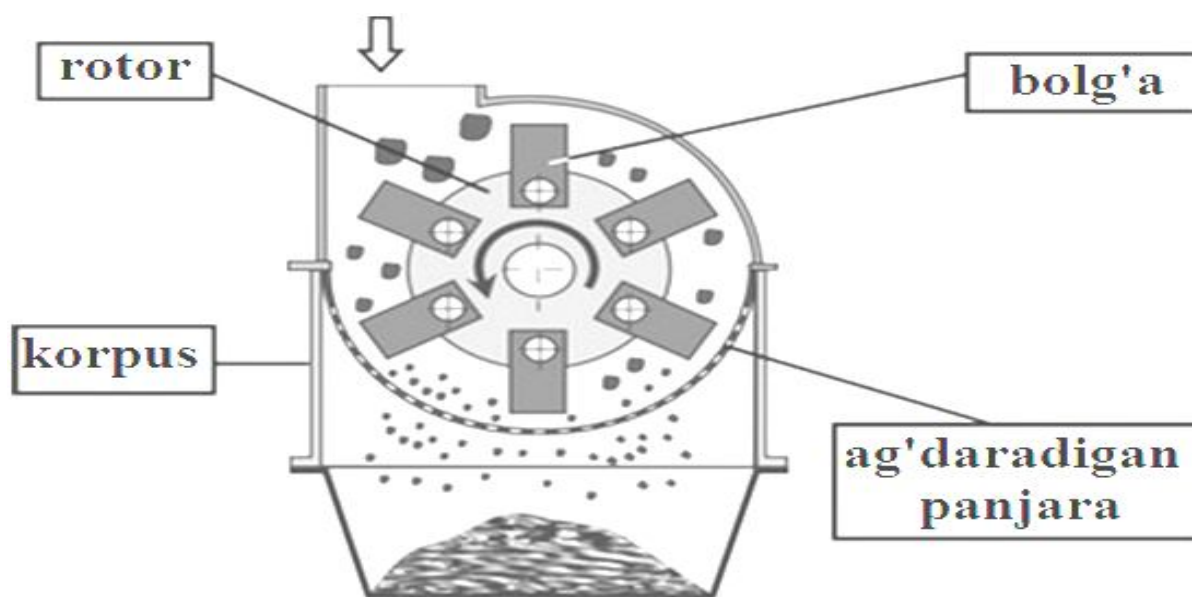
Rangli metall temir-tersaklari va chiqindilarini ajratib olishni bu usulida mayda maydalangan og'irlashtirgich (suspensoid) suv bilan aralashtiriladi va suspenziya (zarrali eritma) hosil bo'ladi. Bunda xom ashyo komponentlarini kichik zichlikdagisi suzib yuradi, og'irlari cho'kadi. Og'irlashtirgich sifatida ferrosilitsiy, galenit, magnetit ishlatiladi.

Og'ir muhitda ajratishga alyuminiy va uni qotishmalarini temir-tersak va chiqindilari, qo'rg'oshinli akkumulyator chiqindilari solinadi. Qo'rg'oshinli akkumulyator chiqindilarini bunday ajratishda og'irlashtirgich sifatida akkumulyator shlaki ishlatiladi.

Alyuminiydan tayyorlangan quyma temir-tersak va chiqindilarda engil massali, gabariti katta temir-tersaklarda, kabel va tok o'tkazuvchilarda, elektrodvigatel korpuslarida, stator cho'lg'amlarida, qo'rg'oshinli akkumulyator qirindilari, paketlangan metallarda parchalash va maydalash jarayonlari olib boriladi.

Parchalash mahsulotlarini o'lchamlariga qarab yirik parchalash (250-300

mm), o'rtacha parchalash (25-30 mm) va mayda parchalash (3 mm gacha) turlariga bo'linadi (4.11-rasm).



4.11-rasm. Parchalash apparati

Parchalash apparatlari umumiy qo'llaniladigan va maxsus qo'llaniladigan turlarga bo'linadi. Birinchi turga: bolg'ali, rotorli drobilkalar, tegirmonlar, rotor maydalagichlar va boshqalar kiradi. Ikkinchi turga: paketlarni titish, qirindi maydalaydigan apparatlar kiradi.

Paketlashdan maqsad engil massadagi, ixcham bo'lmagan temir-tersak va chiqindilarni belgilangan massali, o'lchamli, zichlikli paket ko'rinishiga keltirish. Bu materiallarni metallurgik agregatlarga, pechlarga yuklash oson va metallarni isrofgarchiligi minimal darajaga kamayadi, bundan tashqari ularning tashish uchun sarflanadigan transport xarajatlarini kamaytiradi. Paketlash bo'lak-bo'lak temir-tersaklar, radiatorlar, trubalar, kabellar, dvigatel cho'lg'amlari, ishlab chiqarish chiqindilari ustida olib boriladi. (4.12- rasm.)



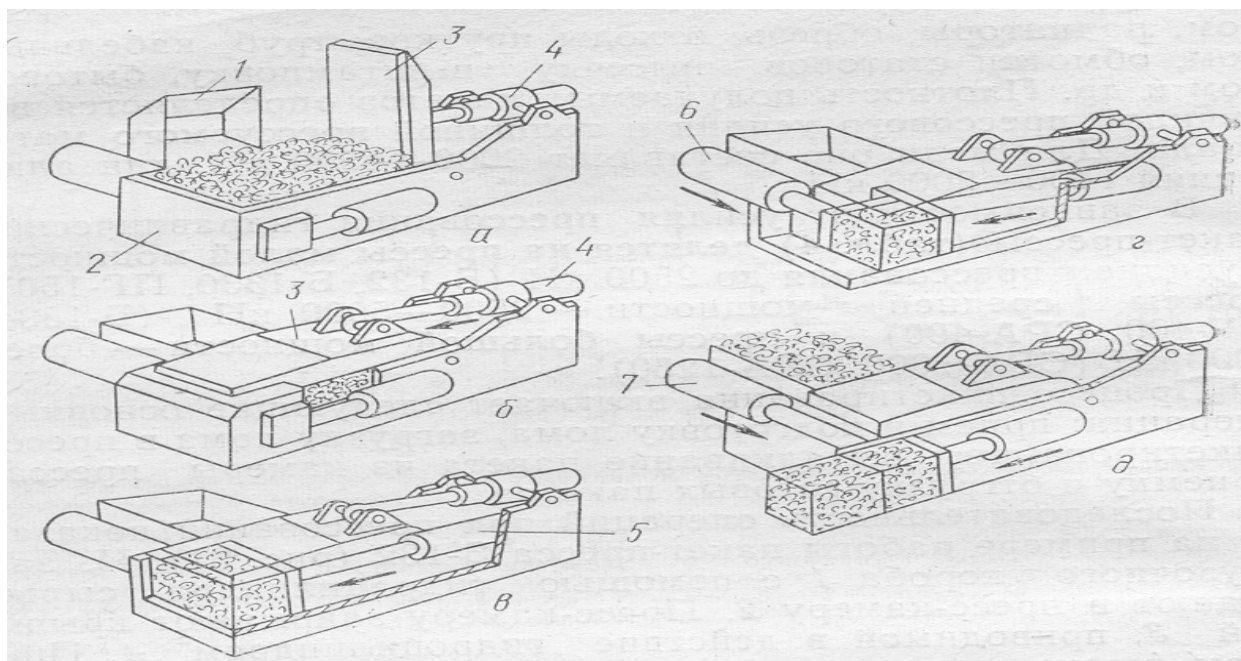
4.12-rasm. Paketlash dastgih



4.13-rasm. Paketlangan mahsulot

Paketlash jarayoni quyidagi operatsiyalarni o'z ichiga oladi: temir-tersak va chiqindilarni qabul qilish va tayyorlash, pressga temir-tersak va chiqindilarni yuklash, paketlash, press kamerasidan paketni chiqarish, tayyor paketlarni itarib yuborish.

Korxonalarda qo'llaniladigan kichik quvvatdagi B-132 paketpress mashinasida 300x400x650 mm o'lchamli, 40-50 kg alyuminiy, 75-80 kg mis, minorali pechlar uchun 400-600 kg temir temir-tersak va chiqindilarini presslab paket holiga keltiradi.



4.14-rasm. B-132 paketlash presslash sxemasi

a-xom ashyonin yuklash; *b*-qopqoqni yopish; *v*, *g*-paketlash; *d*-paketni itarib yuborish.

B-132 paketlash pressida operatsiyalarni ketma-ket bajarilishi quyidagicha amalga oshiriladi (4.14-rasm): yuklash qutisi (1) dan gidrosilindrlar yordamida xom ashyo press kamera (2) ga beriladi. Gidrosilindr (4) yordamida press-kamera qopqog‘i (3) harakatga keltirilib yopiladi. So‘ngra press-kameradan chiqib qolgan, ortishga chiqindilar, qopqog‘ni yon va old tomonlariga mustahkamlangan pichoqlar yordamida qirqib tashlanadi. Gidrosilindr shtoklariga mustaxkamlangan bo‘ylama (5) va ko‘ndalang (6) zichlash qurilmalari yordamida paketlanadi. **Presslash** jarayoni tugagandan so‘ng, shiber ochiladi va hosil bo‘lgan paket gidrosilindr (7) yordamida press-kameradan itarib yuboriladi.



4.15-rasm. Presslash dastgohi

Gidravlik paket presslar avtomatik va yarim avtomat rejimda ishlaydi. Ular temir-tersak va chiqindilarni 50 kg dan 4500 kg massagacha bo‘lgan paketlar holiga keltiradi.

Kukunsimon va qirindi ko‘rinishdagi mahsulotlarni saqlashni, tashishni, eritish tezlatish va metal sarfini kamaytirish maqsadida yiriklashtirish (briket shakliga keltirish) jarayoniga briketlash deyiladi. Briketlash jarayoniga xom-ashyoni zichligi 2000-2200 kg/m³ gasha zichlashadi. Bu operatsiya quruq, ifloslanmagan, yirikligi 100 mm dan kam bo‘lmagan qirindilar uchun olib boriladi. (4.5.6-rasm)



4.16-rasm. Kukunsimon va qirindi ko‘rinishdagi mahsulotlarni briketlash

Amaliyotda briketlash uchun B-654 tipidagi gidrovlik va MIB-275 A tipidagi impulsli biriketlash presslari keng qoʻllaniladi.

B-654 tipidagi presslarda presslash kuchi 6200 KN ni tashkil qilib, bronza va mis qirindilarini briketlash uchun solishtirma bosim teng nisbatda 440 (bronza qirindilari uchun) va 360 (mis qirindilari uchun) MPa ni tashkil qilish kerak. Briketlarning diametri 140-160 mm ni, balandligi 50-90 mm boʻladi. Bronza va latun qirindilarni qayta ishlashda briketlarning massasi 6-7 kg ni, ishlab chiqarish unumdorligi 3,5-3,5 t/soatni tashkil qiladi.

Impulsion briketlashda presslash energiyasi tabiiy gaz va havo aralashmasini portlashidan ajralib chiqadi. Alyuminiy qirindilarni briketlashda diametri 275 mm, balandligi 67-75 va massasi 10-12 kg boʻlgan briketlar olinadi. Pressning ishlab chiqarish unumdorligi 1,2-1,5 t/soatni tashkil qiladi.

4.6. Rangli metallarning va qotishmalarining qirindilarini hosil boʻlishi va qirindilarini qayta ishlash

Metallarga va qotishmalarga metall qirqadigan stanoklarda ishlov berilganda qirindilar hosil boʻladi. Qirindilar - qotishmani kimyoviy tarkibiga, qirqadigan uskuna yoki asbob turiga bogʻliq holda qirindilarni koʻrinishiga va alohida zarrachalarini oʻlchamlariga bogʻliq holda bir-biridan keskin farq qilishi mumkin. Qirindilar quyidagi xillarga boʻlinishi mumkin: sochiluvchan va oʻram-oʻramli (bogʻlangan), yirik va mayda, bir jinsli va aralashgan (sochiluvchanligi va yirikligi boʻyicha). Mexanik ishlov berilish natijasida yigʻilgan qirindilar temir bilan zararlanishi mumkin. Temirni miqdori ayrim paytlarda 30 foizgacha etadi.

Metall va qotishmalarga qirquvchi stanoklarda moylovchi - sovutuvchi suyuqliklar yordamida ishlov beriladi. Buni natijasida qirindini yuzasi emulsiya va moyni yigʻib oladi. Emulsiya - ikkita bir-birida erimaydigan moddalar zarrachalarining aralashmasidir. Qirindilarni ochiq havoda saqlash natijasida moy va changni miqdori 20-30 foizga oshishi mumkin.

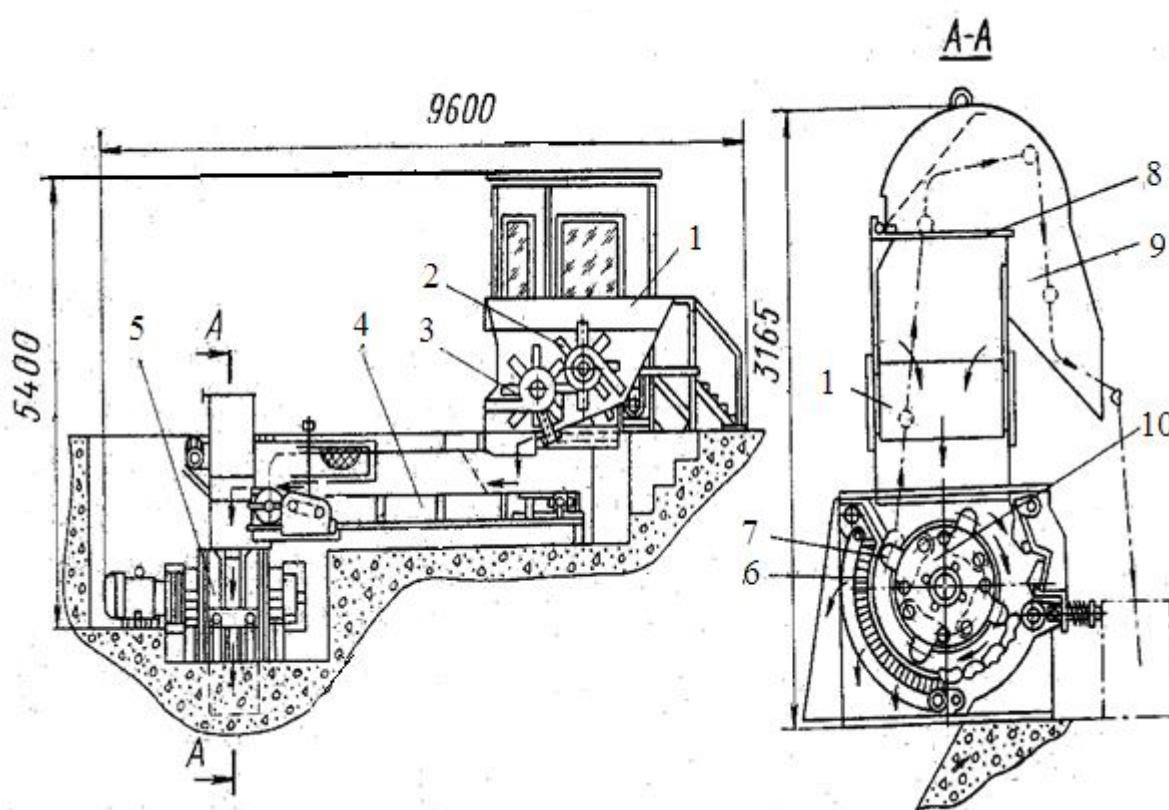
Nam qirindilar juda tez korroziyaga uchraydi, buni ishqoriy emulsiya jarayoni yanada tezlatadi. Qirindilarga metallurgik ishlov berganda yuqori texnika-iktisodiy

ko'rsatkichlarga erishish uchun, ularni temirning mexanik aralashmalaridan, changdan, moydan, er qoldiqlaridan tozalash kerak.

Qirindilarni maydalash

Temir aralashmalarini ajratib olish va o'ram-o'ram qirindilarni uyma massasini oshirish uchun maydalaniladi.

Mis yoki alyuminiy tarkibli qirindilarni maydalash uchun bolg'ali parchalash mashinasi bazasida tayyorlangan qirindi parchalaydigan mashinasi ishlatiladi. Qirindi parchalaydigan agregat bolg'ali drobilka, tashlovchi va tituvchi moslama, lentali konveyerdan tashkil topgan (4.17-rasm).



4.17-rasm. SDA-7 qirindi maydalash agregati:

1-qabul qilish bunker; 2-tituvchi moslama; 3-oluvchi yulduzcha; 4-lentali konveyer; 5-bolg'ali drobilka; 6-boshqosimon panjara; 7-bolg'alar; 8-qopqoqlar; 9-bo'lak-bo'lak materiallar uchun techkalar; 10-rotor.

O'ram-o'ram qirindilar qabul qilish bunkeridan tituvchi moslamadan titilgandan so'ng, ilintirib oluvchi yulduzchasi bilan agregatga tortib oladi. Bunda qirindilar qisman parchalanadi. Lentali konveyer orqali qirindilar, drobilkani

yuklovchi moslamasiga tashlanadi. Bu erda aylanuvchi bolg'alarni zarbasi natijasida qirindi maydalanadi va boshoqsimon panjara orqali lentali konveyerga tushadi.

Maydalangan qirindilarni keyingi jarayonda moydan tozalanadi va quritiladi.

4.7. Rangli metallarning va qotishmalarining qirindilarini qayta ishlashda yog'sizlantirish va quritish

Moydan tozalash gidrokimyoviy va termik moydan tozalash yo'llariga bo'linadi. Gidrokimyoviy tozalash o'z ichiga qirindilarni shnekli aralashtirgichlarda yoki sentrifugalarda issiq (60-80°C) ishqorli eritmalar bilan yuvishni o'z ichiga oladi. Ishqorli eritma bilan yuvishdan so'ng, qirindidagi namlik va moyni miqdori 0,2 foizdan oshmaydi. Eritma turli qattiq zarralardan va yog'dan tozalangandan so'ng yana jarayonga qaytariladi. Yuvilgan qirindilar metallurgik qayta ishlashga yuboriladi.

Qirindilarni termik yog'dan tozalash va quritish liniyasi quyidagi texnologik bo'limlarni o'z ichiga oladi:

1) sochiluvgan va maydalangan qirindilarni qabul qilish tuguni (oziqlantirgichli qabul qilish bunker);

2) quritishdan oldin tashqi o'lchamlari standartga to'g'ri kelmaydigan mahsulotlarni va yot jismlarni ajratish uchun qirindilarni oldindan elash tuguni;

3) barabansimon quritgichdan, vozgonlarni oxirigacha yoqib tashlash kameralaridan, hamda gaz va chang tutgichlardan tashkil topgan yog'dan tozalash va quritish tuguni;

4) metall kuyindilarini, tuproqqa aralashgan chiqindilarni, metallik changlarni elash va nazoratchi elash tuguni;

5) elektromagnit separatsiya turguni.

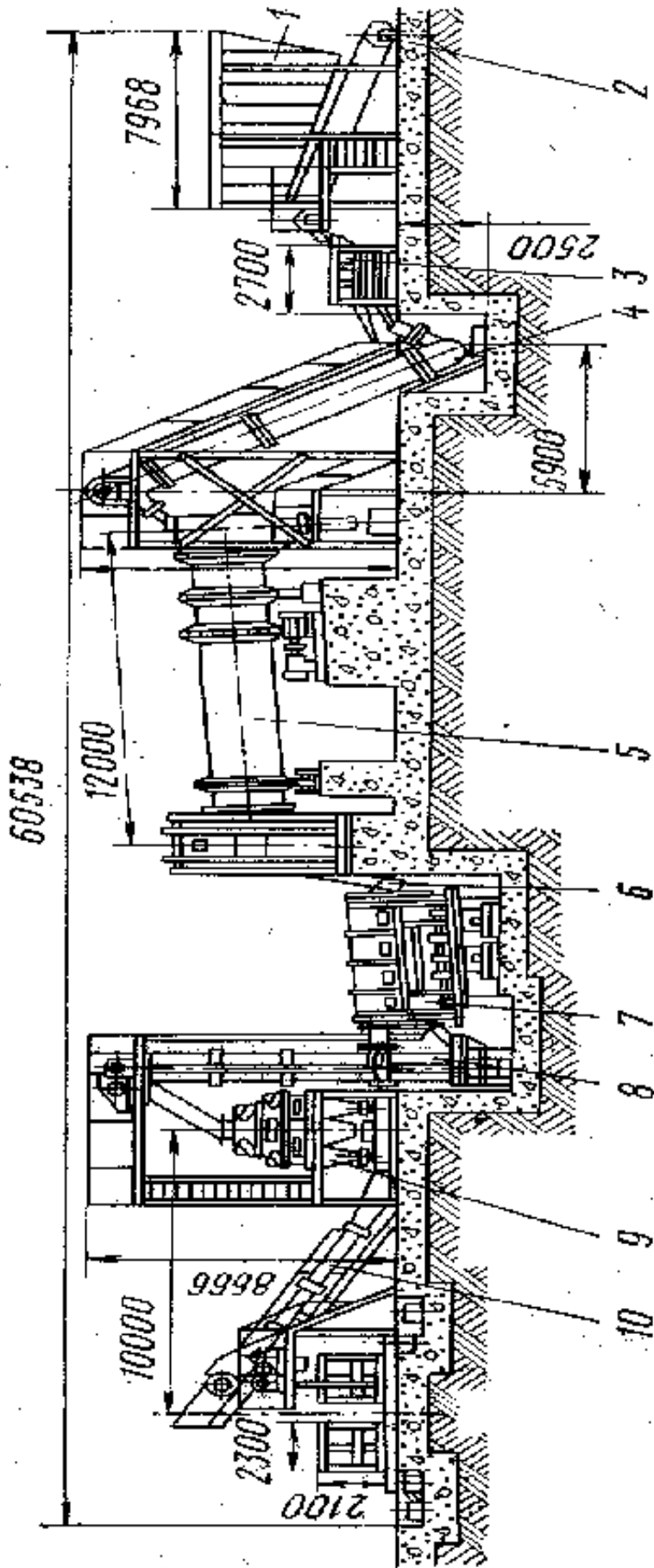
Uskunaning mahsuloti, tarkibida 1,0 foizdan ko'p bo'lmagan namlikka, shuncha miqdorda chang va er aralashmalariga, 0,4 foizdan ko'p bo'lmagan moylovchi-sovituvchi suyuqliklarga ega bo'lgan qirindilar hisoblanadi. Temirni miqdori - alyuminiyli qirindilarda 0,2 foizdan, bronzali qirindilarda 0,3 foizdan,

latunli qirindilarda 0,5 foizdan oshmasligi kerak. Magnitli separatsiyalashdan chiqqan temir konsentratida rangli metallarning miqdori 5 foizdan, er chiqindilarining miqdori 10 foizdan oshmasligi kerak.

4.18-rasmda alyuminiy qirindilarini yog'sizlantirish va quritish liniyasi ko'rsatilgan. Qabul qilish bunkerini 5-6 t qirindini qabul qiladi, bu liniyani soatlar davomida ishlab turishini ta'minlaydi. Qirindilar oziqlantirgich orqali bunkerga tushishdan oldin, elashga uzatiladi. Yirikligi 50-100 mm bo'lgan panjara ostiga tushgan mahsulot, elevator orqali quritish barabaniga uzatiladi. Baraban ichida joylashgan spiralsimon moslama va uning 3-5°C qiyaligi hisobiga, qirindilar yuklash moslamasi tomonga (qabul qiluvchiga) suriladi va natijada, metall kuyindilarini, er chiqindilarini va 3 mm sinfli metall changlarini ajratish uchun elakka tushadi. Liniyada tebranma elaklar ishlatiladi, chunki ular yuqori FIK (foydali ish koeffitsienti) ga ega.

Elakni panjarasi ustidagi mahsuloti elevator orqali elektromagnit separatorning qabul voronkasiga etkaziladi. Elektromagnit separatorida tayyor mahsulot ko'rinishdagi, temirdan tozalangan alyuminiy qirindisi va tarkibida temir bo'lgan konsentrat olinadi.

Tarkibida suv bug'i, yog' va chang bo'lgan yonish gazlari quritish barabanidan ajralgach, oxirigacha yoqilib, va chang tutgich sistemasida tozalangandan so'ng, atmosferaga yo'naltiriladi. Oxirigacha yoqish kamerasi - bir qator qizigan olovbardosh g'isht to'siqlaridan tashkil topgan va ushbu g'ishtlarida to'siqlarida yog' qoldiqlari yonib tugaydi. Quritish barabanida 300-450°C haroratda namlik ajralib chiqishi, hamda



4.18-rasm. Alyumihiy qirindilarini yog'sizlantirish va quritish liniyasi:

1-bunker; 2-plastinkasimon oziqlantiruvchi; 3-elak; 4, 8-elevator; 5-quritish barabani; 6-oqizish navi;

7- barabansimon elak; 9-temirni ajratish moslamasi;

10-qirqichli transpartyor.

yogʻ va boshqa organik aralashmalarni yonishi yuz beradi. Shu bilan birga metall qisman oksidlanadi va kuyadi. Quritgich mazut yoki tabiiy gaz bilan isitiladi. Turli metall asosli qirindilarni yogʻsizlantirish liniyasining texnik xarakteristikasi quyidagi 4.1-jadvalda keltirilgan.

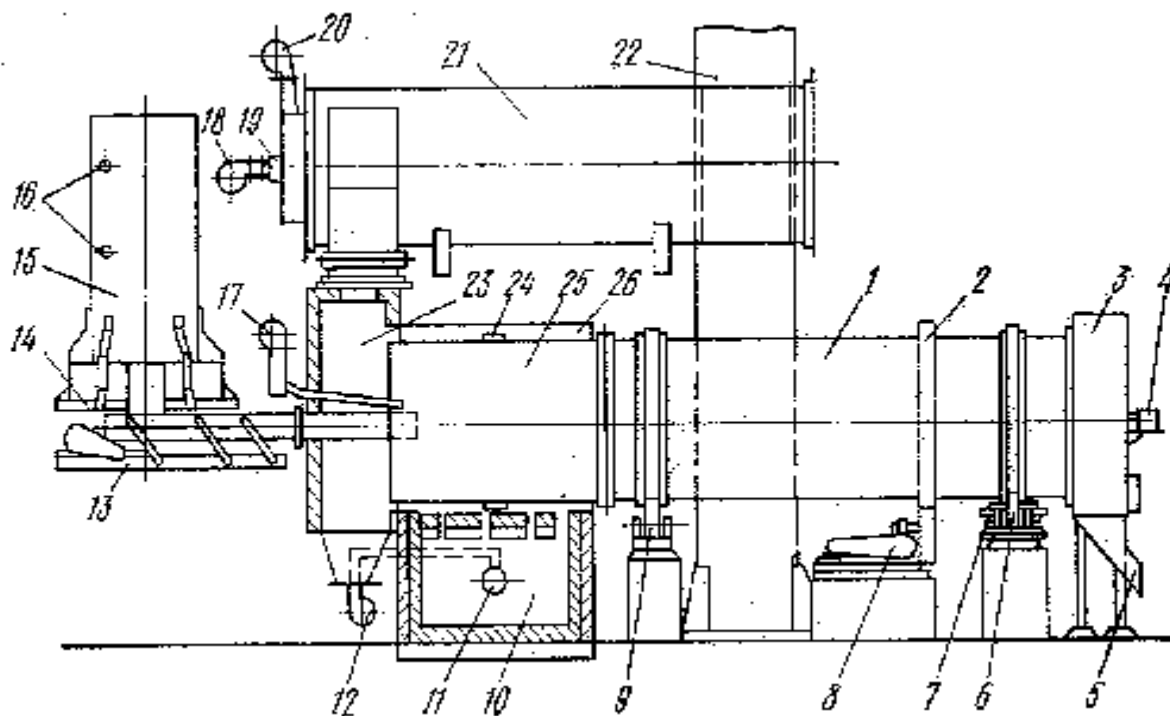
4.1–jadval.

Turli metall asosli qirindilarni yogʻsizlantirish liniyasining texnik xarakteristikasi

Koʻrsatgichlar	Alyuminiy asosli, %	Bronza-latun asosli, %
Dastlabki qirindi tarkibi: %:		
suv	20 gacha	10-16
moylovchi-sovutuvchi suyuqlik	12-18	10-16
erkin temir	8 gacha	10 gacha
tuproq chiqindilari	6 gacha	4 gacha
Harorati: °S:		
kuydirish	350-400	300-350
barabanga kirishdagi qirindilar	700 gacha	700 gacha
barabandan chiqishdagi qirindilar	200 gacha	200 gacha
ajralayotgan gazlar	200	200

Qirindilarni yogʻsizlantirishda va quritishda minimal oksidlanishni va 0,05 foizdan kam tarkibli qoldiq yogʻlarni hosil boʻlishini Intal (Buyukbritaniya) qurilmasi taʼminlaydi. Bu qurilma (4.2-rasm) uchta seksiyadan tashkil topgan barabanga ega; birinchi seksiyada yoqilgʻini yoqish hisobiga qirindilar isitiladi, ikkinchisi issiqlik izolyasiyasiga (shamotli qoplama) ega, uchinchisini qoplama yoʻq. Shunga mos holda, qirindiga ishlov berish jarayoni uchta bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqichda, qirindi 400-500°C haroratgacha qizdirilganda, namlik bugʻlanadi va qisman yogʻ yonadi. Ikkinchi zonada quritish jarayoni tugallanadi va uchinchi bosqichda qabul qilgich tomondan kelgan havo bilan qirindi sovitiladi.

Qirindilarni sovitishda havo qiziydi va ikkinchi qismga (bo‘lim) o‘tib, u erdagi yog‘ va suv bug‘larini birinchi qismga olib o‘tadi. Bu erga yog‘ bug‘lari qisman yonadi, aralashmani qolgan qismi oxirigacha yoqish kamerasida yonib ketadi. Qirindilarni oksidlanishini oldini olish uchun barabanni birinchi qismida tiklanuvchi atmosfera ushlab turiladi.



4.2-rasm. Qirindilarni oksidlanishsiz kuydirish qurilmasi:

1-quritish va sovitish bo‘linmasi; 2-tishli gardish; 3-yuklash kamerasi; 4-kontaktli tasmalar; 5-oqizuvchi qabul navlari; 6-tayanch roliklari; 7-tirkovchi rolik; 8-uzatma; 9-tayanch roliklari; 10 -bilvosita qizdirish kamerasi; 11-bilvosita qizdirish forsunkasi; 12, 18, 20-birlamchi havo ventilyatorlari; 13-tebranma oziqlantiruvchi; 14-tarelkasimon oziqlantiruvchi; 15 -bunker; 16-sath indikatorlari; 17-yordamchi gorelka ventilyatori; 19-forsunka; 21 -oxirigacha yoqish kamerasi; 22-tutun chiqish trubasi; 23-gaz yoli; 24-termoparalar; 25 -birinchi quritish seksiyasi; 26-qizdirish kamerasi.

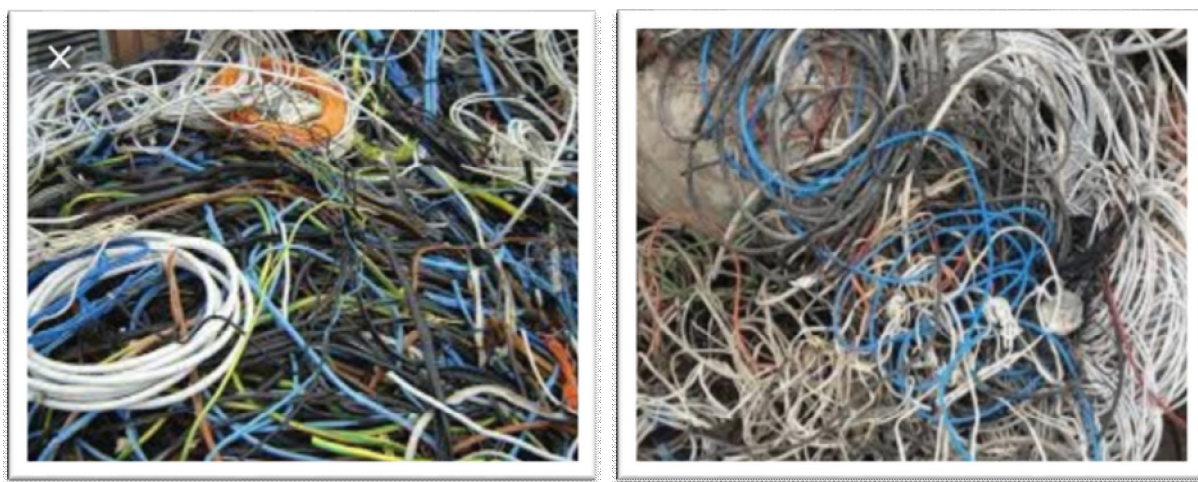
Oxirigacha yoqish kamerasi silindrsimon va shamotli g‘isht bilan qoplangan. Bu kamera birinchi zonaga gaz yo‘li bilan bog‘langan. Kamerada forsunka o‘rnatilgan va 750°S harorat ushlab turiladi, shu haroratda yog‘ bug‘lari butunlay yonadi.

Qurilmani me‘yorida issiqlik ishlashiga - qirindidagi yog‘ va suv nisbati katta ahamiyatga ega. Birinchi zonada yog‘ tarkibi kam bo‘lganda yog‘ bug‘lari kam hosil

bo‘ladi va yonish bo‘lmaydi; ish haroratini bir xilda ushlab turish uchun bilvosita qizitish kamerasida yoqilg‘i yoqish zarur. Qirindi tarkibida ko‘p miqdorda yog‘ bo‘lsa, birinchi qismda harorat me‘yoridan o‘tib ketadi. Haroratni bir xilda ushlab turish uchun qirindidagi yog‘- suv nisbati bir xilda ushlanadi, ya’ni barabanga uzatishdan oldin suv yoki yog‘ bilan to‘yintiriladi. Intal quritgichlari barabanning o‘lchamlariga qarab 320-16800 kg/soat ishlab chiqarishga unumdorligiga ega.

4.8. Kabel temir-tersak va chiqindilariga birlamchi ishlov berish

Ishlab-chiqarish amaliyotida tok o‘tkazuvchilar va kabel chiqindilarini tozalashni va ajratishni bir necha turlari mavjud: mexanik, kimyoviy, termik, elektrostatik kriogen va boshqalar. Biz quyida ayrim keng tarqalgan usullarini ko‘rib o‘tamiz.



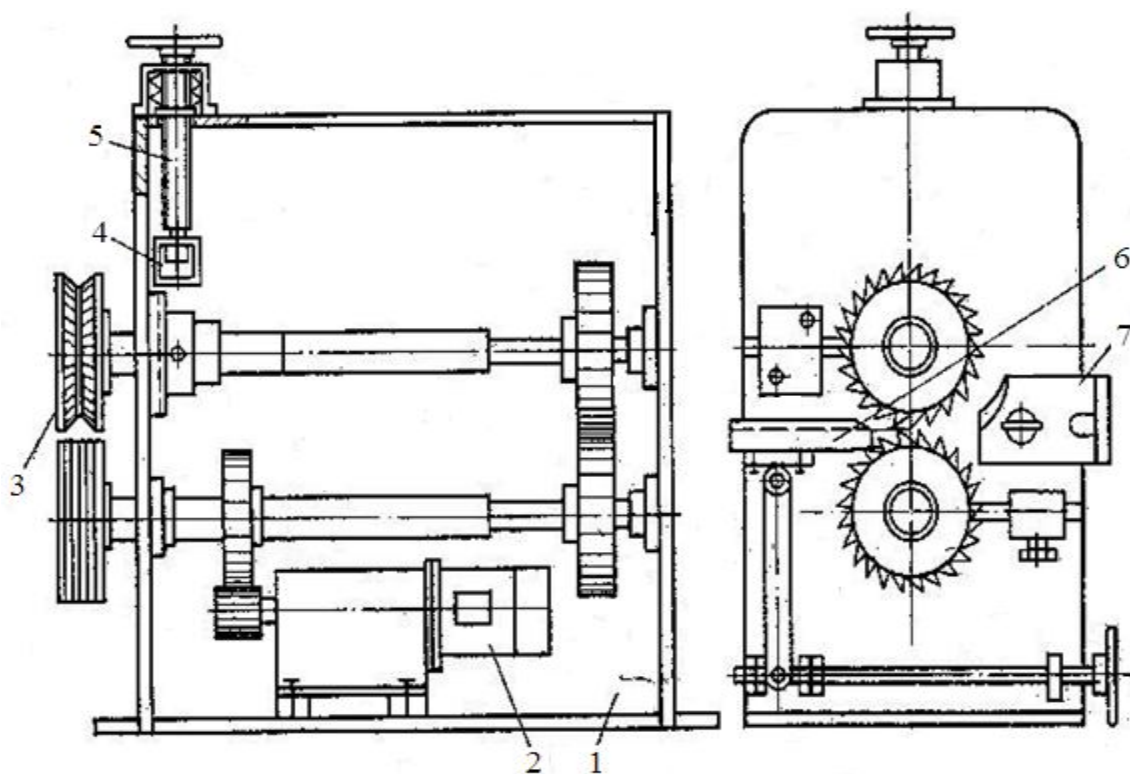
4.3-rasm. Kabel temir-tersak va chiqindilari

Kabel temir-tersak va chiqindilarini mexanik tozalash va ajratish.

Mexanik usul keng tarqalgan usul hisoblanib, apparatura jihozlanishini oddiyligi va atrof-muhitni ifloslamasligi bilan ajralib turadi. Mexanik ajratish stanoklarda, maxsus moslamalarda, liniyalarda olib boriladi. Mexanik usul keng tarqalgan usul hisoblanib, apparatura jihozlanishini oddiyligi va atrof-muhitni ifloslamasligi bilan ajralib turadi. Mexanik ajratish stanoklarda, maxsus moslamalarda, liniyalarda olib boriladi.

Sico firmasining kabelni izolyasiyadan tozalovchi stanogi (4.4-rasm) diametri 11 mm dan 152 mm gacha bo‘lgan kabellarni tozalash uchun ishlatiladi. U

tushadigan moslamani g'ildiraklari joylashgan korpusdan tashkil topgan. G'ildiraklarga bir tomonlama tishlar va kanopdan tozalaydigan ariqlar qilingan. Bo'ylama yo'nalish bo'yicha kabel qobig'i pichoqlar bilan qirqiladi. Pichoqning qirralari qirqilgan qobiqni qayirib, simdan tozalaydi. Pichoqni ko'tarish va tushirish g'ildiraklarini holati kabel diametriga bog'liq holda rostlanadi.



4.4-rasm. Sico firmasining kabel tozalash stanogi:

1-rama; 2-elektr yurituvchi; 3-teruvchi roliklar; 4-kesuvchi plita;
5-rostlovchi vint; 6-pichoq; 7-yo'naltiruvchi vtulka.



4.5-rasm. Kabelni izolyasiyadan tozalovchi pichoq

Bu tipdagi kabel tozalash stanoklarining xarakteristikasi quyidagi 4.2-jadvalda keltirilgan. Bu tipdagi stanoklarning konstruksiyasi oddiy, ekspluatatsiya qilish oson, lekin qo‘l mehnatini talab qiladi.

4.2–jadval.

Sico firmasi ishlab chiqargan kabel tozalash stanoklarining xarakteristikasi

№	Stanok xarakteristikalari	3-model	6-model
1	<u>Ishlov beriladigan kabel diametri, mm</u>	15-80	40-130
2	Uzatuvchi g‘ildiraklarning diametri, mm	220	400
3	Kabelni uzatish tezligi, m/s	0,5	0,5
4	Ishlab chiqarish unumdorligi, m/s	0,35-0,5	0,8-1,2
5	Elektrodvigatelning quvvati, kVt	10	15

Kabellarni oksidlantirmasdan kuydirish

Bundan tashqari pirometallurgik yo‘l bilan kabel temir-tersak va chiqindilarini qayta ishlash ham keng tarqalgan.

Sobiq ittifoq darida VNIIP ikkilamchirangmet korxonasi tomonidan, ko‘p tomirli qo‘rg‘oshinli va rezina qoplamali mis, hamda alyuminiy kabellarini izolyasiyasini olish moslamasi yaratildi.

Bu moslama yoqish va sovutish kameralari bo‘lgan pech, bug‘ kondensator va radiant truba-gorelkalardan tuzilgan.

Kabel temir-tersak va chiqindilarini oksidlantirmasdan qayta ishlash, tabiiy gaz bilan isitiladigan, bevosita kuydirish kamerasida yuz beradi. Kabel, temir-tersak va chiqindilari bilan to‘ldirilgan (5-6 t) quti chig‘ir bilan harakatga keltiriladigan, harakatlanuvchi tub (pod) ga qo‘yiladi. Temir-tersak va chiqindili qutini kuydirish kamerasiga jo‘natish ikki yoqlama bajariladi.

Qo‘rg‘oshin va bitum qobiqli kabellarni qayta ishlashda, kuydirish kamerasida (200⁰C haroratda) bitum qobig‘ini erishi va uchuvchan birikmalarni bug‘lanishi, so‘ngra 350⁰C haroratda qo‘rg‘oshinni erishi yuz beradi. Pech qo‘rg‘oshin va bitumni alohida quyadigan

chiqarish uskunasi bilan jihozlangan. Termo (issiqlik) qayta ishlash tugallangandan soʻng, pech suv bilan 200°C haroratgacha sovutiladi. Soʻngra mexanik ajratishga yuboriladi.

Rezina qoplamali kabellar 400°C haroratgacha qizdiriladi, soʻngra 200°C haroratgacha suv bilan sovutiladi va ochiq havoda rezinani oʻzidan-oʻzi emirilib ketguncha ushlab turiladi. Keyinchalik kabel mexanik qayta ishlashga yuboriladi.

Kabellarni izolyasiyasini tozalashning kimyoviy usullari

Kabel izolyasiyalarini tozalashning kimyoviy usulida tok oʻtkazuvchi metallar bilan taʼsirlashmaydigan tuzli erituvchilar, eritmalar va organik erituvchilar qoʻllaniladi. Ishqoriy metallarning gidroksidlari-engil erituvchi massa koʻrinishida boʻladi. Ularni erish nuqtalari quyidagichadir, °C: 445-LiOH; 318,5-NaOH; 360,5-KOH; 301-PbOH; 273,3-CdOH.

Kabel temir-tersak va chiqindilari poʻlat savatlarga joylashtiriladi va ishqoriy metallar gidroksidlarining eritmaları (320°C li haroratda) quyiladi. Izolyasiyalar erigandan soʻng, savatda faqat toza metall qoladi. Bunday usulda - metalni ajratib olish 100 foizga yaqin boʻladi.

Izolyasiyani yoʻqotishni 150°C haroratgacha qizdirilgan ishqoriy metallar gidroksidlarining suvli eritmalarida ham qilish mumkin. Bu harorat plastmassaning erish nuqtasidan taxminan 30°C yuqoridir.

Kimyoviy usulga shuningdek, kabel temir-tersak va chiqindilarini avtoklavlarda qayta ishlash ham misol boʻladi. Qayta ishlashdan oldin izolyasiyali tok oʻtkazuvchilar 6-12 mm uzunlikda qirqiladi, havo separatoriga solinadi. Ogʻir fraksiyalar savatga solinib avtoklavga yuklanadi, soʻngra avtoklav yogʻ bilan toʻldiriladi. 230-260°C haroratga qizdirilgan yogʻ sirkulyasiyalanadi (aylanadi) va tok oʻtkazuvchilarni izolyasiyasini, hamda qalay va kovsharlarni olib tashlaydi. Izolyasiya, qalay va kavsharlar shlam shaklida apparat tubiga choʻkadi. Avtoklavda material 1,5-3 soat boʻladi, soʻngra 135°C haroratgacha sovutiladi. Koʻp hollarda sovutilgan material bolgʻasimon tegirmonlarga joʻnatiladi. Material tegirmonlardan chiqqandan soʻng, tebranuvchan konveyerlarda yuvish yoʻli bilan yogʻdan tozalanadi, quritiladi, oʻngra magnit va havo separatsiyalariga yuboriladi.

Tok oʻtkazuvchilar va kabellardan izolyasiyalarini kimyoviy usulda tozalash murakkab asbob-uskunalarini, kimyoviy reagentlarni (bularning koʻpchiligi agressiv va zaharli)

sezilarli sarfini, oqova suvlarni o'ta tozalashni, ajralayotgan gazlarni zararsizlantirishni talab qiladi.

Kabellarni elektrostatik separatsiyalash

Diametri 0,4 mm dan kam bo'lgan ingichka tolali misli yoki alyuminiyli simlarni izolyasiyasidan tozlashda elektrostatik barabanli separatorlar qo'llaniladi. Bunday separatorlarni harakatlanishi tojli maydonni qo'llashga asoslangan. Tojli maydonda joylashgan zarrachalar tarkibidan qat'iy nazar, tojli elektrod qutblanishiga bog'liq bo'lgan kattalik elektr zaryadini oladi. Zarracha olishi mumkin bo'lgan maksimal zaryad quyidagi formuladan topiladi:

$$Q_{\max} = 4 \pi E_0 a^2 k E$$

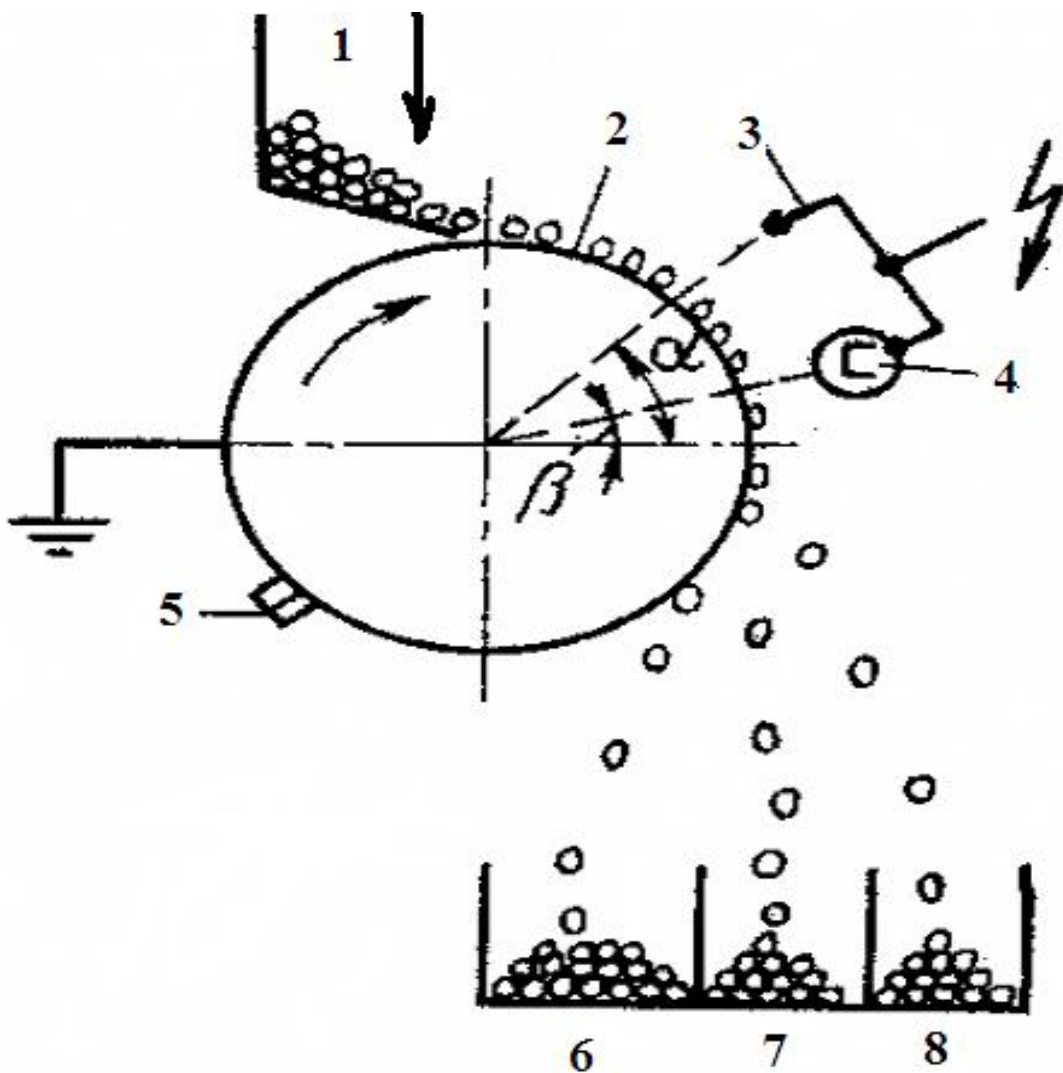
bu erda, E_0 - elektr doimiylik, $E_0 = 8,8542 \cdot 10^{-12}$ KIl/Vm;

a - aylanishni elektrik ekvivalent ellipsoidasining radiusi, m;

E_0 - maydonning kuchlanishi, V/m;

k - doimiy;

Kabel temir-tersak va chiqindilarini elektrostatik seperatsiyalashda elektrostatik barabanli seperatorlar keng qo'llanadi. Elektrostatik barabanli seperatorlarda kabel temir-tersak va chiqindilarini boyitish sxemasi 4.6-rasmda ko'rsatilgan.



