

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK – QURILISH INSTITUTI



“MEXANIKA MUHANDISLIGI” KAFEDRASI

“QUYMAKORLIK PECHLARI”
fani bo‘yicha

O‘QUV – USLUBIY
MAJMUUA

Bilim sohasi:	700000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta’lim sohasi:	710000 – Muhandislik ishi
Ta’lim yo‘nalishi	60712300 – Metallar texnologiyalari

Namangan – 2024

Mazkur o'quv – uslubiy majmua 60712300 – “Metallar texnologiyalari” ta’lim yo’nalishi bakalavr Metallar texnologiyalari uchun quymakorlik pechlari fani bo’yicha tuzilgan ishchi o’quv dasturga muvofiq tuzilgan.

Tuzuvchi:

V.B.Bekchanova NamMQI, “Mexanika Muhandisligi” kafedrasida katta o’qituvchisi
B.V.Adhamov NamMQI, “Mexanika Muhandisligi” kafedrasida katta o’qituvchisi

Taqrizchi:

N.M. Saidmaxamadov NamMQI, “Mexanika Muhandisligi” kafedrasida dotsenti

Fanning o’quv – uslubiy majmuasi “Mexanika muhandisligi” kafedrasining “28” 08 dagi “1” – son yig’ilishida muhokamadan o’tgan va fakultet o’quv – uslubiy kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri

M.M.Ubaydullayev

Fanning o’quv – uslubiy majmuasi Muhandislik kommunikatsiyalari fakultet kengashining “30” 08 dagi “1” – son yig’ilishida muhokamadan o’tgan va foydalanishga tavsiya etilgan.

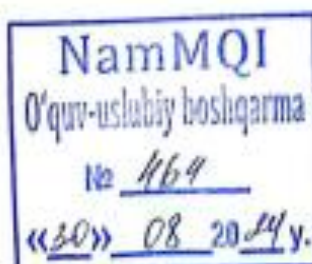
Fakultet kengashi raisi

R.Soliyev

O’quv – uslubiy boshqarma boshlig’i:

T. Jo’rayev

Namangan muhandislik-qurilish instituti o’quv – uslubiy kengashida ko’rib chiqilgan va tavsiya qilingan. “30” 08 2024y. dagi 1-sonli majlis bayoni. (28 – son bilan ro’yhatga olingan).



Mundarija

Mavzu: 1.	Metallarni ishlab chiqarish usullarining bosqichlari
1.1.	Axborot mahruza matnini o‘qitish jarayoni – vizual
Mavzu: 2.	Domna pechi va uning tuzilishi.
2.1.	Axborot mahruza matnini o‘qitish jarayoni – vizual
Mavzu: 3.	Domna pechini ishga tushirish va unda kechadigan jarayonlar.
3.1.	Axborot mahruza matnini o‘qitish jarayoni – vizual
Mavzu: 4.	Domna pechining mahsulotlari va ularni pechdan chiqarish.
4.1.	Axborot mahruza matnini o‘qitish jarayoni – vizual
Mavzu: 5.	Cho‘yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar.
5.1.	Axborot mahruza matnini o‘qitish jarayoni – vizual
5.2.	Laboratoriya mashg‘ulotini o‘qitish jarayoni chuqur nazariy bilimlarga asoslangan.
Mavzu: 6.	Rudalarni boyitishning asosiy usullari.
6.1.	Axborot mahruza matnini o‘qitish jarayoni – vizual
6.2.	Laboratoriya mashg‘ulotini o‘qitish jarayoni chuqur nazariy bilimlarga asoslangan.
Mavzu: 7.	Yoqilg‘ilar xili, tarkibi va xossalari.
7.1.	Axborot mahruza matnini o‘qitish jarayoni – vizual
Mavzu: 8.	Konvertordagi suyuq cho‘yan sathiga kislorod haydash yo‘li bilan po‘lat ishlab chiqdrish.
8.1.	Axborot mahruza matnini o‘qitish jarayoni – vizual
8.2.	Laboratoriya mashg‘ulotini o‘qitish jarayoni chuqur nazariy bilimlarga asoslangan.
Mavzu: 9.	Marten pechlarida po‘latlar ishlab chiqarish usullari
9.1.	Axborot mahruza matnini o‘qitish jarayoni – vizual
Mavzu: 10.	Ikki vannali marten pechlarida po‘lat ishlab chiqarish.
10.1.	Axborot mahruza matnini o‘qitish jarayoni – vizual
10.2.	Laboratoriya mashg‘ulotini o‘qitish jarayoni chuqur nazariy bilimlarga asoslangan.