4.6-rasm. Elektrostatik barabanli seperator da kabel temir-tersak va chiqindilarini boyitish sxemasi:

1-kabellarni maydalash uchun bunker; 2-erga ulangan baraban; 3-tojlantiruvchi elektrod; 4-qo‘shimcha elektrod; 5-cho‘tka; 6-izolyasiyalarni yig‘uvchi moslama; 7-yarim mahsulotlarni yig‘uvchi; 8-toza metallarni yig‘uvchi moslama.

Turli xil chiqindilarni qaynoq namlab bo‘lakash

Qaynoq namlab bo‘lakash xas-cho‘plarini bo‘lakash, qoliplangan er va quyish sexi shlaklarini, aylanma chang va boshqa mayda materialarni biriktirish uchun bajariladi (4.7-rasm).

Ushbu jarayonni texnologik sxemasi 5 mm teshikli g‘alvirda elashdan boshlanadi. +5 mm dagi fraksiyalar minorali pechga jo‘natiladi. -5 mm dagi fraksiyalar chang va vozgon bilan aralashtirilib qumoqlanadi (granulyasiya).

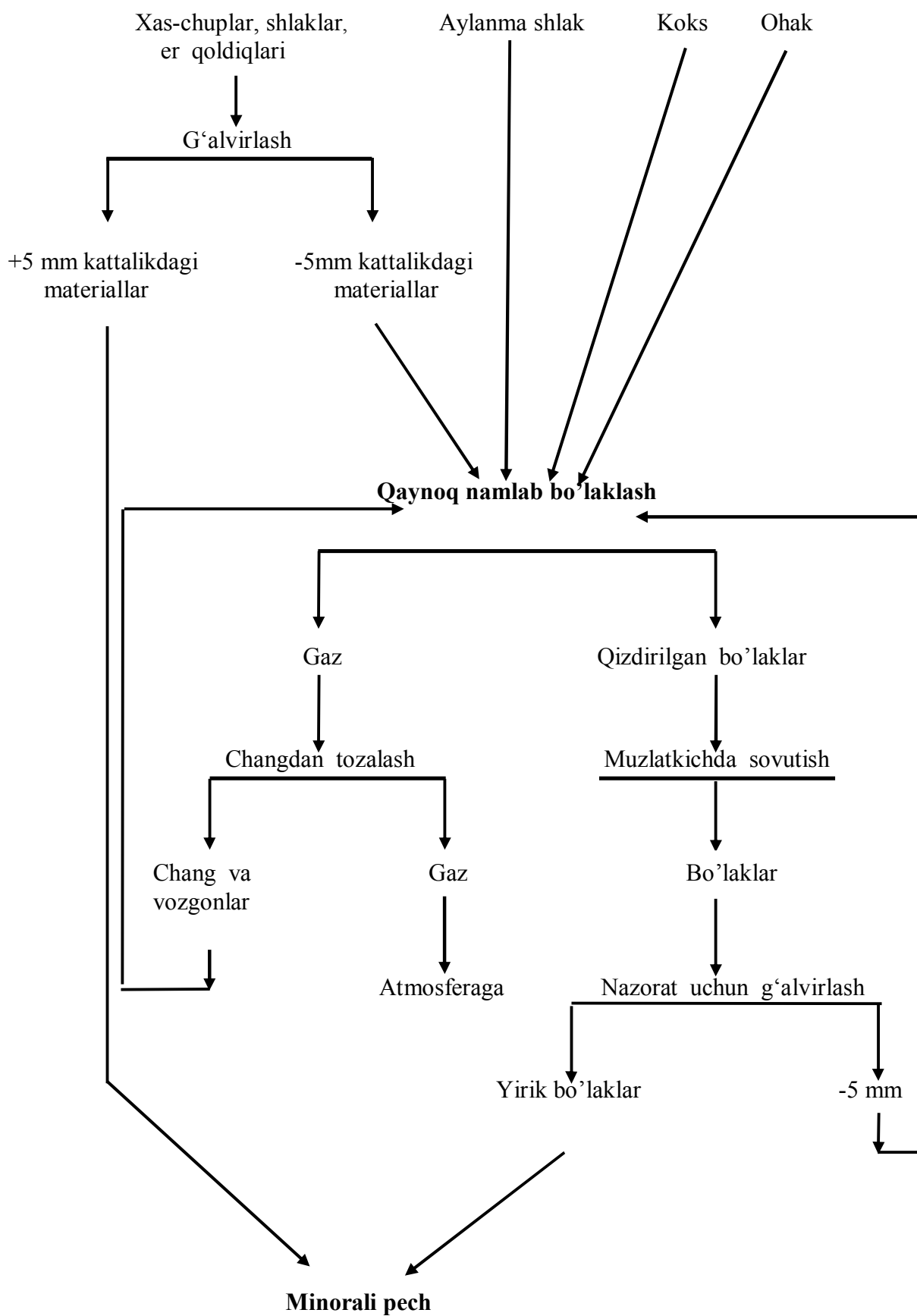
Vozgon-bu oson uchuvchi metallarning oksidlaridir. Namlab bo'laklash shixtasiga 10-12 % koksik va 15 foizgacha ohak qo'shiladi.

Tayyorlangan shixta yoqilg'ini yonishi natijasida kerakli harorat ushlab turiladigan aylanuvchi pechga solinadi. Yonish gazlari va materiallarini qarshi aniq harakatlari qo'shimcha isitish ehtimolini beradi. 750-900⁰C haroratda mahsulotlarni birikkan kuyindi holga keltirish zonasida, rangli metallar oksidlarini, qisman tiklanishi, qo'rg'oshin oksidi silikatlarini rux, mis oksidlarini ferritlari ta'sirida suyuq fazani vujudga kelishi yuz beradi.

Tez eruvchan birikmalar va efektika qotishmalari aylanuvchan pechga solinish paytida shixtani mayda zarrachalarini biriktiruvchi hisoblanadi.

Bo'laklangan material pechni to'kiladigan qismidan (550-650⁰C) barabanli sovutgichga, so'ng nazorat qiluvchi g'alvirlashga jo'natiladi. Qaynoq namlab bo'laklashda shixtani massasidan 70 % sifatli mahsulot shaklida chiqadi. -5 mm kattalikdagi bo'laklar (ularning chiqishi 30 % tashkil qiladi) qaytadan qaynoq namlab bo'laklashga yuboriladi. Bo'laklangan bo'laklarning tarkibi quyidagicha, %: 10-15 Cu, 15-25 Zn, 1-2 Pb, 0,5 Sn, 5-8 Fe, 15-20 SiO₂, 3-5 CaO, 3-5 S.

Ushbu tarkibli bo'laklar minorali pechlarda qayta ishlanadi. Minorali pechlarning gazlari changlardan siklonlarda va qo'lsimon filtrlarda tozalanadi. Chang bilan chiqib ketadigan materiallar qaynoq namlab bo'laklashdagi umumiy shixtaning 5-7 foizini tashkil qiladi. Xas cho'plarni, shlaklarni, changlarni va shunga o'xshash materiallarni qaynoq namlab bo'laklashni texnologiyasi oddiy va yuqori unumdorligi bilan jarayonni avtomatik boshqarish imkonlarini beradi.



4.7-rasm. Qaynoq namlab bo'laklashni prinsipial sxemasi.

Nazorat uchun savollar:

1. Prezidentimiz tomonidan 2006 yil 20 iyulda qabul qilingan “Rangli metall parchalari, chiqindilarini yig‘ish, tayyorlash va qayta ishlash tizimini takomillashtirish to‘g‘risidagi” qaror haqida ma’lumot bering.

2. Metall parchalari, chiqindilarini yig‘ish, tayyorlash va qayta ishlash bilan viloyatda qanday tashkilot shug‘illanadi va uning ish faoliyati haqida ma’lumot bering.

3. Metall temir-tersaklari va ularni chiqindilariga birlamchi ishlov berish jarayonlari haqida ma’lumot bering.

1. Ikkilamchi metallurgik korxonalar chiqindilarni qabul qilishda nimalarga ahamiyat berish kerak?

2. Chiqindilarni navlarga ajratishdan maqsad nima?

3. Temir-tersak va chiqindilarni birlamchi ishlov berish deyilganda nima tushuniladi va bu jarayon qanday nimaga oshiriladi?

4. Temir-tersak va chiqindilarni metallurgik jarayonlarga tayyorlashda qanday imkoniyatlarni beradi?

5. Navlarga ajratish qanday amalga oshiriladi?

6. Yirikligi bo‘yicha saralash qanday hollarda amalga oshiriladi?

7. Elektrogravimetrik ajratish qanday amalga oshiriladi?

8. Qattiq muhitda boyitish nima uchun ishlatiladi va nimalar hisobiga amalga oshiriladi?

9. Parchalash va maydalash jarayonlari qanday olib boriladi?

10. Paketlash va briketlashdan maqsad va qanday amalga oshiriladi?

11. Tashqi ko‘rinishiga ko‘ra navlarga ajratish qiyin bo‘lgan hollarda qanday yo‘llar bilan tekshirish mumkin?

12. Yirikligi bo‘yicha saralashda g‘alvirlarning ahamiyati va ularning turlarga bo‘linishini tushuntirib bering?

13. Rangli va qora metallarning qirindilari qanday va nima sababdan hosil bo‘ladi?

14. Rangli va qora metallarning qirindilari yuzasida nima sababdan emulsiya va moy paydo bo‘ladi?
15. Qirindi parchalaydigan mashinalarning ishlash prinsipini gapirib bering?
16. Hidrokimyoviy tozalash qanday amalga oshiriladi?
17. Termik yog‘dan tozalash qanday amalga oshiriladi?
18. Hidrokimyoviy tozalash va termik yog‘dan tozalash jarayonlarining bir-biridan farqini aytib bering?
19. Qirindilarni termik yog‘dan tozalash liniyasi qanday texnologik bo‘limlarni o‘z ichiga oladi?
20. Qirindilarni quritish liniyasi qanday texnologik bo‘limlarni o‘z ichiga oladi?
21. Turli metall asosli qirindilarni yog‘sizlantirish liniyasining texnik xarakteristikasi haqida ma’lumot bering?
22. Qirindilarni oksidlanishsiz kuydirish haqida ma’lumot bering?
23. Qirindilarni oksidlanishsiz kuydirishda harotatni ahamiyati nimadan iborat?
24. Qirindilarni oksidlanishsiz kuydirish qurilmasini ishlash prinsipi haqida ma’lumot bering?
25. Intal quritgichining ishlab chiqarish unumdorligi qancha?
26. Amaliyotda tok o‘tkazuvchilar va kabel chiqindilarni tozalashni va ajratishning qanday turlari mavjud?
27. Sico firmasining kabelni izolyasiyadan tozalovchi stanogining tuzilishini va ishlash prinsipini aytib bering?
28. Kabelni oksidlantirmasdan kuydirish nima uchun va qanday bajariladi?
29. Izolyasiyani kimyoviy usullarda tozalash qanday olib boriladi?
30. Turli xil chiqindilarni qaynoq namlab bo‘laklashni prinsipial sxemasi va jarayonlar ketma-ketligi qanday bajariladi?

5-BOB. TEMIR QOTISHMALARINI ISHLAB CHIQRISH VA XOM ASHYOGA QO‘YILADIGAN TALABLAR.

TURLI ERITISH AGREGATLARIDA METALL CHIQINDILARINI QAYTA ISHLASH

5.1. Metall chiqindilaridan temir qotishmalarini olish

Bizga ma’lumki temir er qobig’ida tarqalishi bo’yicha to’rtinchi o’rinni (4,7 %) egallaydi. Temirni keng tarqalganligi, yirik konlardagi yuqori konsentratsiyasi, temir qotishmalarini turli xil yuqori fizika-kimyoviy xususiyati, uni keng iste’mol qilinadigan metallar safiga qo’shdi.

Temir insoniyatga eramizdan olti ming yil oldin, dastlab tarkibida 90 foiz temir, 8,5 foiz nikel va 0,5 foiz kobolt bo’lgan meteoritlar shaklida ma’lum edi. Temirni rudalardan eritib olish eramizdan bir yarim ming yil oldin boshlandi. 1500 yilda dunyo bo’yicha temir ishlab chiqarish 50 ming tonnani tashkil qilgan bo’lsa, hozirgi kunda bu ko’rsatkich 500 million tonnadan ortib ketdi. Sof holda temir olish uzoq davom etadigan va sarf harajat yuqori bo’ladigan jarayon hisoblanadi, hamda sof holdagi temir ayrim sohalardagina qo’llaniladi. Hozirda temir asosidagi qotishmalar keng qo’llanilmoqda. Bularga birinchi navbatda cho’yan va po’lat kiradi. Cho’yan qattiq, mo’rt va qayta ishlash murakkab hisoblanadi. Cho’yan asosan quyma mahsulotlar quyishda keng ishlatiladi. Bundan tashqari cho’yanning asosiy qismi qayta ishlanib turli xil markadagi po’latlar olinadi. Bundan kelib chiqib, hozirda po’lat ishlab chiqarish quyidagi ikkita bosqichga bo’linadi:

1. Ikkilamchi qora metall - cho’yan olish.
2. Cho’yanni po’latga aylantirish uchun tozalash.

O‘zbekistonda, o‘tilgan mavzularda aytib o‘tilgandek, po’lat ikkilamchi qora metall temir-tersaklaridan va ularning chiqindilaridan qayta ishlanish natijasida olinadi.

Ko‘rinib turibdiki, ko‘pgina hollarda temir turli xil chiqindilardan olinadi. Bularga ishlatish muddati tugagan va yaroqsiz holga kelgan turli xil asbob-uskunalar, buyumlar, marten shlaklari, svarka shlaklari, kuyindilar va turli xil

ishlab chiqarish chiqindilari kiradi.

Bundan kelib chiqib, temir metallurgiyasini ikkiga: birlamchi va ikkilamchi metallurgiyaga bo'lish mumkin. Temir olishni bu ikki usuli bir-biri bilan uzviy bog'langan: ruda va konsentratlardan xomaki metall (cho'yan) olish, olingan metallar va qotishmalardan tayyorlangan buyumlarning temir-tersak va chiqindilardan metallni ajratib olish.

Ikkilamchi qora metallar va ularni qotishmalari metallurgik pechlarni shixtasi tarkibida po'lat, cho'yan, ferroqotishma (po'latni legirlash va kisloroddan tozalashda qo'llaniladigan qo'shilmalar) olishda ishlatiladi. Turli xil temir-tersaklar va chiqindilar qayta ishlanib asosan po'lat va cho'yan olinadi.

Marten, domna, vagranka, konvertor va elektropo'lat eritish pechlarida hozirgi kunda ikkilamchi qora metallarni asosiy qismi qayta ishlanmoqda. Har qaysi turdagi metallurgik agregat uchun davlat standarti bilan belgilangan, alohida xususiyatga ega bo'lgan temir-tersak va chiqindilar talab qilinadi.

Qoida bo'yicha po'lat tarkibiga uglerod, marganets, kremniy, oltingugurt, fosfor kiradi. Maxsus xususiyatli po'latlarni olishda metall tarkibiga legirlovchi qo'shimchalar: xrom, molibden, nikel, volfram, mis, niobiy, vannadiy va boshqalar, shuningdek marganets va kremniy orttirilgan miqdorda qo'shiladi.

Toza holdagi temir olish qiyin bajariluvchi va qimmat turuvchi jarayon hisoblanadi. Po'latni mexanik xususiyatlari, ayniqsa mustahkamligi toza holdagi temirga nisbatan sezilarli yuqori bo'ladi. Toza holdagi temir qimmatbaho material hisoblanib, uni faqat maxsus maqsadlar uchun ishlatiladi. Odatda texnikada va maishiy ishlab chiqarishda ko'proq po'lat qo'llaniladi. Cho'yan va cho'yandan yasalgan buyumlarning asosiy iste'molchisi kimyo, traktorsozlik, mashinasozlik, stanoksozlik, asbobsozlik va avtomobilsozlik sohalaridir. Po'lat tarkibiga kiruvchi asosiy qo'shimcha uglerod hisoblanadi. Uglerod po'latni xususiyatini belgilaydi va uni miqdori bo'yicha temir uglerodli qotishmalar po'lat va cho'yanga bo'linadi.

Po'lat-bu temir, uglerod va boshqa bir qancha elementlarning qotishmasi bo'lib, unda uglerodning miqdori odatda 2 foizgacha bo'ladi.

Cho'yan temir bilan uglerod qotishmasidir. Uglerodni miqdori odatda 2

foizdan 4 foizgacha bo'ladi. Bundan tashqari cho'yan tarkibida doimiy aralashmalar (kremniy, marganets, oltingugurt, fosfor), ba'zi legirlovchi elementlar (xrom, nikel, alyuminiy, vannadiy) bo'ladi. Cho'yan - mo'rt qotishmadir. Cho'yanni asosiy qismi (85 foizi) qayta eritilib, po'lat olinadi, qolgan qismi quyma cho'yan shaklda quyma olishda qo'llaniladi.

Cho'yanlarning tasnifi

Strukturasiga ko'ra kulrang cho'yanlar (uglerod plastinkasimon yoki sharsimon grafit tarzida bo'ladi), oq cho'yan (uglerod sementini yoki temir karbidi tarzida bo'ladi), bolg'alanuvchan cho'yan (oq cho'yanni qizdirib olinadi, uglerod bodroqsimon, grafit tarzida bo'ladi) va puxtaligi yuqori cho'yanlar bo'ladi.

Kul rang cho'yan (quyish cho'yani) larda uglerod erkin holda, ya'ni grafit tarzida bo'ladi. Kul rang cho'yan oquvchan, qotganda hajmi kam qisqaruvchi, suyuqlanish harorati nisbatan past bo'lgan, yaxshi kesib ishlanuvchi qotishmadir. Lekin bu cho'yan po'latlarga qaraganda ancha mo'rt, shuning uchun uni bolg'alab yoki prokatlab bo'lmaydi. Kul rang cho'yanlar siqilishga, tebranma kuchlarga ayniqsa yaxshi qarshilik ko'rsatadi. Bu hollarda uning ishlatilish sohalarini yanada kengaytiradi. Kul rang cho'yanlarning siniq yuzalari kul rang tusda bo'lganligidan, ular kul rang cho'yanlar deb ataladi.

Oq cho'yan (qayta ishlanuvchi cho'yan) da uglerod temir bilan kimyoviy birikma hosil qilgan holda, ya'ni sementit holida bo'ladi, shuning uchun u juda qattiqdir. Sanoatda bunday cho'yanlardan, asosan, po'lat olinadi. Bu cho'yan cho'yanlarning siniq yuzalari oq tusda bo'lganligidan, ular oq cho'yanlar deb ataladi.

Bolg'alanuvchan cho'yan oq cho'yan quymasidan uzoq vaqt (3-4 sutka) davomida $900-1000^{\circ}\text{C}$ haroratda yumshatish natijasida olinadi. Bu jarayon natijasida Fe_3S perlitga va bodroq nusxa grafitga parchalanadi. Bolg'alanuvchan cho'yanlarning cho'zilishidan mustahkamlik chegarasi boshqa cho'yanlarnikiga qaraganda yumshoqroq bo'lib, u zarb kuchlari ta'siriga va korroziyaga yaxshi qarshilik ko'rsatadi. Bu cho'yanni bolg'alab bo'lmaydi, «bolg'alanuvchan cho'yan» degan nom shartli bo'lib, bu nom uning kul rang cho'yanga qaraganda

bir oz plastik bo'lgani uchun berilgan. Bolg'alanuvchan cho'yanlarning ba'zi markalari va ularning mexanik xossalari 5.1-jadvalda keltirilgan.

5.1-jadval.

**Bolg'alanuvchan cho'yanlarning ba'zi markalari
va ularning mexanik xossalari**

Bolg'alanuvchan cho'yan xillari	Markalari	Cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi, kG/mm²	Nisbiy uzayish, %	Qattiqligi (NV), kG/mm²
Ferritli cho'yan	KCH37-12	37	12	≤149
	KCH35-10	35	10	≤149
	KCH33-8	33	8	≤149
Perlitli cho'yan	KCH30-6	30	6	≤163
	KCH40-3	40	3	≤201
	KCH35-4	35	4	≤201
	KCH30-3	30	3	≤201

Po'lat markasidagi KCH harflari bolg'alanuvchan cho'yanni bildiradi.

Puxtaligi yuqori cho'yanlarning strukturalari perlit bilan sharsimon mayda grafit donalardan iborat bo'ladi. Bunday cho'yan olish uchun amalda suyuq cho'yanni qolipga quyish oldidan unga ozgina magniy qo'shiladi, natijada ajralib chiqqan grafit shar shakliga kiradi. Puxtaligi yuqori cho'yanlar mexanik xossasiga ko'ra turli markalarga bo'linadi. Bunday cho'yanlarning Davlat standartlariga binoan markalari va mexanik xossalari 5.2-jadvalda keltirilgan.

5.2-jadval.

Puxtaligi yuqori cho'yanlar markalari va mexanik xossalari

Cho'yanning markasi	Cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi, kG/mm²	Shartli cho'zilishdagi oquvchanlik chegarasi, kG/mm²	Nisbiy uzayish, % hisobida	Zarbiy qovush-qoqligi, kG/mm²	Qattiqligi (NV), kG/mm²
----------------------------	---	--	-----------------------------------	---	---

	Kamida				
VCH45-0	45	35	-	-	187-255
VCH50-1,5	50	38	1,5	1,5	187-225
VCH60-2	60	42	2,0	1,5	197-269
VCH45-5	45	33	5,0	2,0	170-207
VCH40-10	40	30	10,0	3,0	150-197

Po‘latlarni tasnifi

Po‘latlarni dunyo bo‘yicha yagona tasniflash sistemasi mavjud emas. O‘zbekistonda va sobiq ittifoq davlatlarida po‘latlarni tasniflash va ularni tarkibi, hamda sifatiga talablar tegishli davlat standartlari va texnikaviy shartlar bilan belgilanadi. U yoki bu usul bilan olingan po‘latlar o‘z xususiyatlari bilan favqulodda rang-barang bo‘ladi. Ular quyidagi alomatlari bo‘yicha tasniflanadi.

A) Ishlatish maqsadi bo‘yicha po‘latlarni quyidagi asosiy guruhlarga bo‘lish mumkin: yonish (topochnuyu) va qozonxona po‘latlari, temir yo‘l transporti uchun po‘latlar (reklar, temir yo‘l g‘ildiraklarini belbog‘i (bandaj) uchun po‘lat va boshqalar), konstruksion po‘lat (binolarni, ko‘priklarni, turli xil mashinalarni va boshqalarni qurish uchun turli metall konstruksiyalarini yasashda ishlatiladi), zoldirli podshipnik po‘latlari, asbobsozlik po‘latlari (turli xil asboblar, qirqichlar, prokat qilish stanoklarini valiklarini, temirchilik-shtampovkalash uskunalarni detallarini va boshqalarni yasashda ishlatiladi), ressor-prujina po‘latlari, transformator po‘latlari, zanglamaydigan po‘latlar, qurolsozlik po‘latlari, truba ishlab chiqarish po‘latlari va boshqalar.

Po‘latlar sifati bo‘yicha ko‘p hollarda quyidagi guruhlarga bo‘linadi: oddiy sifatli va yuqori sifatli. Bu guruhlarning bir-biridan farqi – ularning tarkibidagi ruhsat etilgan zararli aralashmaning (birinchi navbatda oltingugurt va ftor), hamda alohida talab qo‘yilganda nometallik moddalarini va boshqa metallarini miqdoriga bog‘liq bo‘ladi. Masalan, oddiy sifatli po‘latlarda oltingugurt va fosforni ruhsat etilgan miqdori 0,055-0,06 foizgacha, sifatli po‘latlarda 0,02-0,03 foizgacha bo‘lishi kerak.

V) Po‘latlar kimyoviy tarkibi bo‘yicha uglerodli (o‘z navbatida past, o‘rta va yuqori uglerodlashgan), past-, o‘rta- va yuqori ligerlangan (o‘z navbatida, xromlangan, marganetslangan, xromnikellangan va boshqalar).

Sobiq ittifoq respublikalarida po‘latlarni kimyoviy tarkibini belgilashning quyidagi yagona belgilash bilan belgilangan:

Element	S	Mn	Si	Sr	Ni	Mo	W	V	Al	Ti
Belgilanish	U	G	S	X	N	M	V	F	YU	T

G) Po‘latlarni qoliplarda tinish xususiyati bo‘yicha quyidagilarga bo‘linadi: tinch, qaynovchi va yarim tinch. Qoliplarda kristalizatsiyalanish paytida metallarni o‘zini tutishi, ularni erish darajasiga bog‘liq. Po‘latni erishida ko‘pchish (raskislonnnosti) qanchalik to‘liq bo‘lsa, quyma shunchalik tinch kristalizatsiyalanadi;

D) Po‘latlar ishlab chiqarish usuli bo‘yicha quyidagicha tasniflanadi:

1) ishlatiladigan agregatni turiga qarab:

- konvertor (o‘z navbatida kislorodli-konvertor),
- bessemer (bessemer konvertorida erigan cho‘yaning ortiqcha uglerodini havo yordamida kuydirib po‘latga aylantirish),

- tomason,

- marten,

- elektropo‘lat,

- elektroshlakni qayta eritish po‘latiga va boshqalarga bo‘linadi;

2) ishlatilish texnologiyasi bo‘yicha:

- asosiy va nordon martenli,

- asosli va nordon elektropo‘lat,

- vakuumda sintetik shlaklar ishtirokida inert gazlar bilan puflab ishlov berilgan va boshqa po‘latlarga bo‘linadi;

3) holati bo‘yicha:

- qattiq holdagi (gubchaga o‘xshash, g‘ovak-g‘ovak temir - bevosita tiklash natijasida hosil bo‘lgan mahsulotlar),

- elektrolitik holdagi (tarkibida temir bo'lgan materiallarini elektroliz qilishdan hosil bo'lgan mahsulotlar),
- kukunsimon holdagi (suyuq po'latni mayda zarrachalarga aylantirish, changlatish jarayonidan hosil bo'lgan mahsulotlar),
- xamirsimon holdagi («Aston-Bayers» jarayonidan, pudling, krichli va boshqa jarayonlar natijasida hosil bo'lgan mahsulotlar),
- suyuq, quyilgan holdagi (konvertor, marten va boshqa shunga o'xshash jarayonlarning mahsulotlari).



5.1-rasm. Po'lat maxsulotlari

5.2. Temir chiqindilariga qo‘yiladigan talablar, cho‘yan temir-tersak va chiqindilarini hosil bo‘lishi, ishlatilishi va qayta ishlovchi agregatlarni tasniflanishi

Marten po‘latini olish uchun maksimal gabariti 1000x1050x750 mm bo‘lgan temir-tersak va chiqindilar ishlatiladi. Bunday temir-tersaklarni sig‘imi 100 tonna bo‘lgan elektropechlarda ham ishlatilishi mumkin. Ikkilamchi qora metallardan ratsional foydalanish uchun temir-tersak va chiqindilar navlarga ajratilishi va ma’lum o‘lchamlarga keltirilishi kerak. Buning uchun oldingi bo‘limlarda keltirilgan temir-tersak va chiqindilarga birlamchi ishlov berish jarayonlarining ayrimlari bajariladi:

- 1) aralashgan metall temir-tersak va chiqindilarini navlarga ajratish;
- 2) metallarni olovli va qaychili kesish;
- 3) engil massali chiqindilarni sovuq va issiq sharoitda paketlash va briketlash;
- 4) metallik qirindilarni maydalash;
- 5) koperda bo‘laklash, maydalash, po‘lat va cho‘yan temir-tersaklarni portlatish yo‘li bilan maydalash;
- 6) shlak chiqindilaridan metallni ajratib olish.

Ikkilamchi temir asosli temir-tersaklarni navlarga ajratishda quyidagi usullar qo‘llaniladi:

- a) tashqi ko‘rinishiga qarab aniqlash;
- b) magnitlashga og‘ish usuli;
- v) uchqunli usul;
- g) spektral tahlil;
- d) kimyoviy tahlil (tomchilab tahlil qilish).

Magnitlashga og‘ish usuli navlarga ajratishda keng tarqalgan usullardan hisoblanadi. Lekin magnitga hamma qora metallarning temir-tersaklar ham tortilavermaydi. Xrom va marganets miqdori yuqori bo‘lgan po‘lat temir-tersaklari va chiqindilari magnitga tortilmaydi: EI69, EI417, EI435, X14G14H, X18H9, X18H10T, OX10H20T2, OX23H18. Bundan tashqari rangli metallarni ayrim qotishmalari magnitga tortilishi mumkin. Masalan: nikel va uning qotishmalari.

Uchqunli usulda qora metall temir-tersaklari guruhlarga, markalarga ajratiladi. Bunda metall bo'lagi qayroq tosh o'rnatilgan stanokka tekkiziladi va uchib chiqayotgan uchqunning rangiga, yorug'ligiga sochilishni formasiga qarab ajratiladi. Uchqun qizil bo'lsa temir-tersakda volfram borligini, to'q-sariq bo'lsa xrom borligini, qizg'ish-sariq bo'lsa nikel borligini bildiradi. Uchqun oqimiga metaldagi uglerod miqdoriga bog'liq bo'ladi, chunki uglerod havodan engil oksidlanadi. Uglerod miqdori qanchalik yuqori bo'lsa, uchqundagi yulduzlar shunchalik ko'p va uchqun shunchalik yorqin bo'ladi.

Aralashgan temir-tersaklar va chiqindilar ichida nostandart buyumlarni bo'lishi ularni maxsus uskunalar yordamida navlarga ajratish vazifasini qo'ydi. Bu vazifa asosan spektral usullar asosida bajariladi. Spektral tahlil usuli bilan navlarga ajratishda statsionar stiloskoplar SL-3, SL-10, SL-11A va ko'chirib yurish mumkin bo'lgan stiloskoplar SLP-1, SLP-2 qo'llaniladi.

Kimyoviy usul bilan navlarga ajratishda, kimyoviy moddalarni metalga tomchilanadi yoki kimyoviy moddaga temir-tersak bo'lagi tekkiziladi va kimyoviy moddani ta'siriga qarab aniqlanadi. Navlarga ajratilgandan so'ng temir-tersaklarga birlamchi ishlov beriladi. Birlamchi ishlov berish yakunida, temir-tersaklar ruhsat etilgan yiriklikka kerakli kimyoviy tarkibga alohida jamlangan holga keltiriladi.

Hozirda sanoatni ilmiy texnikaviy rivojlanishi jarayonida yangi konstruksion materiallarni yaratishga bo'lgan ehtiyoj ortdi. Bu materiallarni ishlatishdan asosiy maqsad-ishlab chiqarilgan mahsulotlarni ishlash davomiyligini va ishonchliligini oshirishdir. Lekin shu bilan birga cho'yanga bo'lgan talab kamaymayapti. Hali ham cho'yan bir qator ishlab chiqarish tarmoqlarida eng kerakli material sifatida ishlatilmoqda. Shuning uchun cho'yanni ikkilamchi hom-ashyolardan ishlab chiqarish bugungi kunda ham o'z qadrini yo'qotmagan. Cho'yan va cho'yandan yasalgan buyumlarning asosiy iste'molchisi - kimyo, traktorsozlik, mashinasozlik, stanoksozlik, asbobsozlik va avtomobilsozlik sohalaridir. Lekin eng keng ishlatiladigan umumiy soha - mashinasozlik sohalarida cho'yan va cho'yandan yasalgan buyumlarga bo'lgan talab turlicha:

№	Mahsulot	Cho‘yandan quyulgan qismlarning, mashinalarning butun og‘irligiga nisbatan ulushi, %
1.	Metall qirquvchi stanoklar	80
2.	To‘qimachilik mashinalari	72
3.	Prokatlangan trubinalar	68
4.	Bug‘li trubinalar	63
5.	Traktorlar	58
6.	Ekskavatorlar	56
7.	Yuk avtomobillari	45
8.	Engil avtomobillar	40

Cho‘yanning mashinasozlikda keng ishlatilishi, uning ko‘pgina qimmatli xususiyatlariga bog‘lanadi. Cho‘yanning ijobiy xususiyatlariga quyidagilar kiradi: quyma olish texnologik jarayonining nisbatan oddiyligi, yaxshi quyuluvchanligi va ishqalanishning kamaytirish (antifriksion) xususiyati, eyilishga chidamliligi, davriy qovushqoqlik va toliqishdan mustahkamlik ko‘rsatgichlarining yuqoriligi, ishlov berishni osonligi, tebranishni yutish xususiyati, quyushning nisbatan arzonligi.

Hozirgi vaqtda cho‘yanni ikkilamchi eritish uchun turli xil eritish agregatlari qo‘llanilmoqda. Bu eritish agregatlarining tasnifi 5.2-rasmda keltirilgan. Ko‘rinib turibdiki, cho‘yanni asosiy qismi vagrankalarda eritiladi. Vagrankalar konstuksiyasini oddiyligi, ishlatishni qulayligi, turli xil markadagi cho‘yanlarni kerakli miqdorda olish mumkinligi; eritishni to‘xtovsizligi va boshqa bir qancha yutuqlari sababli cho‘yan ishlab chiqarishni asosiy agregati hisoblanadi. Bugungi kunga kelib, yirik mashinasozlik, stanoksozlik, asbobsozlik va boshqa korxonalarda ishlab chiqarish unumdorligi turli xil bo‘lgan cho‘yanni qayta eritadigan minglab vagrankalar o‘rnatilgan. Yuqori sifatli, mexanik xususiyatlari oshirilgan, strukturasi va oquvchanligi yaxshi bo‘lgan cho‘yan olishni asosiy omili cho‘yanni o‘ta qizdirishdir. Bunga 1480-1500⁰C haroratda erishiladi va vagrankaga havo purkab yuborilishi kerak.

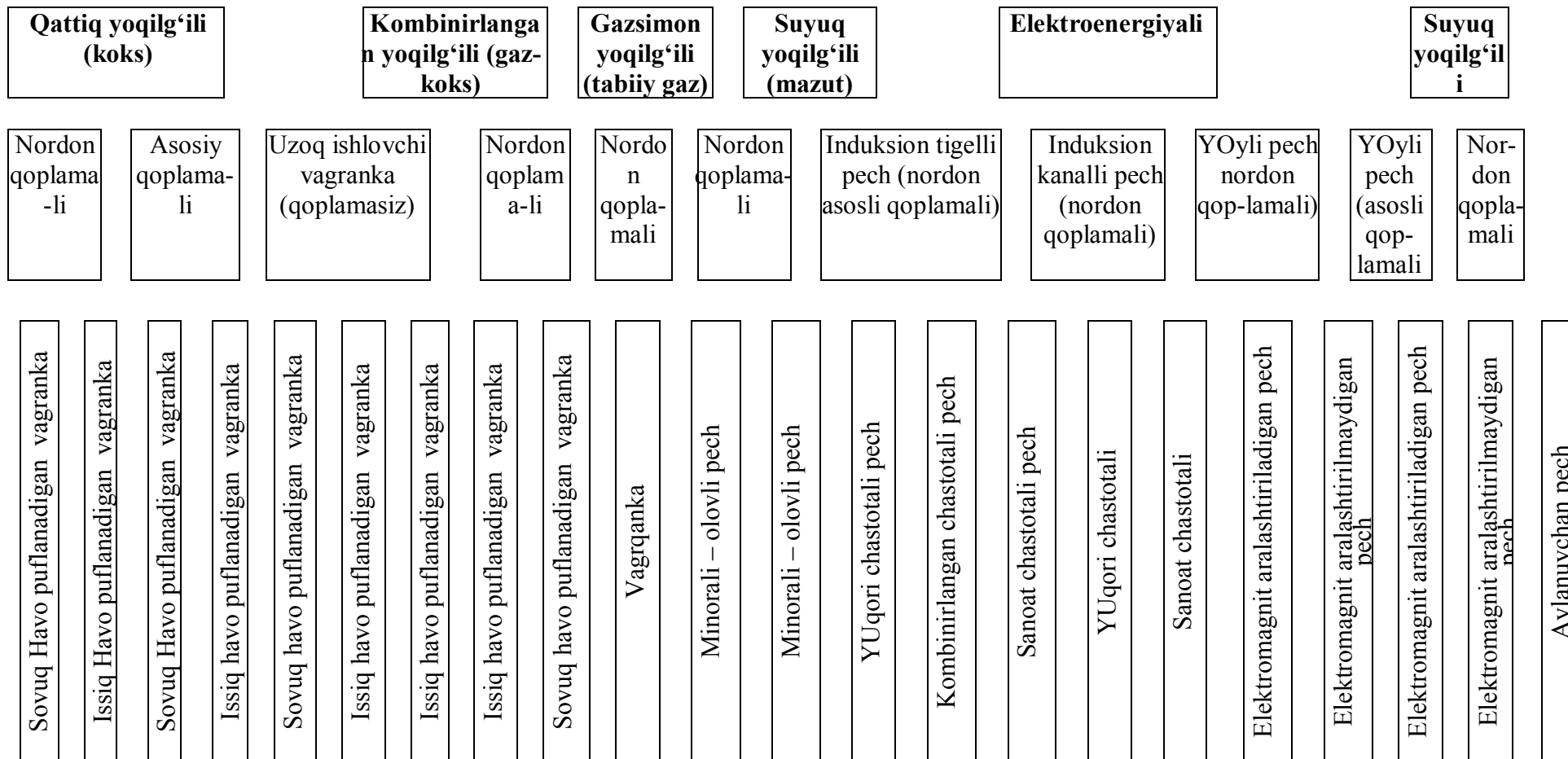
5.3. Ikkilamchi cho‘yan temir-tersak va chiqindilarini vagrankada qayta ishlash

Vagrankaga puflanadigan havoni qizdirish usuli birinchi marta Rossiyada 1812 yilda ishlatildi. Lekin uzoq yillar davomida bu usul sanoat miqyosida o‘z tatbiqini topmadi. Bunga sabab - o‘sha paytda sovuq havo puflab ishlaydigan vagrankalardan olinadigan cho‘yan sifati, talabni qondirar edi, bundan tashqari mustahkam va ishonchli havo qizdirgich konstruksiyalar yo‘q edi. Faqat o‘tgan asrning 60-yillaridan boshlab havoni qizdiradigan ishonchli uskunalar yaratildi va cho‘yan eritishda qizigan havo puflash keng ishlatila boshladi.

Eritish agregatlari

To'xtovsiz ishlaydigan

Davriy ishlaydigan



5.2-rasm. Ikkilamchi cho'yanni eritish uchun ishlatiladigan eritish agregatlarining klassifikatsiyasi

Havo berilib qizdirish natijasida - quyish sifati yaxshilanadi va isrofgarchilik kamaytiriladi, hamda vagrankalarni unumdorligi oshiriladi, koksni sarf bo'lishini kamaytiradi. Cho'yan haroratini va koksni sarf bo'lishini, havoni qizdirish haroratiga bog'liqligi quyidagi 5.3-jadvalda keltirilgan.

5.3-jadval.

Cho'yan haroratini va koksni sarf bo'lishini, havoni qizdirish haroratiga bog'liqligi

№	Havo	Metall yuklashdagi koksning sarfi, %	Novdagi cho'yanning o'rtacha harorati, °C
	Sovuq	16	1415
	Qizdirilgan	10	1420
	Qizdirilgan	12	1430
	Qizdirilgan	14	1445
	Qizdirilgan	16	1445

Sovuq havo puflab ishlaganda cho'yanni haroratini 1415⁰C etkazish uchun 16 % koks sarf bo'ladi. Bu haroratga qizdirilgan havo puflab ishlatilganda 10-12 % koksni sarf qilib erishish mumkin. Qizdirilgan havo bilan ishlaydigan hamma vagrankalar qizdirish haroratiga qarab ikki guruhga bo'linadi: "issiq" havo puflanadigan (havoning harorati 200-300⁰C) va "qaynoq" havo puflanadigan (havoni harorati 400-600⁰C).

Issiqlik uzatish usuli bo'yicha vagranka havo qizdirgichlari regenerativ qaytargichli va regenerativ tiklagichli bo'ladi. Regenerativ tiklagichli qizdirgichlar - ishlatilgandan keyin ishga yaroqli qilinadi, ya'ni dastlabki xususiyati tiklangan bo'ladi. Vagranka trubasiga o'rnatiladigan va vagrankaning ruda, flyus, yoqilg'i tashlanadigan yuqori qismida paydo bo'ladigan gaz oqimidan isitiladigan qaytargichlar keng qo'llanilmoqda. Chunki bunda vagrankani yuqori qismidagi gazlar to'g'ridan-to'g'ri qaytargichlarga yuboriladi, natijada hech qanday sarf-harajatsiz va qo'shimcha mehnatsiz puflanadigan havo qizdiriladi.

Maxsus yoqilg'ilar bilan qizdiriladigan havo qizdirgichli vagrankalar arzon yoqilg'i ko'p bo'lgan rayonlarda yirik kompleks shaklida qo'llaniladi. Pechni kislorod bilan boyitib, qizitish issiqlikni isrof bo'lishini va yoqilg'ini sarfini kamaytiradi.

Hozirgi vaqtda vagrankada eritish jarayonini jadallashtirish ishlariga kislorod uch yo'nalishda yo'llanilmoqda:

1) vagrankadagi havoni boyitish uchun kislorod havo qirgizgichlaridan yoki kolosha (vagrangaga solinadigan ruda, flyus va yoqilg'i) aralashtiriladi. Bunda koksni yonish jarayoni tezlashadi va metallni qizdirish jarayoni oshadi. Natijada cho'yan komponentlarini kuyishini kamaytiradi, vagranka ishlab chiqarish unumdorligini oshiradi.

3) cho'yan aralashmalarini kislorod bilan oksidlanishidan ajralgan issiqlik hisobiga suyuq vagranka cho'yani vagranka (kopilniki) g'aladonida kerakli haroratgacha qizdiriladi.

3) vagranka novi (jelob) dan o'tayotgan cho'yan kislorod oqimi yuborilib tozalanadi.

Ko'rib o'tilgan yo'nalishlarda kislorodni sarf bo'lishi, puflanadigan havoni kislorod bilan boyitganga qaraganda 4-5 marta kam bo'ladi. Vagrangada eritishni jadallashtirish uchun ayrim zavodlarda kalsiy karbid ishlatiladi. CaC_2 2 % miqdorda ishlatilishi metall haroratini $40-70^{\circ}\text{C}$ oshiradi. Kalsiy karbidining cho'yan haroratiga ta'siri 5.4-jadvalda keltirilgan.

Hozirgi vaqtda cho'yanni eritishda yuqori kaloriyali yoqilg'i vazifasini tabiiy gaz bajarayapti. Cho'yanni tabiiy gaz yordamida eritish koks va xohlagan qattiq yoqilg'i ishlatib eritishga nisbatan bir qator afzalliklarga ega:

- 1) yoqilg'iga bo'lgan sarf-harajatlarni kamaytiradi;
- 2) eritilgan cho'yan tarkibidagi oltingugurt miqdori kamayadi;
- 3) atrof-muhitga cho'yan eritish natijasida tarqalayotgan zararli chiqindilar kamayadi.

Kalsiy karbidining cho‘yan haroratiga ta’siri

Koks sarfi, %	CaC₂ sarfi, %	Novdagi cho‘yanning o‘rtacha harorati, ° S
10	3	1380
12	2	1400
16	2	1420
16	-	1360

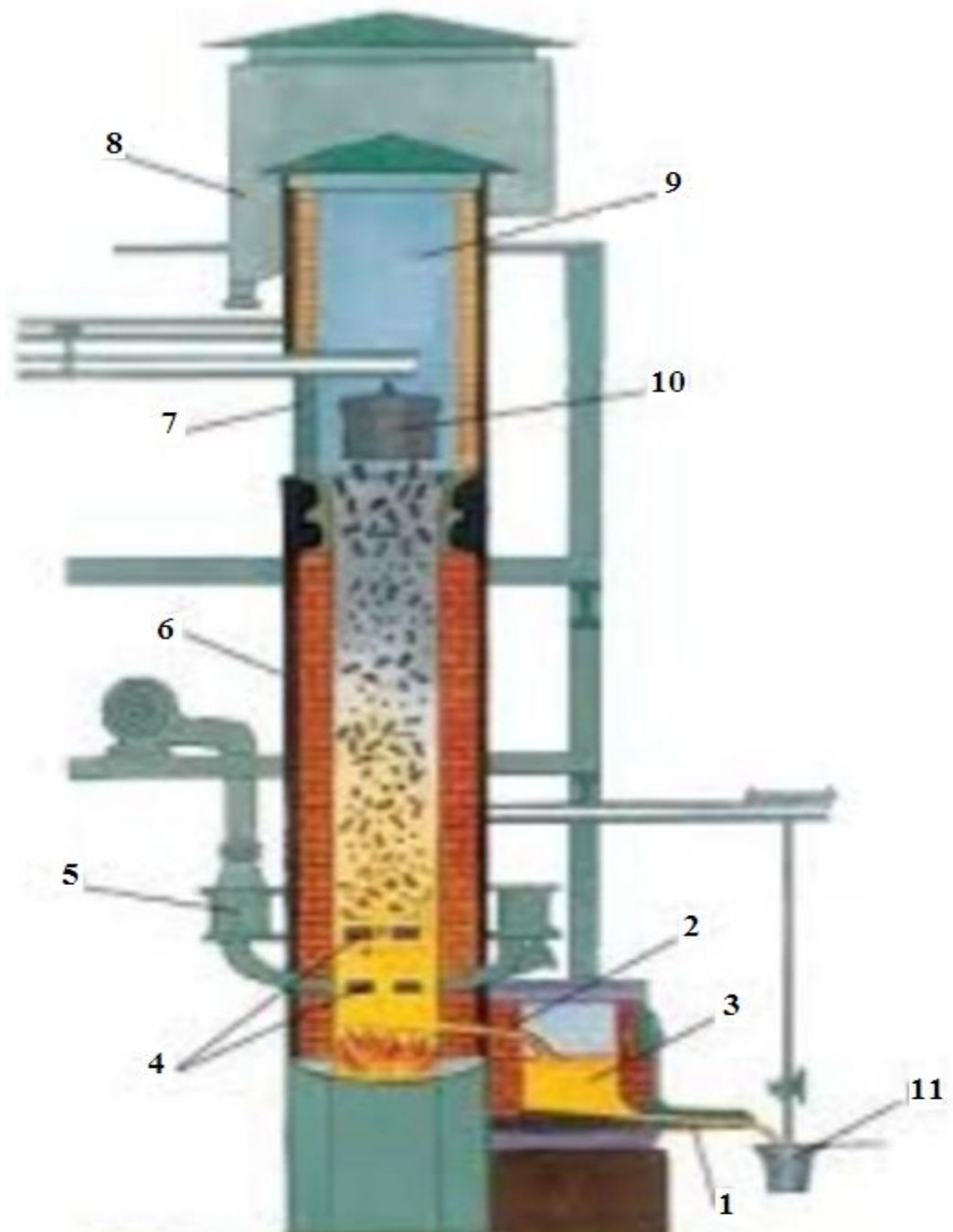
Toshkent va Guliston mexanika remont zavodlarida hajmi 2,5 tonna bo‘lgan gaz bilan ishlaydigan minorali yallig‘ pech shaklidagi vagranka o‘rnatilgan. Gaz yordamida cho‘yan erituvchi agregatlar xorijiy davlatlarda ham keng tarqalgan va bunday agregatlarda cho‘yan eritish keng qo‘llanmoqda.

Gaz bilan ishlaydigan turli konstruksiyali vagrankalar mavjud, lekin bularning faqat uch xili istiqbollidir:

- 1) vertikal minora shaklidagi pag‘onali vagrankalar (5.2-rasm);
- 2) tashqi o‘ta qizitish kamerali vagrankalar;
- 3) quduqsimon shixtada tutashtirgichli va gazlar uchun ikki marta o‘tish joyli vagranka.

Gazli vagrankalarni ishlash prinsipi kuyidagicha:

- 1) eritish boshlashdan oldin gorelkadagi gazni yonishi natijasida o‘ta qizdirish kamerani ichki olovbardosh qoplamasi (futerovka) 1600⁰C haroratgacha qizdiriladi;
- 2) keyin yuqorigi yonish mahsulotlarini sochishga mo‘ljallangan soplolar orqali tabiiy gaz yuboriladi;
- 3) pech harorati va pech atmosferasining tarkibi rostlangandan so‘ng, temir- tersaklar va flyuslardan tashkil topgan shixta yuklanadi;



5.2-rasm. Pog'onali vagranka pechi:

1-yig'ilgan cho'yanni chiqish tuynugi; 2-quyish; 3-yig'uvchi; 4-havo purkash furmasi; 5-havo kollektori; 6-shaxta; 7-yuklash darchasi; 8-uchqun ushlovchi; 9-truba; 10-yuklash bad'yasi; 11-qo'yish kovushi

4) qaynoq gazlar pag'onalar orqali o'tib metallni eritadi;

5) erigan metall tomchi va mayda-mayda qirindi, payraxa shaklida keyingi pag'onaga o'tib pech basseyniga yig'iladi;

6) ikkinchi pag'onaga katta alanga beriladi va basseyn ustida qaynoq gazlar qatlami yuzaga keltiriladi;

7) yomg'ir shaklida tushayotgan metallarni yuqori darajada qizdirishga erishiladi.

Vagrankadan eritish davomida murakkab fizika-kimyoviy jarayonlar yuz beradi. Gaz fazasi, qattiq shixta va suyuq metall o'rtasida ko'p sonli kimyoviy jarayonlar yuzaga keladi.

Vagrankani balandligi bo'yicha besh zonaga bo'lish mumkin:

I - vagranka shaxtasi (minorasi);

II - erish zonasi;

III - bo'sh shixta ashyosi (kolosha)ni kamaytirish zonasi;

IV - bo'sh shixta ashyosi (kolosha)ni kislorodli zonasi;

V - vagranka og'zi (bo'g'zi).

Gazli vagrankalarni asosiy parametrlari (o'lchamlari) 5.5-jadvalda keltirilgan.

5.5-jadval.

Gazli vagranka pechlarining asosiy o'lchamlari

Gazli vagr- kaning unumdor- ligi, t/soat	Shaxtasi- ning gorizantal kesimini aniqlangan parametri, m	Shaxta -sining ishchi baland- ligi, m	Bir gorelka bilan yondirishga sarflanadigan tabiiy gaz sarfi, nm ³ /soat	Qizdirish kamasidagi gorelkalar miqdori, dona	
				yon tomonida	yonboshi da
1	2	3	4	5	6
Qizdirish kamerali gazli vagranka pechlari					
1,5	1,88	2,5	50	2	1
3	2,20	3	100	2	1
5	2,83	3,5	100	4	1
1	2	3	4	5	6
Minorasida ko'tarilgan joyi (ustup) bo'lgan gazli vagranka pechlari					

3	2,20	3	100	2	1
5	2,83	3,5	100	4	1
7	3,46	4	150	4	1
Minorasida birlashgan joyi (peremychka) bo'lgan gazli vagranka pechlari					
5	2,83	3,5	100	4	1
7	3,46	4	150	4	1
10	4,08	4,5	150	6	1
15	4,72	5	150	10	1
20	5,34	5,5	250	8	1
25	6,38	6	250	10	1
30	6,92	6,5	250	12	1

5.4. Elektr yordamida cho‘yan va po‘lat temir-tersak va chiqindilarini eritish

1803 yilda V.V. Petrov tomonidan kashf qilingan elektr yoyi XVII asrning o‘rtalariga kelibgina metallarni eritish uchun ishlatila boshladi. Yoyli pechlarni ishlab chiqarishga tatbiq etish, XIX asrning ohirida keng tarqaldi va hozirgi kunda po‘lat va boshqa qotishmalarni eritishda keng qo‘llanmoqda.

Cho‘yanni eritish uchun birinchi yoyli elektr pech 1916 yilda Germaniyada ishga tushirildi. Sobiq Ittifoq paytida yoyli elektr pechlar ZIL, GAZ, Rostelmash va boshqa zavodlarda keng qo‘llanildi. Yoyli elektr pechlarda boradigan jarayonlarni ikkita prinsipal ko‘rinishi mavjud - asosli va nordon. Asosli jarayonlarni kimyoviy tarkibi, kuchli qizdirilgan va olingugurt miqdori kamaytirilgan cho‘yanlarni olish uchun qo‘llaniladi. Nordon jarayon tarkibida oltingugurt miqdori oz cho‘yan olishga ehtiyoj bo‘lmagan hollarda ishlatiladi. Asosli jarayonda elektr-energiya miqdori juda ko‘p sarf bo‘ladi, chunki bu jarayon shlak hosil qilish bilan bog‘liq holda yuz beradi. Elektr-energiyani sarfini quyidagi natijalardan bilish mumkin:

- qayta qizdirish uchun - 150-200 kVt · soat/t;
- qayta qizdirish va bir yoki ikki shlakni hosil qilish uchun -450-650 kVt · soat/t;
- cho‘yan va cho‘yan temir-tersaklarini sovuq qoplamalarda eritish uchun - 650-850 kVt · soat/t;
- po‘lat chiqindilaridan va qirindilaridan uglerodlash yo‘li bilan sintetik cho‘yan olish uchun 800-1200 kVt · soat/t.

Ikkilamchi po‘latni eritish materiallari

Po‘latlarni eritish uchun ishlatiladigan materiallarni quyidagilarga bo‘lish qabul qilingan:

1. Metall saqllovchilar (metall shixtalar va metall qo‘shimchalar);
2. Qo‘shiluvchilar (flyus);
3. Oksidlovchilar.

Metall shixtalari sifatida cho‘yan (suyuq yoki qattiq), po‘lat (ayrim hollarda cho‘yan) temir-tersak va chiqindilari, temir rudasidan temirni bevosita tiklash mahsulotlari, ferroqotishmalar ishlatiladi. Metall shixtalarining asosiy massasini cho‘yan va po‘lat temir-tersaklari, hamda chiqindilari tashkil qiladi. 1000 kg eritiladigan po‘latga o‘rtacha 1130-1140 kg metall shixtalari sarflanadi.

Po‘lat eritishda qo‘shiluvchi material sifatida ko‘p hollarda ohaktosh, ohak, boksit, plavik shpati, shamot siniqlari, aralashmalar va briketlar ishlatiladi.

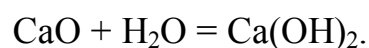
Ohaktosh. Ohaktoshning asosini CaCO_3 tashkil qiladi (5.3-rasm). U asosan shlak hosil qiluvchi, ayrim hollarda oksidlovchi flyus sifatida ishlatiladi. YUqori sifatli ohaktosh tarkibida 52-54,5 % CaO (toza ohaktoshda 56 % CaO); 0,6-1,0 % SiO_2 ; 0,005-0,01 S va 0,008-0,015 P bo‘ladi. Oddiy ohaktoshda shuningdek, 0,5-3,0 % MgO , dolomitlangan ohaktoshda 5-10 % va undan yuqori miqdorda MgO bo‘ladi. Dolomitlangan ohaktoshning tarkibida CaCO_3 dan tashqari MgCO_3 ham bo‘ladi.



5.3-rasm. Ohaktosh

Ohak - maxsus ohak boyitish agtegatlarida ohak toshni kuydirish yo‘li bilan olinadi. Yangi kuydirilgan ohak tarkibida CaO - 90 foizdan yuqori, SiO₂ va C ning umumiy miqdori 3 foizdan kam bo‘lishi kerak. Oltingugurt - ohak tarkibiga yoqilishidan o‘tishi mumkin. Shuning uchun oltingugurt bo‘yicha toza ohak olish uchun tarkibida oltingugurt bo‘lmagan gazlardan foydalaniladi. Po‘lat tarkibida oltingugurtning miqdori 0,1 foizdan oshsa, tarkibida oltingugurt oz bo‘lgan po‘lat olish qiyinlashadi.

Ohakka qo‘yiladigan asosiy talablardan biri - namlikning ozligidir. Yangi kuydirilgan ohak atmosfera tarkibidagi namlik bilan reaksiyaga kirishadi:



Ohakni ochiq havoda bir necha soat saqlash natijasida tarkibida vodorod miqdori ortib boradi. Bir sutka saqlangan ohakni po‘lat eritishda ishlatish ruhsat etilmaydi. Chunki yuqori sifatli po‘lat tarkibiga vodorod o‘tishi ortadi. Shuningdek ohak namlik bilan ta’sirlashib yumshoq engil kukunga aylanadi va vannaga tushmay chiqindi gazlar bilan atmosferaga chiqib ketadi. Yangi kuydirilgan ohak bo‘laklarining o‘lchamlari 10 mm dan 50 mm gacha bo‘lishi kerak. Bundan kam o‘lchamli bo‘laklar chiqindi gazlar bilan chiqib ketadi, katta o‘lchamlar eritish davomida shlakda butunlay erib keta olmaydi.

Boksitlar po‘lat eritishda asosiy shlakni erish haroratini pasaytiruvchi, suyuqlanishini oshiruvchi va shlak hosil bo‘lishini tezlatuvchi flyus sifatida

ishlatiladi. Boksitlarni tarkibi quyidagicha bo‘ladi: 20-60 % Al_2O_3 ; 3-20 % SiO_2 ; 15-45 % Fe_2O_3 va bir qancha miqdorda namlik (5.4-rasm).



5.4-rasm. Boksitlar

Agar tarkibida kremnezem miqdori juda ham oz bo‘lgan boksitlarni eritishga qo‘shilsa, amaliy, jihatdan shlak asosini pasaytirmaydi, lekin uni erish haroratini sezilarli pasaytiradi. Agar sexga kremnezem miqdori yuqori bo‘lgan boksitlar tushsa, ularni vannaga kiritishda shlakni asosini pasaytirishini nazarga olishga kerak. Po‘lat metallurgiyasida tarkibida kremnizem miqdori 10 foizdan yuqori bo‘lgan boksitlarni ishlatish ruhsat etilmaydi.

Bundan tashqari boksit tarkibida har doim temir bo‘lishini nazarda tutish kerak. Ayrim hollarda boksitdagi temir miqdori, kambag‘al temir rudalari tarkibidagi temir miqdoriga teng bo‘ladi. Shuning uchun bunday boksitlarni eritishga qo‘shishda, shlak hosil bo‘lishini tezlatish bilan birga, shlakdagi temir aktivligini oshirishini ham yodda saqlash kerak.

Plavik shpati (rangsiz, shuningdek binafsha rang, pushti rang kristallar hosil qiladigan mineral bo‘lib, metallurgiya, kimyo sanoatlarida, optika va shu kabi sohalarda keng qo‘llaniladi) po‘lat eritish sanoatida asosan shlakda ohakni erish jarayonini tezlatuvchi va shlakni suyuq harakatchanligini oshiruvchi mineral sifatida ishlatiladi (5.5-rasm). Uning asosiy tarkibini CaF_2 (90-95 %) tashkil qiladi. Plavik shpati tarkibida 5 % SiO_2 bo‘ladi, shuning uchun uni shlakka qo‘shilishi, shlak asosini kamaytirmaydi. Plavik shpati boksitga nisbatan sezilarli qimmat,

lekin uni oz miqdorda qo‘shilishi shlak hosil qilishni ancha yaxshilash va tezlashtirish mumkin bo‘lgan hollarda ishlatish, o‘zini oqlaydi.



5.5-rasm. Plavik shpati

Shamot siniqlari bu - shamot g‘ishtlarini ishlatish va qo‘llash natijasida hosil bo‘lgan chiqindilardir (5.6-rasm). Ularni eritishga yuqori asosli shlakni qovushqoqligini kamaytirish uchun qo‘shiladi. SHamot g‘ishtlari asosan Al_2O_3 (~35%) va (~60 %) dan tashkil topgan. Bu materiallarni uncha ko‘p bo‘lmagan miqdorini qo‘shish natijasida yuqori asosli shlakni erish haroratini kamaytirishga va uni suyuq harakatchanligini oshirishga erishish mumkin. Lekin, bunda shlakni asosi kamayadi, shuning uchun bunday materiallarni qo‘shish ayrim hollardagina amalga oshiriladi.



5.6-rasm. Shamot siniqlari

Aralashmalar va briketlar shlak hosil bo'lishini tezlashtiradi va ayrim hollarda oldindan tayyorlab qo'yiladi. Masalan: plavik shpati bilan ohakni aralashmasi, boksit bilan ohakni aralashmasi va boshqalar.

Oksidlovchilarni uglerod va boshqa aralashmalarni oksidlanish jarayonini tezlatish uchun ishlatiladi (5.7-rasm). Ularni qattiq holda ham (temir rudasi, aglomerat, temir rudasi onatishlari, prokat kuyindilari), suyuq holda ham (siqilgan havo, kislorod, turli tarkibli aralashmalar, masalan: kislorod, suv bug'i, karbonat anhidrid gazlarining aralashmalari va boshqalar) ishlatish mumkin.



5.7-rasm. Briketlar va oksidlovchilar

Qattiq holdagi oksidlovchilarga qo'yiladigan talablar:

- 1) temir oksidlari miqdorini yuqoriligi;
- 2) kremnezem miqdorini minimalligi;
- 3) bo'laklari yuqori zichlikka ega bo'lishi.

Gaz holdagi oksidlovchilarga qo'yiladigan asosiy talab - bu tozalikdir. Kislorodda azot miqdori minimal bo'lishi kerak. Kislorodda azotni miqdori 0,5 foizdan kam bo'lishi (tozaligi 99,5 foizdan yuqori), azot bo'yicha toza po'lat olishni taminlaydi.

5.5. Po'lat chiqindilarini qayta ishlash va ikkilamchi po'lat olish

Legirlangan metallarni qirindilari - ikkilamchi po'lat olish xom ashyolaridan

biri hisoblanadi. Legirlangan metallarni qirindilari - legirlangan po‘lat va qotishmalarni olish uchun eng qimmatbaho xom ashyo hisoblanadi. SHixta tarkibida legirlangan metallarni qirindilarni ishlatish ferroqotishmalarni va boshqa legirlangan metallarni iqtisod qilishga olib keladi. Qirindilar - legirlangan temir-tersak resurslarini 40 foizini tashkil qiladi, hamda ratsional va to‘la foydalanish kerak bo‘lgan juda ko‘p miqdorda legirlaydigan elementlarni o‘zida mujassam qilgan.

Legirlangan qirindilar va legirlangan metallarni turli xil chiqindilaridan – legirlangan shixta quymalari (LSHQ) tayyorlanadi. Bu legirlangan shixta quymalar elektro po‘lat eritish sexlarida eritiladi. LSHQ ga ishlov berish uskunalariga quyidagilar kiradi: yoyli elektropechlar, kovshlar, turli xil konveyerlar (5.8-rasm).



5.8-rasm. Yoyli elektropech

Yoyli po‘lat eritish pechlarini texnika iqtisodiy ko‘rsatkichlari 5.6-jadvalda keltirilgan. Bunday pechlar yuqori qismidan yuklanadi. Buning uchun usti maxsus moslama bilan ko‘tariladi va yon tomonga olinadi.

Yoyli elektropechlarni sig‘imi 1,5; 2; 3 va 5 t li bo‘ladi. Pechlar maxsus fundamentlarga o‘rnatiladi. Pechlarda elektrodlar elektromashina regulyatorlari yordamida avtomatik boshqariladi.

5.6-jadval.

Yoyli elektr po‘lat eritish pechlarini texnik - iqtisodiy ko‘rsatkichlari

Ko‘rsatkichlar	DSP-1,5	DSP-3	DS-5
Nominal sig‘imi, t	1,5	3,0	5,0
Ichki kojuxi (qoplamasi) ning diametri, mm	2400	2764	
Transformator kuvvati, kVa	1000	1800	2800
Pechni maksimal toki, A	2600	4250	5600
Grafitlangan elektrodni diametri, mm	150	200	300
Elektrodni diametri, mm	520	700	800
Elektrodni almashinish tezligi, m/min	1,18	1,22	1,05
Ishchi oynaning o‘lchami, mm	360x520	650x500	650x500
Sovutuvchi suvning sarfi, m ³ /g	3	6	10
Massasi, t	14	35,5	45

Elektropechlardan metall maxsus teshiklardan cho‘michlar (kovsh) ga tarnov (jelob) orqali oqiziladi. Cho‘michlarning sig‘imi unga solinadigan shlakni miqdoriga qarab o‘lchanadi. Cho‘michlarni sig‘imi unga solinadigan shlakni miqdoriga qarab o‘lchanadi:

Cho‘michni nominal

sig‘imi, t: 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0

Shlakni miqdori, t: 0,1; 0,2; 0,25; 0,3; 0,4; 0,45; 0,6; 0,75

Cho‘michlarning ichki qismi shmotli g‘ishtlar bilan qoplanadi. Legirlangan metallarni qirindilarini eritish texnologiyasi juda oddiy. Eritish uchun mo‘ljallangan qirindilar laboratoriyada kimyoviy tarkibi tekshiriladi, guruhi va markasi aniqlangandan keyin, elektropechda eritishga jo‘natiladi.

Elektropechlarda eritish 4 ta asosiy jarayonni o‘z ichiga oladi:

1) qirindilar qo‘l kuchi bilan pechning pastki va yon qismlariga yuklash;

2) qirindilarni eritish va qo‘shimcha yuklash;

3) talab qilingan haroratga etkazish va shlakdagi qisman erigan legirlangan elementlarni tiklash;

4) metallni chiqarish va quyish.

Legirlangan shixta qo‘ymalarni tayyorlashga va qirindilarni eritishga bir qancha quyidagi talablar qo‘yiladi:

1) qirindilarni tarkibida rangli metallar va portlash xavfi bor predmetlar bo‘lmasligi kerak;

2) bir guruh yoki markadagi po‘lat bo‘lishi kerak;

3) o‘ramsimon qirindilar maydalangan, uzunligi 100 mm dan oshmasligi kerak. Agar eritishda ferroqotishmalar va yuqori legirlangan qirindilar qo‘llansa, toblash 600°C dan kam bo‘lmagan xaroratda olib boriladi. Bunday eritish jarayonida yangi kuydirilgan va toblangan oxak ishlatish talab qilinadi.

4) eritish uchun ishlatiladigan kukunsimon materiallarni zarrachalarini yirikligi 1 mmdan bo‘lak-bo‘lak materiallar 50 mmdan oshmasligi kerak.

Eritish normal borishi, pechni eritishga tayyorlashga bog‘liq. Eritish tugagandan so‘ng, pech ichi metall va shlak qoldiqlaridan tozalanadi. Magnezitli va dolomitli (issiqlikka chidamli tog‘ jinsi) kukunlar devorlarga surtiladi. Bog‘lovchilar biriktiruvchi sifatida suyuq oyna (natriy silikati – Na_2O (SiO_2)), smola, izolyasiyalovchi toshko‘mirli pek (pek - toshko‘mir, torf va neft qatronlarini qizdirib haydash jarayonida uchmay qolgan qoldiq, u qattiq yoki qovushqoq, ora rangli amorf modda) ishlatiladi. Pechni osti metall va shalk qoldiqlaridan tozalangan so‘ng, kvarsli qum, metall kuyindisi, metall to‘poni yoki maydalangan ferrosilitsiy to‘shaladi. Pechda eritish boshlashdan oldin, past haroratda qizdirib olish va suv bilan sovitish sistemasini ishlatishni tekshirish kerak. Bundan tashqari elektrodlar ham tekshirilishi kerak. Elektrodlar darz ketmagan va ularga kuyindilar yopishmagan bo‘lishi kerak.

Metallni uglerod va gazli to‘yinishini oldini olish uchun, yuqori legirlangan qirindilar, oxak yoki shamot siniqlari bilan 5:2 miqdorda aralashtiriladi. Shlakni suyuqlashtirish uchun eruvchi shpat ishlatiladi. Shlak hosil qiluvchi materiallar

shixtani 4-6 foizini tashkil qilishi va buni 2-3 foizi erish paytida pechga solinadi.

Metall butunlay erigandan so'ng tekshiriladi. Kerakli tarkibli metall olingandan so'ng cho'yanli qoliplarga chiqariladi. Koliplarni ichki qismi 120°C haroratli qizdirilgan, ichki tekis va kuzbass lak yoki ohakli sut surtilgan bo'lishi kerak. Metall chiqarilishidan oldin, qolip ichiga birka (raqam) qo'yiladi. Tayyor bo'lgan legirlangan shixta quymalari qoliplarda sovitiladi. Quymalarni massasi 500, 1000 kg bo'lishi kerak.

5.6. Temir skrapidan qalay metallini va changdan ruxni ajratib olish

Qalay suyultirilgan nitrat kislota bilan reaksiyaga kirishganida ammiakka qadar, konsentrlangan nitrat kislota ta'sirida qaytariladi. Qalay zar suvida juda yaxshi eriydi. Amfoter xossaga ega bo'lganligi uchun kuchli ishqorlarda erib stanninlarga; ishqorda oksidlovchilar ishtirokida eritilsa kislota tuzlariga aylanadi. Qalay o'z birikmalarida 2 va 4 valentli. 2 valentli Qalay birikmalari tez oksidlanishi sababli qaytaruvchilar sifatida ishlatiladi. Qalay sulfidlari qolgan birikmalari deyarli rangsiz. Qalay kislotalarda ham, ishqorlarda ham eriganida vodorod ajralib chiqadi.

Ikkilamchi Sn ni ishlab chiqarish dunyoda keng miqyosda yo'lga qo'yilgan.

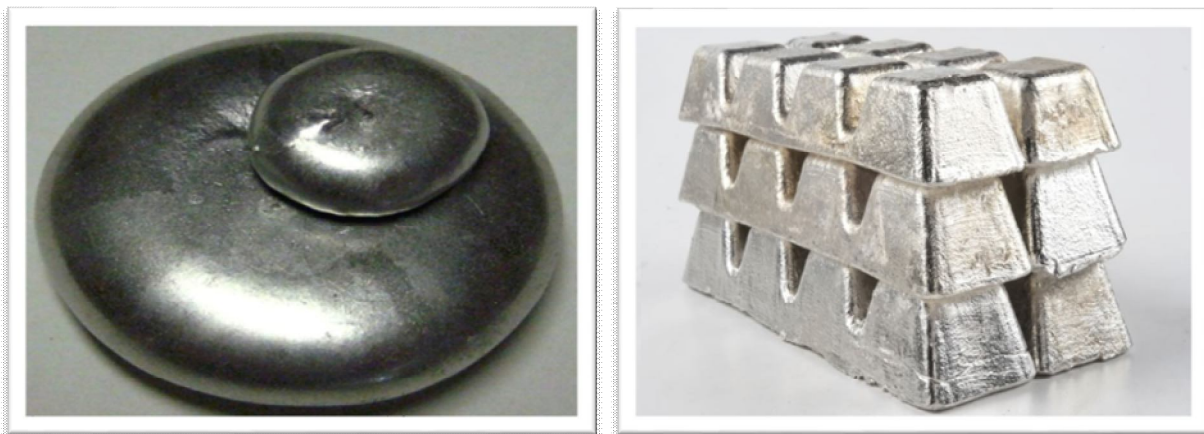
Temirning erish xarorati 1539°C , qalayning erish xarorati esa $231,9^{\circ}\text{C}$ ekanligini hisobga olib tarkibida qalay bo'lgan temir qirindilarini qizdirish orqali ajratib olinadi. Bunda temir qirindilari qizdirilganda birinchi bo'lib qalay eriydi va toza qalay temir qirindilaridan ajratib olinadi.

Agarda ikkilamchi temir qirindilari tarkibida qalay qotishma sifatida kelmay toza xolda kelsa temir va qalayning erish temperaturalarining farqliligiga asosan ularni termik qizdirish orqali ajratib olish mumkin.

Tarkibida qalayi bor bronza va latun chiqindilaridan aloxida ajratib olinadi so'ng ular tarkibiga qarab yallig' qaytaruvchi pechlarda yoki induksion pechlarda eritib olinadi.

Undan so'ng ikkilamchi chiqindi va lomlardan olingan eritilgan Sn ni tozalab

olish uchun elektr yoyli pechlarga jo'natiladi.



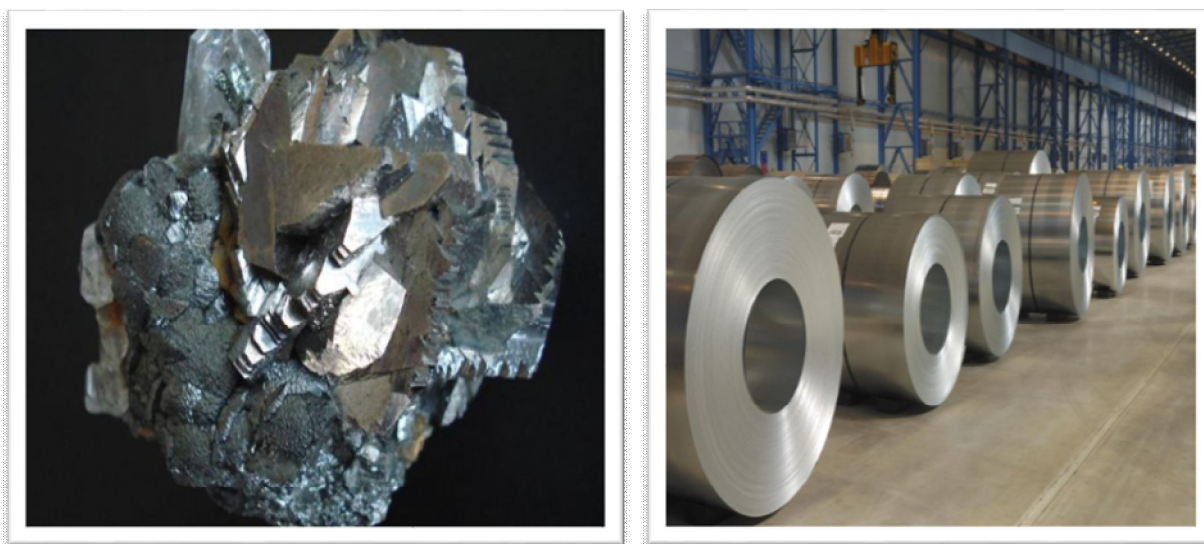
5.9-rasm. Qalay quymasi

Ikkilamchi qalay maxsulotlarini temir qirindilari (skrap) larda asosan qalay qotishmalari ko'rinishida uchraydi (5.9-rasm). Masalan bronza va babbitt ko'rinishida.

Bu qotishmalardan qalayning bir qismi toza Sn sifatida qaytarib olinadi.

Metallik lom va chiqindi ko'rinishidagi xomashyolar ularning tarkibiga qarab qayta ishlanadi.

Ruxning suyuqlanish harorati $419,53^{\circ}\text{C}$, qaynash harorati 907° , xona haroratidagi zichligi $7,133 \text{ g/sm}^3$. Rux kimyoviy jihatdan faol metallarga kiradi. Kislotalarda yaxshi eriydi. Qizdirilsa, ishqorlarda ham eriydi. Yod va oltingugurt bilan xona haroratida birikadi. Qizdirilganda rux faol metallmaslar bilan shiddatli reaksiyaga kirishadi. Boshqa metallar bilan rux qotishmalar hosil qiladi. Nam havoda ruxning sirti oksid parda bilan qoplanadi (5.10-rasm).



5.10-rasm. Rux va uning maxsuloti

Butun dunyoda ishlab chiqariladigan ruxning 40 foizi po'latni korroziyadan saqlash uchun sarflanadi. Rux kukuni yordamida kadmiy, mis va nodir metallar birikmalardan ajratib olinadi. Ruxdan ishlangan listlar konstruksion material sifatida, shuningdek, quruq elementlarning idishlarini tayyorlashda qo'llanadi. Rux — kuchli metall yaltiroqligiga ega bo'lgan ko'kimtir rangli metall. Nam havoda rux oksid parda bilan qoplanib asta-sekin yaltiroqligini yo'qotadi. Rux — o'rtacha qattqlikdagi metall. Uning zichligi $7,13 \text{ g/sm}^3$. Toza metall nisbatan plastik, oson yassilanib yupqa fol'ga hosil qiladi.

Texnik rux oddiy haroratda mo'rt bo'ladi, lekin $100\text{—}150 \text{ }^\circ\text{C}$ da plastik bo'lib qoladi. Bunday sharoitda uni bolg'alash mumkin. $200 \text{ }^\circ\text{C}$ dan yuqori haroratda u yana mo'rtlashadi va qirilganda kukun holatiga o'tadi. Bunday o'zgarishlar juda past haroratda ham kuzatiladi.

Rux oson suyuqlanadi va uchuvchan metallar qatoriga kiradi. Ruxning qaynash harorati - $905,7 \text{ }^\circ\text{C}$. Uning issiqlik o'tkazuvchanligi kumushning issiqlik o'tkazuvchanligiga nisbatan 60 % ni tashkil etadi, elektr o'tkazuvchanligi bo'lsa to'rt baravarga kam.

Rux havoda barqaror, chunki yupqa oksid parda keyingi oksidlanishdan himoyalaydi. Rux asosan yuqori haroratda aktivlashib, oddiy moddalar — galogenlar, rux azot va vodorod bilan reaksiyaga kirishmaydi.

Rux nitrid Zn_3N_2 va rux gidrid ZnH_2 bevosita yo'llar bilan olinadi. Murakkab moddalar — kislota, ishqor eritmaları va suv bilan rux sharoitga qarab har xil reaksiyaga kirishadi. Suv odatda rux bilan ta'sirlashmaydi.

Elektr kimyoviy kuchlanishlar qatorida rux vodoroddan ancha chapda turadi va kislotalardan vodorodni siqib chiqaradi. Shuning uchun odatda rux laboratoriya amaliyotlarida Kipp apparati yordami bilan vodorod olishda foydalaniladi.

Rux azot va to'yingan sulfat kislotalarda eritilganda vodorodni ajratmaydi, unda azot yoki oltingugurt birikmalari hosil bo'ladi.

Rux amfoter xossaga ega. U suyuqlantirilganda ishqorlar bilan reaksiyaga kiradi. Ishqorlarning kuchli eritmalarida asosan qizdirilganda eriydi.

2009-yilda butun dunyoda ishlab chiqarilgan ruxning miqdori 11,277 million tonnani tashkil etdi.

Chet eldagi qora metallurgiya korxonalarida Zn ni domna pechining changidan ajratib olinadi (5.11-rasm).



5.11-rasm. Domna pechi

Buning uchun domna pechi changlari maxsus chang yig'uvchi uskunalar orqali yig'iladi ruxni yig'ilgan changdan kislotali tanlab eritiladi va tanlab eritilgan ruxni eritma tarkibidan cho'ktiriladi.

Bu usul domna pechi tarkibidagi changdan rux olish eng samarali usul xisoblanadi. Jarayon quyidagicha amalga oshiriladi. Domna pechidan chiqqan chang yig'iladi, yig'ilgan chang tarkibida ruxning miqdori juda kamligi sababli bu changlar boyitiladi. Boyitilgan chang sirka kislotasi yordamida pH qiymati 4-5

bo'lguncha eritiladi. Olingan eritmaga CaO yoki Ca(OH)_2 qo'shilgandan so'ng bu eritma tarkibidagi Zn cho'kadi.



5.12-rasm. Poroshoksimon va granulangan rux

Xosil bo'lgan eritmaga sulfat kislota ta'sir ettiriladi. Sulfat kislota ta'sir ettirishimiz tufayli eritmada CaSO_4 cho'kmaga tushadi. Sulfat kislota pH 3-4 bo'lguniga qadar qo'shib turiladi. Bu jarayonning asosiy maqsadi gidrometallurgik jarayonlar bilan domna pechining changlaridan ruxni tozalab olish va xosil bo'lgan Fe changlarini qora metallurgiyada tarkibida Fe saqllovchi aglomeratlarni ishlab chiqarishdir.

Olib borilgan jarayonlarning eng kata kamchiligi domna pechi changlarida Zn ning konsentratsiyasi juda pastligidadir. Undan tashqari bu jarayonlarni olib borish uchun juda ko'p miqdorda sulfat kislota sarf bo'ladi va domna pechi changi tarkibidagi changlarning bir qismi yo'qolishidir. Bu texnologiyada sirka kislotasini qo'llashning asosiy maqsadi shundaki sirka kislota eritmada selektiv xolda faqat ruxni eritadi va shu bilan birga sirka kislota tarkibida Fe saqllovchi komponentlarga salbiy tasir etmaydi.



Jarayonning yana bir qulay tarafi eritmaga CaO yoki Ca(OH)₂ qo`shilganda sirka kislotaning neytrallanishi oqibatida xosil bo`lgan kaltsiyning sirka kislota bilan xosil qilgan tuzi suvda yaxshi eriydi.

Domna pechi changalaridan ajratib olingan Zn to`g`ridan to`g`ri Zn ishlab chiqarishga jo`natiladi va tayyor Zn katodalari sifatida ishlab chiqiriladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Ikkilamchi metallar ishlab chiqarishni rivojlanishining asosiy sabablar nimalardan iborat?
2. Ikkilamchi metallurgiyaga ayrim hollarda “jonoyatga og`ishgan ishlab chiqarish” tarifi berilishiga sabab nima?
3. Temir asosidagi ikkilamchi qotishmalarga nimalar kiradi?
4. Birlamchi metallurgiyada temir qanday olinadi?
5. Ikkilamchi metallurgiyaning asosiy xom ashyosiga nimalar kiradi?
6. Po`lat ishlab chiqarish necha bosqichdan iborat?
7. Po`lat deb nimaga aytiladi?
8. Po`lat tarkibiga qanday elementlar kiradi?
9. Cho`yan deb nimaga aytiladi?
10. Cho`yan tarkibiga qanday elementlar kiradi?
11. Po`latlar qanday tasniflanadi?
12. Oq va kulrang cho`yanlar nima va ular orasidagi farq nimadan iborat?

13. Puxtaligi yuqori va bolg‘alanuvchan cho‘yanlar nima va ular orasidagi farq nimadan iborat?
14. Bolg‘alanuvchan cho‘yan qanday qilib olinadi?
15. Po‘latlarni ishlatish maqsadi bo‘yicha qaysi turlarga bo‘linadi?
16. Po‘latni kimyoviy tarkibini belgilash qanday bajariladi?
17. Ikkilamchi temir xom ashyosiga qanday talablar qo‘yiladi?
18. Ikkilamchi cho‘yan temir-tersak va chiqindilari qanday hosil bo‘ladi? va ularni ko‘p hosil qiluvchi tarmoqlarga qaysilar kiradi?
19. Cho‘yanlar eng ko‘p qaysi tarmoqlarda ishlatiladi?
20. Ikkilamchi cho‘yan temir-tersak va chiqindilarini qayta ishlovchi agregatlarni qanday tasniflanadi?
21. Vagrakalar ishlash prinsipi bo‘yicha qaysi turlarga bo‘linadi?
22. Ikkilamchi cho‘yan temir-tersak va chiqindilarini vagrankada qanday qayta ishlanadi?
23. Ikkilamchi cho‘yan temir-tersak va chiqindilarini vagrankada qayta ishlashda kalsiy karbid sarfini cho‘yan haroratiga ta’siri qanday?
24. Cho‘yanni tabiiy gaz yordamida eritishni boshqa yoqilg‘ilar yordamida eritishdan afzalliklari qanday?
25. Pog‘anali vagranka qanday qismlardan tuzilgan?
26. Elektr yordamida ikkilamchi cho‘yan temir-tersak va chiqindilarini qanday eritiladi?
27. Po‘latlarni eritish uchun qanday materiallar ishlatiladi?
28. Metall shixtalari sifatida nimalar ishlatiladi?
29. Elektropexlarda eritish qanday asosiy jarayonlarni o‘z ichiga oladi?
30. Po‘latni eritishda ohaktosh, ohak, boksitlar va plavik shpati nima maqsadda qo‘shiladi?
31. Ikkilamchi po‘latni qayta ishlashda boksitlar nima uchun ishlatiladi?
32. Qattiq holdagi oksidlovchilar qanday talablarga javob berishi kerak?
33. Ikkilamchi po‘latni qayta ishlashda plavik shpati nima uchun ishlatiladi?
34. Temir skrapidan qalay metallini qanaqa usulda olinadi?

35. Qalay maxsulotlarini temir qirindilari (skrap) larda asosan qalay qaysi kurinishda olinadi?

36. Chet eldagi qora metallurgiya korxonalarida Zn ni qaysi pechining changidan olinadi?

6-BOB. RANGLI METALL PARCHALARI VA CHIQINDILARINI QAYTA ISHLASH

6.1. Alyuminiy va mis parchalari va chiqindilarining tasnifi va sinfi

Hozirgi kunda O'zbekiston Respublikasida ishlab chiqilayotgan alyuminiyning hammasi metall chiqindilarini qayta ishlovchi korxonasining mahsuloti hisoblanadi. Asosiy xom ashyosini alyuminiy qirindilari, simlar, samolyot, dvigatel, asbob - uskuna detallari tashkil qiladi.



6.1-rasm. Alyuminiy qotishmasi

Alyuminiyli chiqindilar mashina, dvigatel, samolyot, asbob-uskuna qismlardan iborat. Chiqindi alyuminiy xom ashyosining asosiy qismini prokat va listdan harxil asboblardan yasashdan, sim yasashdan hosil bo'lgan chiqindilar hosil qiladi. Alyuminiyli chiqindilar mashina, dvigatel, samolyot, asbob-uskuna qismlardan iborat. Chiqindi alyuminiy xom ashyosining asosiy qismini prokat va listdan harxil asboblardan yasashdan, sim yasashdan hosil bo'lgan chiqindilar hosil qiladi. Bundan tashqari hamma alyuminiyli temir-tersaklarni 40 foizini tashkil qiladigan qirindilar juda ko'p tayyorlanadi. Bular alyuminiy va ularni qotishmalariga mexanik ishlov berganda hosil bo'ladi. Davlat standartiga muvofiq alyuminiy temir-tersaklari va ularning chiqindilarining sinflanishining birinchi guruhiga - legirlanmagan alyuminiy temir-tersaklari va chiqindilari, ikkinchi guruhga - tarkibida magniy miqdori past bo'lgan (0,8 foizgacha) deformatsiyalangan qotishmalarining temir-tersaklari va chiqindilari, uchinchi guruhga - tarkibida magniy miqdori yuqori bo'lgan (1,8 foizgacha) deformatsiyalangan

qotishmalarning temir-tersaklari va chiqindilari, to‘rtinchi guruhga - tarkibida mis miqdori past bo‘lgan (1,5 foizgacha) quyma qotishma chiqindilari, beshinchi guruhga - tarkibida mis miqdori yuqori bo‘lgan quyma alyuminiyli qotishmalari, oltinchi guruhga - magniy miqdori yuqori bo‘lgan (6,8 foizgacha) alyuminiyli deformatsiyalangan qotishmalari, ettinchi guruhga - magniy miqdori yuqori bo‘lgan (13 foizgacha) alyuminiyli quyma qotishmalar, sakkizinchi guruhga - rux miqdori yuqori bo‘lgan (7,0 foizdan ko‘p bo‘lmagan) deformatsiyalangan qotishmalarning chiqindilari, to‘qqizinchi guruhga - rux miqdori yuqori bo‘lgan (12 foizgacha) alyuminiyli quyma qotishmalari, o‘ninchi guruhga - I-IX guruhlarning talablariga javob bermaydigan past sifatli temir-tersak va chiqindilar kiradi.

Quyidagi 6.1-jadvalda Davlat standarti bo‘yicha alyuminiy metalli va qotishmalarining temir-tersak va chiqindilarini sinfi keltirilgan.

6.1-jadval.

Alyuminiy va uni qotishmalarining temir-tersak va chiqindilarini sinfi

Xarakteristikachsi	Texnik xarakteristikasi	Me'yor
1	2	3
I - nav		
Turli metallar va qotishmalar bilan zararlangan temir-tersaklar; Shuningdek: - shtampovkalangan detallar - alyuminiyli shinalar	Bir guruh alyuminiy metalini miqdori, foizdan kam bo‘lmasligi kerak. Bo‘lingan. Bo‘lak o‘lchamlari, mm dan katta emas. Bo‘laklarning massasi, kg dan ko‘p emas.	97 600x600x1500 100
1	2	3
- alyuminiy simlar, tok o‘tkazuvchilar	Farforsiz, izolyasiyasiz va turli qo‘shimchalarsiz bo‘lishi kerak. Izolyasiyadan tozalangan, kalava va paket ko‘rinishiga keltirilishi	

- yigʻilganda hosil boʻlgan sifatsiz mahsulotlar, qayta eritiladigan sifatsiz mahsulotlar	kerak. Paketlarning oʻlchamlari, mm dan koʻp boʻlmasligi kerak.	400x400x700
- yigʻilganda hosil boʻlgan sifatsiz mahsulotlar, qayta eritiladigan sifatsiz mahsulotlar - trubalar, listlar, lentalar, profillar, qirqimlar - 3 mm qalinlikdan koʻp boʻlgan chiqindilar	Paketlarning oʻlchamlari, mm dan koʻp boʻlmasligi kerak. Alohida boʻlaklarning massalari, kg dan koʻp emas. Paket oʻlchami, mm dan koʻp emas. Paket massasi, kg dan koʻp emas. Sochilgan holda yoki paket koʻrinishida	400x400x700 100 400x400x700 150
II - nav		
Turli rangli metallar va qotishmalar bilan zararlangan, hamda I navda koʻrsatilgan, lekin I nav talablariga javob bermaydigan temir-tersak va boʻlak chiqindilar. Maydalangandan keyingi tok oʻtkazuvchilar va izolyasiyadan tozalangan tok oʻtkazuvchilar.	Bir guruh alyuminiy metalini miqdori, foizdan kam emas. Qora metallar bilan zararlanish, foizdan koʻp emas. Sochilgan holda.	90 5
1	2	3
III - nav		
Turli rangli metallar va qotishmalar bilan zararlangan,	Bir guruh alyuminiy metalini miqdori, foizdan kam emas.	85

hamda I va II navda ko'rsatilgan, lekin I va II nav talablariga javob bermaydigan temir-tersak va bo'lak chiqindilar. Alyuminiyli tok o'tkazuvchilar	Qora metallar bilan zararlanish, foizdan ko'p emas. Paxta qog'ozli izolyasiyada	10
---	--	----

Mis tarkibli xom ashyolarni hosil bo'lishi turli tuman bo'lib, uning to'liq hosil bo'lish xarakteristikasi 6.2-jadvalda keltirilgan.

Ikkilamchi mis va uning qotishmasini ishlab chiqarishni asosiy xom ashyosi - amartizatsion temir-tersaklar, ishlab chiqarish chiqindilari va turli xil chiqindilaridir. Amartizatsion temir-tersaklarga - har xil muddati o'tgan, ishdan chiqqan buyumlar va detallar kiradi, hamda hamma ikkilamchi mis xom ashyosini 46 foizini tashkil qiladi. Ishlab chiqarish chiqindilariga - konvertor va pech shteynlari, elektroliz chiqindilari - quyma qotishmalar, misli, latunli, bronzali yarim fabrikatlari kiradi. Turli xil chiqindilarga misli shlaklar, misli va mis-grafitli chang, bimetall (qo'shmetal) temir-tersak va chiqindilari kiradi.

Ikkilamchi mis xom ashyolari asosan polimetallik hisoblanadi. Shuning uchun bularni qayta ishlashda hamma metallarni kompleks ajratib olish kerak.

6.2-jadval.

Ikkilamchi mis tarkibli xom ashyolarni strukturasi

Temir-tersak hosil bo'lish manbalari	Xom ashyo tarkibi, %	Xom ashyodagi miqdori, %		
		Mis	Latun	Bronza
Prokat ishlab chiqarish	1,7 - shlak	4,8	-	-
Quyish va mis asosida qotishmalar ishlab chiqarish	2,8 - shlak	8,2	-	-

Kabel mahsulotlarini ishlab chiqarish	8,0 - tok o'tkazuvchilarning qirqimlari	23,3	-	-
Prokat mahsulotlarga, metallarga ishlov berish	13,6 - deformatsiyalangan qotishmalarni qirqim va bo'lak chiqindilari	7,4	24,9	2,7
	17,7 - deformatsiyalangan qotishmalarning qirindilari	16,6	26,2	4,2
Shaklli quyishlar uchun metallarga ishlov berish	0,5 - quyma qotishmalarining bo'lak chiqindilari	-	0,3	1,5
	14,4 - quyma qotishmalarini qirindilari	0,5	8,6	45,0
Amortizatsion temir-tersaklar	14,7 - quyma qotishmalarini yasashdan hosil bo'lgan temir-tersaklar	0,5	11,3	41,6
	17,4 - deformatsiyalangan qotishmalardan yasalgan buyumlarning chiqindilari	12,2	28,7	5,0
	9,2 - kabel mahsulotlari-ning temir-tersaklari	26,6	-	-
Jami	100	100	100	100

Zararlangan mis xom ashyolaridan xomaki mis olinadi. Zararlangan mis xom ashyolariga shlaklar va quyish sexi chiqindilari (Cu - 15-38 %), kabel va o'tkazuvchilarning chiqindilari kiradi.