KIRISH

O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Islom Karimovning O'zbekiston Respublikasi Konstitutsiyasining 19 yilligiga bagishlangan tantanali yigilishda o'qigan maruzasida «O'zbekiston Konstitutsiyasi – demokratik rivojlanish fuqorolik jamiyatini shakllantirish yulida mustaxkam poydevordir», o'quv jarayoniga informatsion va pedagogik texnologiyalarni keng miqyosda singdirish, farzandlarimizni barkamol tarbiyalagan o'qituvchilarni va ustozlarni mushkul mehnatini ragbatlantirish e'tibor markaziga qo'yilishi takidlangan. Bir so'z bilan aytganda, ta'lim – tarbiya tizimini sifat darajasini ko'tarish zarur.

«Quymakorlik pechlari» fanidan yaratilgan UMK avvalgi UMKlardan farqli o'quv – metodik qo'llanma o'qituvchi tomonidan va talabalar tomonidan o'quv qo'llanma sifatida kompleks ishlatilishi etiborga olingan. Kitobda taqdim etilgan ta'lim texnologiyasi o'quv jarayonini o'tish sharoiti haqida informatsion materiallar, pedagogik maqsad, vazifa va kutilayotgan o'quv natijalar, o'quv jarayoni rejasi, o'quv jarayoni texnologik kartasi, usul va qo'llanmalari o'z ichiga olgan. Texnologik karta darsda o'qituvchi va talabaning maqsad va vazifalariga erishganidan so'ng o'zaro faoliyatini etapma – etap ko'rsatadi.

O'quv – metodik qullanma kirish, leksion va amaliy darsning Har bir mavzusi bo'yicha o'quv va ta'lim texnologiyalarining kontseptual asoslaridan tashkil topgan. Hamma mahlumot mantiqiy sxemalar hamda savol va mavzular qiyinlashish tartibida joylashgan. Ma'lumot maksimal umumlashtirilgan va tartiblashtirilgan, qisqartirilgan kurinishda va eslab qolish hamda qabul qilish uchun sodda sxema, jadval, grafiklar, gistogramma va rasmlar ko'rinishida taqdim etilgan.

Ushbu qo'llanma texnik yo'nalishida o'qiyotgan talabalar va oliy o'quv yurti o'qituvchilar uchun tavsiya etiladi.

Quyma maxsulotlari olinish usullari. Quymakorlik maxsulotlarini quyma usullari bilan suyultirilganda bir – birida erimaydigan metallardan, shuningdek qiyin eriydigan va uta toza metallardan qotishmalar olish mumkin. Polimerli kompozitsion materiallarda zagotovkalar, shuningdek, aniq o'lchamli turli detallar tayyorlanadi. Polimerli kompozitsion materiallar g'ovak materiallar va ulardan detallar, shuningdek, ikkita (bimetallar) yoki turli metallar va qotishmalarining bir necha qatlami ko'rinishidagi detallar tayyorlash imkonini beradi. Polimerli kompozitsion materiallar usullari otashga chidamliligi, yeyilishga chidamliligi yuqori, qattiqligi katta, belgilangan barqaror (magnit xossali, shuningdek aloxida fizik – ximiyaviy, mexanik va texnologik xossali – detallar olish imkonini beradi. Bunday detallarni quyishva bosim ostida ishlash yuli bilan olish mumkin emas.