6.2-rasm. Zararlangan mis xom ashyolari

Ikkilamchi xomaki mis olovli va elektr toki yordamida tozalanadi. Bundan tashqari qimmatbaho metallarning past navli temir-tersaklar ham shunday tozalanadi. Bularga quyidagilar kiradi:

- 1) tarkibida 5 foizdan kam kumush va 1 foizdan kam oltin bo‘lgan temir-tersak va ularni chiqindilari;
- 2) tilla va kumush suvi yuritilgan metalli detallar, ko‘p hollarda polimer materiallar bilan mustahkam bog‘langan detallar;
- 3) shisha - forfor idish siniqlari;
- 4) har xil tilla va kumush iplar bilan tikilgan kiyim qopiqlari;
- 5) qimmatbaho metallardan foydalanishga asoslangan texnologik jarayonlari mavjud korxonalar va birlashmalarning ishlab chiqarish xonalarini tozalash mahsulotlari va artish materiallari.

Davlat standartiga muvofiq hamma mis tarkibli xom ashyolar kimyoviy tarkibidan qattiq nazar uch guruhga bo‘linadi.

Misli xom ashyolarga I va II guruhlar kiradi:

I guruhga - tarkibida misni miqdori 99,5 foizdan ko‘p qalay bilan qoplanmagan va kavsharlanmagan mis, II guruhiga - M0 - M4 markalariga to‘g‘ri keladigan qalaylangan va kovsharlangan mis kiradi..

Mis - ruxli qotishmalar 6 guruhga bo‘linadi (III-VIII).

III guruhga - misni miqdori 60 foizdan kam bo‘lmagan qalay bilan qoplanmagan va kavsharlanmagan qo‘sh latun kiradi.

IV guruhga - qalayli, qalayli-qo‘rg‘oshinli, qo‘sh kavsharlanganlar va qalaylangan latunlar kiradi. Bularda qalayni miqdori 2,5 foizdan, qo‘rg‘oshinni miqdori 3 foizdan oshmaydi.

V guruhga - qo‘rg‘oshinni miqdori 3 foizdan ko‘p bo‘lmagan qo‘rg‘oshinli latunlar kiradi.

Maxsus latunlar VI, VII, VIII guruhlarga kiradi.

VI guruhga - kremniyni miqdori 4,5 foizdan ko‘p bo‘lmagan kremniyli latunlar kiradi.

VII guruhga - marganetsni miqdori 4 foizdan ko‘p bo‘lmagan, marganetsli latunlar kiradi.

VIII guruhga - alyuminiyni miqdori 7 foizdan ko‘p bo‘lmagan, alyuminiyli latunlar kiradi..

IX guruhga - qalayli bronza kiradi.

X guruhga - qalaysiz bronza (qotishmalarda 0,25 foizdan ko‘p bo‘lmagan qalay va 1,5 foizdan ko‘p bo‘lmagan ruh) kiradi.

XI guruhga - berilliyli bronza kiradi.

XII guruhga - qo‘rg‘oshinli bronza kiradi.

XIII guruhga - guruhlar va navlar bo‘yicha aralashgan, yuqori darajada zararlangan past sifatli ikkilamchi mis xom ashyolari kiradi.

Topshiruvchilar tomonidan topshirilayotgan past navli latun qotishmalarining temir-tersaklari va ularning chiqindilari, umumiy yig‘iladigan latunli temir-tersaklar va ularning chiqindilarini 75 foizini va misni 44 foizini tashkil qiladi.

XIII guruh xom ashyosi murakkab va qimmat ishlov berish jarayonlarini (navlarga ajratish qismlarga bo‘lish, magnitli separatsiyalash va boshqalar) talab qiladi. Bu jarayonlar natijasida past navli xom ashyoni latundagi solishtirma ulushi 37 foizgacha, misdagi solishtirma ulushi 17 foizgacha kamayadi.

6.1.2 Alyuminiy tarkibli temir-tersak va chiqindilarni qayta ishlashga tayyorlash va alyuminiy chiqindilarni eritish uchun ishlatiladigan pechlar

Alyuminiy tarkibli temir-tersaklari va chiqindilarini qayta ishlash uchun barcha

temir-tersaklar navlar va turlarga bo‘linadi.

Temir-tersak va chiqindilardan alyuminiy qotishmalarini ishlab chiqarish uchun xom ashyolar quyidagi turlarga bo‘linadi:

1) rangli metall va qotishmalarni temir-tersak va chiqindilar: a) tarkibida temir qo‘shimchalari bo‘lmagan, alyuminiy va alyuminiy qotishmalarini; b) alyuminiy va alyuminiy qotishmalarini; v) metall miqdori 5 foizdan kam bo‘lmagan alyuminiy zar qog‘ozlari (folgolar); g) A va V sinfga, I guruhga, 1-navga kiruvchi mis temir-tersaklari va chiqindilari;

2) A sinfga, I guruhga 1-navga kiruvchi magniy temir-tersaklari va chiqindilari;

3) sex aylanmalari, tayyorlangan qotishmalar;

4) birlamchi metallar:

a) silumin;

b) birlamchi alyuminiy;

v) kristallik kremniy;

g) birlamchi magniy;

d) katod mis;

e) nikel va nikel qotishmalarining temir-tersak va chiqindilari.

Bu xom ashyolarni eritishga tayyorlashda quyidagi jarayonlar amalga oshiriladi:

1) turlar, guruhlar va navlarga ajratish. Navlarga ajratish qo‘l kuchi bilan bajariladi;

2) qirindilarni ishlab chiqarish unumdorligi 3 t/soat bo‘lgan quritish moslamalarida quritish;

3) qalinligi 3 mm dan kam bo‘lmagan, og‘irligi 20 kg dan 50 kg gacha bo‘lgan paket holiga keltirish;

4) temir-tersaklarni ustki qismi eritilib, temir tozalash.

Eritish jarayonida quyidagi flyuslar ishlatiladi: NaCl va KCl.

Shixtani tayyorlash har bir eritish uchun alohida bajariladi. Bunda temir-tersaklar, chiqindilar va qotishmalarni kimyoviy va metallurgik tarkibiga e‘tibor

beriladi.

Pechlar. Alyuminiy temir-tersak va chiqindilarini eritish uchun turli xil konstruksiyali pechlar ishlatiladi. Bu eritish pechlarining har biri u yoki bu darajada ma'lum bir turdagi xom ashyoni eritishga mo'ljallangan. Bu pechlarni qo'llashdan maqsad, ma'lum bir turdagi xom ashyoni eritishda alyuminiy qotishmalarini temir bilan zararlanish miqdorini pasaytirishga, metalni yonish natijasida yo'qolishini kamaytirishga va asosiy texnologik jarayonlarni mexanizatsiyalashtirishga harakat qilishdir.

Eng universal va keng tarqalgan pechlardan biri - alangali yallig' qaytaruvchi pechdir. Bu pechda hamma turdagi temir-tersaklarni: qirindilarni ham, samolyot temir-tersaklarini ham, temir qoplanib, tayyorlangan bo'lak-bo'lak temir-tersaklarni ham eritish mumkin.

Ishlab chiqish amaliyotida bu pechlarni turli modifikatsiyalarni bir-, ikki-, uch kameralilari qo'llanadi. Keng qo'llaniladigani ikki kamerali alangali yallig'-qaytaruvchi pechdir. Pech eritish kamerasi va kopilnikdan tashkil topgan. Alyuminiy temir-tersak va chiqindilarini minorali pechlarda ham qayta ishlash keng tarqagan jarayonlardan biri hisoblanadi. Bu pech nisbatan yuqori issiqlik foydali ish koeffitsientiga va yuqori ishlab chiqarish unumdorligiga ega. Minorali pechlarda eritish to'xtovsiz olib boriladi. Hosil qilingan issiqlikning hammasi xom ashyoni qizdirish va eritish uchun sarflanadi. Hosil bo'lgan eritma kopilnikka suzib o'tadi. Buning natijasida metalning oksidlanishi natijasida isrof bo'lishi kamayadi.

Pechga turli xil shakldagi, yirik o'lchamli, tarkibida namlik bo'lgan, ajratilmagan (temir qo'shimchalari bilan birga) 10 m³ hajmgacha bo'lgan shixtalarni bir martada yuklash mumkin. Bir tonna metallni olish uchun yuklashlarni sonini kamaytirish, mehnat unumdorligini oshiradi, issiqlikni isrof bo'lishini kamaytiradi.

Minorali pech balandligi 4 m bo'lgan minoradan, minora ko'ndalang novlar bilan birlashtirilgan, ikkita hajmi 4 tonnali kopilnik - vannadan tashkil topgan. Ko'ndalang novlar orqali erigan metall kopilnik-vannaga oqib o'tadi. Minora

kopilnik tomonga qiya tub (pod) li qilib yasalgan va olovbardosh g'ishtlardan panja shaklida yasilib to'silgan. Bu to'siq eruvchi fazodan vannaga temir qo'shimchalarni va turli erimagan predmetlarni o'tilishiga to'sqinlik qiladi. Erigan metall panjaradan o'tib, o'tish kanali orqali chap yoki o'ng kopilnikda yig'iladi. Pech tubida yig'ilib qolgan, erimaydigan predmetlar vaqti vaqti bilan yon oynadan olib tashlanadi.

Shixtani qizdirish, minorani balandligi bo'yicha turli xil sathda joylashgan bir necha gorelkalar yordamida amalga oshiriladi. Bundan tashqari pechni kopilnik qismida ham gorelkalar bo'lib, bu gorelkalar ehtiyoj sezilganda ishga tushiriladi. Ikkita kopilnik ishlagan holatlar, pechni ishlab chiqarish unumdorligi maksimal bo'lishini ta'minlaydi.

Mayda shixtalarni, hamda qirindilarni eritish uchun aylanuvchan kalta barabanli pechlarni qo'llash, kerakli samarani beradi (6.3-rasm).



6.3-rasm. Barabanli aylanuvchi pechi

Bu pech po'lat qoplangan baraban shaklda bo'lib, tayanch rolik (g'altak, g'ildirakcha) larga o'rnatilgan. Barabanni aylanish tezligi minutiga 1 dan 8 gacha aylantirish oralig'ida olib boriladi. Qoplamasi (futerovka) maxsus shakldor

g'ishtlar bilan zich qoplanadi yoki yotqiziladi. Pechni aylanishidagi aralashtirish darajasini tezlashtirish uchun, pech futerovkasini ko'ndalang kesimi (ichki tomoni) ko'pburchak yoki oval shaklida qilinadi. Pech gaz yordamida isitiladi.

Pechga shixtani yuklash, pechni yon yuza tomonidagi teshiklar yordamida bajariladi. Letka (quyuvchi qism) barabanni yon tomonida joylashgan. YOqilg'ini yonishi natijasida hosil bo'lgan gaz oqimini issiqligi ta'sirida pechni olov bardosh g'ishtlari va u qoplangan tuzli qatlam qiziydi. Pechni aylanishi natijasida, qizigan olov bardosh futerovka erishi kerak bo'lgan metallni tag tomoniga o'tadi va o'zini issiqlikligini metallga beradi.

Bunday usulda issiqlik berish, erish kamerasini juda tez muddatlarda qizishini va agregatni ishlab chiqarish unumdorligini yuqori darajaga ko'tarishini ta'minlaydi. Aylanuvchan pechlarda eritishda metallni yonishi yuqori darajada bo'lmaydi, chunki yuklangan shixta barabanni aylanishi natijasida, eritma uning ustiga tushadi, natijada oksidlanishga ulgurmaydi. Kalta barabanli pechlar 0,5-20 t hajmga ega. Ularni ishlab chiqarish unumdorligi 7 t/soat ni tashkil qiladi.

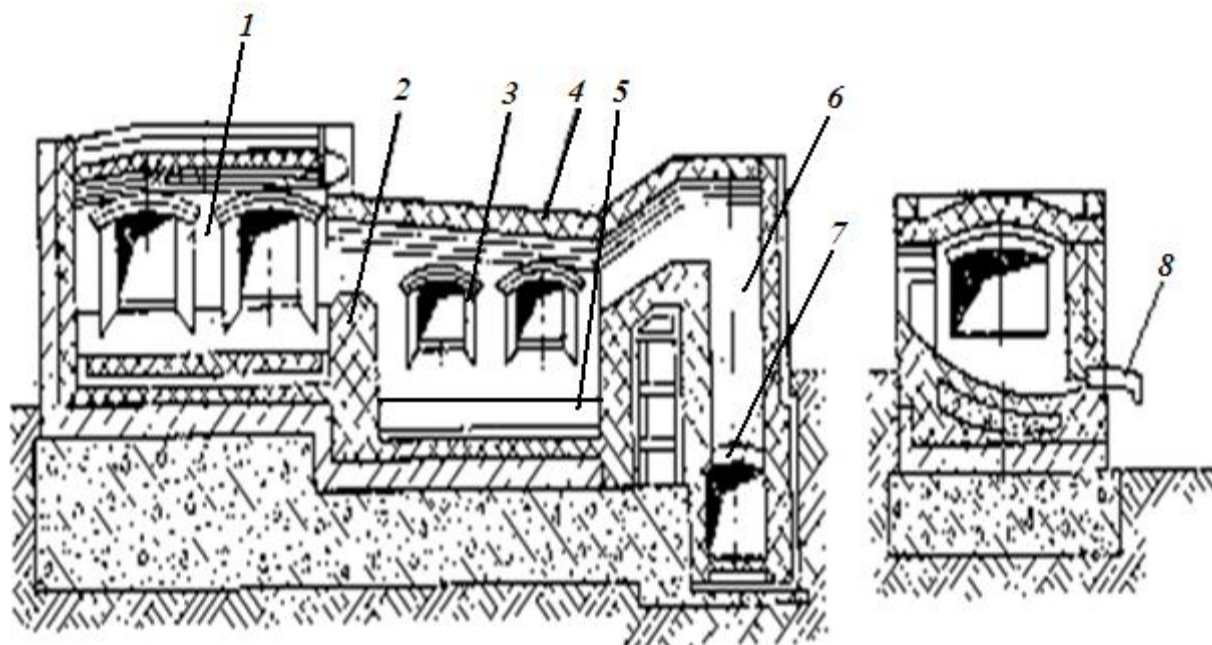
6.1.3. Alyuminiy tarkibli temir-tersak va chiqindilarni yallig'-qaytaruvchi va elektropechlarda pechlarda qayta ishlash

Alyuminiy tarkibli temir-tersak va chiqindilarni qayta ishlashda ikki kamerali yallig'-qaytaruvchi pechlar keng tarqalgan (6.4-rasm).

Alyuminiy tarkibli temir-tersak va chiqindilarni yallig'-qaytaruvchi pechlarda qayta ishlashda gorelkalar alangasi va chiqindi gazlarni harakati - shixtani eritish bilan birga, pechni shipini va devorlarini qizdiradi. Buni natijasida suyuq vannada eritish ushlab turiladi, qattiq shixta eriydi. Eritish kamerasini tubi qiya shaklda qilingan bo'ladi. Metall butunlay erigandan so'ng, erish kamerasidan maxsus kanal orqali kopilnikka o'tadi. Tayyor metall letka orqali quyish mashinalariga yoki kovshga chiqariladi.

Gorelka va forsunkalar eritish kamerasining yon yuza devoriga o'rnatilgan. Futerovkasi (qoplamasi), ya'ni pechni ikki olovbardosh qoplamasi shamot g'ishtlaridan qilingan. Bu g'ishtlar kam issiqlik o'tkazadi, alyuminiy bilan erigan

flyus va pech atmosferasini ta'sirlanishi juda kam. Futerovka alyuminiy tarkibli temir-tersaklar va chiqindilarni eritishdan oldin 80 foizi NaCl va 20 foizi Na₃AlF₆ dan tashkil topgan eritma bilan ishlanadi. Bu eritma g'isht oralariga kirib futerovkani ishlash muddatini oshiruvchi qatlam hosil qiladi.



6.4-rasm. Ikki kamerali yallig'-qaytaruvchi pech:

1-eritish kamerasi; 2-pech ostonasi, bo'sag'asi; 3-yuklash oynasi; 4-pech shipi; 5-kopilnik (g'aladon); 6-apteyk; 7-borov, dudburonning pechni eritish kamerasi bilan tutashtiruvchi qismi; 8-letka, erigan metall yoki shlak oqib chiqadigan teshik.

Amaliyotda sig'imi 20-50 t bunday pechlar keng ishlatiladi. Vannasining chuqurligi 500-700 mm ni tashkil qiladi. Tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, vannani chuqurligi qancha kam bo'lsa, metall shuncha tez eriydi. Bunday pechlarning kamchiligi, eritish kamerasida hosil bo'lgan gazlar va changlar kapilnikda cho'kishi mumkin, bu erigan metalni zararlanishiga olib keladi.

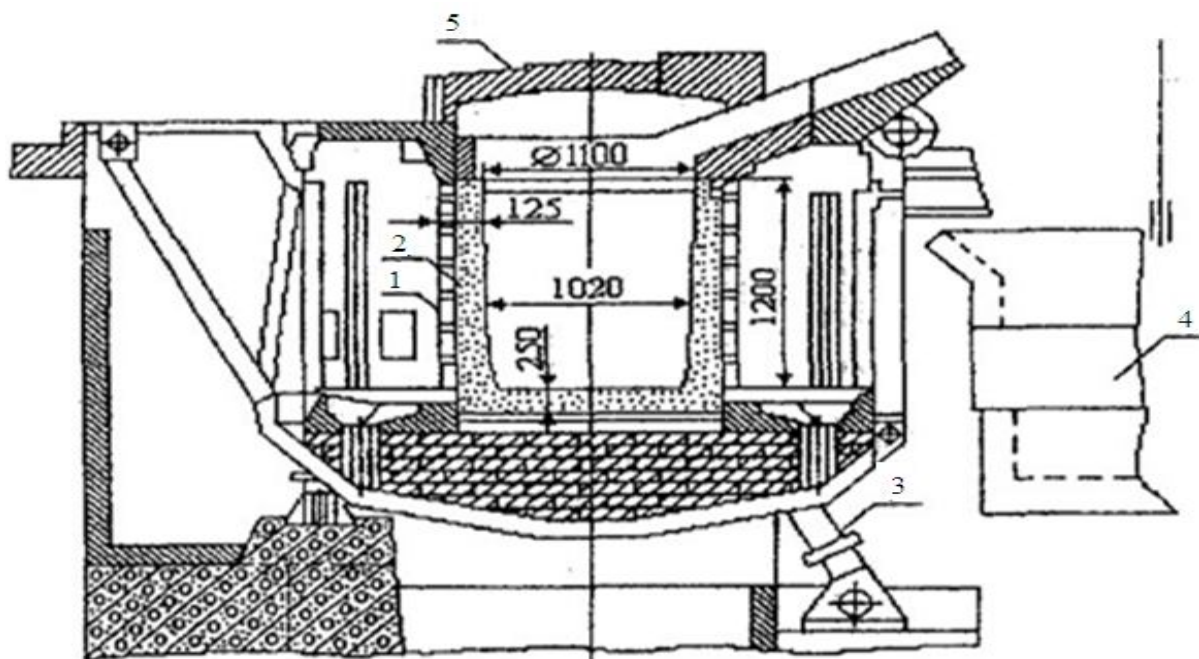
Ishlash prinsipi. Pechni eritish kamerasining 1000-1100⁰C haroratgacha qizdirilgan, quruq tubiga mulda yuklovchi mashinalar yordamida yirik bo'lakli temir-tersak va chiqindilar yuklanadi. Ustiga flyus qoplanadi. Hosil bo'lgan eritmani ustiga bo'lak-bo'lak temir-tersaklar, qirindilar, paketlangan chiqindilar

soʻlinadi. Eritish tezlatish uchun paketlar titiladi. Shlak pechdan bir marotaba eritish davomida 2-3 marta chiqariladi.

Eritish jarayonida harorat $800-900^{\circ}\text{C}$ boʻladi. Pech vannasi suyuq metall bilan toʻlgandan soʻng, flyus sepiladi. Natijada temir - pech tubiga choʻkadi. Bunday eritishda 20 foiz flyus sarf boʻladi va metallni chiqishi 92 foizga etadi.

Ikkilamchi alyuminiy elektropetchlarda eritish va rafinirlash (tozalash)

Alyuminiy tarkibli ikkilamchi rangli metallar va chiqinlaridan alyuminiy qotishmalarini olish 1948 yilda Toshkent shahridagi Sergeli rayonida tashkil qilingan sexda ishlab chiqarila boshladi. Asosiy va qoʻshimcha moslamalar bilan jihozlangan 2 ta IAT-6M2 induksion pechi 1979 yili ishga tushirildi (6.5-rasm).



6.5-rasm. IAT-6M2 induksion pechi

IAT-6M2 induksion elektropечи quyidagi qismlardan tuzilgan: 1- induktor, oʻzgaruvchan tok hosil qiladigan elektr mashina uskunasi; 2- olovbar-dosh qoplama, futerovka; 3- qoplama, gʻilof, jild, kojux; 4- plunjer; 5- qopqoq.

Korxonada asosan quyidagi alyuminiy qotishmalari ishlab chiqariladi:

- 1) chushka shaklidagi alyuminiy quyma qotishmalari;
- 2) chushka shaklidagi deformatsiyalanuvchan alyuminiy qotishmalari;
- 3) ferroqotishmalar ishlab chiqarish va alyuminotermiyada ishlatiladigan, tozalash vazifasini bajaruvchi alyuminiy.

Shixta tayyorlash har bir eritish uchun alohida tayyorlanadi. Alyuminiy qotishmalarini ishlab chiqarish uchun quyidagi alyuminiy tarkibli temir-tersak va chiqindilar ishlatiladi:

I. Rangli metallar va ularning qotishmalarining temir-tersak va chiqindilari:

1) temir qo‘shimchalari bo‘lmagan, A sinfdagi, 1 guruh, 1 navga kiruvchi alyuminiy va alyuminiy qotishmalarining temir-tersaklari va chiqindilari;

2) B sinf, I-V guruhdagi, 1-3 navga kiruvchi alyuminiy va alyuminiy qotishmalarining qirindilari;

3) alyuminiy folgalar;

4) A va B sinf, I guruhdagi, 1 navga kiruvchi mis temir-tersak va chiqindilari;

II. Aniq tarkibli, temir qo‘shimchalari bo‘lmagan, A sinfdagi, 1 guruh, 1 navga kiruvchi magniy temir-tersak va chiqindilari.

III. Yaroqsiz qotishmalar, sexni aylanma materiallari.

IV. Birlamchi metallar:

1) Sil 0, Sil 00 markali silumin;

2) A0, A5, A6 markali birlamchi alyuminiy;

3) Kr.0, Kr.1 markali kristallik kremniy;

4) SMI17 markali selikomarganets;

5) birlamchi magniy;

6) birlamchi nikel;

7) nikel va nikel qotishmalarini temir-tersak va chiqindilari;

8) TG-100 markali gubka ko‘rinishidagi titan;

9) M1 markali katod mis;

Bunda temir-tersak tarkibidagi metallar miqdori hisobga olinadi va ayrim hollarda gabsizlantirish uchun 40 foizli NaCl va 50 foizli KCl flyuslari qo‘shiladi. Bundan tashqari «A» markali argon va alohida tozalikdagi azot kerak bo‘ladi. Bular vodorod va nometallik aralashmalardan tozalashda ishlatiladi. Qirindilar ishlab chiqarish unumdorligi 3 t/soat bo‘lgan quritish uskunalari quritiladi. Pech ishga tushirishdan oldin, pechning hamma muhofaza moslamalari, mexanik va elektr qismlari tekshiriladi.

Kollektordagi suv bosimi $2,5 \text{ kg/sm}^2$ dan kam bo‘lmasligi kerak. Pechga shixta ikki, uch qatlam qilib qo‘l bilan yuklanadi. Shixta pech kamerasini o‘rta qismiga qaraganda devor atroflariga zichroq joylashtiriladi. Uzunligi 2,5 m bo‘lgan xrom-alyuminiyli termopara pech tubiga tushiriladi. Pech ishga tushirilgandan so‘ng 24 soat ichida 17 bosqichda eng yuqori haroratga etkaziladi. Haroratni ko‘tarilish tezligi soatiga 50°C ni tashkil qiladi. 16-17 bosqichlarda 3 soatdan, qolgan bosqichlarda 1 soatdan kam bo‘lmagan vaqt ushlab turiladi. Pech 750°C haroratda 5 soat davomida qo‘shimcha shixta 3-4 marta yuklanadi.

G‘ilof uglerodgangan po‘latdan qilinadi, yuqorigi va pastki qismiga halqa mahkamlanadi. Ichki qismiga 11 dona harakatlanuvchi induktor uskunasi mahkamlanadigan va induktor magnit oqimini sochuvchi maydonni yutadigan magnit o‘tkazuvchilar osiladi. «Induktor uskunasi» - induktor, 11 dona magnit o‘tkazuvchilar (g‘ilovdagidan tashqari) va engil, issiqlikka chidamli botondan tayyorlangan pod (tub) dan iborat.

Induktorda ikkita parallel ulangan katushka joylashgan. Katushka mis suv bilan sovutiluvchi trubkadan qilingan. Pech ikkita plunjer, moy bosimli moslama va gidro yurituvchi apparaturadan tashkil topgan gidrovlik mexanizm bilan og‘diriladi (6.6-rasm).



6.6-rasm. IAT-6M2 induksion pechi

Pechni texnik xarakteristikasi:

- pechni ishchi sig'imi - 6 tonna;
- ishchi harorati - 750⁰C;
- tigel (o'tga chidamli gildan qilingan qozon) ning razmerlari - diametri 1357 mm, metall oynasigacha balandligi - 730 mm;
- transformator quvvati - 1600 kVt;
- eritish vaqti - 3 soat;
- sovutuvchi suvning umumiy sarfi - 12,5 m³/soat;
- unumdorligi 1,35 t/soat.

Metall quyuvchi mashinaning texnik xarakteristikasi:

- uzunligi - 15 metr;
- harakatlanish tezligi - 2,5 m/min;
- unumdorligi 6 t/soat.

Qoliplar cho'yandan tayyorlanib, bir smetada bir marotaba olov bardosh qum eritmasi surkaladi. 1 tonna alyuminiy qotishmasini olish uchun 1050-1100 kg metall sarf bo'ladi. Eritish natijasida juda ko'p miqdorda zaharli gazlar ajralib chiqadi. Sex atmosferasidagi zararli gazlarning ruhsat etilgan konsentratsiyasi quyidagicha:

- uglerod oksidlari, 20 mg/m³ gacha;
- ruh oksidi, 6 mg/m³ gacha;
- qo'rg'oshin oksidi, 0,01 mg/m³ gacha.

Alyuminiy eritmasini tozalashda IAT-6M2 pechida eritish sxemasiga quyidagilar qo'shiladi:

- eritmalarni bug' va inert gaz aralashmalari bilan ishlov beruvchi kovsh;
- aylanuvchi grafitli rotor;
- jelob (nov);
- seolit yoki mayda teshik-teshikli, g'ovaksimon silikagel to'ldirilgan, elektr yordamida qizdirilgan ikkita paralel ishga tushirilgan adsorber;
- elektr yordamida qizdirilgan bug'latgich;
- gaz lampa;

- yuqori va past bosim monometrlari;
- gaz reduktorlari;
- ikki shkalali gaz sarfini o‘lchovchi asbob;
- RS - 5 markali rotometr;
- ventilyasiya va gaz o‘tkazish sistemalari.

Tozalash 2,5 tonna hajmli kovshda olib boriladi. Eritmaga bug‘ bilan ishlov berishda grafitli rotor yoygich ishlatiladi.

Sexdagi elektr energiya, yoqilg‘i, gaz, flyus va olov bardosh g‘ishtlarni sarfi 6. 3-jadvalda keltirilgan.

6. 3–jadval.

Sexdagi elektr energiya, yoqilg‘i, gaz, flyus va olov bardosh g‘ishtlarni sarfi

Sarflanadigan mahsulotlar	Reja bo‘yicha sarfi	Haqiqiy sarfi
Flyus:		
NaCl	4 kg/t	0.8
KCl	5 kg/t	-
NaF	1 kg/t	-
Plavik shpati	0,3 kg/t	-
Elektr energiya	776,8 kVt · s	858 kVt · s
Gaz	380 kg/t	380 kg/t
Inert gazlar	1,5 m ³ /t	1,5 m ³ /t
Olovbardosh g‘ishtlar, yiliga:		
M-91	15,2 t	15,2 t
SHA	44,0 t	44,0 t

6.2. Mis parchalari va chiqindilarni qayta ishlash asosiy bosqichlari

Mis tarkibli temir-tersak va chiqindilaridan sifatli mis olish bir qancha mustaqil

jarayonlarni o'z ichiga oladi. Ikkilamchi mis ishlab chiqarish ikkita asosiy bosqichga bo'linadi:

1) mis eritish zavodlarida, mis tarkibli temir-tersak va chiqindilardan xomaki mis olish uchun ularni eritish;

2) xomaki misni qayta ishlab mis katodlari va vayerbarslar olish. Vayerbars - bu asosan sim olish uchun, toza misdan quyulgan tayyor, g'ola shaklidagi mahsulotdir.

Mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarini qayta ishlash quyidagi jarayonlarni o'z ichiga oladi:

1) temir-tersaklarni qabul qilish va pirotexnik ko'rigidan o'tkazish;

2) xom ashyoni eritishga tayyorlash:

a) navlarga ajratish;

b) o'ram-o'ram materiallarni maydalash va mayda fraksiyalarni qizdirib biriktirish;

v) o'lchamlari (gabariti) katta va murakkab temir-tersaklarni ajratish;

g) metall chiqindilarini ixcham, zich kompakt holga keltirish;

d) portlash xavfi bo'lgan temir-tersak va chiqindilarni zararsizlantirish;

3) shixta tayyorlash;

4) tayyorlangan shixtani pechda eritish va xomaki mis olish;

5) olingan xomaki misni konvertirlash;

6) konverter misini olovli tozalash va anodlar hosil qilish;

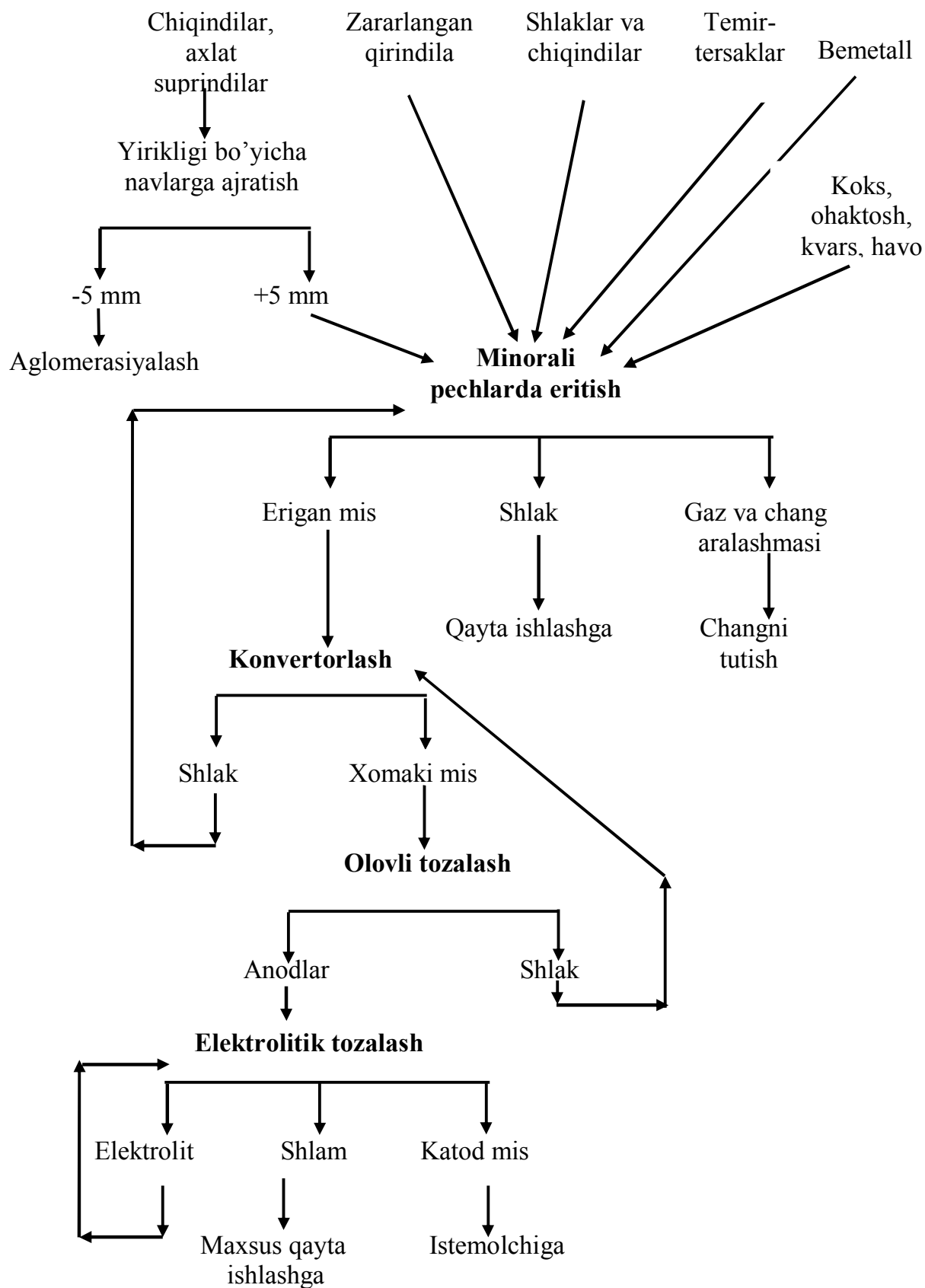
7) mis anodlarini elektrolitik tozalash;

8) katod mislarini eritib, vayerbars shakliga keltirish;

9) pechlardan, konvertirdan chiqayotgan gazlarni tozalash;

10) ishlab chiqarish chiqindilarini qayta ishlash.

Sanab o'tilgan jarayonlar turli xil sxema shaklida birlashtiriladi (6.7-rasm).



6.7-rasm. Ikkilamchi mis tarkibli materiallarni qayta ishlash sxemasi



6.8-rasm. Ikkilamchi mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarga ishlov berish.

Ikkilamchi mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarni qayta ishlash (6.8-rasm) natijasida turli hil mahsulotlar hosil bo‘ladi. Hosil bo‘lgan mahsulotlar asosan eritish natijasida yuzaga keladi. Bu mahsulotlarni turlari va kimyoviy miqdori 6.4-jadvalda keltirilgan.

6.4-jadval.

Ikkilamchi mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarni qayta ishlash natijasida hosil bo‘lgan mahsulotlar tarkibi

Eritish mahsuloti	Cu	Sn	Zn	Ni
Minorali pechning xomaki misi	80,5-87	1,9-2,6	-	0,7-1,2
Konvertor misi	97,5-98,5	-	-	0,30-0,45
Anod misi	99,34-99,53	-	-	0,25-0,30
Xomaki bronza	78,5-87	6-12	0,4-2,0	1,2-8,0

Shlaklar:				
- minorali pech	-	0,2-0,3	-	0,04-0,07
- konverter	-	2,7-3,9	-	1,1-1,6
- anod (rafinirlangan)	-	1,6-4,4	-	2-4
- xomaki bronzani eritishdan hosil bo'lgan	1,5-3,0	0,9-2,2	7-8	0,75-1,25
Changlar:				
- minorali pech	-	0,25-0,35	68,6-71,0	-
- konvertor	-	2,7-4,6	62-68	-



(a)



(b)

6.9-rasm. Mis tarkibli temir-tersak va chiqindilari

Mis tarkibli temir-tersak va chiqindilaridan ratsional foydalanish maqsadida, ular qayta ishlanib mis qotishmalari - bronza va latun holiga keltiriladi (6.9.(a,b)-rasm). Qotishmalarni eritib, ajratish uchun qoplovchi va tozalovchi flyuslar ishlatiladi. Qoplovchi flyuslar metall vannasini yuzasida himoyalovchi qatlamni yuzaga keltiriladi. Bu qatlam erigan metallni pech gazlari bilan ta'sirlashidan saqlaydi, uchuvchi komponentlarni kamaytiradi, qotishmadagi gaz miqdorini kamaytiradi. Qoplovchi flyuslar suyuq holda oksidlarni eritish xususiyatiga ega. Ularni pechga qirindilar va mayda chiqindilar bilan birga yuklanadi.

Tozalovchi flyuslar suyuq qotishmada zararli aralashmalardan tozalash uchun qo'llanadi. Qayta ishlanadigan xom ashyoni turiga karab flyus sifatida kalsinirlangan soda, plavik shpati, natriy sulfat, bura, natriy fluor, oyna siniqlari, yog'och ko'mir ishlatiladi. Flyuslarni sarfi - shixta massasini 0,5-1 foizdan 3-5 foizigacha etadi.

Bronza va latun olish uchun turli xil yallig' qaytaruvchi pechlar, yoyli elektropechlar, induksion pechlar va minorali pechlar ishlatiladi. Bronza ikkilamchi xom ashyolardan asosan yallig' qaytaruvchi pechlarda olinadi. Buning uchun pech 1350-1450⁰C haroratgacha qizdiriladi. So'ngra engil vaznli xom ashyolar, qirindilar, shtampovkalar, setkalar va aylanma materiallar yuklanadi. O'lchami katta temir-tersak va xomaki bronza pechga oxirida solinadi. Qoplovchi flyus sifatida 60 foiz kalsinirlangan soda, 40 foiz eruvchan plavik shpati (rangsiz shuningdek binafsha rang, pushti rang kristall hosil qiladigan mineral) ishlatiladi. Qoplovchi flyus shixta massasini 1,2-2,4 foizini tashkil qiladi. Rafinirlangan flyuslarni tarkibi quyidagicha, %: mis kuyindisi - 96, qum - 4 yoki natriy selitrasi - 30, mis kuyindisi -45, qum - 15.

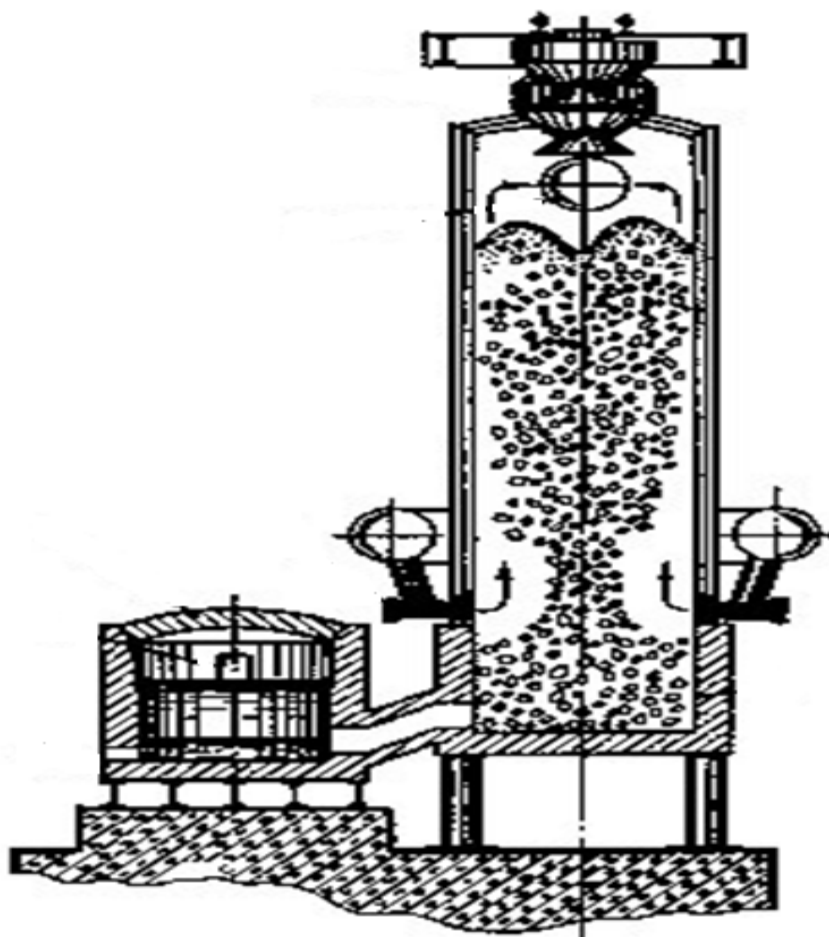
Metall pechdan chiqarilishda harorati 1100-1150⁰C keltiriladi.

6.2.1. Mis parchalari va chiqindilarni minorali pechlarda eritish

Ikkilamchi mis tarkibli xom ashyolarni eritish uchun eng keng tarqalgan metallurgik agregatlardan biri minorali pech hisoblanadi. Sifati past hom ashyolarni qayta eritish sxemasi 6.10-rasmda keltirilgan. Ikkilamchi mis ashyosini

minorali pechlarda eritish xususiyatiga ko‘ra tiklovchi jarayon hisoblanadi. Bunda koksning sarfi shixta massasini 10-15 foizini tashkil qiladi.

Minorali pechni - uzunasi bo‘yicha, o‘zini fizika-kimyoviy jarayonlari bilan xarakterlanadigan beshta shartli zonaga bo‘linadi.



6.10-rasm. Minorali pech

Ajralgan issiqlik miqdori shixtani eritishga ham, eritish mahsulotlarini qizdirishga ham, bundan tashqari ruh, qo‘rg‘oshin va boshqa rangli metallarni yoki ularni birikmalarini gaz holatiga haydashga ham etadi. Pechda kuchli tiklovchi atmosfera hosil qilish talab qilinmaydi, chunki shixtaning tarkibidagi mis va boshqa metallarni ko‘p qismi erkin holda yoki qotishma holda bo‘ladi. Shixta tarkibidagi oksidlarning ko‘p qismi tez tiklanuvchi bo‘ladi.

Pechga solinadigan flyus, xom ashyo, yoqilg‘ilarni umumiy massasi 20-25 tonnani tashkil qiladi. Odatda dastlab koks, flyuslar, aylanma va mis-ruh shlaklari, latun temir-tersaklari va qirindilari, jarayonning oxirida bimetall (qo‘sh metall) va

shixtani qolgan komponentlari yuklanadi. Bir tonna eritmani tayyorlash uchun 30-50 kVt-soat elektr energiya, 3-4 kg grafit elektrodlar sarf bo‘ladi.

Minorali pechlarda ikkilamchi xom ashyoni eritish natijasida qora mis, shlak va chang hosil bo‘ladi. Bu mahsulotlarni kimyoviy tarkibi 6.4-jadvalda ko‘rsatilgan. Minorali pechda eritishda hosil bo‘lgan mahsulotlar 6.5-jadval keltirilgan ko‘rsatkichlar bilan xarakterlanadi. Pechga solingan shixtani 30-33 foizi qora mis, 53-57 foizi shlak, 3-4 foizi dag‘al chang, 5-10 foizi mayin chang tarkibiga o‘tadi. Eritish natijasida pechga solingan misni umumiy miqdorini 98 foizi xomaki misga ajratiladi, shlakka 1,5-2 foiz, 0,2-0,4 foiz mis changga o‘tadi. Ruhni 45-55 foizi gaz holida haydaladi va ruh oksidi holatida ajratib olinadi. 12-15 foiz ruh qora mis tarkibida 30 foizdan ko‘prog‘i shlakka o‘tadi. Ruhni jarayonda isrof bo‘lishi 15 foizgacha etadi. Qora mis tarkibiga o‘tgan ruhning 85 foiz konverterlash jarayonida vazgon holida namoyon bo‘ladi. Qo‘rg‘oshinni 60-65 foiz qora misga, qolgan qismi teng miqdorda shlak va changga o‘tadi.

6.5-jadval.

Ikkilamchi xom ashyoni minorali pechda eritishdan hosil bo‘lgan mahsulotlarni kimyoviy tarkibi

Eritish natijasida hosil bo‘lgan mahsulot-lar	Cu	Zn	Sn	Pb	Ni	SiO ₂	CaO	FeO	Al ₂ O ₃
Qora mis	80-87	2-6	0,7-1,8	1-2	0,5-3,0	-	-	-	
Shlak	0,7-0,8	6-9	0,1-0,2	0,2-0,5	0,03-0,2	23-29	8-14	35-40	9-13
Chang	10-15	25-30	0,2-0,3	3-4	-	15-20	2-3	10-12	3-5

Minora pechlarda eritishda 65-70 foiz qalay qora mis tarkibiga, 25-30 foizi shlakka, 2-4 foiz chang va gaz tarkibiga o‘tadi. Qora misni konverterlashda qalay tarkibli konvertir shlaklari olinadi va bu shlak tarkibidagi qalayning asosiy qismi tozalab olinadi.

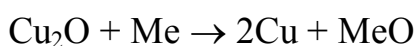
Pechning shaxta qismida erigan eritma, pech tindirgichida tindiriladi. Shlak

to'xtovsiz shlak quyuluvchi kovshga to'kilib turadi. Tindirilgan qora mis pech o'chog'idan tuynuk orqali cho'michga chiqib turadi.

Sinflarga bo'lingan, sifatli mis tarkibli temir-tersaklar va chiqindilarning qayta ishlash uchun xorijiy davlat korxonalari Asarko firmasi yaratgan minorali pechlarni ishlatadi. Ular qiizdirilgan havo qo'llanib, tabiiy gazda ishlaydi. Pechga 31 dona miqdordagi gorelkalar o'rnatilgan. Ushbu gorelkalar pech balandligi bo'yicha to'rt qator joylashtirilgan. Nisbatan o'lchami katta bo'lmagan pechlarda (balandligi 9 m, yuqori qismini diametri 1,75 m), ishlab chiqarish unumdorligi 70-75 t/soatni tashkil qiladi.

6.2.2. Qayta ishlash natijasida hosil bo'lgan xomaki misni konvertirlash va rafinirlash (tozalash)

Qora misni konvertirlash, mis shteynlarini konvertirlashdan farq qiladi. Shteynlarni konvertirlashda asosiy masalalar oltingugurtni gazga o'tkazish, temirni shlakka o'tkazish va tayyor mahsulotdan xomaki mis olish bo'lsa, qora misni konvertirlashdan maqsad maksimal darajada metall aralashmalarini misdan tozalash va standartga to'g'ri keladigan xomaki mis olishdir (6.11-rasm). Shu bilan birga qora misni konvertirlash qayta ishlashni asl rafinirlovchi (tozalovchi) jarayon deb bo'lmaydi. Mis metallurgiyasida olovli rafinirlash jarayoni deyilganda, asosan



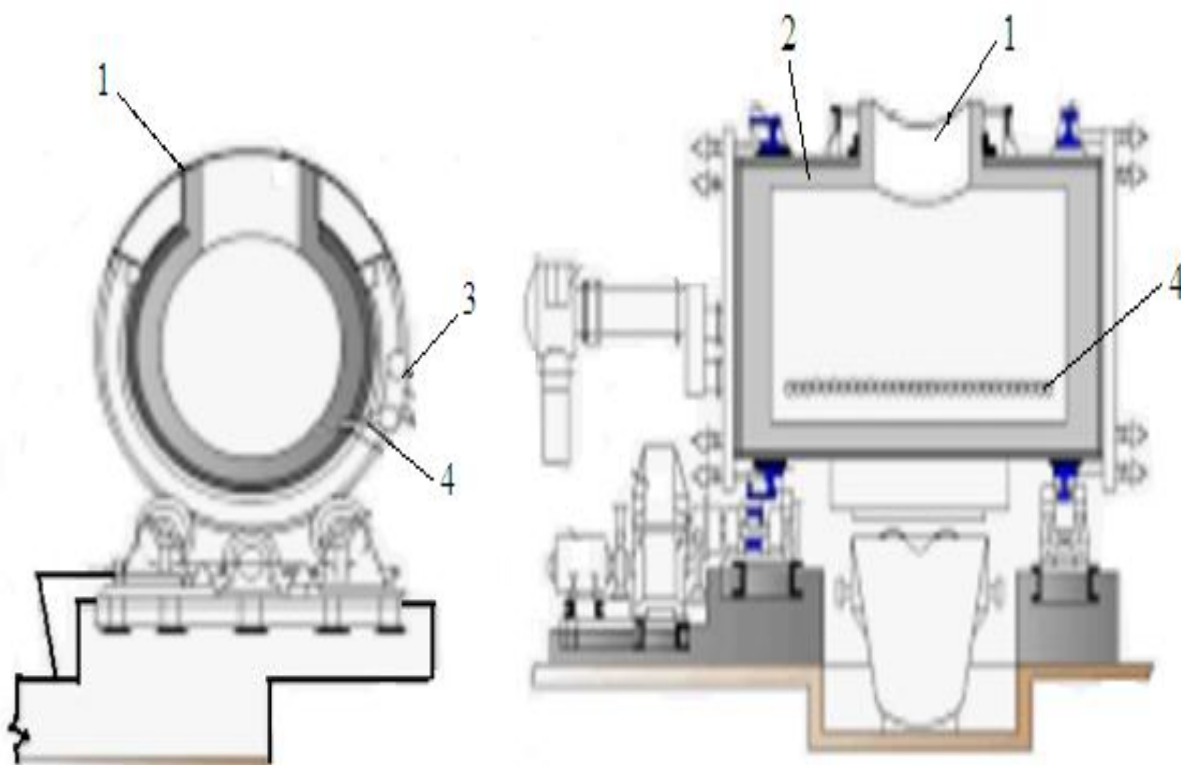
almashinish reaksiyasi bo'yicha yuz beradigan aralashmalarni ajratish jarayoni tushuniladi.

Qora misni konvertirlashda asosiy reaksiyasi, metallni kislorod bilan to'g'ridan-to'g'ri o'zaro ta'siriga asoslangan:



Konverterga qora mis suyuq holda quyiladi, sinflarga ajratib tayyorlab qo'yilgan mis tarkibli temir-tersaklari va chiqindilari yuklanadi. Mis tarkibli temir-tersaklar va chiqindilarga-parchalangan issiqlik o'tkazuvchilar, kabellar, elektrodvigatellar, mis o'tkazgichlar, qirindilar, mis kuyindilari, skraplar va boshqa misga boy qattiq materiallar kiradi. Flyus sifatida tarkibining 65-72 foizi SiO_2

boʻlgan kvarts solinadi. Suyuq vannaga 88-120 kPa bosimli havo purkaladi. Kerakli temperaturagacha eritish va bir qancha aralashmalardan toʻliq tozalash uchun konverterga koks solinadi.



6.11-rasm. Gorizontal konvertor

1-bugʻoz ; 2-pechninh ustki qavati ; 3-havo purkagich ; 4-furma

Qora misni konvertirlash natijasida asosan uchta mahsulot olinadi:

- 1) xomaki mis;
- 2) temir, nikel, qoʻrgʻoshin, ruh, surma va misni maʼlumot qismi oʻtgan konverter shlaki;
- 3) ruh, qoʻrgʻoshin, qalay va boshqa bir qancha metallarni oksidlangan birikmalarini tashkil topgan.

Qora mis va mis tarkibli temir-tersaklarini qayta ishlash 40-60 tonna sigʻimli gorizontal konverterlarda olib boriladi (6.5-jadval). Bu konverterlarga solinadigan va hosil boʻladigan mahsulotlarni kimyoviy tarkibi 6.6-jadvalda keltirilgan.

6.6-jadval.

**Qora mis va mis tarkibli temir-tersaklarini qayta ishlash uchun
ishlatiladigan konverterlarning xarakteristikasi**

Ko'rsatkichlar	Konvertor №1	Konvertor №2	Konvertor №3
Konverter o'lchamlari, mm	3050x7875	3660x6850	3660x8100
Og'zining o'lchamlari, mm	2300x1700	2300x1700	2650x1900
Furmalarning miqdori, dona	36	36	39
Furmaning diametri, mm	44	44	44
Furma maydonining kesimi, sm ²	547	547	593
Puflanib yuboriladigan havoning sarfi, m ³ /(min · sm ²)	0,6-1,0	0,6-1,0	0,6-1,0
Qora mis bo'yicha sig'imi, t	40	45	60

6.7-jadval.

**Konvertirlashga solingan qora misni va hosil bo'ladigan mahsulotlarni
kimyoviy tarkibi, %**

Mahsulotlar	Cu	Zn	Pb	Sn	Fe	SiO ₂	Al ₂ O ₃
Qora mis	80-87	2-6	1-2	0,7-1,8	2-4	-	-
Xomaki mis	97-98,5	0,02	0,3-0,5	0,05-0,12	0,01	-	-
Konvertor shlaki	12-20	6-12	2-4	1,5-4,5	20-30	10-20	8-10
Dag'al chang	0,6-1,0	59-68	6-8	1,0-1,2	1,0-1,2	-	-

Konverterlarni futerovkalash uchun xromomagnezitli, magnezitli-xromitli olovbardosh g'ishtlar ishlatiladi. Bunday g'ishtlarni 40 tonnali konverterlarni futerovkalashga sarfi 85 tonna atrofida bo'ladi. Konverter futerovkasini qalinligi 380-460 mm ni, furma atrofida 540 mm gacha bo'ladi.

O'zbekiston sharoitida yig'ilgan mis tarkibli temir-tersaklar va chiqindilar Olmaliq tog'-metallurgiya kombinatining mis eritish zavodida joylashgan

konverterga solinib, qayta eritish mumkin (6.12-rasm).



6.12-rasm. Gorizontal konvertor

Ikkilamchi materiallardan olingan anod misini rafinirlashni asosiy xususiyati, ularda nikel miqdorini yuqoriligi, nodir metallar miqdorini pastligidir. Bunday mislarni rafinirlashda elektrolit tarkibida 40-50 g/l Cu; 130-150 g/l H₂SO₄; 20-25 g/l Ni; 13 mg/l gacha Pb; 7,0 mg/l gacha Bi; 50 mg/l gacha Sb; 100 mg/l As bo‘ladi. Elektrolitik tozalash jarayonini tok zichligi 250-280 A/m², tok bo‘yicha chiqish 90 foizni, 1 tonna rafinirlangan misga sarf bo‘lgan elektr energiya miqdori 350-380 kVt·soatni tashkil qiladi.

Rafinirlash ikki xil yo‘l bilan olib boriladi: olovli va elektr toki yordamida.

Olovli rafinirlash furnalarini miqdori kam va og‘zi yon tomoniga surilgan konverterda olib boriladi. Olovchi rafinirlashga suyuq xomaki mis tushadi. Vannasini sig‘imi 100-150 t bo‘ladi. Pechlarda xomaki mis gaz yoki mazut bilan bilan tozalanadi.

Yoqilg‘ini sarfi sovuq havo puflab ishlatilgan 8-12 foizni, havo 350⁰C gacha qizdirilganda 5-6 foizni tashkil qiladi. Oksidlovchi vazifasini havo, kislorod bilan boyitilgan havo va bug‘-havo aralashmasi bajaradi. Bug‘-havo aralashmasi ishlatilganda shlakni chiqarish kamayadi.

Misni tiklash tabiiy gaz bilan amalga oshiriladi. Jarayonni umumiy davom etishi 18-20 soatni tashkil qiladi.

Rafinirlangan misni tarkibi quyidagicha, % : 99,4-Cu; 0,4-Ni; 0,001-S; 0,01-Pb; 0,0002-Bi; 0,02-As; 0,001-Fe; 0,1-O₂; 0,001-Zn; 0,05-Sn.

Shlakni miqdori, %: 2-10 Fe; 36-50 Cu₂O; 0,1-0,4 NiO; 0,2 gacha SnO₂; 1-2 CaO; 0,7 gacha PbO; 0,3 gacha Sb₂O₅; 5-15 Cu; 40 SiO₂.

Anod misdan oltin va kumushni ajrab olish, aralashmalarni qo‘shimcha yo‘qotish uchun - elektrolitik tozalash olib boriladi. Jarayon yashik tipidagi elektroliz vannalarda bajariladi. Elektrolitik tozalash mahsuloti - katod misdir.

Zamonaviy ikkilamchi rangli metallurgiya korxonalarida hosil bo‘lgan xomaki mis, birlamchi metallurgiya zavodlarida ruda va konsentratlarni qayta ishlashdan hosil bo‘lgan xomaki mis birga qayta ishlanadi.

Qoida bo‘yicha ikkilamchi mis, nisbatan past sifatli bo‘ladi. Birlamchi va ikkilamchi mislarni kimyoviy tarkibi 6.8-jadvalda keltirilgan.

6.8-jadval.

Tozalanadigan birlamchi va ikkilamchi mislarni kimyoviy tarkibi,%

Misni nomlanishi	Cu	Ni	Fe	As	Sb	Bi	Pb
Birlamchi mis	99,2	0,15	0,01	0,06	0,04	0,003	0,03
Birlamchi mis	99,2	0,20	0,07	0,034	0,02	0,003	0,05
Ikkilamchi mis	98,1	0,6	0,02	0,02	0,1	0,001	0,07

Mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarga gidrometallurgik ishlov berish

Gidrometallurgik jarayonlar turli xil ikkilamchi mis xom ashyolarni qayta ishlashda keng qo‘llanmoqda. Bu usul metall ajratish darajasini yuqoriligi, texnologiyani oddiyligi va kichik masshtablarda ishlab chiqarish mumkinligi bilan ajralib turadi.

Bu usul qonuniyatlari, birlamchi misni gidrometallurgik ishlab chiqarish qonuniyatlarini aynan o‘zidir.

Ishlab chiqarish amaliyotida metallarni eritmaga o‘tishi diffuzion rejimda

o‘tadi, ya’ni uskunalarni yuqori doimiy aralashtirib turish talab qilinadi. Bunday sharoitda eritma harorati 100⁰C ga yaqin bo‘lganda va avtoklavda harorat 100⁰C ortiq bo‘lganda metalni eritmaga o‘tkazish darajasi yuqori darajada bo‘ladi.

Ishlab chiqarishda asosiy erituvchilar sulfat kislota va ammiak hisoblanadi. Sulfat kislota eng faol erituvchi bo‘lib, asosiy kamchiligi ishlatiladigan apparaturalarga zarar etkazishidir. Bu kamchilik ammiakda nisbatan kam. Rangli metallar ammiak bilan ta’sirlashib, ammoniy tuzlar ishtirokida kompleks birikmalar holida eritmaga o‘tadi. Bir qator kompleks ionlarni 30⁰C haroratdagi chidamsizlik konstantalari 6.9 -jadvalda keltirilgan.

6.9-jadval.

Bir qator kompleks ionlarni 30⁰C haroratdagi chidamsizlik konstantalari

Kompleks ionlar	<u>K</u>	rK
$\text{AgNH}_3^+ = \text{Ag}^+ + \text{NH}_3$	$4,79 \cdot 10^{-4}$	3,32
$\text{Cd}(\text{NH}_3)_4^{2+} = \text{Cd}^{2+} + 4\text{NH}_3$	$2,75 \cdot 10^{-7}$	6,56
$\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{2+} = \text{Co}^{2+} + 6\text{NH}_3$	$4,07 \cdot 10^{-5}$	4,39
$\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+} = \text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3$	$9,33 \cdot 10^{-13}$	12,09
$\text{Ni}(\text{NH}_3)_6^{2+} = \text{Ni}^{2+} + 6\text{NH}_3$	$9,77 \cdot 10^{-9}$	8,01
$\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+} = \text{Zn}^{2+} + 4\text{NH}_3$	$2,0 \cdot 10^{-9}$	8,70

Ammiakni tanlab eritishdagi yutug‘i - rangli metallarni temirdan ajratib olishidir. Bu ammiakni temirga ta’sir etmasligi natijasida yuz beradi.

Eritmadagi metallarni ajratib olishning bir necha turlari mavjud. Bularga sementatsiya, elektroekstraksiya, sorbsiya, ekstraksiya, gidroliz, sulfidlar, tuzlar, metallik kukunlar shaklida cho‘ktirish va boshqalar kiradi. Ikkilamchi metallar metallurgiyasida eng keng tarqalgan usul sulfatlangan va ammiakli eritmalardan elektroekstraksiya qilish hisoblanadi.

Gidrometallurgik qayta ishlanishi kerak bo‘lgan temir-tersaklarga dastavval birlamchi ishlov berilib kukun holiga keltiriladi. Birlamchi ishlov berish metaldagi iflosliklardan, moydan, izolyasiyadan tozalash, maydalash natijasida amalga

oshiriladi. Bu jarayonlarning umumiy tasnifi oldingi mavzularda to'liq berilgan. Moydan tozalash tarkibida 20-25 g/l kalsinirlangan soda, 10 g/l ishqor bo'lgan ishqoriy eritmadan olib boriladi. Eritmani harorati 70-80⁰C, davomiyligi 20-30 minut bo'ladi. Moydan tozalangan metall, ishqor yuviladigan bakka (maxsus idishga) solinadi. Yuvish 60-70⁰C haroratli issiq suv bilan olib boriladi. Bundan tashqari, metall yirikligi bo'yicha tayyorlangan bo'lishi kerak. Elektrokimyoviy eritishga paketlangan metall, kimyoviy eritishga mayda bo'lak ko'rinishidagi metallar yaroqli hisoblanadi.

So'ngra maxsus uskunalarda parchalanib, maydalanadi.

6.2.3. Mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarni sulfat kislota va ammiakli eritmalarda eritish

Sulfat kislotada eritish granulalangan, maydalangan mis, mis kuyindilar, mis asosli turli xil qotishmalardan tashqari kompakt metallar ustida ham olib boriladi. Sulfat kislota da eritish truboeratorli yoki mexanik aralashtiriladigan apparatlarda, hamda avtoklavlarda olib boriladi. Hozirgi kunda kislota ga chidamli bo'lgan titandan apparatlar tayyorlanmoqda.

Bundan tashqari, hali ham uglerodli po'latdan tayyorlangan, ichki tomoni titan listdan futerovkalangan apparatlar keng ishlatilmoqda. Aralashtiruvchi moslamalar, uzatuvchi quvurlar, ventillar (jo'mraklar), shtuserlar titandan yoki rezina qoplangan po'latdan tayyorlanadi. Sulfat kislotali eritmalarga titanni korroziyaga bardoshlilik 6.10-jadvalda keltirilgan ma'lumotlar bo'yicha mulohaza qilish mumkin.

Eritma o'tkir yoki quruq bug' bilan isitiladi. Xom ashyoni turiga qarab eritish bir necha minutdan, bir necha soatgacha davom ettirilishi mumkin. Masalan: mis simlar 3,2 kg/min, chang aralashgan toza mis 8,8 kg/min, changlangan qora mis 10,2 kg/min, mis kuyindi 20 kg/min eriydi.

Eritishga 120-150 g/l konsentratsiyali aylanma H₂SO₄ eritmasi solinadi. Harorat 75-85⁰C davomiyligida olib boriladi. Eritmaga mis bilan birga ruh, nikel, temir ham o'tadi. Eritma ma'lum vaqt tindiriladi. Bunda yirik zarrachalar eritma

tubiga choʻkadi. Eritmaga mis va ruhni 94-98 foizi, nikelni 76 foizi, temirni 62 foizi, qalayni 1,3 foizi, qoʻrgʻoshinni 1,62 foizi oʻtadi.

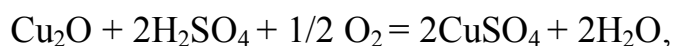
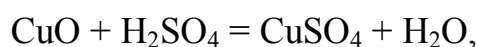
6.10-jadval.

Sulfat kislotali eritmalarga titanni korroziyaga bardoshliligi

Konsentratsiya, %	Harorat oraligʻi, °C	Sinash davomiyligi, soat	Korroziyalanish tezligi, mm/yil
1,0	20-50	420	0,01
1,5	95	300	3,5-12,0
2,0	95	48	3,7
3,0	66	300	2,89-4,66
5,0	50	100	1,2
20,0	60	200	9,7

Tanlab eritishdagi qoldiqlar (erimagan qism) ni chiqishi, xom ashyo tarkibiga bogʻliq va uni chiqishi 0,7 foizdan 7-10 foizgacha boʻladi. Bundan tashqari qoldiqlarni chiqishi, dastlabki mahsulot massasiga ham bogʻliq boʻladi. Qoldiqlar - oddiy choʻktirish yoʻli bilan eritmadan ajratiladi.

Ikkilamchi mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarni sulfat kislotasida erishi quyidagi reaksiya boʻyicha yuz beradi:



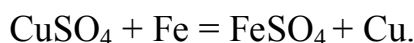
Yirik zarralardan ajratilgan eritmada mis choʻktiriladi. Bu erimaydigan anodli elektrolit vannalarda olib boriladi. Vannalarni uzunligi 10 m gacha, eni 1,2 m gacha, chuqurligi 1,3 m gacha boʻladi. Bunday razmerli vannaga 97 ta qoʻrgʻoshinli anod va 96 ta misli katod solinadi.

Anodlar qoʻrgʻoshinga 3-8 foiz surma qoʻshilib, 10 mm qalinlikda qoʻyiladi. Katod listlar vannalarda hosil qilinadi. Elektrolitik tozalashda tok zichligi 200-300 A/m², vannada kuchlanish 2,0-2,5 V, elektr energiyani sarfi 2000-2500 kVt-soat/t

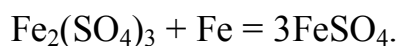
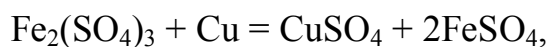
ni tashkil qiladi. Tokni chiqishi 90 foizga etadi.

Ayrim hollarda misni sementasiya usulida temir qirindilari yordamida cho'ktirish qo'llanadi. Eritmalar har doim tarkibida ma'lum miqdorda erkin sulfat kislota (0,5-3,0 g/l), $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ (0,5-2,5), FeSO_4 (0,5-1,5 g/l) va 0,5-1,5 g/l mis bo'ladi. Mis eritmalardan quyidagi chiqindilar yordamida ajratib olinadi: temir-tersaklar, qirindilar, konserva idishlari, rux zavodi klinkerlaridagi temir fraksiyalari va boshqalar.

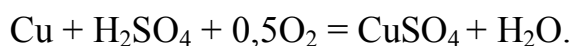
Misni sementasiya usulida temir qirindilari yordamida cho'ktirish quyidagi reaksiyalar yordamida yuz beradi:



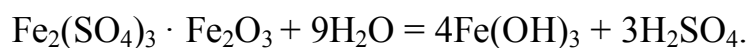
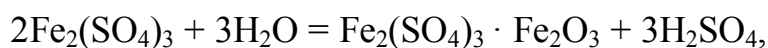
Eritmalar tarkibida aralashmalarni bo'lishi cho'ktiruvchini qo'shimcha sarfini keltirib chiqaradigan aks ta'sirli reaksiyalarni yuz berishiga olib keladi:



Cho'kmaga tushgan misni bir qismi, erigan kislorod ishtirokida erkin sulfat kislota (sementasiyalash, tarkibida 5-10 g/l gacha sulfat kislota bo'lgan muhitda olib boriladi) ta'sirida eriydi:



Bundan tashqari, erkin sulfat kislota etishmasa quyidagi keraksiz reaksiyalar yuz berib, cho'kma sifatini buzadi:



Sementasiya natijasida eritmadan 90 foizgacha mis cho'kmaga tushadi.

Tarkibida 60-65 foiz mis bo'lgan cho'kma – yallig'-qaytaruvchi pechda eritishga yoki quritilgandan so'ng, mis shteynlarini konvertirlash jarayonida sovuq qo'shilmalar sifatida ishlatishga yuboriladi. Bu jarayon temir miqdori yuqori bo'lgan ikkilamchi metallarni qayta ishlashda yuqori samaradorlik ko'rsatadi. Bular qatoriga tarkibida 90 foiz atrofida temir bo'lgan bimetall chiqindilar kiradi. **Ammiakli** eritmalarda eritishda erituvchi vazifasini ammiak va ammoniy tuzlari bajaradi. Bundan kelib chiqib, ammiakli-karbonotli sxema bo'yicha, mis bilan qoplangan mis-alyuminiy bimetallik skrapi va plastmassa chiqindilari kiradi.

Tanlab eritish jarayonida tarkibida 15 g/l mis va 250-450 g/l ammoniy korbanat angidridi bo'lgan eritmalar ishlatiladi. Bunda eritish tezligi - eritmani aralashtirish tezligiga, mis ionlarini konsentratsiyasiga va harakatiga bog'liq. Ammiakli eritmaga mis o'tgandan so'ng, mis ajratib olinadi. Ammiakli eritma qaytadan jarayonda ishlatiladi. Bunday eritish asosan 50-60⁰C haroratda maxsus perkalyasion tipdagi apparatlarda olib boriladi. Bular faqat granulalanilgan mislarni eritish uchun qulay bo'lmay, balki paketlangan misni, temir-tersaklarni va chiqindilarni, hamda ikkilamchi xom ashyoning boshqa turli xillarini ham eritish uchun effektiv hisoblanadi. Ammiakni eritmadagi dastlabki konsentratsiyasi 100-150 g/l ni korbanat angidrid gazini konsentratsiyasi 80-100 g/l ni tashkil qiladi. Misni eritmadagi ishtiroki ham bir valentli, ham ikki valentli ammiakli komplekslar ko'rinishida uchrashi xarakterli hisoblanadi.

Bunda misni ajralishi 99 foizga etadi. Mis bilan birga eritmaga ruh va nikel o'tadi. Temir, qalay, qo'rg'oshin erimaydigan cho'kma tarkibida qoladi. Bu ammiakli eritishni afzalliklaridan biri hisoblanadi. Eritma qattiq fazadan ajratilgandan so'ng, cho'ktirishga yuboriladi. iqtisodiy hisob-kitoblar shuni ko'rsatdiki, misni kukun holida ajratib olish maqsadga ko'proq muvofiq hisoblanadi. Bu kukunni bahosi - kompakt misni bahosidan 1,5 baravar qimmat bo'ladi.

Kukun olishni nisbatan oson sxemasi quyidagichadir:

1) eritma distilyasiyalanadi (haydalanadi, tozalanadi), natijada quyidagi reaksiya bo'yicha mis oksidi cho'kmasi olinadi:



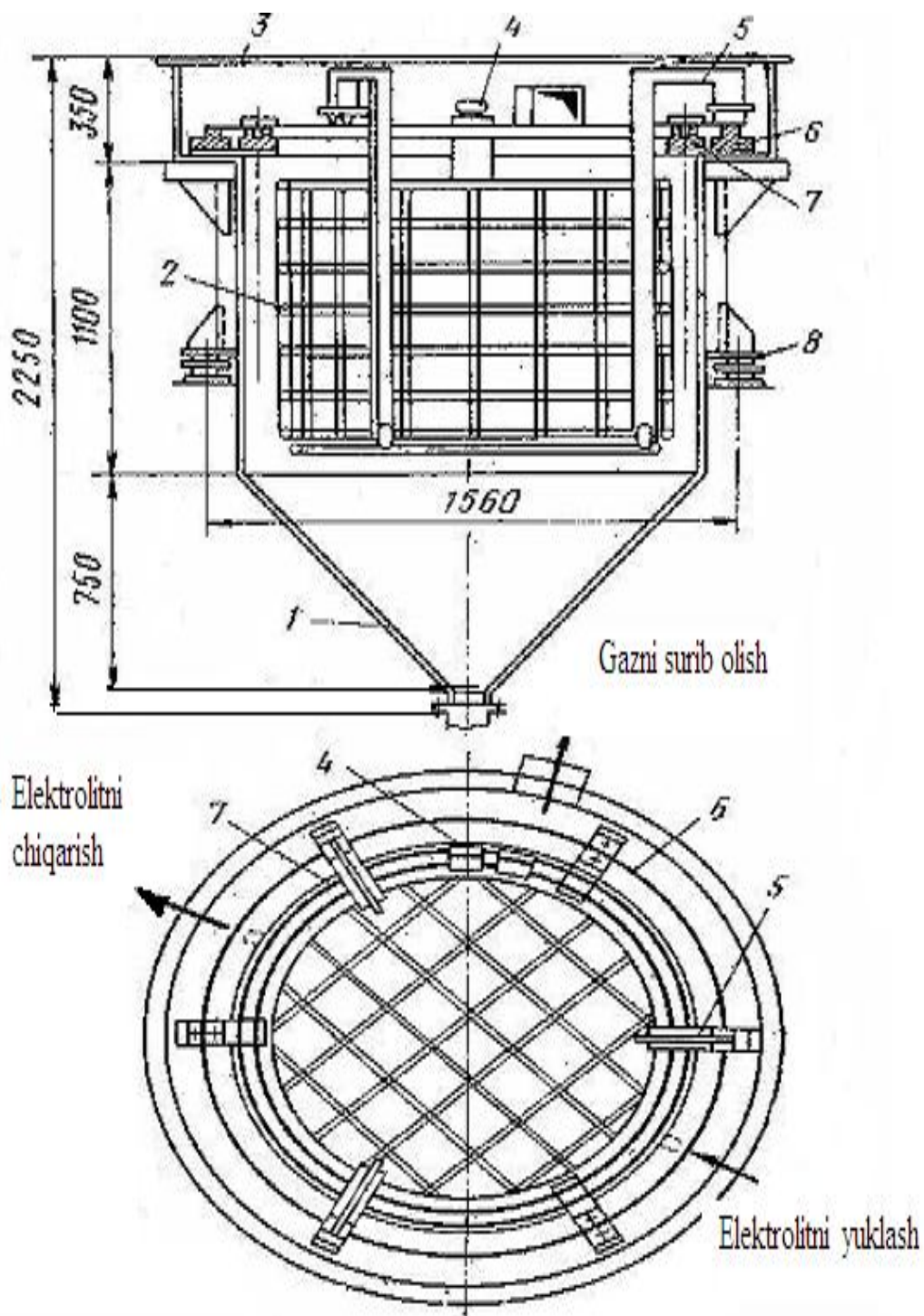
2) hosil bo'lgan mis oksidi cho'kmasi vodorod bilan 700-760⁰C haroratda tiklanadi va natijada kukun olinadi.

Kukunda misni miqdori 99,4 foizni, qolgani temir bo'ladi. Bu kukun yana qayta ishlanib, misni miqdorini 99,9 foizga etkazishi mumkin. Bunday mahsulot qalinligi 1 mm bo'lgan mis lentalarini, diametri 10 mm bo'lgan devorlari yupqa trubalarni ishlab chiqarishda keng foydalaniladi.

6.2.4. Mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarni elektrokimyoviy eritish

Bunday eritishda eritish va mis poroshogi olish jarayonlarini bir apparatda-elektrolitik vanna, elektrolizerlarda olib boriladi. Moslama quyidagi qismlardan tuzilgan: korpus, anod korzina, qopqoq, katodlar, anod kontakt, anod shina, katod shina, izolyator. Izolyator - elektr toki va issiqlikni o'tkazmaydigan modda va materiallardan tayyorlangan uskuna.

Po'lat-mis bimetall chiqindilarini ammiak eritmasida qayta ishlash texnologiyasi ustida hozirgi kunda juda katta izlanishlar olib borilmoqdi va buning samarasida ushbu texnologiya takomillashdi. Bu jarayon silindrik elektrolizerda olib boriladi (6.13-rasm).



6.13-rasm. Bimetall chiqindilarni qayta ishlash uchun tajriba elektrolizeri: 1-korpus; 2-anod savat; 3-qopqoq; 4-katodlar; 5-anod kontakt; 6-anod shina (maxsus elektr oʻtkazgich); 7-katod shina; 8-izolyatorlar.

Poʻlat listlardan tayyorlangan va viniplast bilan qoplangan elektrolizer qoplamasi izolyatorlarga oʻrnatilgan. Chiviq shaklidagi zanglamaydigan poʻlatdan

tayyorlangan anod savat quyidagi o'lchamlarga ega:

- elektrolit yuklanadigan qismning balandligi, mm - 880;
- ichki diametr, mm - 1100;
- savat hajmi, kg - 300-350.

Savat anod shina (maxsus elektr o'tkazgich) lardan oziqlanadigan uchta kontaktga ega. Elektrolizer korpusi va anod savat o'rtasida 28 ta zanglamaydigan po'latdan tayyorlangan katod plastinalar joylashgan. Katod o'lchamlari quyidagicha:

- eni, mm - 100;
- uzunligi, mm - 1100;
- qalinligi, mm - 2.
- katodlarnig umumiy yuzasi, m² - 3,08;
- ishchi yuzasi, m² - 2,46.

Katod shina (maxsus elektr o'tkazgich) lar bilan plastinalar tekis mis kontaktlari bilan birlashtirilgan. Elektrolit yuqoridan elektrolizerning pastki silindrik qismidan chiqarib yuboriladi.

Bimetall chiqindilari anod savatga yuklangandan so'ng ishqoriy eritma bilan turli xil moylardan tozalanadi va suv bilan yuviladi. So'ngra savat elektrolizerga joylashtirilib, 25-35⁰C haroratda va 570-810 A/m² tok zichligida elektrolit eritmada elektroliz qilinadi. Elektrolit eritma ammiakdan, ammoniy sulfatdan va mis kuporosidan tayyorlanadi. Elektroliz natijasida mis kukuni hosil bo'ladi va apparatning silindrik qismiga cho'kadi. Hosil bo'lgan mis kukuni pulpa (bo'tana) shaklida vaqti-vaqti bilan elektrolizerdan chiqariladi, bo'tana sentrifugalanishi natijasida suyuq va qattiq fazalarga ajratiladi.

Izlanishlar natijasida, po'lat-mis bimetal chiqindilarini gidrometalurgik qayta ishlashning quyidagi optimal parametrlari aniqlanadi:

- 1) elektrolitdagi misning miqdori, g/l - 10-15;
- 2) tokning katod zichligi, A/m² - 600-700;
- 3) elektrolizning davomiyligi, soat - 6-8.

Ushbu parametrlar jarayonning tok bo'yicha chiqishini 75-77 % bo'lishini

ta'minlaydi. Shu bilan birga elektr-energiyaning sarfi 4900-5500 kVt·soat/t ni tashkil qilib, kukun va chiqindilardan misni erish darajasi - 98,5-99,5 foiz bo'ladi.

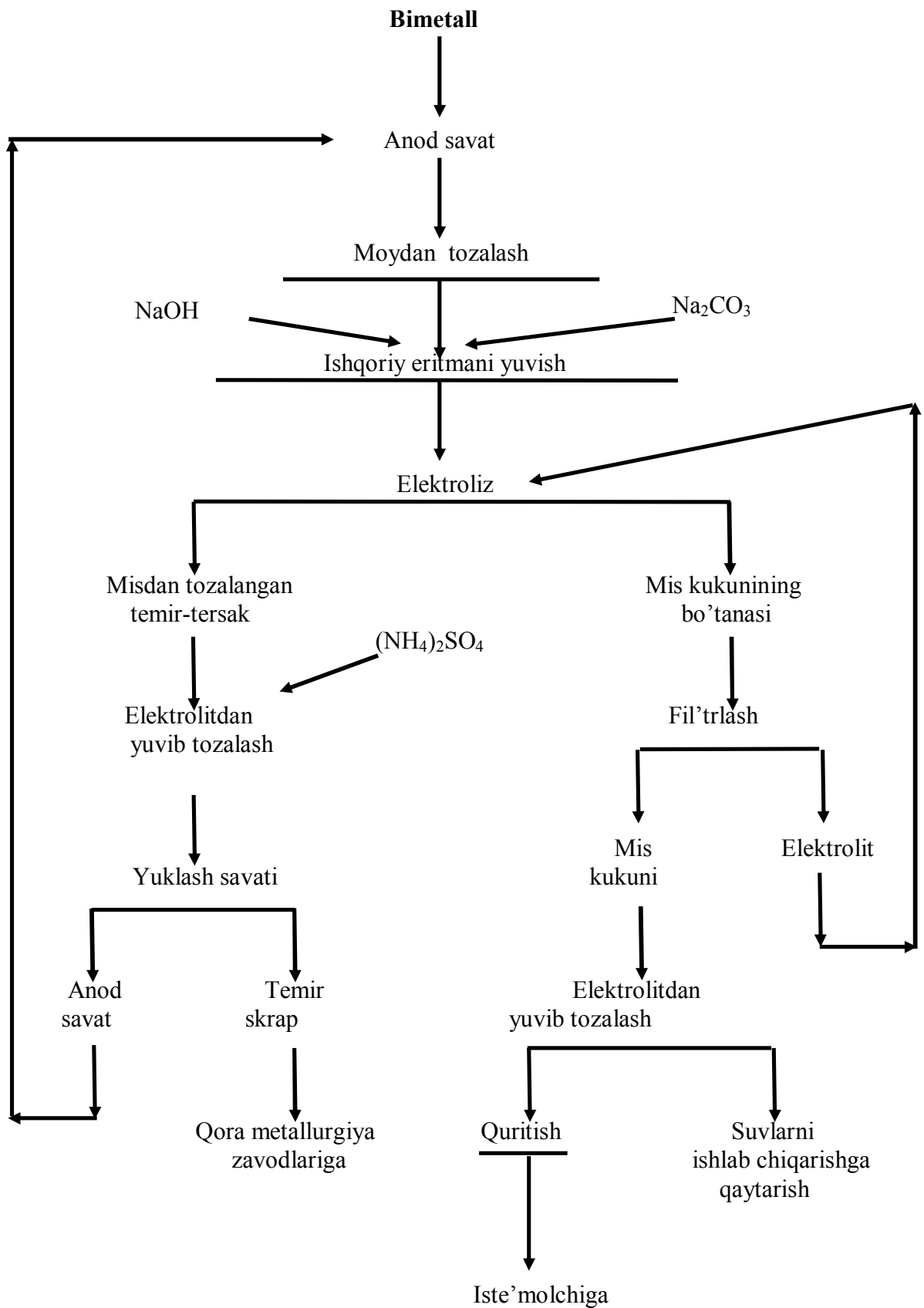
Mazkur yaratilgan texnologiyada po'lat-latun bimetall chiqindilarini ham qayta ishlash mumkin. Bunda tok zichligi 350 A/m^2 va elektrolitda mis va ruh konsentratsiyasi 1:1, 1:1,5 va 1:2 nisbatda bo'lishi kerak. Bunda kukundagi ruh miqdori 0,4; 2,63 va 3,27 foizni (mis va ruhni nisbatiga bog'liq holda) tashkil qiladi. Tok zichligini ortishi bilan, kukundagi ruh miqdori tezda ko'payadi (10-20 foizgacha).

Bimetall chiqindilarni gidrometallurgik qayta ishlash mis va ruhni ajralish darajasini yuqoriligini ta'minlaydi.

Bir qancha horij korxonalarida bimetall chiqindi ammiakli eritmalarda tanlab eritilmoqda va misni ekstragentlar va gaz holatidagi vodorod yordamida selektiv ajratib olinmoqda. Birinchi usulda reekstraksiyalashdan so'ng eritma elektroliz qilinadi va yuqori tozalikdagi katod mis olinadi. Ikkinchi usulda mis kukuni olinadi.

Tarkibida 20 foiz atrofida mis bo'lgan elektrodvigatel chiqindilarini qayta ishlash texnologiyasi, bimetall chiqindilarni qayta ishlash texnologiyasida unchalik ko'p farq qilmaydi. Elektrodvigatel chiqindilari tarkibida organik laklarni va izolyasion materiallarni borligi, ularni gidrometallurgik qayta ishlashdan oldin oksidlantirmaydigan qizdirish ($500-600^{\circ}\text{C}$) ni talab qiladi.

Bimetallardan mis kukunini ishlab chiqarishni texnologik sxemasi 6.14-rasmda keltirilgan.



6.14-rasm. Bimetallardan mis kukunini ishlab chiqarishni texnologik sxemasi

6.3. Qurg'oshin tarkibli temir-tersak va chiqindilarni yallig'-qaytaruvchi va elektropechlarda pechlarda qayta ishlash

Hozirgi paytda dunyo bo'yicha 4—7 mln t qo'rg'oshin ishlab chiqariladi. Ishlab chiqarishning hajmi talablarga bog'liqdir. Hajm bo'yicha qo'rg'oshin 5-o'rinda turadi (temir, aluminiy, mis va ruxdan keyin). Qo'rg'oshin 30—50 foiz ikkilamchi xomashyodan ishlab chiqariladi.



(a)



(b)

6.15.(a,b)-rasm. Qurg'oshin va uning qotishmasi

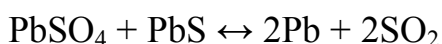
Xomaki qo'rg'oshin tarkibida zarra aralashmalari mavjud: mis, surma, mishyak, rux, qalay, temir, vismut, oltingugurt, kumush, oltin va boshqalar. Undan tashqari unda mexanik aralashib, ajralib chiqmagan shlak komponentlari bor (0,3—0,8% gacha). Zarra aralashmalarning umumiy yig'indisi 2—10% ni tashkil qiladi.

Qurg'oshin tarkibli temir-tersak va chiqindilarni qayta ishlashda ikki kamerali yallig'-qaytaruvchi pechlar keng tarqalgan. Akkumlyator temir-tersak va chiqindilar tarkibida Pb ni oksid hamda sulfid kimyoviy birikmalari uchraydi. Ushbu birikmalarni eritish yallig'-qaytaruvchi pechda xarorat 900°C dan 1050°C bo'lishi kerak.

Amaliyotda statsionar yoki buriluvchan yallig'-qaytaruvchi pechlar keng ishlatiladi. Vannasining chuqurligi 400 mm ni tashkil qiladi. Statsionar yallig'-qaytaruvchi pechda xomashyoni ishchi oynadan yuklanadi, erigan metall kotyoldan, shlak esa to'g'ri oqimdan oqib utadi.

Yuklangan xom ashyoni eritish jarayoni boshlanganda pechda metall va ularning birikmalarini yuqolishi, oksid va sulfidlarning dissotsiyalanish jarayoni boshlanadi. 900^oC xaroratdan past xaroratda surma (III) sulfidi (Sb₂S₃) va surma (III) oksidi (Sb₂O₃) gaz xolatda chiqib ketishi kuzatiladi. 500-850^oC xaroratdagi oraligʻda Sb₂S₃ va 873^oC da Sb₂O₃ bugʻ xolatda aylanadi. 1000^oC xaroratda PbS gaz xolatda utib 1100^oC da esa bugʻ xolatda bundan tashqari qisman qalay (Sn) va qalay oksidini uchuvchanligi oshadi. Akkumlyator temir-tersak va chiqindilar tarkibidagi metall sulfid va oksidlari, 1100^oC xaroratda Pb ni va Sb ni yuqolishi koʻp foizni tashkil etadi. Pb ni gaz bilan yuqolishini kamaytirish maqsadida, yuklangan xom ashyoni tez erishi va vannani chuqurligi yuqori boʻlishi kerak.

Yuklangan materialning qizishi natijasida qurgʻoshin sulfatini, qurgʻoshin va surmaning yuqori oksidlarining dissotsiyalanishi boshlanadi. Qurgʻoshin sulfatini 705^oC xaroratda zudlik bilan dissotsiyalanishi boshlanadi yaʼni



Akkumlyator chiqindisini erishi natijasida pechda 2 ta faza: metallik va shlak faza hosil boʻladi. Metallik fazadaga qurgʻoshin va surmadan tashqari metall qushimchalar, mis va qoʻrgʻoshin sulfidlari utadi. Shlak qatlami qurgʻoshin va surma oksidlari, metall qoʻshimchalari oksidlari, metalmas qoʻshimchalari eritmasidan iborat.

Eritish jarayonida metallni tiklash hamda metallarni chiqindi gazlar bilan chiqib ketishini oldini olish maqsadida flyus sifatida maydalangan kumirdan foydalaniladi. Kumirni sarfi yuklanadigan massa miqdorini 3 % dan oshmasligi kerak. 1% plavik shpati shlak bilan shixtani oquvchanligini oshirish uchun solinadi.

Xozirgi vaqtda «**Toshkent rangli metall parchalari va chiqindilarini qayta ishlash zavodi**»da akkumlyator chiqindisini eritib qurgʻoshin olishda, barabanli rotorli (ogʻuvchan) eritish pechi ishlatilmoqda. Ushbu pech ikkilamchi rangli metallurgiya sanoatida: alyuminiy, rux, qurgʻoshin, mis va qirindilardan, mayda skrap, shlam va shlak tarkibidan xam boshqa qotishmalar olinmoqda. Bundan tashqari qora metallurgiya soxasida xam chuyan va uni qotishmalarini olishda

ishlatiladi. Boshqa pechlardan avzalligi foydali ish koeffisientini 50-55 % yuqoriligidadir.

Rotorli og‘uvchan eritish pechi jami metallurgik (tiklanish, oksidlanish, chiqindilarni suyuq xolga keltirish, eritmani chiqindilardan tozalash) kabi jarayonlarni faol olib boriladi. Bundan tashqari xar xil shixtalarni, aralashgan metall chiqindilarini (skrap) va tuliq tozalanmagan qirindilarni qayta ishlaydi. Bu pechni texnik ekonomik tomondan boshqa statsionar eritish pechlariga solishtirganda quyidagi yuqori kursatkichlarga ega: yoqilg‘i sarfi tejamkorligi 25%, ish unumdorligi 50% yuqoriligi, shlak ajralishining tejamkorlik vaqti 30 %, flyuslarni ishlatilishi 50% kam, yuklash, eritish, metal quyilishi va shlakni ajratish kabi ish jarayonlarining avtomatizatsiyalashganligi va og‘ir mexnatni engillashganligidadir.

Rotorli og‘uvchan eritish pechida chiqindilar yuklangandan keyin og‘zini zich qilib berkitishadi, og‘zini urtasidan gaz olv berilib chiqindilar eritiladi va erigan oquvchan kurg‘oshin metalni pechni pastga og‘ib turib kerakli formali quymalarga solinadi

Rotorli og‘uvchan pechi xozirgi vaqtda eng xajmi kichik zamonaviy pech xisoblanadi. Yiliga 2000 tn. qurgoshinni topshiradi.

Ikkilamchi qurg‘oshinni elektropechlarda eritish

Elektropechlarda ikkilamchi akkumlyator chiqindisini qayta ishlashda progressiv jarayon xisoblanadi bu pechda xam shixta ma‘lum miqdorda flyuslar bilan birgalikda solinib toki chiqindilar tarkibidan qurg‘oshinni tiklash jarayonigacha olib boriladi. Qushiladigan flyuslar (pirit kuyindisi kvars va oxaktosh) eritilgan chiqindilarni kovushqoqligini xamda suyuq oquvchanligini oshiradi. Elektro pechlar xam tug‘ri burchakli yoki aylana shaklida bo‘ladi. Grafitli elektrodlar 200-600 mm likda bulib bu elektrodlar pechni quvvatini oshirishga yordam beradi.

Elektropechlarda **shixta**, akkumlyator chiqindisi -100%, koks – 4%, oxaktosh – 4%, temir qirindisi – 8% olinadigan xomaki qurgoshin – 88 - 95 mis – 0,5% dan 3%, surma - 3% dan 6 % va 0,01% dan 0,25% qalay, **shteynda** esa 9% dan 20%

qurgoshin, 1% dan 3% surma va 5% dan 10% mis utadi. Chang tarkibida esa 60% qurg'oshin va 6% gacha surma bo'ladi.

6.4. Tarkibida nikel va kobalt bo'lgan temir-tersak va chiqindilarni qayta ishlash.

Nikel tarkibli chiqindilar A-bulak lom va chiqindilar, B-kirkim va G-boshqa chiqindilarga sinflanadi. A va B sinfi 5 ta guruxga; 1gurux-toza nikel va yarim fabrikatlar, 2-4gurux-qotishmalar bundan tashqari mis-nikelli va 5gurux-past sifatli temir-tersak va chiqindilar (25% i nikel mis va kobalt metallari) bo'linadi.

Kobalt tarkibli ikkilamchi temir-tersak va chiqindilar 2 sinfga ya'ni A va B-poroshoksimon (sinflanmagan, guruxga bo'linmagan) chiqindilar kiradi.

Ikkilamchi meallurgik xomashyolarga ya'ni nikel qayta ishlash korxonalariga qo'yidagi tarkibli: nikel tarkibli rangli metallar, mis-nikelli, mis-nikel-kobaltli, nikel-kobaltli, kobalt va o'ta ligerlangan po'latlarga bo'linadi. Nikel tarkibli xomashyolar umumiy asosiy miqdor bo'yicha rangli metall va qotishmalari tarkibida uchraydi.

Metallurgik korxonalarda bulaklangan nikelli temir-tersak va chiqindilarni qo'yidagilari qayta ishlanadi: rotorlar, yonish kameralari, turbali lopatkalar, anodlar, skrap, magnitlar, shlaklar, temir-nikelli akkumlyatorlar, ligerlangan po'lat va uni qotishmasi bolvankalaridir.

Metallurgik korxonalarda xomashyoning ko'p miqdori sochiluvchan va xar xil pulat va qotishmalarning urama xoldagi qirqimlari tashkil qiladi. Nikel bilan kobaltni kimyoviy birikmalariga: shlamlar, kuyindilar, chang va poroshoksimon chiqindilar kiradi. Qayta ishlashda shlam (loyqa) va pasta (siqma) tarkibidaga namlikni kuritish talab qilinadi.

Akkumlyator lomlar tarkibi 55-65% gacha temirdan (pulat korpus, plastin va gidrooksid) iborat. Xrom, volfram va molibdendan tashqari shuncha foiz miqdorda ligerlangan pulat temir-tersak va chiqindilari tarkibida, mis-nikelli qotishmalar t/tersaklar tarkibida marganets va 10 ga yaqin element qushimchalar: kremniy magniy kurg'oshin vismut va boshk. xam uchraydi.

Mexanik temir miqdori esa po'latni ayrim qismlarini tozalash (silliqlash), kesish

jarayonida poroshoksimon kurinishdagi chang tarkibida undan tashqari shlak, shlam, pasta, shlak tarkibidagi kremniy, magniy va alyuminiy oksidalarini tarkibida uchraydi.

Yirik bulakli temir- tersak va chiqindilar (rotorlar, yonish kameralari, turbali lopatkalar) olovli qirqishlarga, kichik yirikli temir- tersak va chiqindilar mexanik qirqish yoki gidravlik qaychilada kesiladi, qirqimli chiqindilar va uramli chiqindilar paketlanadi, sochiluvchan strushkalar esa to'g'ridan-to'g'ri elektropetchlarda qayta ishlanadi.

Temir-nikelli akkumlyatorlarni qayta ishlash bir qancha qiyinchiliklar va og'ir mexnatni talab qiladi. Sababi ularni temirdan nikelli ajratib olish ularga birinchi ishlov berish, ajratish, sinflash va xakozolar. Bundan tashqari ikkilamchi temir- tersak va chiqindilarni tarkibi mis, nikel va kobaltdan iborat birikmali xomashyolar faqat nikel qayta ishlash korxonalarida qayta ishlanadi, bular faqat metallarning kam miqdorligida emas balki shu metallarning turli xil kimyoviy tarkibdan tashkil topganligi xamda nikel va kobaltni qayta ishlash texnologiyasining qiyinligidadir (6.16.(a,b)-rasm).