1.1.Fanning vazifasi va uni o‘qitishdan maqsad

Fanni o‘qitishdan maqsad – talabalarga texnik bilimlarning nazariy asoslarini, “Quymakorlik pechlari” ning asosiy tushunchalari va qonuniyatlarini o‘rgatish hamda ularni amaliyotda tatbiq etish ko‘nikmasini hosil qilishdan iborat.

Fanning vazifasi – talabalarga “Quymakorlik pechlari” fanini o‘zlashtirishlari uchun o‘qitishning ilg‘or va zamonaviy usullaridan foydalanishi, yangi informatsion – pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilish muhim ahamiyatga egadir.

Fanni o‘zlashtirishda darslik, o‘quv va uslubiy qo‘llanmalar, ma’ruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron materiallar, prezentatsiyalar, virtual stendlar hamda ishchi holatdagi maket va dastgohlardan foydalaniladi.

1.2. Talabalar bilimi, malakasi va ko‘nikmasiga qo‘yiladigan talablar

“Quymakorlik pechlari” o‘quv fanini o‘zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida magistr:

- Quymakorlik pechlari fanida quymakorlik sohasida qo‘llanilib kelinayotgan zamonaviy elektr va yog‘il pechlari haqida bilishi kerak;
- Quymakorlik pechdan tashqari ishlov berishda quyma fiterovkasining quymaning sifatiga ta’siri, suyuqlantirish jarayonida shlak hosil bo‘lish jarayonlarini shuningdek, fizik – kimyoviy va texnologik xossalarini hisoblash metodini ko‘nikmalariga va malakalariga ega bo‘lishi kerak;
- Elektr pechlari haqida to‘liq ma’lumotga ega bo‘lish bilan birga laboratoriya hamda ishlab chiqarish korxonalarida foydalanib kelinayotgan zamonaviy pechlar haqida tasavvurga ega bo‘lishi kerak
- Elektr va yoqilg‘i pechlarini ishlash prinsipari va ularni afzallik hamda kamchiliklarini tahlil qilish bilan birga pechlarni yaxshi *bilishi va ulardan foydalana olishi kerak*;

1.3. Mazkur fanning o‘quv rejasidagi boshqa fanlar bilan bog‘liqligi

«Quymakorlik pechlari» fani magistrlar uchun mutaxassislik fanlarining umummutaxassislikning integrallashgan kursidagi fan bo‘lib, 5 – semestrda o‘qitiladi. Dasturni amalga oshirish bakalavriat yo‘nalishi o‘quv rejasida o‘qitiladigan materialshunoslik, konstruksion materiallar texnologiyasi hamda yangi materiallar texnologiyalarini asoslari fanlaridan talabaning yetarli bilim va ko‘nikmaga ega bo‘lishi talab etiladi.

1.4. Fanni o‘qitishda yangi pedagogik Texnologiyalarning qo‘llanilishi

« Quymakorlik pechlari » fanidan tahlil – tarbiya berishda, pedagogikaga oid yangi yo‘nalishlarni ishlab chiqish vazifasi turadi. Bu yo‘nalishlarga: tahlil mazmunini, tizimini, tahlil – tarbiya boshqaruvini isloh qilish va tahlilning bozor iqtisodiyotiga asoslangan mexanizmini yaratish kiradi.

Tahlil berishdagi yangi Texnologiya bu o‘qitishda kutilgan piravard natijalarga yangicha tahlil tizimi, mazmuni, o‘quv reja, darsliklar va o‘quv Texnologiyaini loyihalash asosida erishishdan iborat.