(a)



(b)

6.16.(a,b)-rasm. Tarkibida Ni va Co bo'lgan temir tersak va chiqindilar

Ikkilamchi xomashyolarni qayta ishlashda nikel ishlab chiqarish korxonalarida ma'lum maxsus jarayonlar mavjud:

-nikelli xomashyolarni nikel ishlab chiqarish korxonalariga eritilib olovli nikel

va ferronikel ishlab chiqarish,

- nikel-kobaltli va kobalt-nikelli korxonalar kobalt ishlab chiqarishga ega;
- mis-nikel-kobaltli xomashyolar misli-nikelli korxonalarda qayta ishlanadi.

Oksidlangan nikelli rudalari yoki aglomeratlar, ikkilamchi xom ashyolar xajmi yuqori bulgan shaxtali pechlarda eritiladi. Shaxtali eritishda, sulfidsizlantirish, metall oksidlarini tiklash (asosan nikel va kobaltni) jarayonlari boradi.

Oksidlangan ruda tarkibida asosan nikel kompleks silikat kurinishida $\text{NiSiO}_3 \cdot \text{mMgO} \cdot \text{SiO}_3 \cdot \text{nH}_2\text{O}$ bo'lib termik dissotsiyalanishi natijasida NiSiO_3 va MgSiO_3 kurinishida bo'lsa, ikkilamchi xomashyolarda nikel va kobalt metallik, oksid va sulfat kurinishida aylanadi. Xom ashyo va flyuslar temir, kremniy, kalsiy alyuminiy va magniy oksidlaridan iborat. Sulfidizator sifatida gips $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ va pirit ishlatiladi. Shaxtali pechning yuqori qismida kompleks kurinishdagi silikatlar metall oksid kurinishdagi metallarga va pirit FeS_2 esa temir sulfidiga aylanib ular xam tezda termik dissotsiyalanib metal va uglerod oksid xoliga aylanadi.

Shaxtali pechda ikkilamchi xomashyoni kayta ishlashda xomaki metall tarkibida nikel va kobalt tarkibi, oksidlangan ruda tarkibini qayta ishlashdan kura ko'proq bo'ladi.

Shaxtali pechdan keyin xomaki metallni konverterda tozalash olib boriladi. Konvertirlash jarayoni davriy ravishda amalga oshadi.

Tarkibida Ni va Co bo'lgan temir tersak va chiqindilarga quyidagilarni misol qilib keltirish mumkin:

Nikelli temir tersak va chiqindilar:

- akkumuloyator chiqindilari (8-10% Ni)
- katalizatorlar (15-40% Ni)
- turli xil nikelli tuzlar (20-30 % Ni)
- radiotexnika chiqindilari (25-30 % Ni)
- nikelli anodlar (95-98 % Ni)
- legirlangan po'lat listlar (25-40% Ni)

- xromsiz qotishma (60-65% Ni)

Nikel o'z ichiga olgan chiqindilarning asosiy turlari temir-nikel, kadmiyum-nikel batareyalari, elektrokimyoviy chiqindilar sarflangan katalizatorlar, kompleks choklarning chiqindilari nikel bazasi, sof nikelning qoldiqlari va tugun chiqindilari tashkil etadi.

Bunday chiqindilarni qayta ishlash ikkilamchi metallurgiyaga uchun xos bo'lib Ni uchun alohida texnologiya va Co uchun alohida texnologiyalar qo'llaniladi. Nikelli temir- tersak va chiqindilarni qayta ishlash uchun olib kelingan maxsulotlar dastlab 3 xil ko'rinishli holatlargacha maydalaniladi. Maydalash quyidagi maxsus apparatda olib boriladi.

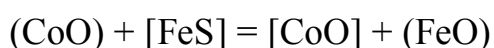
Bundan tashqari nikelli akkumulyatorlar maxsus stonoklarda qayta ishlanadi. Korxonalarda odatda nikelli maxsulotlarni “нержаве́йка” deb atalib, ular maxsus sexlarda qayta ishlanadi.

Maydalangan nikelli maxsulotlar eritish uchun shaxtali pechga yuboriladi. Shaxtali pechda nikel oksid holatga o'tgazilib unsur elementlardan tozalanadi. Oksidlangan nikel ananaviy usulda nikel olish uchun yuboriladi.

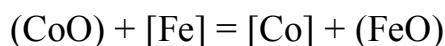
Kobaltli temir tersak va chiqindilarga esa quyidagilar kiradi:

- legirlangan po'lat (4-5% Co)
- ковар (29Hк) qotishma (10-20% Co)
- qirindi chang (3-5% Co)
- magnit (20-30% Ni va 15-18 % Co)
- temir kuyindisi (0,1-3% Co)
- shlaklar (10-15% Co) va boshqalar misol bo'la oladi.

Kislrorod va oltingugurtga tortilish kuchi bo'yicha, kobalt nikel va temirning oralig'ida joylashgan. Shuning uchun nikelli xomashyo sifatida qayta ishlanayotganda kobalt mis-nikel shteyniga o'tadi. Konverterda shteynni purkashda kobalt shlak fazasida to'planadi. Kobaltni shlakdan ajratib olish uchun uni 2–3 marta nikel shteyni, pirit yoki cho'yan bilan qayta eritiladi. Bunda kobalt metall yoki sulfid fazasiga o'tadi:



$$K = [\text{CoS}] (\text{FeO}) / (\text{CoO}) [\text{FeS}] = 8 \div 12$$

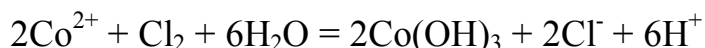


$$K = [\text{Co}] (\text{FeO}) / (\text{CoO}) [\text{Fe}] = 25 \div 30$$

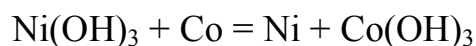
Suyuq temir kobalt qotishmasi yoki boyitilgan kobalt shteyni konverterda purkalanadi. Bu tadbirning asosiy maqsadi – temirni toshqol fazasiga o‘tkazishdir. Qolgan metall anod shaklida qoliplarga quyiladi va elektr kimyoviy eritishga yuboriladi. Kobalt bilan birga eritmaga qisman temir, mis va nikel ham o‘tadi.

Temir oksid holatiga o‘tkaziladi va ohak yoki soda yordamida cho‘ktiriladi. Bu cho‘kma o‘z tarkibiga As va Sb yig‘adi. Misni kobalt yoki nikel kukuni bilan birga sement cho‘kmasiga o‘tkazadi. Mn eritmasi xlor yoki xlor gipoxlorit yordamida ajratib olinadi. Oksidlanish davrida $\text{MnO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ shaklida paydo bo‘ladi va cho‘kmaga tushadi.

Tozalangan eritmada faqat nikel va kobalt qolgan xlor yoki natriy gipoxloriti yordamida cho‘ktiriladi:



Nikelning cho‘kmaga o‘tmasligining oldi quyidagi almashuv reaksiyasining ta’sir ko‘rsatishi bilan kechadi:



Kobalt gidrooksidi soda bilan aralashtirib, kuydiriladi, keyin suv bilan yuviladi. So‘ng qayta kuydirilib, CoO birikmasi olinadi. Bu birikmada 70–72 % kobalt, 0,2–0,3 % nikel bo‘ladi.

Kobalt konvyertyer shlagidagi eng qimmat metallardan biridir. Unda asosan shlak eritmasi oksidlangan shaklda bo‘ladi. Shuning uchun kobalt ajralish mos ravishda mis va nikel chiqarishni oshirish uchun eritishda alohida sharoitlar yaratiladi.

Kamaytiruvchi pechda boyitilgan kobalt qayta ishlashning gidrometallurgik texnologiyasi ishlab chiqilgan. Bu texnologiyani amaliyotga kiritish kobalt chiqarishni oshirish imkonini byeradi. Texnologiya quyidagilarni o‘z ichiga oladi: konvyertyerda oksidlangan eritmada kobalt miqdorini 5-6% gacha bo‘lishi oltingugurt muhitida eletrolit quyishda anodlar shaklida amalga oshiriladi. Bunda

mis gubka shaklida o`raladi qolgan metallar esa eritmaga o`tadi. Hidrometallurgik operatsiyalardan keyin eritmadan kobalt tovar gidroksid shaklida chiqariladi.

6.5. Tarkibida oltin, kumush va platina bo`lgan xom ashyolarning tasnifi va sinfi

Tarkibida nodir metallar bo`lgan temir tersak va chiqindilarni asosiy xususiyatlariga, ularni juda keng nomeklaturasi, tarkibidagi ajratib olinadigan metallar miqdorini keng intervalda o`zgarishi, yo`ldosh elementlarni tarkibida metall va nometall qo`shimchalarni rang-barangligi kiradi.

Ishlab chiqarishda oltin, kumush va platina metallarini temir-tersaklari va chiqindilari keng tarqalgan.

Metallurgik ishlov berish nuqtai nazaridan tarkibida oltin bo`lgan xom ashyolar ikki guruhga bo`linadi:

1. Oltin, kumush va nodir bo`lmagan metallar;
2. Oltin, platina guruhi metallari, kumush va nodir bo`lmagan qo`shimachalar.



(a)

(b)

6.17.(a,b)-rasm. Oltin chiqindisi va tayyor mahsulot

Birinchi guruhga quyidagilar kiradi:

a) tarkibida kumush va mis (30 foizgacha Ag va 15 foizgacha Cu) bo`lgan yuqori probali tilla buyumlarning, zargarlik buyumlarining temir tersaklari hamda ishlab chiqarishda hosil bo`lgan buzuq, yaroqsiz mahsulotlar (kumush va mis bilan legirlangan qotishmalar);

b) ishlatilgan elektrolitlardan metallarni rux bilan cho`ktirish natijasida ajratib

olingan oltin (yoki kumush) ni choʻkmalari;

v) oltindan qoplamasi boʻlgan zargarlik buyumlarining va ishlab chiqarishda hosil boʻlgan buzuq, yaroqsiz mahsulotlarning temir-tersaklari;

g) oltin suvi yuritilgan yogʻochlarni yoqishdan hosil boʻlgan ($\sim 0,1\%$ Au va $0,1\%$ Ag) materiallar;

d) tarkibida temir, alyuminiy, kremniy, xrom oksidlari va kremniy karbidlari boʻlgan zargarlik ishlab chiqarishda qoʻllaniladigan polirovkalash pastalari ($1-8\%$ Ag, $5-18\%$ Au) va shlifovkalash kukunlari;

e) ikkilamchi xom ashyo va yarim fabrikatlarni eritish natijasida olingan, tarkibida $0,1$ foizgacha Au va 1 foiz Ag boʻlgan shlaklar.

Ikkinchi guruhga quyida keltirilgan tarkibli platina boʻlgan xom ashyolarning kiradi.



(a)



(b)

6.18.(a,b)-rasm. Kumush va kumushning tayyor mahsuloti

Tarkibida **kumush** boʻlgan temir-tersak va chiqindilarga quyidagi xom ashyolar kiradi.

1. Kumush-ruxli va kumush-kadmiyli akkumulyator, hamda kumush-magniyli elementlarni temir-tersak va chiqindilari;

2. Elektr kontaktlarni temir-tersak va chiqindilari;

3. Kukunli metallurgiya usulida olingan, tarkibida kumush boʻlgan buyumlarni (metall-keramika kontaktlar) temir-tersak va chiqindilari;

4. Tarkibida $70-80$ foizgacha kumush boʻlgan, ishlatilgan kumush

katalizatorlar;

5. Tarkibida 0,5-20 foiz kumush boʻlgan, kumushga toʻyintirilgan, ishlatilgan materiallar (pemza (metallurgik shlaklarni tez sovitish yoʻli bilan olingan gʻovak ashyo), kvarsli qum, changlar, upa (pudra) lar, matolar, paxta va boshqalar);

6. Eritmalardan va kumushlash jarayonidan qolgan, ishlatilgan elektrolitlardan alyuminiy yoki rux bilan sementasiyalab ajratib olishda hosil boʻladigan metallik kumush shlamlari (kumush miqdori 2 dan 9 foizgacha);

7. Kumush bilan qoplangan metall (temir, poʻlat, volfram, molibden, rangli metallar qotishmalari) va nometall (oyna, plastmassalar, keramika) buyumlarning temir-tersak va chiqindilari;

8. Metallarning va nometallarning kukunlari (kumush miqdori 10-99,9 %);

9. Turli xil buyum va detallar ishlab chiqarishda hosil boʻladigan tarkibida kumush boʻlgan chiqindilar (kumush miqdori 60 foizgacha) hamda ushbu chiqindilardan eritib olingan quymalar;

10. Tarkibida metall kumush boʻlgan foto chiqindilarni kuydirishdan hosil boʻlgan kullar;

11. Tarkibida metallik (kolloid) kumush boʻlgan, ishlatilgan va muddatini oʻtagan kino va fotomateriallar;

12. Fiksaj eritmalardan (tarkibida 30-50 % Ag) metallarni ajratib olishda hosil boʻladigan kumush sulfidlari (ayrim hollarda metall kumush bilan aralashgan birikmalar);

13. Kinoplyonka va fotoqogʻoz fabrikalarining kumushni regenerasiyalash sexlarida olinadigan kumush bromid, kumush radonit va kumush xlorid choʻkmalari. Bu choʻkmalar tarkibida 35-50 % Ag boʻladi.

Qoida boʻyicha barcha tarkibida **platina** boʻlgan xom ashyolar affinaj va metallurgik korxonalarda qayta ishlanadi.

Affinaj zavodlari xom ashyolariga quyidagilar kiradi:

1. Platina, nodir va rangli metallar qotishmalaridan tayyorlangan buyumlarning temir tersaklari;

2. Platina va palladiy miqdori 10-15 foizdan kam boʻlmagan ishlatilgan

platinali va palladiyli katalizatorlar;

3. Nodir metallar singigan futerovka va gaz chiqish tuynuk siniqlari (0,7-2,0 % Ag va 0,3-0,5 foizgacha Au va platina guruhi metallari); bu materiallar tarkibiga shamot, magnizit, kvars va boshqalar kiradi.



(a)



(b)

6.19.(a,b)-rasm. Platina va uning tayyor mahsuloti

Metalurgik zavodlarda hajmi ko‘p bo‘lgan, tarkibida platina guruhi metallari miqdori nisbatan kam bo‘lgan xom ashyolar (tarkibida 0,05-0,5 % platina va palladiy bo‘lgan, ishlatilgan katalizatorlar) qayta ishlanadi.

6.5.1. Tarkibida nodir metallar bo‘lgan chiqindi xom ashyolarni qayta ishlash

Ikkilamchi xom ashyolarni qayta ishlash uchun ularning tarkibidagi nodir metallarni to‘liq va kompleks holda tovar mahsulot shaklida ajratib olish imkoniyatini beradigan pirometallurgik va gidrometallurgik jarayonlar qo‘llaniladi. Bu jarayonlarda nodir metallarni to‘liq ajratib olish bilan birga xom ashyo tarkibidagi noyob va rangli metallarni, ularning kimyoviy birikma va qotishmalarini ham isrof qilmasdan ajratib olish muhim omil hisoblanadi.

Ikkilamchi xom ashyolarni qayta ishlashning eng maqbul usulini tanlashda quyidagi omillarga e‘tibor beriladi: qayta ishlanayotgan xom ashyoning xususiyati, ajratib olinishi kerak bo‘lgan metallarni miqdori, yo‘ldosh metallarni va nometall

birikmalarni xususiyati va konsentrasiyasi, texnologik jarayonning ishonchliligi, qoʻllanilayotgan usulning texnik-iqtisodiy effektivligi va atrof muhitga taʼsiri. Xom ashyoning xususiyatiga qarab quyidagi eritish usullarining biri qoʻllanilishi mumkin:

- 1) metall olish uchun eritish;
- 2) ligaturali qotishma olish uchun eritish;
- 3) mis, mis-nikel qotishma olish uchun eritish;
- 4) qoʻrgʻoshin qotishmasi - verkleley olish uchun eritish.

Metall olish uchun eritish tarkibida ajratib olinadigan metall miqdori yuqori boʻlgan xom ashyolarni qayta ishlashda metalni bir jinsli holga keltirish, keraksiz aralashmalarni shlaka oʻtkazish, keyingi texnologik jarayonlar va tashish uchun qulay boʻlgan anod shaklidagi qotishmalar olish maqsadida qoʻllaniladi. Keraksiz aralashmalarni shlak tarkibiga oʻtkazish uchun shixta tarkibiga bura, soda, shisha, ayrim hollarda metallarni va xalkogenid birikmalarni oksidlash uchun selitra qoʻshiladi. Qayta eritish jarayoni qarshilik elektr pechlarida, yuqori chastotalari induksion pechlarda va yoyli elektr pechlarida olib boriladi.

Ligaturali qotishmalar olish uchun eritish jarayoni nisbatan kambagʻal boʻlgan xom ashyolar (akkumulyator temir-tersaklari, ishlatilgan metallik katalizatorlar, tarkibida nodir metallar boʻlgan shlamlar, qotishmalar) hamda gidrometallurgik qayta ishlov berish natijasida hosil boʻlgan mahsulotlar (choʻkmalar, kimyoviy birikmalar - galogenidlar, rodanidlar, koʻmirli sulfidlar va boshqalar) qayta ishlash uchun qoʻllanadi. Jarayonning maqsadi - nodir metallarni minimal isrof qilgan holda keraksiz aralashmalarni shlakka oʻtkazish va metallashgan (koʻmirli) faza hosil qilish hisoblanadi. Jarayon stasionar yoki buriluvchan yalligʻ-qaytaruvchi pechlarda, yoyli elektr pechlarda, ayrim hollarda tigel yoki induksion pechlarda olib boriladi.

Mis qotishmalarni olish uchun eritish jarayoni xom ashyo tarkibida nodir metallar miqdori boʻyicha juda kambagʻal boʻlgan meteriallar (shlamlar, elektronika texnikasi temir-tersaklarini ayrim turlari, turli xil ikkilamchi xom ashyolarni gidro- va pirometallurgik ishlov berish natijasida hosil boʻladigan yarim

mahsulotlar. Bu jarayon mis eritish zavodlarida olib boriladi. Nodir metallarni chiqindilari asosan xomaki misni konvertorlarda eritish paytida pechga yuklanadi va nodir metallar keyingi jarayon - misni elektrolitik rafinirlashda shlam holida ajratib olinadi.

Verkblay olish uchun eritish natijasida oltin va kumush dastlab xomaki qo'rg'oshin bilan birikma hosil qiladi, so'ngra verkblay kupelirlash bosqichida nodir metallar qotishmasi shaklida ajratib olinadi. Ikkilamchi xom ashyolarga gidrometallurgik ishlov berish ruda va konsentratlarga birlamchi ishlov berish amaliyotida to'plangan malakalarga asoslangan. Bu jarayonlar xom ashyolarga kimyoviy ishlov berish, nodir metallarni eritmaga o'tkazish, metall yoki ularning kimyoviy birikmalari shaklida ajratib olishda keng qo'llanilmoqda.

Kimyoviy ishlov berishda jarayonlarida asosan uch guruhga bo'linadigan, juda keng nomenklaturadagi erituvchilar ishlatiladi:

1. Xom ashyo tarkibidagi komponentlarni asosiy qismini eritma tarkibiga o'tkazadigan kollektiv erituvchilar. Tanlab eritish natijasida eritmaga tarkibiga o'tgan metallarni nisbati xom ashyo tarkibidagi metallar nisbati bilan bir xil bo'ladi. Bunday erituvchilarga xlorli, nitratli erituvchilar misol bo'ladi.

2. Xom ashyo tarkibidagi nodir bo'lmagan metallarni eritmaga o'tkazadigan selektiv erituvchilar. Bunday erituvchilarga nordon sulfatli va xlorli erituvchilar misol bo'ladi.

3. Xom ashyo tarkibidagi nodir metallarni, qolgan yo'ldosh nodir bo'lmagan birikmalarga ta'sir qilmay eritmaga o'tkazuvchi selektiv erituvchilar. Bularga oltin va ko'mirni erituvchi ishqoriy metall sianidlarini suvli eritmalari, kumush va uning birikmalarini erituvchi tiosulfatlar, tarkibida ligand guruhi bo'lgan organik erituvchilar kiradi.

Eritma tarkibiga o'tgan nodir metallarni ajratib olish uchun quyidagi usullarni biri qo'llanadi:

- 1) noorganik va organik reagentlar qo'llab sementasiyalash yoki tiklash;
- 2) elektrolitik tiklash;
- 3) qiyin eruvchi tuzlar shaklida cho'ktirish;

4) sorbsiyalash va ekstraksiyalash.

Yuqori tozalikdagi mahsulot olish yuqorida keltirilgan usullarning ichidan qiyin eruvchi tuzlar holida cho'ktirish va elektrolitik tiklash usullari keng qo'llaniladi.

Tarkibida oltin bo'lgan temir-tersak va chiqindilarga quyidagi xom ashyolar kiradi.

1. Eritmalardan va oltinlash jarayonidan qolgan, ishlatilgan elektrolitlardan alyuminiy yoki rux bilan sementatsiyalab ajratib olishda hosil bo'ladigan metallik oltin shlamlari (oltin miqdori dan 9 foizgacha).

2. Oltin bilan qoplangan metall (temir, po'lat, rangli metallar qotishmalari) va nometall (plastmassalar, keramika) buyumlarning temir-tersak va chiqindilari;

3. Metallarning va nometallarning kukunlari (oltin miqdori 10-99,9 foiz);

4. Turli xil buyum va detallar ishlab chiqarishda hosil bo'ladigan tarkibida oltin bo'lgan chiqindilar (oltin miqdori 58,7 foizgacha), hamda ushbu chiqindilardan eritib olingan quymalar;

5. Zargarlik buyumlariga saykallab ishlov berishda xosil buladigan chikindilar (tarkibida oltin miqdori foizgacha)

Qimmatbaxo metallar ikkilamchi metallurgiyasining o'ziga xosligi shundan iboratki, ikkilamchi xom-ashyolarining fizikaviy shakli va kimyoviy tarkibining xilma xilligidir.

Aksariyat xollarda qimmatbaho metallardan yasalgan buyumlarning chiqindilari birlamchi metall (oltin, kumush, platina) olinadigan rudalarga karaganda boy tarkibga ega buladi. Shuning uchun bunday chikindilarni kayta ishlash rudalarni kayta ishlashganda foydalirokdir.

Xattoki tarkibida kam mikdorda qimmatbaho metallar bo'lgan chiqindilarni qayta ishlash metallarning qiymati nuqtai nazaridan olinganda rentabellidir.

Tarkibida oltin mavjud bo'lgan chiqindi xom ashyoning tasnifi.

Tarkibida oltin mavjud bo'lgan ikkilamchi xom ashyoning asosiy ta'minlovchilari rangli metallurgiya, asboblarni ishlab chiqarish va elektronika sanoatlaridir (6.20.(a,b)-rasm). Barcha xom ashyolarni quyidagi turlarga ajratish

mumkin:

- oltin tarkibli qotishmalar (50-60% Au);
- elektrotexnika va elektronika sanoti yaroqsiz holga kelgan detallari (0,3 dan 20% gacha Au). Bu detallarda oltin metall, plastmassa, keramika yoki metallokeramikalarning ustki qatlamiga yupqa qatlamlarda qoplangan holatda bo‘ladi;

- poroshok holatidagi “sochiluvchan” chiqindilar: farfor ishlab chiqarishda hosil bo‘ladigan metall tarkibli kullar (25 - 35% Au), elektroliz jarayonida hosil bo‘ladigan kukunlar (zola) (15 - 25% Au), zargarlik buyumlariga sayqallab ishlov berish natijasida hosil bo‘ladigan chiqindilar (5-10% Au).



(a)



(b)

6.20.(a,b)-rasm. Oltin tarkibli chiqindi xom ashyolari

Tarkibida kumush mavjud bo‘lgan chiqindi xom ashyoning tasnifi.

Tarkibida kumush mavjud bo‘lgan ikkilamchi xom ashyoning asosiy ta‘minlovchilari foto va kinosanoat, kimyo, elektrotexnika va radiosanoati, oyna, soat va zargarlik buyumlari ishlab chiqaruvchi korxonalar, davolash muassalaridir. Foto va kinosanoatnig kumush tarkibli chiqindilari tayyorlash, ishlov berish va yorug‘likni sezuvchan materiallarning buzilishi natijasida yoki kinolenta va fotomahsulotlarning emirilishi natijasida hosil bo‘ladi (6.21.(a,b)-rasm).

Qayta ishlashga quyidagi asosiy kumush tarkibli xom ashyolar kelib tushadi: %

- bromli kumush 35-66;

- oltingugurtli kumush 45-65;
- kinosanoatnig kumush tarkibli kukunlari (zola) 45-22;
- fotoqog'oz kukunlari 1,2-7;
- fotmahsulotlar kukunlari $< 0,5$.



(a)



(b)

6.21.(a,b)-rasm. Kumush tarkibli chiqindi xom ashyolari

Kimyo sanoatining chiqindilari ishlatilib bo'lingan kontaktlar shaklida (20-80% Ag); shamlar shaklida (60% dan 80% gacha Ag); kumushli jihozlar chiqindilari (20-25% Ag).

Oynasozlik sanoatida kumush tarkibli chiqindilarning asosiy qismi oynalarni kumushlash jaryonida, archa uchun bezakli o'yinchoqlar yasashda hosil bo'ladi.

Oynasozlik sanoatida kumush tarkibli quyidagi chiqindilar hosil bo'ladi: %

- oyna siniqlari 0,05-0,2;
- archa uchun bezakli o'yinchoqlarning siniylari 0,2-0,5;
- kumush ko'zalarning siniqlari 10-25;
- kumushli idishlarning siniqlari va parchalari 40-60;
- oynalarni kumushlash jarayoni uchun tayyorlangan eritmalardan cho'ktirish natijasida hosil bo'lgan kumushning oltingugurtli aralashmasi 40-60.

Poligrafiya sanoatining quyidagi chiqindilari tarkibida ham kumush bo'ladi: %

- kumush sulfid 45-64;
- fotoqog'oz va fotomahsulotlarning chiqitlari 0,4-4;
- kumush xlorid < 50 .

Qimmatbaho metallarga ishlov beruvchi zargarlik ustaxonalari va zavodlarining chiqindilarini tarkibidagi kumush miqdoriga va hosil bo'lish sharoitiga qarab gruppalariga ajratish mumkin: %

- qimmatbaho metallarni eritish jarayonida 0.5-7.0;

- mexanik ishlov berish jarayonida 0,05-3,0;

- kumushga kimyoviy va elektrokimyoviy ishlov berish natijasida hosil bo'ladigan chiqindilar 0,05-10.

Soatsozlik sanoati tarkibida kumush bo'lgan quyidagi chiqitlarni qayta ishlashga jo'natadi. %

- kumush tarkibli kavshvrlash materiallari 15-99;

- kumush kontaktlar 20-80; qipiq va qirindilar 10-70.

Davolash muassalaridan kumushni ajratish uchun quyidagi chiqindilar qayta ishlashga jo'natiladi: %

- rentgen plyonkalari va fotomahsulot qoldiqlari 0.5-50;

- kumush sulfidi 45-65.

Qayta ishlanayotgan, tarkibida kumush (30-40%gacha Ag) bo'lgan xom ashyoning katta qismi sanoatning elektronika va elektrotexnika tarmoqlari chiqindilariga to'g'ri keladi. Bular:

- ishdan chiqqan kumush - ruxli va kumush - kadmiyli akkumulyatorlar (30-60%);

- kontakt-qotishmalar, kumush tarkibli kavsharlash materiallari (5 dan 99% gacha);

- metallokeramik kompozitsiyalar (25-30%)

Qimmatbaho metallarning barcha chiqindilarini ikki turga bo'lish mumkin:

- 1) metall holatdagi – kumush tarkibli chiqindi va kukunlar, kumushning oksidli birikmalari, elektroliz yo'li bilan olingan kumush, tarkibida kumush metali bor yaroqsiz qismlar va buyumlar, quyma holdagi yaroqsiz yarim tayyor mahsulotlar, prokatlash usuli bilan olingan metallar, simlar, kumushli kukunlar va ularning qoldiqlari, yaroqsiz yoki ishdan chiqqan kumush-ruxli yirik va kichik hajmli akkumulyatorlar va b.

2) nometall holatdagi – kumushning bromli, xlorli va sulfidli birikmalari; fiksaj eritmasi va oynasozlik sanoati shlamlari; kumush tarkibli chiqindilar, shliflar, kino-, rentgen- va fotoplyonkalar kullari; kumush-pemzali katalizatorlar, tarkibida kumush mavjud bo‘lgan shlaklar.

Yuqorida sanab o‘tilgan chiqindilardan tashqari ximiyaviy va fizikaviy xossalari ko‘ra keskin farqlanadigan xom ashyolar ham qayta ishlash uchun kelib tushadi.

6.5.2. Xom ashyolar tarkibidagi qimmatbaho metall miqdorini aniqlash

Bir xil turdagi chiqindilar turli korxonalarda va xar xil miqdorda hosil bo‘lishi mumkin, turli korxonalardan kelayotgan chiqindilarning og‘irligi bir necha grammdan bir necha tonnagacha bo‘lishi mumkin.

Barcha sochiluvchan nometall holatdagi chiqindilarni namlik va organik birikmalardan tozalash maqsadida 3-4 soat elektr pechlarida kuydirib quriiladi. Quritilib sovutilgan xom ashyodan mexanik yoki oddiy usulda namunalar olinadi. Olingan namunalarning asosiysi qismi maydalanadi, aralashtiriladi va oraliq namuna olinadi. Olingan oraliq namuna maydalanib, aralashtirilib 3ta laboratoriya - asosiy, nazorat uchun, arbitraj namunalari olinadi. Tahlil qilish uchun barcha asosiy namunalar va nazorat uchun olingan namunaning 10% i yuboriladi, arbitraj namunalar esa 6 oy saqlanadi.

Metall holatdagi chiqindilardan parmalash usuli bilan qirindilar shaklidagi 3ta - asosiy, nazorat uchun, arbitraj namunalari olinadi.olinadi.

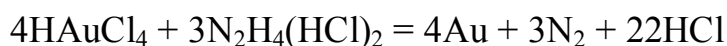
Tarkibida oltin mavjud bo‘lgan qattiq holatdagi chiqindilarni tozalash

1- Tarkibida oltin mavjud bo‘lgan qattiq holatdagi chiqindilarga 1:2 miqdorda mis qo‘shib induksion pechda eritilib maxsus qoliplarga quyiladi. Hosil bo‘lgan quyma 0,2-0,4 mm. qalinlikdagi tasma xolatigacha valsovka qilinadi. Xosil bo‘lgan metall tasmalarni yog‘ va boshqa qo‘shimchalardan tozalash maqsadida azot kislotasi bilan kimyoviy ishlov beriladi.

Kimyoviy ishlov berish jarayoni tugagandan so'ng metall tasmalar distillangan suv bilan yuvib tashlanadi va shoh arog'i (azot va xlorid kislotasining 1:3 miqdordagi aralashmasi)da eritiladi. Eritish jarayonida kuchli reaksiya boradi.

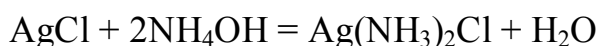


Reaksiya tugagach eritma filtrlanadi. eritmadagi oltinni cho'ktirish uchun gidrazin yoki temir sulfididan foydalaniladi.



Hosil bo'lgan cho'kma distillangan suv bilan yuvilib quritish pechlarida quritiladi. Quritilgan cho'kma induksion pechlarda eritiladi va maxsus qoliplarga quyiladi. Hosil bo'lgan quymaning soflik darajasini aniqlash maqsadida proba olinadi va tahlilxonaga yuboriladi.

3. Tarkibida oltin mavjud bo'lgan shlak esa issiq distillangan suvda va NH_4OH ning 10% li eritmasida AgCl ning suvda eriydigan kompleks birikmasini hosil qilish uchun yuviladi



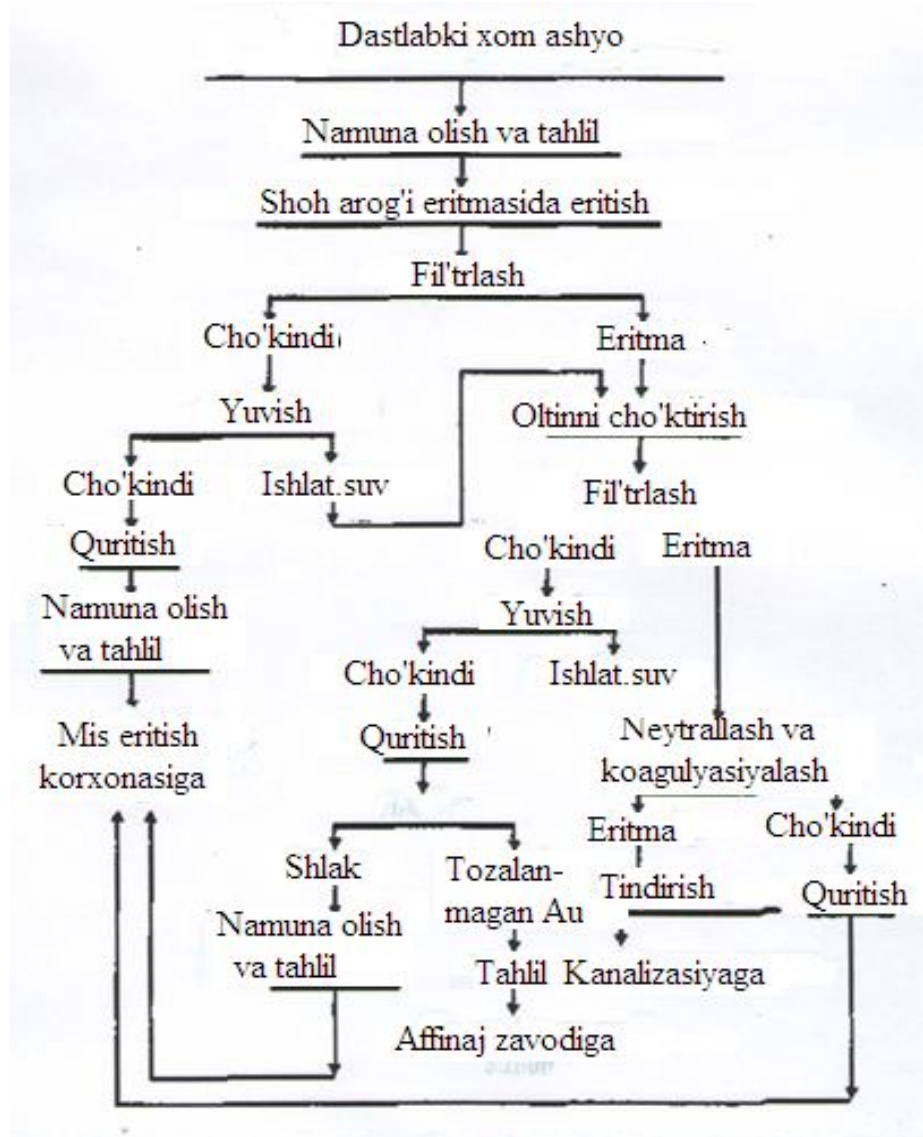
Shundan so'ng temir va mis elementlaridan tozalash maqsadida sulfat kislotasi (H_2SO_4) ning 5-10%li eritmasi bilan yuviladi. Tarkibida oltin mavjud bo'lgan shlakni kumushdan, misdan va temirdan tozalash jarayoni ikki marotaba olib boriladi. Olingan shlam 150-200°C da quritiladi, 1250°C da seletra bilan eritiladi va maxsus qoliplarga quyilib elektroliz yo'li bilan tozalashga jo'natiladi.

Tarkibida oltin bo'lgan sochiluvchan chiqindilarni tozalash.

Zargarlik buyumlariga sayqallab ishlov berish natijasida hosil bo'ladigan chiqindilar (xom ashyo) tahlil uchun namuna olingandan so'ng, oltinni eritmaga o'tkazish uchun reaktorlarga solinadi. Xom ashyoni sochilib ketishini oldini olish uchun distillangan suv bilan namlanilib azot va sulshfat kislotalarining 1:5 miqdordagi aralashmasi yordamida 3-4 soat 80-100⁰ C da eritiladi. Eritish jarayoni tugagach eritma filtrlanadi. Filtrlangan oltin tarkibli eritma gidrazin ($\text{N}_2\text{H}_4\text{-HCl}$) eritmasi yordamida cho'ktiriladi. Teskari jarayon ketmasligi, eritmaning kislotaligini kamaytirish va eritma tarkibidan azot kislotasini yo'qotish uchun gidrazin eritmasiga mis kukuni qo'shiladi:



Cho'ktirish va tindirish jarayoni 5 soat davomida olib boriladi, so'ngra pulpa filtrlanadi. Cho'kma issiq suvda 3-4 marta chayilib elektr pechlarida 100-300 °C da quritiladi va induksion pechlarda eritish uchun jo'natiladi. Olingan metall quymasi affinaj jarayoniga, shlak esa mis eritish zavodiga yuboriladi.

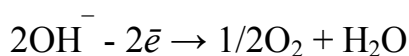
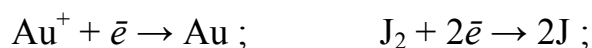


6.22-rasm. Kukunsimon materiallarni qayta ishlashning texnologik sxemasi

Rangli metallardan va ularning qotishmalaridan yasalgan va oltin suvi yugurtirilgan buyumlarni qayta ishlash.

Radiotexnika va elektronika sanoatida rangli metallardan, ularning qotishmalaridan yasalgan va oltin suvi yugurtirilgan buyumlarning chiqin-dilari hosil bo'ladi.

Bunday chiqindilarni qayta ishlashning istiqbolli yunalishlaridan biri bu, tanlab eritishdir. Oltin suvi yugurtirilgan buyumlarning asosiga ta'sir qilmaydigan erituvchilar sifatida tiomochevina, ammoniy rodanit eritmalaridan yoki kaliy yodidning suvli eritmasidan foydalanish mumkin. Kaliy yodidning suvli eritmasida oltinnig kaliyli kompleks birikmasi $K[AuJ]$ yoki $K[AuJ_2]$ hosil bo'ladi. Oltinni ajratib olish uchun tarkibida 180-250 g/l KJ yoki 200 g/l J_2 bo'lgan eritmaga elektrokimyoviy ishlov beriladi.



Elektrolitik usul bilan oltinni ajratib olish 2-3 soat davomida 4-5 V kuchlanishli, 20-30 A/m² da olib boriladi. 1 gr oltin olish uchun 0.2-0.4 kVt/soat elektr energiyasi sarflanadi. Oltinni ajratib olish 99-99,8 % gacha etadi. Oltinsizlantirilgan chiqindilar rangli metall olishga, filtrlangan oltinli shlam eritishga yuboriladi, tindirilgan katolit eritmasi esa elektroli jarayoniga qaytariladi.

Mustaqil ishlash uchun savol va topshiriqlar

1. Mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarga pirometallurgik va gidrometallurgik usullarda ishlov berish bilan ruda va boyitmalarda metallurgik ishlov berishda qanday farqlar mavjud?
2. Tarkibda nodir metallar bo'lgan ikkilamchi xom ashyolarni qayta ishlash usullari haqida ma'lumot bering?
3. Alyuminiy tarkibli temir-tersak va chiqindilarni pechlarda qayta ishlash usullari haqida ma'lumot bering?

Nazorat uchun savollar:

1. Mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarni qayta ishlashda qaysi jarayonlar bajariladi?

2. Mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarni qayta ishlash natijasida qanday mahsulotlar hosil bo‘ladi?
3. Mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarni qayta ishlashda qanday flyuslar ishlatiladi va ularning ishlatishdan maqsad nima?
4. Mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarni minorali pechlarda eritishni o‘rni nimadan iborat?
5. Mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarni minorali pechlarda eritish natijasida qanday mahsulotlar hosil bo‘ladi va ularning tarkibi qanday?
6. Mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarni minorali pechlarda eritish natijasida misni, ruhni, qo‘rg‘oshinni mahsulotlar tarkibida tarqalishi qanday bo‘ladi?
7. Xorijda mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarni eritish qanday pechlarda olib boriladi?
8. Qora misni konvertirlashdan, mis shteynlarini konvertirlashni farqi nima?
9. Qora misni konvertirlashda qanday mahsulot hosil bo‘ladi?
10. Qora misni konvertirlashda ishlatiladigan konverterlarning xarakteristikalarini aytib bering?
11. Ikkilamchi misni olovli tozalash qanday olib boriladi?
12. Ikkilamchi misni elektrolitik tozalash qanday olib boriladi?
13. Mis tarkibli temir-tersaklar va chiqindilarga gidrometallurgik ishlab chiqarish qonuniyatlari bilan birlamchi misni gidrometallurgik ishlab chiqarish qonuniyatlarini farqi nima?
14. Gidrometallurgik ishlov berishdagi asosiy erituvchilarga nimalar kiradi?
15. Ammiakli tanlab eritishni yutug‘i nimadan iborat?
16. Mis tarkibli temir-tersak va chiqindilarga gidrometallurgik ishlov berishda jarayonlar ketma-ketligini aytib bering?
17. Mis tarkibli temir-tersaklar va chiqindilarni sulfat kislotada eritish davomiyligi qanday va u nimaga bog‘liq?
18. Mis tarkibli temir-tersaklar va chiqindilarni elektrokimyoviy eritishda qanday uskunalar ishlatiladi?

19. Bimetallardan mis kukunini ishlab chiqarishni texnologik sxemasi nimalardan iborat va ushbu ketma-ketlikni tushuntirib bering?
20. Alyuminiy xom ashyolarini sinflanishini tushuntirib bering?
21. Alyuminiy xom ashyolarining I, II, III naviga qanday temir-tersaklar kiradi?
22. Alyuminiy tarkibli temir-tersak va chiqindilarni eritish uchun qanday pechlar ishlatiladi?
23. Alyuminiy tarkibli temir-tersak va chiqindilarni elektropechlarda qanday eritiladi?
24. Alyuminiy tarkibli temir-tersak va chiqindilarni eritishda qanday flyuslar ishlatiladi?
25. Ikki kamerali yallig‘-qaytaruvchi pech qanday qismlardan tuzilgan?
26. Toshkentdagi alyuminiy qotishmalarini ishlab chiqaruvchi zavodda qanday qotishmalar ishlab chiqariladi?
27. IAT-6M2 induksion pechiga qanday turdagi temir-tersak va chiqindilar solinadi?
28. IAT-6M2 induksion pechida temir-tersak va chiqindilar eritish sexidagi elektr energiya, yoqilg‘i, gaz, flyus va olov bardosh g‘ishtlarni sarfi qanday?
33. Nodir metallar ikkilamchi xom-ashyolarining asosiy turlariga qanday xom ashyolar kiradi?
34. Tarkibida oltin mavjud bo‘lgan ikkilamchi xom ashyolarga nimalar kiradi?
35. Qanday xom ashyolar tarkibida kumush mavjud bo‘lgan ikkilamchi xom ashyolar deb ataladi?
36. Xom ashyolar tarkibidagi qimmatbaho metall miqdorini aniqlashning qanday usullari mavjud?

7-BOB. METALL CHIQINDILARINI QAYTA ISHLASHNING PIROMETALLURGIK VA GIDROMETALLURGIK QAYTA ISHLASH USULLARINI ISTIQBOLLARI VA RIVOJLANISHI

Hozirgi kunda ikkilamchi metallarni qayta ishlash usullaridan pirometallurgik usul keng tarqalgan. Pirometallurgik usulda xom ashyodagi metallarni toza va aralashma holda ajratib olish, bundan tashqari kerakli qotishmalar shaklida tayyor mahsulot olish imkoniyatlari yuqori bo‘ladi.

Pirometallurgik usulda shixtani eritishga tayyorlashda yuqori talablar qo‘yiladi. Agar birlamchi metallurgiyada yaxshi tayyorlangan shixtani yarim eritilgan metalga tenglashtirilsa, ikkilamchi metallurgiyada shixta tayyorlash o‘ziga juda katta yuklanishni (javobgarlikni) oladi. Shixtani tayyorlashdagi asosiy element - bu belgilangan yiriklikka keltirishdir. Bunga maydalash, parchalash, avtogen va yoyli qirqish va boshqa metodlar bilan erishiladi. Bundan tashqari bu jarayonga teskari jarayon bo‘lgan, mayda materiallar (xas cho‘plar, changlar, shlaklar) ni bo‘laklashga ham, shixta tayyorlashda yuqori ma’no kasb etadi. Bu masala temir-tersak va chiqindilarni aglomeratsiyalash, granulyasiyalash va qaynoq namlab bo‘laklash orqali echiladi. Ikkilamchi xom ashyoni presslashni zarur jarayonlarga kiritish kerak. Bu jarayon kam hajmli massaga ega materiallar (chiqindilar, mayda zarralar) ni qayta ishlashda qo‘l keladi.

Temir-tersak va chiqindilarini navlarga ajratish, yuqori aniqlikni talab qiladi. Bu ikkilamchi metallurgiya korxonalarida qo‘l kuchi va vizual bajarilmokda. Magnit separatsiya etarlicha ishlatilmayapti. Navlarga ajratishda eng samarali usul temir-tersak va ularni chiqindilarini og‘ir muhitda ajratish hisoblanadi. Bunda xom ashyodagi mexanik iflosliklar va xas-cho‘plar ham tozalanadi.

Respublikamizda shixtani eritishga tayyorlashda kriogen (chuqur sovutish) jarayonlar qo‘llanilmaydi. Bu jarayonni kabel temir-tersak va chiqindilarini izolyasiyadan tozalashda, elektrodvigatel, radioapparatura, avtomobil temir-tersaklarini qayta ishlashda yuqori samaradorligi isbotlangan.

Ikkilamchi metallurgiyani asosiy metallurgik agregatlari yallig‘ va minorali pech hisoblanadi. hozirgi kunda asosiy masala ushbu pechlarni ishlab chiqarish

unumdorligi va issiqlik foydali ish koeffitsienti (F.I.K.) ni oshirish hisoblanadi. Yallig' qaytaruvchi pechdagi chiqadigan gazlar 1000⁰C haroratda bo'ladi, bu issiqlikni shixtani tayyorlashda yoki havoni isitishda qo'llash mumkin. Gorizental gorilkalarni, gumbaz shaklidagi gorilkalarga almashtirilishi issiqlik va massa almashinishini yaxshilaydi, issiqlik F.I.K. ini 10-15 foizga oshirdi.

Minorali pechlarni takomillashtirishga-ikkilamchi energiya resurslarini ishlatishni yaxshilash, pech konstruksiyasini, hamda gaz chiqarish sistemasini yangi nusxalarini yaratish yo'li bilan erishiladi. Pechga yuboriladigan havoni qizdirish eng asosiy, dolzarb vazifa hisoblanadi. Bundan tashqari isitiladigan rekuperatorlarni qo'llash iqtisodiy jihatdan o'zini-o'zi bemaol oqlaydi. Bundan tashqari, minorali pechlarda chiqayotgan gazlarni qaytadan pechga yo'naltirish, qimmatbaho va hozirda kamyob hisoblanayotgan koksni tejash imkonini beradi.

Dunyoning rivojlanayotgan davlatlarida past sifatli va arzon yoqilg'ida ishlaydigan gidrostansiyalar, atom stansiyalari, hamda yirik issiqlik elektrostansiyalarini qurish ko'paymoqda. Natijada elektr energiyani tan-narhi arzonlashmoqda. Bundan tashqari hozirda yoqilg'i sifatida samon, biogazlarni ishlatilishi energiyani tannarhini arzonlashishiga zamin yaratmoqda. Bu ko'rsatib o'tilganlar ikkilamchi metallar metallurgiyasida elektr yordamida eritish imkoniyatini oshiradi.