2. O‘QUV MATERIALLARI MAZMUNI

2.1.Fanning ma’ruza mashg‘ulotlari mavzular nomi va ularga ajratilgan soatlar xajmi

№	Mavzu nomi	Auditoriya soati			Mustaqil ish
		Mahruza	Laborator. mashgulot.	Amaliyot mashgulot.	
1.	Metallarni ishlab chiqarish usullarining bosqichlari.	2			
2.	Domna pechi va uning tuzilishi.	2			
3.	Domna pechini ishga tushirish va unda kechadigan jarayonlar..	2			
4.	Domna pechining mahsulotlari va ularni pechdan chiqarish	2		2	6
5.	Cho‘yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar.	2	4	2	6
6.	Rudalarni boyitishning asosiy usullari	2	2	2	
7.	Yoqilg‘ilar xili, tarkibi va xossalari.	2			
8.	Konvertordagi suyuq cho‘yan sathiga kislorod haydash yo‘li bilan po‘lat ishlab chiqdrish.	2	2		6
9.	Marten pechlarida po‘latlar ishlab chiqarish usullari	2		2	6
10.	Ikki vannali marten pechlarida po‘lat ishlab chiqarish	2	2	2	6
	JAMI:	20	10	10	30

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK – QURILISH INSTITUTI

“TASDIQLAYMAN”
Namangan muhandislik – qurilish
instituti rektori
_____ Sh.Ergashev
2024 yil “ ____ ” _____

«Quymakorlik pechlari»

fanidan

FAN DASTURI

Bilim sohasi:	700 000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta’lim sohasi:	710 000 – Muhandislik ishi
Ta’lim yo‘nalishi	60712300 – Metallar texnologiyalari

Namangan – 2024

Kirish

Ushbu dastur «Quymakorlik pechlari» fanini o'zlashtirishda jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida magistr: mashinasozlikda qo'llaniladigan quyma maxsulotlari materiallar turi, tasnifi va ularni tadqiqot qilish usullari haqida tushunchaga ega bo'lishi; Quyma maxsulotni materiallarni kimyoviy tarkibi, tuzilishi, xossasi va ishlatilishi; quymakorlik materiallarni olish texnologiyalari haqida umumiy tushunchalarni bilishi va ulardan foydalana olishi; mashinasozlikda ishlatiladigan detal, zagatovka, asbob va boshqalar uchun bilimlarga asoslangan holda magistralar quyma materiallar tanlab olish tajribasiga ega bo'lishi kerak.

O'quv fanining maqsadi va vazifalari

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarga texnik bilimlarning nazariy asoslarini, “Quymakorlik pechlari” ning asosiy tushunchalari va qonuniyatlarini o'rgatish hamda ularni amaliyotda tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.

Fanning vazifasi – talabalarga “Quymakorlik pechlari” fanini o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanishi, yangi informatsion – pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilish muhim ahamiyatga egadir. Fanni o'zlashtirishda darslik, o'quv va uslubiy qo'llanmalar, ma'ruza matnlari, tarqatma materiallar, elektron materiallar, prezentatsiyalar, virtual stendlar hamda ishchi holatdagi maket va dastgohlardan foydalaniladi.

Fan bo'yicha talabalarning bilimiga, ko'nikma va malakasiga qo'yiladigan talablar

«Quymakorlik pechlari» o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida magistr:

1 – Quymakorlik pechlari fanida quymakorlik sohasida qo'llanilib kelinayotgan zamonaviy elektr va yog'il pechlari haqida bilishi kerak;

– Quymakorlik pechdan tashqari ishlov berishda quyma futerovkasining quymaning sifatiga ta'siri, suyuqlantirish jarayonida shlak hosil bo'lish jarayonlarini shuningdek, fizik – kimyoviy va texnologik xossalarini hisoblash metodini ko'nikmalariga va malakalariga ega bo'lishi kerak

– Elektr pechlari haqida to'liq ma'lumotga ega bo'lish bilan birga laboratoriya hamda ishlab chiqarish korxonalarida foydalanib kelinayotgan zamonaviy pechlar haqida tasavvurga ega bo'lishi kerak