Elektropechlar yuqori unumdorlikda va kam material sarf qilishi bilan yuqori sifatdagi tayyor mahsulot olish mumkin. Ayrim hollarda u eritish mumkin bo'lgan yagona agregat hisoblanadi. Elektr bilan eritishda ikkilamchi xom ashyo kompleks ishlanadi, agregatlar soni kamayadi.

Ikkilamchi metallarni eritishda hosil bo'ladigan shlaklar har doim ham keraksiz hisoblanmaydi. Ayrim shlaklardagi metallni miqdori, xom ashyodagi metallni miqdoridan ancha ko'p. Bu shlaklarni ayrim miqdorigina qayta ishlanmoqda, qolganlari chiqindixonalarda yig'ilmoqda. Shlaklar oson maydalanadi. Bularni gidrometallurgik usul bilan qayta ishlash mumkin. Gidrometallurgiyani yutuqlari metallni ajratib olish darajasini yuqoriligi, selektivligi va kam fizik kuch sarflanishidir.

Bunga qaramay gidrometallurgiyani ikkilamchi qayta ishlashda miqdori nisbatan kam. hozirgi kunda bu usul boshqa usul qo'llanib bo'lmaydigan hollardagina, ya'ni qimmatbaho metallari bor xom ashyoni qayta ishlashda, xom ashyodan nikel va koboltni ajratishda, qora metallardan rangli metallarni olishda ishlatilmoqda.

Gidrometallurgik jarayonlarni ishlab chiqarish amaliyotiga tatbiq qilish natijasida, xom ashyoni kompleks ishlashga, atrof-muhitga zararni kamaytirishga erishish mumkin. Gidrometallurgik usulda harorat 100°C ga yaqin olib boriladi. Erituvchi sifatida turli xil erituvchilar (tuzli eritmalar, ishqorlar, kuchli va kuchsiz kislotalar ayrim hollarda, hatto suv ham) ishlatiladi. 7.1-jadvalda bir qancha metallarga ba'zi bir erituvchilarni ta'siri keltirilgan.

Gidrometallurgiyada rudalarga mexanik ishlov berish (maydalash, klassifikatsiyalash, quyuqlashtirish), kimyoviy tarkibini o'zgartirish (qizdirish, reagentlar bilan parchalash), tanlab eritish, suvsizlantirish, yuvish, suzish, tindirish, keraksiz aralashmalardan tozalash, metallar va ularning birikmalarini eritmalaridan cho'ktirish, cho'kmalarga ishlov berish kabi jarayonlardan iborat.

7.1-jadval.

Metallarni ishlab chiqarish erituvchilariga ta'siri

Metall	Erituvchi
Mis	HNO_3 , issiq konsentrlangan H_2SO_4 bilan ta'sirlashadi, HCl va NH_4OH bilan sekin ta'sirlashadi.
Ruh	Kislota va asoslar bilan ta'sirlashadi.
Qo'rg'oshin	HNO_3 , issiq konsentratsion H_2SO_4 bilan ta'sirlashadi.
Qalay	HCl , H_2SO_4 , HNO_3 issiq konsentratsion NaOH bilan ta'sirlashadi.
Nikel	HNO_3 bilan ta'sirlashadi, HCl , H_2SO_4 bilan sekin ta'sirlashadi, HNO_3 bilan ta'sirlashmaydi.
Temir	Noorganik kislotalar bilan ta'sirlashadi, asoslarda va HN_3 eritmalarida erimaydi.

Ikkilamchi metallar metallurgiyasida xom ashyodan metallarni hammasini ajratib olishdagi muammoni echishda, metallurgik korxonalar piro- va gidrometallurgik bosqichli komplekslarni yaratish muhim rol o'ynaydi. Bu holda ikkilamchi xom ashyoni qayta ishlashda texnik jihatdan ishonarli sharoit yaratilgan bo'ladi.

Ikkilamchi rangli metalluriyada qo'rg'oshin, ruh, qalay va bir qancha boshqa rangli metallarni ishlab chiqarishda vakuumli rafinirlashni qo'llash katta istiqbolga ega. Uning asosiy yutuqlari quyidagilardan iborat:

- 1) tannarhi qimmat hisoblangan reagentlarga hojat qolmaydi;
- 2) yuqori ishlab chiqarish unumdorlikka ega;
- 3) tayyor mahsulot holda metallarni ajratib olishni yuqoriligi;
- 4) ishlash sharoitida yaxshi sanitar normalarga egaligi;
- 5) jarayonni butunlay mexanizatsiyalanganligi va avtomatlashtirish imkoniyatiga egaligi.

Ikkilamchi rangli metallar metallurgiyasida vakuumli rafinirlash jarayonlarini qo'llashga hamma nazariy asoslar etarli. Hozirgi vaqtda ularni amaliyotda keng qo'llash birinchi navbatda bajariladigan, kechiktirib bo'lmaydigan masala hisoblanadi.

Shu bilan birga ikkilamchi metallurgiya korxonalarini boshqa tarmoqdagi korxonalar bilan alohida turdagi xom ashyolarni, ayniqsa tarkib jihatdan rangli metallarga-kambag'al bo'lgan xom ashyoni qayta ishlashda aloqalarini mustahkamlashga katta e'tibor qaratish kerak.

Ikkilamchi xom ashyoni qayta ishlashni ham iqtisodiy jihatdan, ham texnologiya jihatdan kerakli optimal variantlarini tanlash lozim bo'ladi. Yana shuni ham aytib o'tish kerakki, zamonaviy ikkilamchi metallurgiya korxonalarini elektron-hisoblash mashinalar va kompyuterlar bilan jihozlangan bo'lish kerak. Bu tarmoqni avtomatik boshqarish masalarini echishda ishonchli yordam beradi. Ikkilamchi metallar metallurgiyasi bu jihatdan olib qaralganda juda ko'p ishlatilmayotgan imkoniyatlarga ega.

Yuqorida ko'rib o'tilgan tadbirlar va choralar ikkilamchi metallar metallurgiyasining hamma zahiralarni ochib berishga talabgor hisoblanmaydi. Lekin, bular ikkilamchi metallar metallurgiyasida ishlatilmayotgan zahiralarni ko'pligini, ularni navbat bilan

kamaytirish kerakligini anglatadi. Bularning hammasi ikkilamchi metallar metallurgiyasini-xalq xo'jaligining eng ilg'or va istiqbolli tarmog'iga aylantirishda muhim omil sinaladi.

Nazorat uchun savollar:

1. Ikkilamchi metallarni qayta ishlashning pirometallurgik qayta ishlash usullarini istiqbollari nimalardan iborat?
2. Ikkilamchi metallarni qayta ishlashning gidrometallurgik qayta ishlash usullarini istiqbollari nimalardan iborat?
3. Ikkilamchi metallarni qayta ishlashni usulari haqida ma'lumot bering?
4. Hozirgi kunda metallar ishlab chiqarishda pirometallurgik va gidrometallurgik usullarni imkoniyatlari qanday baholanadi?
5. Hozirgi kunda metallar ishlab chiqarishda pirometallurgik usullar necha foizni tashkil qiladi?
6. Hozirgi kunda metallar ishlab chiqarishda gidrometallurgik usullar necha foizni tashkil qiladi?
7. Hozirgi kunda ikkilamchi metallarni qayta ishlash usullaridan qaysi bir usul keng tarqalgan?
8. Pirometallurgik usul imkoniyatlari nima bilan baholanadi?
9. Minorali pechlarni ishlashini qanday takomillashtirish mumkin?
10. Ikkilamchi metallarni eritishdan hosil bo'lgan shlaklarga qanday ishlov beriladi?
11. Gidrometallurgik usul imkoniyatlari nima bilan baholanadi?
12. Gidrometallurgik usul mohiyatini aytib bering?.
13. Ikkilamchi metallarni qayta ishlashning pirometallurgik usullarining mohiyati nimalardan iborat?
14. Ikkilamchi metallarni qayta ishlashning rivojlanishi haqida ma'lumot bering?

8-BOB. METALLAR, TEMIR-TERSAK VA CHIQINDILARNI KORROZIYADAN HIMOYA QILISH

8.1. Emirilish haqida umumiy ma'lumotlar va metallarda kimyoviy korroziya

Metall konstruksiyalar ishlatiladigan hamma joyda - havoda ham, suvda ham, suv ostida ham metallar bilan ta'sirlashuvchi va ularni emiruvchi ko'plab moddalar mavjud. Ular metallarni korroziyalanishiga sabab bo'ladi (8.1-rasm). Metallar korroziyasi - metallarning tashqi muhit bilan ximiyaviy yoki elektroximiyaviy ta'sirlashishi natijasida o'z-o'zidan emirilish, chirish jarayonidir. Bunday emirilish havo kislorodi, nam oltingugurt, azot oksidlari va boshqa ximiyaviy aktiv moddalar ta'sirida ham ro'y beradi. Oddiy suvga nisbatan sho'r suvda metallar ancha tez emiriladi. Po'lat va cho'yan buyumlari sirtidagi zang korroziyaning eng ko'zga tashlanadigan ko'rinishidir.



(a)

(b)

8.1.(a,b)-rasm. Metallarning korroziyalanishi

Xar bir davlat iqtisodiyoti korroziya natijasida juda katta zarar (milliy daromadni 5-10 %) ko'rmoqda. Korroziyadan ko'rilgan zarar hisoblanganda, yaroqsiz holga kelgan konstruksiya va metall buyumlarni o'rniga yangilarini almashtirishga ketgan xarajatlar hisoblanmasdan, ularni yo'q bo'lishi, avariylar yuz berishi, metall konstruksiya va uskunalarni ta'mirlashga, almashtirishga ketgan xarajatlar, korroziya natijasida oziq-ovqat va kimyo sanoati mahsulotlarini

buzilishi, metall sarfini ko'payishi ham hisobga olinadi. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, korroziyani oldini olishga yoki kamaytirilishga ketgan xarajatlar, emirilish natijasida zararni qoplashga ketgan xarajatlardan bir necha marta kam bo'ladi.

Korroziyaga faqat metallar hamda ularning qotishmalari emas, balki qurilish materiallari, jumladan, beton ham uchraydi.

Hozirgi zamon texnikasining asosiy materiali bo'lgan temir asosida olinadigan qotishmalar korroziyadan eng ko'p zararlanadi. «Zang temirni yoydi» deb bejiz aytilmagan. Haqiqatan ham 10 foizga yaqin metall korroziyaga uchrab yo'qolib ketadi. Temirdagi zangning tarkibi $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$ ko'rinishida bo'lib, u mustahkam emas, g'ovak shaklidir. Korroziyadan so'ng eroziya sodir bo'ladi. Eroziya metall buyumlarning mexanik ta'sir natijasida chirishidir. Bu jarayondan keyin metall ishga yaroqsiz bo'lib qoladi. Shunga qaramay taxminan qora metall temir-tersak va chiqindilarining 2/3 qismi marten pechlari va konverterlarda qayta eritilib, sanoatga qaytariladi.

Texnikada korroziya tezligi 1 m^2 metall yuzasida 1 soatda chirigan metallning gramm miqdori bilan o'lchanadi. Agar bu qiymat $0,1 \text{ g/m}^2$ dan ortiq bo'lmasa, metall korroziyaga chidamli, 3 g/m^2 va undan ortiq bo'lsa, korroziyaga chidamlilik kam, 1 m^2 yuzadan bir soat ichida 10 g dan ortiq metall yo'qolsa, korroziyaga chidamsiz hisoblanadi.

Korroziyani klassifikatsiyalanishi, bir qancha alomatlariga ko'ra amalga oshiriladi:

1. Jarayon mexanizmiga ko'ra kimyoviy va elektrokimyoviy korroziyaga bo'linadi; yuz berish sharoitiga ko'ra: atmosfera, gaz, elektrolitlarda yuz beradigan, tuproq (er), struktuktura (metalni strukturasi bir xil bo'lmasligi), elektrokorroziya, kavitatsion va boshqa korroziyalar mavjud.

2. Korrozion emirilish xarakteriga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi:

- yoppasiga (yaxlit) emirilish, metalni butun yuzasida yuz beradi;
- maxalliy emirilish, yuzani faqat ayrim uchastkalarida yuz beradi;

Kimyoviy korroziyani eng keng tarqalgan turi gaz korroziyasidir. U yuqori

haroratlarda atrof muxitdagi gazlar bilan metallarni kimyoviy ta'sirlashishi natijasida yuz beradi: po'lat almaturalarni qizdirish pechlarida oksidlanishi, ichki yonuv dvigatellarida, gaz trubinalarida, ammiakni sintez qilish uskunalarida va boshqa hollarda yuz beradi. Ko'p xollarda gaz korroziyasi natijasida metall yuzasida parda (plyonka) hosil bo'ladi va uning kattaligi 10^{-7} mm dan 10^{-3} mm gacha kuzatiladi. Ayrim xollarda pardani hosil bo'lishi, yana ba'zi xollarda korroziya jarayoni o'z o'zidan to'xtaydi. Buning uchun quyidagi ikkita sharoit yaratilishi kerak: parda detal yuzasini butunlay qoplagan bo'lishi kerak; parda etarli darajada zich bo'lishi kerakki, metalga kimyoviy reagent (kislородni) o'tishiga to'sqinlik qilishi kerak.



Kimyoviy korroziya



Elektrokimyoviy korroziya

Gaz korroziyasiga qarshi kurashni quyidagi uch yo'nalishda olib borish kerak:

1. Korroziyaga chidamli metall va qotishmalarni ishlatish kerak;
2. Metall buyum yuzasini ximoya qatlami bilan qoplash kerak;
3. Ximoyalovchi gaz atmosferasini qo'llash kerak.

Agressiv muxitda ishlaydigan detallar tayyorlashda tarkibida legirovchi elementlar bo'lgan metallardan, korroziyaga chidamliligi ortirilgan qotishmalardan foydalaniladi. Ko'p hollarda legirovchi elementlar sifatida, qotishmalarni olov bardoshlilikini va issiqlikka chidamliligini oshiruvchi Sr, Si, Al, Ni elementlari ishlatiladi (8.1-jadval). Misni issiqlikka chidamli qotishmalariga tarkibida 70 % Cu va 30 % Zn bo'lgan latun misol bo'lishi mumkin. Shuningdek tarkibida 10 % gacha Al va 2,5 foizgacha metall bo'lgan mis qotishmasi issiqlikka chidamli va olovbardosh qotishma sifatida ishlatiladi.

Metall ximoya qatlami qo‘shmetall listlarni, lentalarni, simlarni, po‘lat idishlarni avtoklavlarni pardozi qoplamalashda qo‘llaniladi. Qoplama prokat qilish, qaynoq presslash, ikki metalni bosim ostida qizdirish, natijasida yuzaga keltiriladi. Qoplama qalinligi, qoida bo‘yicha, asosiy metalni 10-20 foizni tashkil qilish kerak. Qo‘sh metall qoplamalar tayyorlash, legirlangan po‘latni iqtisod qilishga olib keladi.

8.1-jadval.

Issiqlikka chidamli qotishmalar

Qotishma markasi	Elementlarni miqdori, %						Maksimal xaroratga chidamliligi, °C	
	S	Sr	Si	Al	Ni	asosi	Issiklikka chidamlilik	Olovbardos h-liligi
4X9S2	0,40	8-10	2-3	-	-	Fe	650	850
IXI2SYU	0,10	12-14	1,2-2	1,0-1,8	-	Fe	500	950
IX25YU5	0,10	23-27	≤1,2	4,6-6,5	-	Fe	500	1150
X25N20S2	0,15	24-27	2-3	-	18-21	Fe	650	1150
XN60YU	0,08	15-18	≤0,8	2,6-3,5	55-58	Ni	850	1200
XN70	0,05	28-31	≤0,8	0,15	-	Ni	850	1150
LK-4	0,25	25-35	4,5	6,5 Mo	2-3	Co	800	1300

Kema parraklarini va gaz trubinalarini kuraklarini yasashda ularni butun qismi yoki chidamsiz joylarga issiqlikka chidamli qotishmalar suyultirib qoplanishi (navarka) deyiladi. Ximoyalanuvchi konstruktsiya yuzasiga siqilgan havo yoki inert gazlar, oxirgi yillarda plazma oqimi yordamida issiqlikka chidamli yoki qotishmalar bilan qoplanishi, changlatilib qoplanish (metallizatsiyalanadi) deyiladi.

Galvanik usul-yuqori bo‘lmagan haroratlarda gaz korroziyasiga chidamli bo‘lgan yuqa metall qoplamalar (Ni, Sr, va boshqa metallar) olish usulidir.

Nometallik qoplamalar sifatida issiqlik chidamchi emallar (tarkibida quyidagi oksidlar mavjud: Sr_2O_3 ; Al_2O_3 ; TiO_2 ; ZnO ; SiO_2) qiyin eruvchi birikmali qoplamalar (karbidlar, nitridlar, boridlar, silisidlar), metallokeramik qoplamalar (qiyin eruvchi birikmalar va metall qo‘shimchalar aralashmasi) keng qo‘llaniladi. Ayrim hollarda metallarni oksidlanishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun, ular erigan qo‘rg‘oshinga, tuzga yoki oynaga botirilib ximoya qatlami hosil qilinadi. Gaz korroziyasini yo‘qotish yoki kamaytirish uchun metallarni termik ishlov berishda yoki metallarni bosim bilan qayta ishlashdan oldin himoya gaz atmosferasini yaratish bilan qo‘llanmoqda. Bunday atmosferani asosiy komponentlarini CO , H_2 , CH_4 , NH_3 , CO_2 , H_2O , N_2 tashkil qiladi.

Ishlab chiqarish korxonalarida ximoya atmosferalari bilan ishlashda xizmat ko‘rsatuvchi personallarni zaxarlanishiga, yong‘in va portlashga qarshi qattiq choralar ko‘rilishi kerak.

Korroziya ta‘sirida chirish yalpi va alohida-alohida, bir tekis va notekis bo‘lishi mumkin. Ayniqsa kristallitlararo korroziya xavflidir. Bunda korroziya metall yuzasida emas, balki uning ichiga metall zarrachalari-kristallitlar chegaralari bo‘ylab tarqaladi. Tanlab korroziyalash hollari ham mavjud, masalan, latundagi ruxning kamayib ketishi. Bunda tashqi omillar ta‘sirida qotishmaning biror bir muhim komponenti emiriladi, yo‘qoladi, yuqoridagi misolda rux yo‘qoladi.

Agar metall bog‘ uzilgandan so‘ng metall atomi to‘g‘ridan-to‘g‘ri oksidlovchi bilan ta‘sirlashsa, bunday korroziya ximiyaviy korroziya hisoblanadi; agar metallning tashqi muhit bilan ta‘sirlashishi natijasida hosil bo‘lgan ion (kation) oksidlovchi bilan emas, balki korroziyalovchi muhitning boshqa komponentlari bilan reaksiyaga kirishsa, bunday korroziya elektroximiyaviy korroziya deyiladi. Korrozion jarayonning mohiyati atom holatining o‘zgarishi hamda uning metall kristall panjarasidan chiqib ketishidir.

Korroziyaga qarshi kurashishning bir qancha usullari mavjud. Muhitning agressivligini kamaytirib, metallni korroziyadan himoya qilish, chunonchi, muhitga ingibitorlar-korroziya jarayonini sekinlashtiruvchilar qo‘shish mumkin. Turli metallar turlicha ximiyaviy barqarorlikka ega, binobarin, ularning

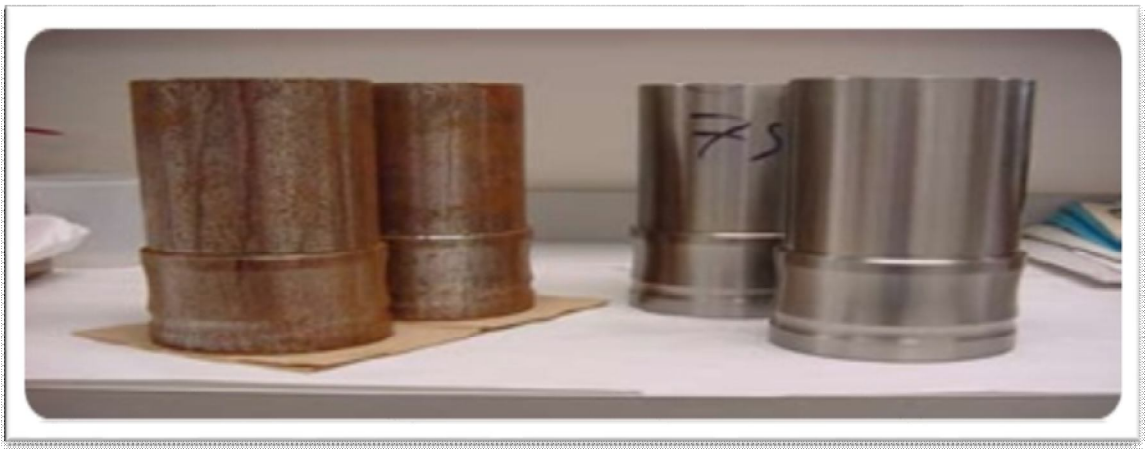
korroziyaga chidamliligi ham bir xil emas. Zanglamaydigan po‘lat tarkibiga korroziyaga chidamli xrom qo‘shiladi. Ko‘pgina metall buyumlar sirti xrom va korroziyaga chidamli boshqa metallar bilan qoplanadi (odatda elektroximiyaviy usulda). Lak-bo‘yoq, emal va pardalar kabi boshqa qoplamalar ham buyumlarni korroziyadan saqlaydi.

Metallarni mum va plastmassalar bilan himoyalash usuli bugungi kunda tez rivojlanmoqda. Plastmassa va mumlar ko‘pgina agressiv muhitda ham, masalan, suvda, bir qator kislota va ishqorlarda yuqori antikorrozion xususiyatga ega. Emalli qoplamalar mineral va organik kislotalarga, tuzlarga, gaz muhitga chidamliligi yuqori bo‘lganligi uchun, amaliyotda keng qo‘llaniladi.

Kimyoviy yoki elektro-kimyoviy qayta ishlash natijasida metall yuzasida, uni korroziyadan himoya qiluvchi sun‘iy qatlam xosil qilish mumkin. Bularning eng keng tarqalgan usuli oksid va fosfor qatlamlar (oksidlantirish va fosforlantirish)dir.

Oksidlantirish qora va rangli metallarni atmosfera korroziyasidan himoya qilish uchun qo‘llanadi. Amaliyotda alyuminiy va uni qotishmalarini, magniy qotishmalarini oksidlantirish keng qo‘llaniladi. Fosforlantirish uchun po‘lat detallar marganets, temir, rux elementlarini nordon fosforli tuzli qaynoq eritmalarida qayta ishlanadi. Natijada buyum yuzasida bu metallarni qiyin eruvchi fosfatlaridan tashkil topgan mustaxkam qatlam hosil bo‘ladi.

Ko‘pchilik hollarda korroziyadan ximoya qilish uchun galvanik usul qo‘llaniladi. Bu usulda ximoyalanishi kerak bo‘lgan buyum yuzasiga metall tuzlarini suvli eritmasi orqali elektr toki o‘tkazishi natijasida himoya qatlami yuzaga keltiradi. Ruxli qoplama hosil qilish arzon tushgani uchun buyumlarni atmosfera korroziyasidan himoya qilishda keng qo‘llanadi. Kadmiyli qoplama hosil qilish po‘lat buyumlarni tarkibida xloridli aerezollar mavjud dengiz suvi va atmosferadan konstruksion materiallarni, tropik iqlimdan detallarni qaynoq suvdan hosil qilishda qo‘llanadi.



8.2-rasm. Xromli qoplamalar

Kadmiy ruxdan 10 marta qimmat bo‘lgani uchun, uni qo‘llashdan keladigan iqtisodiy foyda asoslanishi kerak.

Xromli qoplamalar ko‘pgina agressiv muxitlarda chidamliligi, qattiqligi, issiqlik va ishqalanishga chidamliligi, hamda dekorativ ko‘rinishi uchun keng ishlatilmoqda (8.2-rasm). Dunyo bo‘yicha ishlab chiqarilayotgan nikelning 20 % qoplamalar hosil qilish uchun ishlatilmoqda.

Nikelli qoplamalar atmosferaga ishqor va bir qator organik kislotalarni eritmalaridan hosil bo‘ladigan korroziyadan himoya qilishda, shuningdek dekorativ ishlov berishda keng qo‘llanadi.

Nazorat uchun savollar:

1. Metallar, temir-tersak va chiqindilarni korroziyadan himoya qilishning asosiy sabablar nimalardan iborat?
2. Metall konstruksiyalarni korroziyalanishiga nima sabab bo‘ladi?
3. Korroziyaga nimalar uchraydi?
4. Qanday hollarda metall korroziyaga chidamli hisoblanadi?
5. Qanday hollarda metall korroziyaga chidamsiz hisoblanadi?
6. Korroziyani klassifikatsiyalanishi qanday alomatlariga ko‘ra amalga oshiriladi?

7. Kimyoviy korroziyani nima?
8. Gaz korroziyasi nima?
9. Gaz korroziyasiga qarshi kurashni qanday olib borilishi kerak?
10. Qanday qotishmalar issiqlikka chidamli qotishmalar deyiladi?
11. Nometallik qoplamalar sifatida nimalarni ishlatish mumkin?
12. Korroziyadan ximoya qilish uchun qo'llaniladiga galvanik usulning mohiyati nimadan iborat?
13. Qalayli qoplamalar nima uchun ishlatiladi?
14. Xromli qoplamalar nima uchun qo'llaniladi?
15. Nikeli qoplamalarning ishlatilishidan maqsad nima?

9-BOB. METALL CHIQINDILARINI ISHLAB

CHIQRISHDA EKOLOGIYA ASOSLARI

Ikkilamchi metallurgiyani rivojlanishi, xom ashyodan kompleks foydalanish atrof-muhitni va mehnatni muhofaza qilishning umumiy masalalariga chambarchas bog'liqdir.

O'zbekistonda mehnatni va atrof muhitni muhofaza qilish O'zbekiston konstitutsiyasi, mehnat qilish va atrof muhitni himoya qilish bo'yicha qonunlari va kodekslari asosida olib boriladi. Havo muhitini muhofaza qilish chang va gazdan tozalash orqali amalga oshiriladi. Bunga chang va gaz chiqaradigan dastgohlarga tozalovchi filtrlar o'rnatish, ularni germetikligini ta'minlash, tashlandiq gazlar tarkibidagi zararli chiqindilarni kamaytirish, ishlab chiqarishga ma'naviy yangi dastgoh va texnologiyalarni qo'llash kiradi.



9.1-rasm. Ikkilamchi metallurgiya korxonalarida hosil bo'ladigan oqova suvlarni va gazni tozalash masalalari

Suv basseynini muhofaza qilish tashlandiq suvlarni tozalash texnologiyalarini takomillashtirish orqali amalga oshiriladi (9.1-rasm). Hozirgi vaqtga kelib metallurgiyada suv resurslarini muhofaza qilish va ulardan foydalanishni tartibga keltirish umumdavlat siyosati asosida amalga oshirilmoqda. Metallurgiya korxonalarini suvga bo'lgan ehtiyoji yil sayin ko'paymoqda. Bu o'z navbatida suv tanqisligini va ifloslanishi darajasini oshirishini keltirib chiqarmoqda. Bu muammolarni echishni eng oqilona yo'li suv havzalarini tozalash va yopiq suv

ta'minot tizimini yo'lga qo'yishdir.

Metallurgiya sanoatida suv talab qiladigan jarayonlarga quyidagilar kiradi:

- 1) pirometallurgik agregatlarni sovitish sistemalari;
- 2) isitish moslamalaridagi ortiqcha issiqlikni yo'qotishda;
- 3) elektrolitik va gidrometallurgiya sexlarida;
- 4) granula qilish moslamalarida;
- 5) gaz va ventilyasion chiqindilarini tozalash uskunalarida.



(a)



(b)

9.2.(a,b)-rasm. Ikkilamchi metallurgiya korxonalarida hosil bo'ladigan oqova suvlarni tozalash

Ishlab chiqarishda ishlatiladigan suvning sifati va xususiyatlari har bir alohida texnologik jarayonda suvning roli va jarayonning xususiyati talablariga qarab turlicha bo‘ladi. SHu bilan birga turli ishlab chiqarish suvlarining sifati va xususiyatiga quyidagi umumiy talablar qo‘yiladi:

- 1) suv - xizmat ko‘rsatuvchi shaxslar sog‘ligiga zarar qilmasligi zarur;
- 2) ishlab chiqarish mahsulotlarini yoki uskuna elementlarini sovutish uchun ishlatilayotgan suv - yuqorida ko‘rsatib o‘tilgan me‘yordan ortiqcha mexanik aralashmalar, karbonat yoki boshqa tuzli cho‘kmalar ajratmasligi lozim. Cho‘kma va tuzlarni taxminiy cho‘kish tezligi $0,25 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{soat})$ dan oshmasligi kerak;
- 3) suv - metallarni koroziyalamasligi va himoya betonini buzmasligi kerak;
- 4) suv - issiqlik almashinish apparatlarida $0,07 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{soat})$ dan oshiq tezlikda biologik xujayralar hosil bo‘lishga yordamlashmasligi kerak.

Suvning sifatini aniqlashdagi asosiy ko‘rsatkichlar - qattiqlik, umumiy tuz miqdori, tinqilik, oksidlanishi va suvni reaksiyalanishi hisoblanadi.

Oqava suvlarni suv havzalariga chiqarib yuborish, er yuzasi suvlarini zararli oqava suvlardan muhofaza qilish davlat qonunchiligiga binoan bajariladi. Bu qoidalar melioratsiya va suv xo‘jaligi vazirligi, baliqchilik xo‘jaligi vazirligi, O‘zbekiston Respublikasi bosh sanitar vrachi tomonidan tasdiqlangan. Bundan tashqari bu me‘yorlar O‘zbekiston Respublikasi Tabiatni muhofaza qilish qonunida belgilab qo‘yilgan. Bu qoidada oqava suvlar tarkibidagi zararli moddalarni ruhsat etilgan konsentratsiyasi (REK) ko‘rsatiladi. 9.1-jadvalda suv havzalarga tashlanadigan oqava suvlardagi rangli metall ionlarining ruhsat etilgan konsentratsiyasi keltirilgan.

9.1–jadval.

Suv havzalarga tashlanadigan oqava suvlardagi rangli metall ionlarining ruhsat etilgan konsentratsiyasi; mg/l

Ionlar	Rb ⁺²	As ⁺³	As ⁺²	Cd ⁺²	Bi ⁺³	Bi ⁺⁵	Cu ⁺²	Fe ⁺²
REK	0,1	0,05	0,1	0,01	0,5	0,1	0,1	0,5

Agar tashlama suvlarning tarkibidagi aralashmalarni miqdori me'yordagi ruhsat etilgan konsentratsiyasi oshiq bo'lsa, ular maxsus tozalashga yuboriladi. Natijada aralashmalar yoki parchalanadi, yoki zararsiz formaga o'tadi, yoki bo'lmasa keyinchalik ishlatish uchun ajratib olinadi. Dag'al dispers aralashmalarni ajratish uchun quyidagi mexanik usullar qo'llaniladi: cho'ktirish va filtrlash.

Cho'ktirish - oqava suvlarni dag'al dispers aralashmalardan tozalashning eng oddiy usuli hisoblanadi. Cho'ktirishni optimal vaqti - dag'al dispers aralashmalarning xususiyatiga bog'liq va zarrachalarni turli vaqt oraliqlarida tushish tezligi bilan belgilanadi. Zarrachalar qanchalik mayda bo'lsa, cho'ktirish jarayoni shunchalik sekin boradi. Zararli zarrachalarga bir vaqtda molekulyar kuchlarni, broun harakatini va elektrostatik turtish ta'sir etishi, cho'kish tezligini ortishiga va cho'ktirish jarayonining davomiyligini kamayishiga olib keladi.

Filtrlash - oqava suvlarni filtrlardan o'tkazib, dag'al dispers aralashmalardan tozalash usulidir. Bugungi kunda turli xil konstruksiyali filtrlar ishlab chiqarilgan bo'lib, ular ishlab chiqarish oqova suvlarini tozalashda unumli foydalanilmoqda.

Ikkilamchi metallurgiya korxonalarida changni ilib olish va gazni tozalash masalalari

Sanoatda, transportda va qishloq xo'jaligida ko'p ishlar va jarayonlar chang hosil bo'lishi va ajralish bilan amalga oshiriladi. Umuman changlarni klassifikatsiya qilganda ularning kelib chiqish manbalarini hisobga olinib, ularni tabiiy va sun'iy changlarga bo'lib qaraladi. Ma'lumki changlangan havo muhiti insoniyatni qadim zamonlardan beri ta'qib qilib kelgan.

Tabiiy changlar kategoriyasiga tabiatda inson ta'sirisiz hosil bo'ladigan changlar kiritiladi. Bunday changlar shamol va qattiq bo'ronlar ta'sirida qum va tuproqning erroziyalangan qatlamlarining uchishi, o'simlik va hayvonot olamidanda paydo bo'ladigan changlar, vulqonlar otilishi, kosmik changlar va boshqa hollarda paydo bo'ladigan changlarni kiritish mumkin. Tabiiy changlarni atmosfera muhitidagi miqdori tabiiy sharoitga, havoning meteorologiya holatiga, yilning fasllariga va aniqlanayotgan zonaning qaysi mintaqaga joylashganiga bog'liq. Masalan, atmosferadagi changning miqdori shimoliy rayonlarga nisbatan janubiy

rayonlarda, oʻrmon zonalariga qaraganda choʻl zonalarida, shuningdek qish oylariga nisbatan yoz oylarida koʻproq boʻlishi maʼlum.

Sunʼiy changlar sanoat korxonalarida va qurilishlarda insonning bevosita yoki bilvosita taʼsiri natijasida hosil boʻladigan changlar kiradi. Masalan, metallurgiya sanoatida - metallurgiyadagi barcha pechlarda va bu sanoatning hamma metallurgik va quyuvchilik sexlarida, issiqlik elektrostansiyalarida yoqilgan koʻmirning maʼlum qismi kul va tutun sifatida atmosferaga chiqarib yuboriladi. Qurilishi ishlarida, er qazish ishlari, portlatish ishlari, sement ishlab chiqarish, shuningdek togʻlardagi maʼdanni qazib olish ishlari va boshqa juda koʻp ishlarda juda koʻp miqdorda chang ajraladiki, bu changlarni atrof-muhitga chiqarib yuborish, tabiatga halokatli taʼsir koʻrsatishi mumkin. Sanoatning baʼzi bir tarmoqlarida, masalan ximiya sanoatida shunday xavfli sanoat changlari ajraladiki, ularni tozalamasdan chiqarib yuborish fojiali holatlarni vujudga keltirgan boʻlar edi.

Changning kelib chiqishi boʻyicha organik, mineral va aralashma changlar deb belgilanadi. Changning zararli taʼsirining xarakteri asosan uning kimyoviy tarkibiga bogʻliq. Changning hosil boʻlishi va tarqalishiga qarshi kurashda texnologik chora - tadbirlar eng samarali boʻladi. Bunda qoʻlda bajariladigan ishlar avtomatik usullarga oʻtkaziladi, jihozlarning germetikligi oshiriladi, maʼlum masofadan turib boshqarish sistemalari joriy etiladi.

Metallurgiya sanoatida quymalarni qum oqimi bilan tozalashni suv sochmasi bilan aralashtirish yoki suv bilan tozalashga almashtirish, kislotalar yordamida tozalash, chang hosil boʻlish xavfini butunlay yoʻqotadi. Oʻtga chidamli mahsulotlar sanoatida kvars va dinas ashyolarini magneziyga almashtirish tufayli chang hosil boʻlishini yuzaga kelish imkoniyati kamayadi. Baʼzi bir ishlab chiqarishlarda kukunlar oʻrniga mahsulotni donalar va pasta shaklida ishlab chiqarish chang ajralish jarayonlarini keskin kamaytiradi yoki butunlay yoʻqotadi.

Sanoatda ishlab chiqarish zaharlari deb ishchiga mehnat faoliyati sharoitida taʼsir etadigan va ish qobiliyatini pasaytiradigan, shuningdek, sogʻliqni buzadigan, kasbiy yoki ishlab chiqarishda roʻy beradigan zaharlanishlarga aytiladi.

Ishlab chiqarishda zaharlarning organizmga asosiy tushish yo'llari nafas yo'llari va teri qoplamlaridir, me'da ichak yo'llari orqali tushish xam ahamiyatga ega. Kamdan-kam hollarda zaharlar terining shikastlangan qismlari orqali kiradi.

Ishlab chiqarishda zaharlanishning ko'pchilik qismi zaharli gazlar, bug'lar, tuman, aerezollar bilan nafas olish natijasida paydo bo'ladi. Bunga o'pka to'qimasi sathining kattaligi, zaharning qonga tez tushishi va zaharning nafas bilan olinadigan havodan turli organlar va sistemalarga o'tish yo'lida qo'shimcha to'siqlar yo'qligi sabab bo'ladi. Mehnat sharoitlarining yaxshilanishi ko'pgina sexlar havosida zararli moddalar konsentratsiyasining pasayishiga olib keladi, zaharlanishlarning og'ir formalari kamdan kam uchraydigan bo'lib qoldi. Kasbiy zaharlanishlarga qarshi kurash bir necha yo'nalishda olib boriladi.

I. Zaharli moddalar ajralishini texnologik jarayonlarda bartaraf etish. Bu eng radikal yo'l hisoblanadi. Bunda zaharli moddalarni zaharligi kamroq moddalar bilan almashtirish yoki umuman havoga zaharli moddalar ajralishi uchun sharoitni qirqadigan yangi texnologiyani joriy qilish mumkin: masalan, metallarni qo'rg'oshin vannalari o'rniga yuqori chastotali toklar bilan toblash va boshqalar.

II. Texnologiya va uskunalarini takomillashtirish. Bunga prinsipial yangi masalalarni hal qilish yo'li bilan ham, uzluksiz jarayonlar va avtomatlashtirish yo'li bilan ham erishi mumkin. Masalan mashinasozlik sanoatida havo erituvchilarning bug'lari va bo'yoq aerezollari bilan ifloslanadigan bo'yash sexlarida stanoklar, mashinalar va boshqa ashyolarni pulverizatsion bo'yash o'rniga elektrostatik maydonda bo'yash joriy qilinmokda, bu mehnatni engillashtirilibgina qolmasdan, balki ish zonasining sog'lomlashishiga olib keladi. Vakuum sharoitlarida payvandlash sex havosiga zaharli gazlar va aerezollar tushishini oldini oladi.

Ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash qo'lda bajariladigan jarayonlarni yo'qotib, mehnatni osonlashtiradi, havo muhitni yaxshilaydi, ishchilarning zaharli moddalar bilan muloqotda bo'lishini chegaralaydi. Bunga ximiya zavodlarida moddalarni to'ldirish, filtratsiyalash va quritish jarayonlarni mexanizatsiyalash, metallurgiyada domna pechlarini to'ldirish, mashinasozlik

sanoatida korroziyaga qarshi qatlamlarni hosil qilishning galvaniklash jarayoni va boshqalar misol bo'ladi.

III. Sanitariya va gigienik tadbirlar. Bunga: xom ashyoni gigienik standartlari, havo holati ustidan nazorat qilib turish, zaharlarning ta'sir qilish xavfi oshgan sharoitlarda gigienik talablarga amal qilish (avariya sharoitlari, remont ishlari), binolarni rejalashtirish va pardoqlash yordamida zaharlanishlarni oldini olish, shaxsiy himoya vositalarini qo'llash, samarali ventilyasiya sistemalarini o'rnatish, ishchilarga sanitariya jihatdan instruktaj berish kiradi.

Ikkilamchi metallurgiya korxonalarida aylanma suv ta'minoti

Oqova suvlarni eng chuqur tozalanganda ham, suv ob'ektlarini sifatini saqlashga kafillik berilmasligi, ikkilamchi metallurgiya korxonalarining suvga bo'lgan talabini yildan-yilga oshishi natijasida, korxonalarda suv ta'minotini yopiq siklini tashkil qilish va yopiq rejimga o'tkazish hozirda asosiy masala bo'lib turibdi.

Bu sharoitda ishlatilgan texnologik suvlar er usti yoki er osti suv havzaalariga yuborilmaydi, balki konditsiyalash, me'yorlash maqsadida tozalanadi va ishlab chiqarishga qaytariladi. Konditsiyalash, me'yorlashda - bug'latish, nam cho'kmalarni olib tashlash natijasida suvning isrofi yuz beradi, shuning uchun isrof bo'lgan suv o'miga toza, yangi suvdan quyiladi.

Yopiq suv ta'minotidagi oqova suvlarni tozalash ruhsat etilgan sanitar normagacha olib borilmaydi. Bu suvlar qayta ishlatishga yaroqli hisoblanadi.

Hozirgi paytda kelib suv havzalarini muxofaza qilishda aylanma suv ta'minotini qo'llash hisobiga juda katta yutuqlarga erishildi. Aylanma suv ta'minotini butun korxonaga uchun yoki turli xil metallurgik jarayonlarning alohida sikllari uchun ishga qo'yish mumkin. Suv aylanish sxemalari ishlab chiqarishdagi suvning rolga, ishlab chiqarish xususiyatiga va qo'llaniladigan asbob-uskunalarga qarab tanlanadi.

Suvni ishlatilish maqsadiga qarab tanlanadigan uch xil asosiy aylanma suv ta'minoti sxemalari qo'llaniladi:

1) agar suv faqat issiqlik tashuvchi va jarayonda ishlatilishi natijasida faqat ifloslanmasdan qizisa, unda uni qayta ishlatishdan oldin faqat sovutiladi;

2) agar suv yutuvchi va aralashmalarni tashuvchi muhit vazifasi bajarsa, hamda ishlatilish jarayonida mexanik va eruvchan moddalar bilan zararlansa, uni qayta ishlatishdan oldin aralashmalardan tozalash kerak bo‘ladi;

3) agar suv muhit va issiqlik tashuvchi vazifasini bajarsa, u qayta ishlatilishdan oldin aralashmalardan tozalanadi, hamda sovutiladi.

Bug‘latilib sovutish sistemalari kimyoviy tozalangan suvni iste‘mol qiladi. Bunday suvlardagi suyuqliklarni chegaraviy kattaligi 0,1 mg/l dan, erkin kislorod miqdori 0,1 mg/l dan oshmasligi lozim. Ishlatilgan suvlarni sovutish uchun sovutish usuli bo‘yicha bug‘latuvchi va yuza bo‘ylama sovutish usullariga bo‘linadigan suv sovutivchi inshootlarda sovutiladi. Suv bug‘latuvchi sovutgichlarda, uni qisman bug‘lanishi va atmosfera hovosining issiq suv yuzasi bilan kontakti natijasida soviydi. Suv yuza bo‘ylama sovutgichlarda, havo bilan kontaktlashmaydi; suvdagi issiqlikni havoga o‘tishi, ichidan suv o‘tadigan radiatorlar davorlari orqali yuz beradi.

Sovutgichlarni tanlash klimatik sharoitlarga bog‘liq. Iqlim mo‘tadil mintaqalarda gradirnalar va sachrovchi basseynlar (havzalar) keng ishlatilsa, sovuq mintaqalarda yuza bo‘ylama sovutgichlarni, issiq mintaqalarda ochiq va sachrovchi suv havzali sovutgichlarni qo‘llash tavsiya qilinadi.

Sovutgich tanlashning oxirgi sxemasini, suv balansini hisobga olgan holda turli xil variantlarni texniko-iqtisodiy ko‘rsatkichlarini taqqoslash yo‘li bilan tanlanadi.

Aylanma suv ta‘minomini tashkil qilish masalasini ma‘nosi yil sayin ortmoqda. Chunki u atrof-muhitni himoya qiluvchi hamma ekologik normalarga javob beradigan, korxonalarni me‘yorida ishlashini ta‘minlaydigan yagona sharoit hisoblanadi.

Nazorat uchun savollar:

1. Kon-metallurgiya sanoati korxonalarini tabiatga ta‘siri haqida ma‘lumot bering.

2. O‘zbekiston respublikasida tabiatni muhofaza qilish qonunchiligi haqida ma‘lumot bering.

4. Ikkilamchi metallarni ishlab chiqarishni ekologiyaga ta‘siri nimalardan iborat?

5. Oqava suvlarni tozalashda qanday usullar ishlatiladi?
6. Ikkilamchi metallurgik korxonada nima sababdan chang va gaz hosil bo‘ladi?
7. Hosil bo‘layotgan chang va gazlarni insonga ta’siri qanday?
8. Hosil bo‘layotgan chang va gazlarni atrof muhitga ta’siri nimalardan iborat?
9. Ikkilamchi metallurgiya korxonalarida chang va gazni tozalash qanday olib borilmoqda?
10. Ikkilamchi metallurgiya korxonalarida bo‘layotgan chang va gazlarni atrof-muhitga ta’sirini kamaytirish omillari nimalardan iborat?
11. Ikkilamchi metallurgiya korxonalarida aylanma suv ta’minoti.
12. Ikkilamchi metallurgiya korxonalarida aylanma suv ta’minotini yaxshilash uchun qanday ishlar bajarilishi kerak?
13. Suv havzalarga tashlanadigan oqava suvlardagi rangli metall ionlarining ruhsat etilgan konsentratsiyasi qancha?
14. Zaharli moddalar ajralishini texnologik jarayonlarda bartaraf etish uchun qanday amallar dajariladi?
15. Texnologiya va uskunalarni takomillashtirish uchun qanday amallar dajariladi?
16. Suvni ishlatilish maqsadiga qarab tanlanadigan uch xil asosiy aylanma suv ta’minoti haqida ma’lumot bering.
17. Tabiiy changlar kategoriyasiga qaysi changlar kiritiladi?

10-BOB. QORA VA RANGLI METALL TEMIR-TERSAK VA CHIQUINDILARINING MEHNAT FAOLIYATINI MUXOFAZA QILISH VA TEXNIKA XAVFSIZLIGI.

Mamlakatimizda mustaqillikning dastlabki yillaridanoq fuqarolarni, jumladan ishchi va xizmatchilarni ijtimoiy holatini yaxshilash, ularning turmush darajasini yuksaltirishga, ishlash sharoitlarini texnika xavfsizligi va sanitariya talablari darajasidagi asosini yaratishga katta e'tibor qaratib kelinmoqda. Ta'lim jarayonida ham keng qamrovli islohotlar amalga oshirilmoqda. Qabul qilingan Kadrlar tayyorlash milliy dasturi, Ta'lim to'g'risidagi Qonunlar asosida ta'lim sohasida katta yutuqlarga erishildi.

Ko'pchilik holatlarda texnika xavfsizligi bo'yicha o'quv kurslari tashkil etiladi, doimiy o'quv markazlarida ishlovchilar o'qitiladi va tegishli hujjat beriladi. Bunday o'quv markazlari O'zbekiston Respublikasi Favqulodda Vaziyatlar vazirligi qaramog'idagi "Fuqaro muhofazasi" instituti, institutlar qoshidagi malaka oshirish kurslari sifatida tashkil etilgan. O'quv markazlari tegishli darajada tasdiqlangan o'quv rejalari va dasturlari asosida o'quv ishlarini olib boradilar. Barcha ishlovchilar uchun belgilangan muddatda qayta tayyorgarlik o'tkaziladi. Ma'lum vaqt ichidagi mehnat muhofazasi, xususan, texnika xavfsizligi bo'yicha yangiliklar bilan ishlovchilar tanishtiriladi.

Zamonaviy hayotdagi ishlab chiqarish samaradorligini yetuk kadrlarsiz tasavvur etish mumkin emas. Har sohada inson omili, uning qadr-qimmati birinchi o'ringa qo'yilib ish tashkil etilgan joyda yutuqlar barqaror bo'lishi shubhasiz.

Inson hayoti jarayonida uni o'rab turgan borliq muhiti bilan uzluksiz aloqada bo'ladi va shu bilan birga har doim uni o'rab turgan muhitga bog'liq bo'lib kelgan va shunday qolaveradi. Inson shuning uchun ham o'zini o'rab turgan atrof-muhit hisobiga oziq-ovqat, havo, suv, dam olish uchun zarur moddiy narsalar va boshqalarga bo'lgan ehtiyojini qanoatlantiradi.

Inson evolyusiyasi jarayonida o'zining oziq-ovqat, moddiy boylik, iqlim va ob-havo ta'siridan himoyalani, o'ziga qulaylikni oshirish bo'yicha ehtiyojlarini samaraliroq qanoatlantirishga intilib tabiiy muhitga birinchi o'rinda biosferaga

to'xtovsiz o'z ta'sirini o'tkazdi. Bu maqsadga etish uchun u biosferani bir qismini texnosfera band etgan joyga aylantirdi.

O'zbekiston mintaqasi uchun tavsifli bo'lgan tabiiy ofatlarni, ishlab chiqarish avariylarini va yuzaga keladigan ekologik vaziyatlarni chuqur tahlil qilish natijasidagina ularga qarshi eng qulay chora - tadbirlar belgilash natijasida har qanday favqulodda vaziyatlardagi ham moddiy, ham ma'naviy yo'qotishlar miqyosini qisqartirishga erishish mumkin.

Tabiatda yuz berayotgan tabiiy, texnogen, ekologik, ijtimoiy, harbiy-siyosiy xarakterdagi favqulodda vaziyatlarni bartaraf etish, talofatlar ko'lamini toraytirish, insonlar hayoti va moddiy boyliklarga yetadigan zararlarni oldini olish yoki kamaytirishga erishish o'ta muhim va dolzarb muammolardan hisoblanadi.

Hayot faoliyat xavfsizligining maqsadi ishlab chiqarishda avariya holatga erishish, jarohatlanishni oldini olish, insonlar sog'ligini saqlash, mehnat qobiliyatini oshirish, mehnat sifatini oshirish hisoblanadi.

Hozirgi zamon texnika taraqqiyoti davrida sanoat korxonalarida shovqinga qarshi kurash masalalari muhim masalalar qatoriga kiradi. Bu masala asosan geologiya va konchilik ishi soxalarida, mashinasozlik sanoatida, transport vositalarini ishlatishda va energetika sanoatida juda jiddiy masala bo'lib turibdi.

Texnika xavfsizligi umumiy mehnat muhofazasining asosiy qismi hisoblanadi. Mashina mexanizmlar, texnologik liniyalar asbob uskunalar va komplekslarni barpo etishda texnika xavfsizligi masalalari 3 ta bosqichda amalga oshiriladi. Avvalo har qanday loyihalashlarda texnika xavfsizligi bo'yicha savollar me'yoriy hujjatlar (GOST, QM va Q va b.) bo'yicha ko'riladi va loyiha tarkibiga kiritiladi. Mashina-mexanizmlar va umuman ishlab chiqarish komplekslarini yaratishda ham texnika xavfsizligi talablariga rioya etiladi. 3-bosqich ishlatish, ekspluatatsiya bosqichi, bunda texnika xavfsizligi ancha keng masshtabda ko'riladi. Chunki har qanday ishlab chiqarish jarayonida inson, mashina, texnologiya, mashinalar, material, resurslar va boshqa manbalar bog'liqligi mavjud. Shu sababdan texnika xavfsizligi qator masalalarni o'z ichiga oladi, tashkil qilish va texnik vazifalarni echishga to'g'ri keladi.

Geolgiya va konchilik ishi ishlab chiqarishini umumiy holda ish xarakteri bo'yicha 3 guruhga bo'lish mumkin:

Loyiha, ilmiy va ma'muriy boshqaruv tashkilotlari, qurilish texnikalarini ishlab chiqarish korxonalarini, ishlatish-ekspluatatsiya (ta'mirlash) tashkilotlari. Ulardagi asosiy faoliyat bilan shug'ullanuvchilartexnika, asbob-uskuna va texnik va transport vositalari bilan ishlaydilar. Shunga asosan tegishli ob'ektlardan o'ziga xos inson uchun xavfli joylari bor. Texnika, texnik vositalar asbob-uskunalar, texnologiyalar qanchalik yangilanmasin ularda o'ziga xos xavflar saqlanib qoladi. Texnik xavflardan sodir bo'ladigan zararlanish yoki shikastlanishlar birinchi navbatta ishlovchilarning bilimsizligi oqibatida sodir bo'ladi. Shu sababli texnika xavfsizligi bo'yicha ishlovchilarga bilim berishni tashkil etish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Texnika xavfsizligi bo'yicha ishlab chiqarish korxonasida mehnat muhofazasi kabinetini tashkil qilib, bu kabinet kerakli xavfsizlikka oid ko'rgazmali o'quv materiallari, tavsiyanomalar, yo'riqnomalar, maketlar va boshqa zaruriy ashyolar bilan to'ldiriladi. Texnika xavfsizligi bo'yicha korxonalaridagi barcha hujjatlar shu erda saqlanadi.

Ishlab chiqarish korxonasida texnika xavfsizligi bo'yicha birinchi mas'ul va javobgar shaxs rahbar hisoblanadi.

Korxonada va tashkilotlarda mehnat muhofazasi xususan texnika xavfsizligi bilan mas'ul shaxs shug'ullanadi. U alohida ya'ni boshqa ishlardan ozod etilgan va boshqa ish bilan birgalikda texnika xavfsizligi ishini olib boradi. Boshqa ishdan ozod etilmagan texnika xavfsizligi bo'yicha shaxs asosan yetakchi mutaxassislardan biri bo'ladi, ya'ni bosh muhandis, bosh elektrik, bosh mexanik yoki boshqa shunga o'xshash. Texnika xavfsizligi bo'yicha lavozim korxonadagi ishlovchilar soni 50 dan ko'p bo'lgan holatda tayinlanadi va alohida maosh olib ishlaydi.

Texnika xavfsizligi bo'yicha o'qitish ishlari ishlovchining holatiga qarab belgilanadi. Yangi ishga kirayotgan shaxs texnika xavfsizligi bo'yicha mutaxassis tomonidan bajaradigan ishi xarakteri bo'yicha oldin kabinetda va so'ng ish

ob'ektida o'rgatiladi. Texnika xavfsizligi bo'yicha qaydnomada rasmiylashtiriladi.

Texnika xavfsizligida sanitar-gigienik normalar asosida ish sharoitini tashkil qilish maqsadga muvofiqdir.

Xavfli ishlab chiqarish ob'ektidan foydalanuvchi tashkilot:

- xavfli ishlab chiqarish ob'ektidagi avariyaning kengayib ketishiga yo'l qo'ymaslik va uning oqibatlarini tugatish tadbirlarini rejalashtirishi hamda amalga oshirishi;

- tegishli professional avariya-qutqaruv xizmatlari bilan xizmat ko'rsatishga doir shartnomalar tuzishi, qonun hujjatlarida nazarda tutilgan hollarda esa o'z avariya-qutqaruv xizmatlarini yoki xodimlari jumlasidan shtatsiz avariya-qutqaruv tuzilmalarini tashkil etishi;

- xavfli ishlab chiqarish ob'ektidagi avariyaning kengayib ketishiga yo'l qo'ymaslik va uning oqibatlarini tugatish uchun qonun hujjatlariga muvofiq moliyaviy mablag'lar va moddiy resurslarning zaxirasiga ega bo'lishi;

- xavfli ishlab chiqarish ob'ektida avariya yoki noxush hodisa yuz bergan taqdirda, xodimlarini bajariladigan harakatlarga o'qitishi;

- xavfli ishlab chiqarish ob'ektida avariya ehtimolini nazarda tutgan holda kuzatish, xabar qilish, aloqa va harakatlarga ko'maklashish tizimlarini tashkil etishi, shuningdek mazkur tizimlarni yaroqli holatda saqlab turishi shart.

Sanoat korxonalarida ishlab chiqarish binolarida ajralib chiqayotgan har xil zararli moddalarni shamol yo'nalishtirish vositasi bilan birgalikda chiqarib yuborishning imkoniyati bo'lmasa, yoki ajralib chiqayotgan moddalar texnologik jarayonning hamma uchastkalaridan ajralib chiqayotgan bo'lsa, unda yakka tartibdagi shamollatish vositalarini qo'llash imkoniyati yo'qoladi. Ana shunday hollarda umumiy shamollatish usulidan foydalaniladi. Umumiy shamollatish vositasini zararli moddalar yoki issiqlik eng ko'p ajralib chiqayotgan zonaga o'rnatish kerak.

Xavfli va zararli ishlab chiqarish faktorlari - ular fizik, ximiyaviy, biologik va ruhiy fiziologik turlarga bo'linadi. Fizik (jismoniy) xavfli va zararli faktorlar bir qancha guruhlarga bo'linadi: harakatlanadigan mashina va mexanizmlar; ishlab

chiqarish asboblarning, jihozlarining himoya qilinmagan qismlari; harakatlanadigan jihozlar, materiallar, zagatovkalar; buziladigan tuzilmalar; qulatiladigan va buziladigan tog' jinslari; jihozlarning o'ta qizigan yoki sovugan yuzasi; ortiqcha changigan yoki gazlanlangan ish joyi; ish joyidagi ortiqcha shovqin; ortiqcha titrash, infratovush tebranishlar; ortiqcha qisqa to'lqinli tovush; ish zonasining ortiqcha yoki kam atmosfera bosimi; ortiqcha namlik yoki uning etishmasligi; ish zonasidagi barometrik bosim; havo harakati; nurlanishning yuqori darajaliligi; elektr tarmog'idagi yuqori kuchlanish; odam tanasi orqali qisqa tutashuv; elektromagnit to'lqinning yuqori darajaligi; magnit maydon yoki elektrning yuqori kuchlanganligi; tabiiy yoritishning yo'qligi va etishmasligi; ish zonasining etarlicha yoritilmaganligi yoki aksincha; ultraviolet va infraqizil nurlarning ortiqchaligi; ish zonasining dag'al notekisligi; ish jihozlarining noqulay joylashi va boshqalardir.

Nazorat uchun savollar:

1. Kon-metallurgiya sanoati korxonalarini mehnat faoliyatini muxofaza qilish haqida ma'lumot bering.
2. O'zbekiston respublikasida kon-metallurgiya sanoati korxonalarini texnika xavfsizligi haqida ma'lumot bering.
3. Korxonalar va tashkilotlarda mehnat muhofazasi xususan texnika xavfsizligi bilan kim shug'ullanadi?
4. Hayot faoliyat xavfsizligining maqsadi nima?
5. Sanoat korxonalarida shovqinga qarshi qanday asbob-uskunalar ishlatiladi?
6. Texnika xavfsizligi bo'yicha ishlab chiqarish korxonasida nimalarni tashkil qilish mumkin?
7. Sanoat korxonalarida ishlab chiqarish binolarida ajralib chiqayotgan har xil zararli moddalarni yuqotish uchun nimalar qilmoq zarur?
8. Xavfli va zararli ishlab chiqarish faktorlari nimalardan iborat?
9. Fizik (jismoniy) xavfli va zararli faktorlar necha guruhlariga bo'linadi?
10. Umumiy shamollatish vositasi nima sababdan ishlatiladi?

11. Ishlab chiqarish korxonasida texnika xavfsizligi bo'yicha mas'ul va javobgar shaxs kim hisoblanadi?
12. Xavfli va zararli ishlab chiqarish faktorlari necha guruxga bo'linadi?
13. Texnika xavfsizligi bo'yicha o'qitish ishlari kimning holatiga qarab belgilanadi?
14. O'quv markazlari qanaqa ishlarini olib boradilar?
15. Texnika xavfsizligi qaysi masalalarni tashkil qiladi va qaysi texnik vazifalarni echishga o'z ichiga oladi?

GLOSSARI

Абсолютная температура	mutlaq harorat	absolute temperature	Kelvin darajasida ifodalangan O° harorat.
Агрегат	Агрегат	aggregate	1)bir necha texnologik birikmalardan tuzilgan qurilma. 2) mayda zarrachalarning o‘zaro birikib yiriklashgani.
Адиабатический процесс	Адиабатик jarayon	adiabatic process	tashqi muhitdan mutloq ajratilgan sistemada boradigan jarayon
Активатор	Faollantiruvchi	activator	reaksiyaga kirishayotgan moddalarning faolligini oshiruvchi modda
Абсолютная температура	mutlaq harorat	absolute temperature	kelvin darajasida ifodalangan O° harorat
абсорбат	absorbat	absorbate	absorbatsiya jarayonida absorbentga yutiluvchi modda
Абсорбент	Absorbent –	absorbent	absorbtsiya jarayonida absorbatni yutuvchi modda
Абсорбер	Absorber	absorber	absorbtsiya jarayonini amalga oshiradigan qurilma
Абсорбция	Absorbtsiya	absorption	gazlar aralashmasidagi moddalarning suyuqlikning butun hajmiga yutilishi
Агрегат	Агрегат	aggregate	1)bir necha texnologik birikmalardan tuzilgan qurilma. 2) mayda zarrachalarning o‘zaro birikib yiriklashgani.
Аппарат	Dastgoh	apparatus	jarayonlarni amalga oshirish uchun yasalgan qurilma uskuna.
Ариометр	Areometr	hydrometer	suyuqlikning solishtirma og‘irligini o‘lchaydigan asbob
Аеросмесь	Havo aralashmasi	aeromixture	qattiq yoki suyuq yonilg‘ilarning havo bilan aralashmasi
Бак	Suvdon	tank\ vat	suv yoki boshqa suyuqlik saqlanadigan idish
Бактерия	Bakteriya	bacterium	bo‘linish yo‘li bilan ko‘payuvchi oddiy va bir hujayrali yadrosiz

			mikroorganizm
Водяная баня	Qosqon	water bath	kichik hajmli kimyoviy idishlarni va ularning ichidagi ashyolarni isitish yoki sovutish uchun ishlatiladigan suvli idish
Бассейн	Havza	basin	havo yoki suyuq modda to'plangan joy
Благородные металлы	Nodir metallar	noble metal	oltin, kumush, platina va platinoidlar (palladiy ,iridiy ,radiy ,ruteniy va osmiy) ning texnika va fandagi umumiy nomi.Ularning tashqi ko'rinishi chiroyli va kimyoviy turg'un bo'lganligi uchun shunday nom berilgan.
Ванна	Tos	pool	suyuqlik uchun mo'ljallangan to'rtburchakli yoki yumaloq idish
Вентиляция	Shamollatish	ventilation	bino,xona havosini yaxshilash maqsadida havo almashtirish
Влагосодержащие	Namlik	moisture content	ashyolarning tarkibidagi suvning miqdori
Влажность	Namlik	humidity dampness	ashyodagi suvning miqdori
Внутренняя энергия	Ichki energiya	internal energy	sistemaning ichki holatiga bog'liq bo'lgan energiya
Водоочистка	Suvni tozalash	water treatment	idishga va sanoatda ishlatishga halaqit beradigan moddalarni suvdan chiqarib tashlash jarayoni
Водоподготовка	Suv tayyorlash	water treatment	suvni iste'molchi uchun etadigan miqdorda va talabdagi tozalikda tayyorlab berish jarayoni
Водоснабжение	Suv ta'minoti	water supply	korxonani etarli miqdorda suv bilan ta'minlash ishlari
Восстановитель	Qaytaruvchi	ignition	oksidlanish-qaytarilish reaksiyasida elektron berish qobiliyatiga ega bo'lgan modda
Выход концентрата	Boyitma chiqishi	outlet of concentrate	boyitish jarayoni natijasida chiqqan boyitma massasini dastlabki ashyolar umumiy massasiga nisbati, foizlar

			hisobida.
Выход (металла) по энергии	Energiya bo'yicha(metalning)chiqishi	power efficiency	elektroliz jarayonida foydali ishga sarflangan energiya miqdorini ko'rsatuvchi kattalik.
Вязущие материалы	Qovushtiruvchilar	binder	olovbardosh g'ishtlarni tayyorlashda ularning tarkibiga qo'shiladigan organik va anorganik moddalar(mas:ohak,sement,va b.).
Дисперсность	Disperlik	dispersivity	mayinlik (maydalik) darajasi
Дымоход	Tutunquvur	smoke stack	pechlardan chiqayotgan gazlarni mo'riga o'tkazib qo'yadigan kanal.
Золото	Oltin	gold	nodir metallarga mansub kimyoviy unsur,belgisi Au,t.s.79,at.m.196.967.chiroyli sariq rangli metall.E.x.1063 ⁰ C.kislotalarda erimaydi.
Известковая вода	Ohakli suv	limewater	kalsiy asosinig to'yingan eritmasi.
Известняк	Ohaktosh	limestone	asosan CaCO ₃ tashkil topgan tog' jinsi.
Известь	ohak	lime	ohaktoshni kuydirish jarayonida olingan mahsulot (CaO).
Извлечение	Ajralish	extraction	texnologiya jarayonlarida dastlabki ashyolardan foydalanish darajasining ko'rsatkichi.ajralayotgan moddaning olingan mahsulotdagi massasi uning dastlabki ashyodagi umumiy massaga nisbati bilan aniqlanadi,foizlar hisobida
Лом	Lom	crow-bar	Ishdan chiqqan mashina,uskuna va boshqalarning metalli bo'lagi.
Люк	Tuynuk	chute	Metallurgiya dastgohlarining ustki qismidan ochilgan eshikli

			teshik.Ulardan dastgoh ichida borayotgan jarayonlarni nazorat qilish uchun foydalaniladi.
Набухание	Bo‘kish	swelling	Atrof muhitdan suyuqlik yoki bug‘ni yutish hisobiga qattiq jismlar hajmining kengayishi.
Насос	Nasos	pump	Suyuqlik va gazlarni bosim ostida harakatga keltiruvchi gidromashina.
Растворитель	Erituvchi	solvent	Moddalarni eritish xususiyatiga ega bo‘lgan suyuqlik.
Растворение	Eritish	dissolution	Moddani erituvchi ta’siri ostida suyuq holatga keltirish.
Раствор	Eritma	solution	Ikki yoki undan ortiq a’zoldan iborat bir jinsli aralashma. Eritmalar: buferli,ideal,qattiq,qotishma,suyuq,gazli,va h.k.bo‘ladi.Eritma va erituvchidan iborat.
Реактив	Reaktiv	chemical agent	Laboratoriya, ilmiy tadqiqot tajribalarida ishlatiladigan kimyoviy modda
Реактор	Reaktor	reactor	kimyoviy reaksiyalar o‘tkaziladigan dastgoh.
Седиментация	Cho‘kish	Sedimentation	Gravitatsion maydon va markazdan qochma kuch yordamida eritmadan qattiq modda zarralarining o‘lchamiga qarab qatlam-qatlam bo‘lib cho‘kishi
Селективное извлечение	Tanlab ajratish	selective extraction	Metallni yoki metall birikmalarini kon mahsulotlaridan tanlab ajratib olish
Цветные металлы	Rangli metallar	non-ferrous metal	Temir va uning birikmalaridan boshqa hamma metallarning sanoatdagi umumiy nomi.
Щелочь	Ishqor	alkali	Suvda yaxshi eriydigan metall gidrooksidi.

**Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o'quv
qo'llanmalar ro'yxati**

1. Hojiyev Sh.T., Berdiyarov B.T. Sulfidli rux boyitmasini Qaynar Qatlam pechida kuydirish jarayonida silikatlar va ferritlar hosil bo'lishining oldini olish chora-tadbirlari // “Fan va Texnika taraqqiyotida intellektual yoshlarning o'rni” nomli Respublika ilmiy anjumanining ma'ruzalar to'plami, I qism/ Toshkent: ToshDTU, aprel, 2015. 171 – 174 b.
2. A.A. Юсупходжаев, С.Р. Худояров, Х.Р. Валиев, Ш.Т. Хожиев, И.К. Матмусаев. Взаимодействие компонентов шихты при их нагреве в металлургических печах// Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference “Modern Scientific Achievements and Their Practical Application” (October 27 – 28, 2016, Dubai, UAE). Ajman, 2016, № 11(15), Vol. 1, с. 24 – 27.
3. Каримова Т.П., Самадов А.У., Саидова М.С., Юсупходжаев А.А., Хожиев Ш.Т. Разработка эффективной технологии снижения потери меди со шлаками методом автоматизации процесса разлива конвертерных шлаков при сливе// Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference “Scientific and Practical Results in 2016. Prospects for their Development” (December 27 – 28, 2016, Abu-Dhabi, UAE). Ajman, 2017, № 1(17), Vol. 1, с. 40 – 43.
4. А.А. Юсупходжаев, С.Б. Мирзажонова, Ш.Т. Хожиев. Повышение комплексности использования сырья при переработке сульфидных медных концентратов// Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference “Scientific and Practical Results in 2016. Prospects for their Development” (December 27 – 28, 2016, Abu-Dhabi, UAE). Ajman, 2017, № 1(17), Vol. 1, с. 45 – 48.
5. А.А. Yusupkhodjayev, Sh.T. Khojiyev. Methods of decreasing of Copper loss with Slag in Smelting Processes// International Academy Journal Web of Scholar. Kiev, March 2017, № 2(11), Vol. 1, PP. 5 – 8.
6. А.А. Юсупходжаев, Ш.Т. Хожиев, Ж.С. Мамиркулов. Технология получения металлизированных железных концентратов из низкосортного сырья// Сборник статей победителей IX Международной научно-практической конференции “World Science: Problems and Innovations”, состоявшейся 30 апреля 2017 г. в г. Пенза. // МЦНС «Наука и Просвещение», г. Пенза, 2017, Часть 1, № 176. С. 152 – 156.
7. А.А. Юсупходжаев, Ш.Т. Хожиев, С.Ш. Эргашев. Ресурсосберегающие технологии в металлургии меди// Сборник

- статей победителей IX Международной научно-практической конференции “World Science: Problems and Innovations”, состоявшейся 30 апреля 2017 г. в г. Пенза. // МЦНС «Наука и Просвещение», г. Пенза, 2017, Часть 1, № 176. С. 157 – 160.
8. A.A. Yusupkhodjayev, Sh.T. Khojiev, J.S. Mamirkulov. The analysis of physic chemical properties of metallurgical molten slags// Сборник статей Международной научно-практической конференции “Управление социально-экономическими системами: теория, методология, практика”, состоявшейся 15 июня 2017 г. в г. Пенза. // МЦНС «Наука и Просвещение», г. Пенза, 2017, Часть 1, № 190. С. 12 – 15.
 9. A.A. Yusupkhodjayev, Sh.T. Khojiev, G.A. Kimsanboeva. The analysis of the arch of service of autogenous smelting furnaces during processing of copper sulfide concentrates// Сборник статей Международной научно-практической конференции “Управление социально-экономическими системами: теория, методология, практика”, состоявшейся 15 июня 2017 г. в г. Пенза. // МЦНС «Наука и Просвещение», г. Пенза, 2017, Часть 1, № 190. С. 16 – 18.
 10. A.A. Yusupkhodjayev, Sh.T. Khojiev, S.B. Mirzajanova. Usage of reducing-sulfidizing agents in copper-bearing slags depletion// Сборник статей Международной научно-практической конференции “Управление социально-экономическими системами: теория, методология, практика”, состоявшейся 15 июня 2017 г. в г. Пенза. // МЦНС «Наука и Просвещение», г. Пенза, 2017, Часть 1, № 190. С. 19 –21.
 11. A.A. Yusupkhodjayev, Sh.T. Khojiev, J. Usarov. Reasons of copper loss with slag// Сборник статей Международной научно-практической конференции “Управление социально-экономическими системами: теория, методология, практика”, состоявшейся 15 июня 2017 г. в г. Пенза. // МЦНС «Наука и Просвещение», г. Пенза, 2017, Часть 1, № 190. С.22 –23.
 12. A.A. Yusupkhodjayev, Sh.T. Khojiev, V.K. Nodirov. Modern state of technology of copper extraction// Сборник статей победителей VIII Международной научно-практической конференции “Современная экономика: актуальные вопросы, достижения и инновации”, состоявшейся 20 июня 2017 г. в г. Пенза. // МЦНС «Наука и Просвещение», г. Пенза, 2017, Часть 2, № 191. С.59 –61.

13. M.M. Yakubov, A.A. Yusupxodjayev, Sh.T. Hojiyev. Eritish jarayonida misning shlak bilan isrofini kamaytirish yo'llari // Kompozitsion materiallar. Toshkent, 2017, №1. 18 – 19 b.
14. Yusupkhodjayev A.A., Khojiev Sh.T., Kimsanboeva G.A. Studying of the clinker coating formed on internal the laying of the oxygen-torch furnace at fusion of sulphidic copper concentrates // Сборник статей XIII Международной научно-практической конференции “European research”, состоявшейся 7 декабря 2017 г. в г. Пенза. // МЦНС «Наука и Просвещение», г. Пенза, 2017, Часть 1, № 248. С. 62 – 65.
15. Samadov A.U., Khojiev Sh.T., Buzurkhanova F.S., Ruziev Z.N. Perspective method of smelting low-sulfur copper concentrates // Научные достижения и открытия современной молодёжи: сборник статей III Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС “Наука и Просвещение”. – 2018. С. 38 – 41.
16. Khojiev Sh.T., Ruziev Z.N., Ochildiev K.T. The development of non-waste technology in mining and metallurgical productions // Сборник статей II Международной научно-практической конференции “Advanced Science”, состоявшейся 17 января 2018 г. в г. Пенза. // МЦНС «Наука и Просвещение», г. Пенза, 2018, Часть 1, № 268. С. 68 – 71.
17. Yakubov M.M., Khojiev Sh.T., Yavkochiva D.O. Studying of laws of smelting processes of sulfide concentrates // European Scientific Conference: сборник статей XII Международной научно-практической конференции. В 2 ч. Ч. 1. – Пенза: МЦНС “Наука и Просвещение”. – 2018. С. 91 – 93.
18. Юсупходжаев А.А., Хожиев Ш.Т., Исмаилов Ж.Б. Изучение свойства шлаков медеплавильных заводов // Высокие технологии, наука и образование: Актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей II Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС “Наука и Просвещение”. – 2018. С. 28 – 30.
19. Хожиев Ш.Т., Очилдиев К.Т., Хотамкулов В.Х. Переработка медно-алюмосиликатных руд // Наука и инновации в XXI веке: Актуальные вопросы, открытия и достижения: сборник статей XI Международной научно-практической конференции. В 3 ч. Ч. 1. – Пенза: МЦНС “Наука и Просвещение”. – 2018. С. 142 – 144.
20. Валиев Х.Р., Хожиев Ш.Т., Файзиева Д.К. Исследование селективного извлечения металлов из титаномагнетитовых руд // Наука и инновации в XXI веке: Актуальные вопросы, открытия и

- достижения: сборник статей XI Международной научно-практической конференции. В 3 ч. Ч. 1. – Пенза: МЦНС “Наука и Просвещение”. – 2018. С. 145 – 147.
21. Yusupkhodjaev A.A., Khojiev Sh.T., Ismailov J.B. Recycling of slag from copper production // Инновационные процессы в науке и образовании: сборник статей Международной научно-практической конференции. В 3 ч. Ч. 1. – Пенза: МЦНС “Наука и Просвещение”. – 2019. С. 51 – 53.
22. Yusupkhodjaev A.A., Khojiev Sh.T., Valiev X.R., Saidova M.S., Omonkhonov O.X. Application of Physical and Chemical Methods for Processing Slags of Copper Production // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 6, Issue 1, January 2019. pp. 7957 – 7963.
23. Khojiev Sh.T. Pyrometallurgical Processing of Copper Slags into the Metallurgical Ladle // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 6, Issue 2, February 2019. pp. 8094 – 8099.
24. Юсупходжаев А.А., Хожиев Ш.Т., Абдукаримова Ф.У., Толибова Х.Г. Плавка в жидкой ванне освоена на медеплавильном заводе Алмалыкского горно-металлургического комбината // Наука и инновации в XXI веке: Актуальные вопросы, открытия и достижения: сборник статей XII Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС “Наука и Просвещение”. – 2019. С. 71 – 73.
25. Юсупходжаев А.А., Хожиев Ш.Т., Толибова Х.Г., Абдукаримова Ф.У. Комплексная переработка тонкого пыла медеплавильного производства // Наука и инновации в XXI веке: Актуальные вопросы, открытия и достижения: сборник статей XII Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС “Наука и Просвещение”. – 2019. С. 74 – 76.
26. Khojiev Sh.T., Irsaliyeva D.B., Muhammadiev Sh.A., Ergasheva M.S. Method for recycling of converter slags into the metallurgical ladle // Современная наука: Актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей VI Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС “Наука и Просвещение”. – 2019. С. 56 – 58.
27. Yusupkhodjaev A.A., Khojiev Sh.T., Abdikarimova F.O’, Tolibova X.G’. Method for pyrometallurgical processing of copper casting slags // Современные технологии: Актуальные вопросы, достижения и

- инновации: сборник статей XXVII Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС “Наука и Просвещение”. – 2019. С. 62 – 64.
28. Khojiev Sh. T., Tolibova X. G., Abdikarimova F. O., Rakhmataliev Sh. A. Solubility of copper and cobalt in iron-silicate slags // Современные технологии: Актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XXVII Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС “Наука и Просвещение”. – 2019. С. 65 – 67.
29. Yusupkhodjaev A. A., Khojiev Sh. T., Suyunova M. N., Babaev B. S. Mechanical and physico-chemical copper losses in slags // Современные технологии: Актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XXVII Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС “Наука и Просвещение”. – 2019. С. 68 – 70.
30. Khojiev Sh. T., Suyunova M. N., Babaev B. S., Yavkochiva D. O. Recycling of copper slags with local reductants // Современные технологии: Актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей XXVII Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС “Наука и Просвещение”. – 2019. С. 71 – 73.
31. Сафаров А.Х., Хожиев Ш.Т. Разработка безотходной технологии производства золота // “Fan va Texnika taraqqiyotida intellektual yoshlarning o’rni” nomli Respublika ilmiy-texnikaviy anjumanining ma’ruzalar to’plami / Toshkent: ToshDTU, aprel, 2019. 440 – 442 b.
32. Абдикаримова Ф.У., Хожиев Ш.Т. Способ переработки медных шлаков // “Fan va Texnika taraqqiyotida intellektual yoshlarning o’rni” nomli Respublika ilmiy-texnikaviy anjumanining ma’ruzalar to’plami / Toshkent: ToshDTU, aprel, 2019. 535 – 357 b.
33. Сафаров А.Х., Хожиев Ш.Т. Разработка безотходной технологии производства золота // Международный научный журнал “Молодой Учёный”, № 17 (255), часть I. -Казань: издательства «Молодой ученый», 2019. С. 47 – 49.
34. Khojiev Sh. T., Safarov A. X., Mashokirov A. A., Imomberdiyev S. F., Khusanov S. U., Umarov B. O. New method for recycling of copper melting slags// Международный научный журнал “Молодой Учёный”, № 18 (256), часть II. -Казань: издательства «Молодой ученый», 2019. С. 133 – 135.

35. Abjalova H.T., Hojiyev Sh.T. Metallning shlak bilan isrofi va uni kamaytirish yo'llari // akademik T.M. Mirkomilovning 80 yilligiga bag'ishlangan universitet miqyosidagi talaba va yosh olimlarning ilmiy tadqiqot ishlarida "Innovatsion g'oyalar va texnologiyalar" mavzusidagi ilmiy-amaliy anjumanining ma'ruzalar to'plami / Toshkent: ToshDTU, 17-18- may, 2019. 95 – 97 b.
36. Юсупходжаев А.А., Хожиев Ш.Т., Хайруллаев П.Х., Муталибханов М.С. Исследование влияния температуры и содержания меди на плотность медеплавильных шлаков // Monografia Pokonferencyjna "Science, Research, Development": Technics and technology. – Warszawa: "Diamond trading tour". – 2019. С. 6 – 9.
37. А.А. Юсупходжаев, Ш.Т. Хожиев. Пирометаллургия: конспект лекций для магистров. -Ташкент: ТашГТУ, 2019 г. – 62 с.
38. А.А. Юсупходжаев, Ш.Т. Хожиев. Пирометаллургия: методическое руководства к практическим занятиям для магистров. -Ташкент: ТашГТУ, 2019 г. – 46 с.
39. A.A. Yusupkhodjaev, Sh.T. Khojiev, B.T. Berdiyarov, D.O. Yavkochiva, J.B. Ismailov. Technology of Processing Slags of Copper Production using Local Secondary Technogenic Formations// International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, Volume-9, Issue-1, November 2019. P. 5461 – 5472.
40. Хожиев Ш.Т., Нусратуллаев Х.К., Акрамов У.А., Ирсалиева Д.Б., Мирсаотов С.У. Минералогический анализ шлаков медеплавильного завода Алмалыкского горно-металлургического комбината// "Студенческий вестник": научный журнал, № 43(93). Часть 5. Москва, Изд. «Интернаука», Ноябрь 2019. С. 62 – 64.
41. Хожиев Ш.Т., Зайниддинов Н.Ш., Мирсаотов С.У., Ирсалиева Д.Б., Мамараимов С.С., Муносибов Ш. Термогравитационное обеднение шлаков медного производства // "Студенческий вестник": научный журнал, № 43(93). Часть 5. Москва, Изд. «Интернаука», Ноябрь 2019. С. 65 – 68.
42. Хожиев Ш.Т., Эркинов А.А., Абжалова Х.Т., Мирсаотов С.У., Мамараимов С.С. Использование металлургических техногенных отходов в качестве сырья // "Студенческий вестник": научный журнал, № 43(93). Часть 5. Москва, Изд. «Интернаука», Ноябрь 2019. С. 69 – 71.
43. Sh.T. Khojiev, A.A. Yusupkhodjaev, D.Y. Aribjonova, G.B. Beknazarova, D.N. Abdullaev. Depletion of Slag from Almalyk Copper Plant with Aluminum Containing Waste // International Journal of

- Innovative Technology and Exploring Engineering, Volume-9, Issue-2, December 2019. P. 2831 – 2837. DOI: 10.35940/ijitee.B7200.129219
44. Hojiyev Sh.T., Norqobilov Y.F., Raxmataliyev Sh.A., Suyunova M.N. Yosh metallurg [Matn]: savol-javoblar, qiziqarli ma'lumotlar va metallar ishlab chiqarish texnologik jarayonlari. – Toshkent: “Tafakkur” nashriyoti, 2019. - 140 b. ISBN 978-9943-24-273-9
45. Yusupxodjayev A.A., Mirzajonova S.B., Hojiyev Sh.T. Pirometallurgiya jarayonlari nazariyasi [Matn]: darslik. – Toshkent: “Tafakkur” nashriyoti, 2020. – 300 b. ISBN 978-9943-24-295-1
46. Хожиев Ш.Т., Исмаилов Ж.Б., Очилдиев К.Т., Шукуров М.С., Махмудова О.О. Анализ возможных химических реакций при обеднении медных шлаков // “Студенческий вестник”: научный журнал, № 6(104). Часть 4. Москва, Изд. «Интернаука», Февраль 2020 г. С. 38 – 41.
47. Khojiev Sh.T., Abjalova H.T., Erkinov A.A., Nurmatov M.N. Study of methods for preventing copper loss with slags // “Студенческий вестник”: научный журнал, № 6(104). Часть 4. Москва, Изд. «Интернаука», Февраль 2020 г. С. 71 – 74.
48. Khojiev Sh.T., Erkinov A.A., Abjalova H.T., Abdikarimov M.Z. Improvement of the hydrodynamic model of the bubbling depletion of slag in the ladle // “Студенческий вестник”: научный журнал, № 6(104). Часть 4. Москва, Изд. «Интернаука», Февраль 2020 г. С. 75 – 77.
49. Raxmataliyev Sh.A., Hojiyev Sh.T. Xo'jalik chiqindilaridan toza kumushni ajratib olish usullari // Texnika yulduzlari, № 1, Toshkent: “ToshDTU”, Mart, 2019. 104 – 107 b.
50. Юсупходжаев А.А., Бердияров Б.Т., Хожиев Ш.Т., Исмоилов Ж.Б. Технология повышения комплексности использования стратегически важного сырья в цветной металлургии Узбекистана // Научно-практический журнал «Безопасность технических и социальных систем», № 1, Ташкент, Изд. «ТашГТУ», Декабрь, 2019. С. 12 – 21.
51. Yusupxodjayev A.A., Hojiyev Sh.T., Ochildiyev Q.T. Hidrometallurgiya jarayonlari nazariyasi: amaliy mashg'ulotlar uchun uslubiy ko'rsatmalar. – Toshkent: ToshDTU, 2020. -132 b.
52. Yusupxodjayev A.A., Hojiyev Sh.T., Ochildiyev Q.T. Hidrometallurgiya jarayonlari nazariyasi: laboratoriya ishlari uchun uslubiy ko'rsatmalar. – Toshkent: ToshDTU, 2020. -36 b.

53. Abjalova Kh.T., Khojiev Sh.T. Intensification of the process of depletion the converter slag // *Texnika yulduzlari*, № 4, Toshkent: “ToshDTU”, Dekabr, 2019. 59 – 63 b.
54. Абжалова Х.Т., Хожиев Ш.Т. Обоedнение шлаков кислородно-факельной печи Алмалыкского медного завода // *Texnika yulduzlari*, № 4, Toshkent: “ToshDTU”, Dekabr, 2019. 53 – 58 b.
55. Юсупходжаев А.А., Хожиев Ш.Т., Сайназаров А.М., Курбанов Б.Т. Современное состояние и перспективы развития автогенных процессов переработки сульфидных медных концентратов // *Инновационное развитие науки и образования: сборник статей X Международной научно-практической конференции, Состоявшейся 10 марта 2020 г. в г. Пенза. – Пенза: МЦНС “Наука и Просвещение”. – 2020. С. 20 – 24.*
56. Бердияров Б.Т., Худояров С.Р., Маткаримов С.Т., Ахмаджонов А., Алимов У. Термодинамическое обоснование обжига цинкового концентрата при добавке в шихту CaCO_3 . *Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference “Scientific and Practical Results in 2016. Prospects for Their Development” (December 27-28, 2016, Dubai, UAE) № 1(17), Vol.1, January, 2017. -С. 34-35.*
57. Бердияров Б.Т., Убайдуллаев А.У., Акротов У.А. Технология переработки коллективных свинцово-цинковых концентратов. // *IV Международная научная конференция «Технические науки: теория и практика» - Казань, (Россия) ноябрь, 2018. - С. 36-37.*
58. Khasanov A.S. Berdiyarov B.T. Research of education and prevention of ferrite and silicates of zinc when roasting sulphidic zinc concentrates in furnaces of the boiling layer. *Austria. European science Review*, 2018. - № 11-12. - P. 62-66.
59. Yusupkhodjayev A.A., Khasanov A.S., Berdiyarov B.T., Matkarimov S.T. Increase in efficiency of processing of collective zinc-lead concentrates. *International journal of advanced research in science, engineering and technology. India. Vol. 6, Issue 1, January, 2019. - P. 7812-7817.*
60. Berdiyarov B.T., Yusupkhodjayev A.A., Khasanov A.S. Improvement of technology of heat treatment of the zinc concentrate for the purpose of increase in complexity of use of raw materials. *International journal of advanced research in science, engineering and technology. India. Vol. 6, Issue 2, February, 2019.*
61. Yusupkhodjayev, Anvar & Matkarimov, Sokhibjon Turdaliyevich & Berdiyarov, Bakhriddin. (2020). Improvement of Technology of Processing of Persistent Gold-Bearing Ores and Concentrates Using

- Oxidative Burning. Journal of Surface Engineered Materials and Advanced Technology. 9. 4793-4796. 10.35940/ijeat.B3935.129219.
62. Matkarimov, Sokhibjon Turdaliyevich & Yusupkhodjayev, Anvar & Berdiyarov, Bakhriddin. (2019). Technological Parameters of the Process of Producing Metallized Iron Concentrates from Poor Raw Material. 8. 600-603. 10.35940/ijitee.K1586.0881119.
63. Matkarimov, Sokhibjon Turdaliyevich & Yusupkhodjayev, Anvar & Berdiyarov, Bakhriddin. (2019). Development of Technology of Release of Iron and Its Oxidic Connections from Dump Steel-Smelting Slag. 10.20944/preprints201907.0268.v1.
64. Khasanov, A. & Berdiyarov, Bakhriddin. (2019). RESEARCH OF EDUCATION AND PREVENTION OF FERRITE AND SILICATES OF ZINC WHEN ROASTING SULPHIDIC ZINC CONCENTRATES IN FURNACES OF THE BOILING LAYER. European Science Review. 62-66. 10.29013/ESR-19-11.12.1-62-66.
65. Berdiyarov, Bakhriddin & Yusupkhodjayev, Anvar & Khasanov, A.. (2019). Improvement of Technology of Heat Treatment of the Zinc Concentrate for the Purpose of Increase in Complexity of Use of Raw Materials. International Journal of Engineering and Technology. 6. 8157-8163.
66. Yusupkhodjayev A.A., Valiyev X.R., Ochildiyev Q.T., Matkarimov S.T., Nuraliyev O.U., Jumankulov A.A. Development of Technology of Receiving Quality Raw Materials for Smelting of Steel from Local Iron Ore Fields // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. Vol. 6, Issue 2, February 2019. pp. 8144 – 8149.
67. Sokhibjon T. Matkarimov, Sardor Q. Nosirkhudjayev, Qakhramon T. Ochildiyev, Oybek U. Nuraliyev, Begzod R. Karimjonov. Technological Processes of Receiving Metals in The Conditions of Moderate Temperatures // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, Volume-8, Issue-12, October 2019. P. 1826 – 1829. DOI: 10.35940/ijitee.L2856.1081219
68. A.A. Юсупходжаев, С.Т. Маткаримов, К.Т. Очилдиев. Малоотходные технологии в медном производстве. Ташкент: ТашГТУ. -100 с.
69. Yusupxodjayev A.A., Ochildiyev Q.T., Karimjonov B.R. Umumiy metallurgiya. Amaliy mashg'ulotlar uchun uslubiy qo'llanma. Toshkent: ToshDTU, 2019. -22 b.
70. Yusupxodjayev A.A., Ochildiyev Q.T., Karimjonov B.R. Umumiy metallurgiya. Laboratoriya ishlari uchun uslubiy qo'llanma. Toshkent: ToshDTU, 2019. -16 b.

71. Abjalova H.T., Ochildiyev Q.T. The development of non-waste technology in mining and metallurgical productions. “Fan va Texnika taraqqiyotida intellektual yoshlarning o‘rni” nomli Respublika ilmiy-texnikaviy anjumanning ma’ruzalar to‘plami/ Toshkent: ToshDTU, aprel, 2019 y. 531-533 b.
72. Маткаримов С.Т., Худояров С.Р., Очилдиев К.Т., Самадова Л.Ш. Исследование свойств сталеплавильных шлаков, влияющих на показатели гравитационного обогащения. Вестник ТашГТУ. №1(102) 2018, 155-160 с.
73. Yusupxodjayev A.A., Hojiyev Sh.T., Ochildiyev Q.T. Hidrometallurgiya jarayonlari nazariyasi [Matn]: darslik. – Toshkent: “Tafakkur” nashriyoti, 2020. – 250 b.
74. Маткаримов С.Т., Худояров С.Р., Ахмаджанов А.З., Носирхужаев С.К. Исследование свойств сталеплавильных шлаков АО «Узметкомбинат», влияющих на показатели гравитационного обогащения// ADVANCED SCIENCE: сборник статей II Международной научно-практической конференции. В 2 ч. Ч. 1. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2018 г. – С. 56-60.
75. Маткаримов С.Т., Носирхужаев С.К., Нуралиев О.У., Норкулова Э.Т., Сафаров А.Х. Технология переработки медных шлаков сульфидированием её окисленных соединений// WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS: сборник статей XI Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2018 г. С. 92-95
76. Юсупходжаев А.А., Маткаримов С.Т., Носирхужаев С.К., Юлдашева Н.С. СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ СТРОЕНИЯ ЖИДКИХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ШЛАКОВ И РАЗРАБОТКА НА ЕЁ ОСНОВЕ СПОСОБА ЗАЩИТЫ ОГНЕУПОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ОТ РАЗРУШЕНИЯ// WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS: сборник статей XXXVII Международной научно-практической конференции Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2019 г. С. 67-69
77. Ахмаджанов А.З., Носирхужаев С.К. Исследование свойств сталеплавильных шлаков АО «Узметкомбинат»// EUROPEAN SCIENTIFIC CONFERENCE: сборник статей X Международной научно-практической конференции. В 1 ч. Ч.1 – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2018 г. С 129-131

78. Yusupkhodjayev A.A., Nosirkhodjayev S.Q., Matkarimov S.T., Karimdjonov B.R. Physical and Chemical Transformations of Components of Fusion Mixture at Their Heating in Metallurgical Furnaces// International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, India, Vol. 6, Issue 1, January 2019, P. 7880-7884.
79. Sokhibjon T. Matkarimov, Sardor Q. Nosirkhudjayev, Qakhramon T. Ochildiyev, Oybek U. Nuraliyev, Begzod R. Karimdjonov. Technological Processes of Receiving Metals in The Conditions of Moderate Temperatures // International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering, Volume-8, Issue-12, October 2019. P. 1826 – 1829. DOI: 10.35940/ijitee.L2856.1081219
80. Маткаримов С.Т., Худояров С.Р., Носирхужаев С.К. Методические указания к лабораторным работам "Металлургия благородных металлов". -Ташкент: ТашГТУ, 2018. -32 с.
81. Маткаримов С.Т., Худояров С.Р., Носирхужаев С.К. Методические указания к лабораторным работам "Металлургия тяжелых цветных металлов". –Ташкент: ТашГТУ, 2018. -20 с.
82. S.T. Matkarimov, S.R. Xudoyarov, S.Q. Nosirxo‘jayev. “Nodir metallar metallurgiyasi” fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy ko’rsatmalar. –Toshkent: ToshDTU, 2018.-28 b.
83. S.R. Xudoyarov, S.T. Matkarimov, S.Q. Nosirxo‘jayev. “Nodir metallar metallurgiyasi” fanidan ma’ruzalar matni. I-qism–Toshkent: ToshDTU, 2018.-156 b.
84. S.R. Xudoyarov, S.T. Matkarimov, S.Q. Nosirxo‘jayev. “Nodir metallar metallurgiyasi” fanidan ma’ruzalar matni. II-qisim–Toshkent: ToshDTU, 2018.-76 b.
85. S.R. Xudoyarov, S.T. Matkarimov, S.Q. Nosirxo‘jayev. “Metallurgik jarayonlarda issiqlik va massa almashuv” fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy ko’rsatmalar. –Toshkent: ToshDTU, 2018.-48 b.
86. A.A. Юсупходжаев, С.Т. Маткаримов, С.К. Носирхужаев. Малоотходные технологии в черновой металлургии. Ташкент: ТашГТУ-143 с.
87. Юсупходжаев А.А., Маткаримов С.Т., Носирхожаев С.К. Эффективные технологии пирометаллургии меди// Publisher: LAP LAMBERT Academic Publishing is a trademark of International Book

Market Service Ltd., member of OmniScriptum Publishing Group
17Meldrum Street, Beau Bassin 71504, Mauritius.