– Elektr va yoqilg'i pechlarini ishlash prinsipari va ularni afzallik hamda kamchiliklarini tahlil qilish bilan birga pechlarni yaxshi bilishi va ulardan foydalana olishi kerak;

Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'likligi va uslubiy jihatdan uzviy ketma – ketligi

«Quymakorlik pechlari» fani magistrlar uchun mutaxassislik fanlarining umummutaxassislikning integrallashgan kursidagi fan bo'lib, 5 – semestrda o'qitiladi. Dasturni amalga oshirish bakalavriat yo'nalishi o'quv rejasida o'qitiladigan materialshunoslik, konstruksion materiallar texnologiyasi hamda yangi materiallar texnologiyalarini asoslari fanlaridan talabning yetarli bilim va ko'nikmaga ega bo'lishi talab etiladi.

Fanning ishlab chiqarishdagi o'rni

Metallurgiya, mashinasozlik va boshqa sohalarda zamonaviy texnologiyalar asosida kompozitsmon materiallar usullaridan olingan materiallarni tarkibi, tuzilishi, xossasini bilishi va ularni ishlab chiqarishga qo'llash o'ta dolzarb muammo hisoblanadi. Shuning uchun kompozitsmon materiallar asosida olingan materiallarga alohida talab qo'yiladi. Ushbu fan umummutaxassislikning integrallashgan kursidagi asosiy fanlardan biri bo'lib, ishlab chiqarish texnologik tizmining ajralmas qismi hisoblanadi.

Asosiy qism

Mavzu: 1. Metallarni ishlab chiqarish usullarining bosqichlari.

Metallar ishlab chiqarish tarixi. Temirga bo'lgan ehtiyojni ortishi. Temir metallurgiyasining boshlang'ich davridagi yer o'chog'i haqida ma'lumot..

Mavzu: 2. Domna pechi va uning tuzilishi.

Domna pechi haqida ma'lumot. Furnalarning vazifasi. Radioaktiv ^{66}Co izotopini domna pechida qo'llanishi..

Mavzu: 3. Domna pechini ishga tushirish va unda kechadigan jarayonlar.

Domna pechini ishga tushirish tartibi. Domna pechlarida temirning uglerod (II) oksidi hisobiga temir oksidlaridan qaytarilish.

Mavzu: 4. Domna pechining mahsulotlari va ularni pechdan chiqarish

Metall asosli Polimerli kompozitsion materiallar. Alyuminiy matritsa, magniy, titan, nikel matritsali kompozitsiyalar. Gibriddli Polimerli kompozitsion materiallar.

Mavzu: 5. Cho'yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar.

Temir rudalar xili, tarkibi va xassalari. Marganesli rudalar.

Mavzu: 6. Rudalarni boyitishning asosiy usullari.

Maydalash va saralash. Rudalarni oson qaytaruvchan qilish maqsadida qizdirish.

Mavzu: 7. Yoqilg'ilar xili, tarkibi va xossalari.

Toshko'mir ko'ksi. Koks gazi. Generator gazi. Domna gaz Konvertordagi suyuq cho'yan sathiga kislorod haydash yo'li bilan po'lat ishlab chiqdrish i. Tabiiy gaz. Mazut..

Mavzu: 8. Konvertordagi suyuq cho'yan sathiga kislorod haydash yo'li bilan po'lat ishlab chiqdrish

Bessemer va Tomas konvertorlari. Konvertorning tuzilishi..

Mavzu: 9. Marten pechlarida po'latlar ishlab chiqarish usullari

Marten pechining tuzilishi va ishlashi. Pechni ishga tushirish. Marten pechlar ishining texnik iqtisodiy ko'rsatkichlari va ularning umumdorligipi oshirish yo'llari.

Mavzu: 10. Ikki vannali marten pechlarida po'lat ishlab chiqarish.

Ikki vannali marten pechlarida po'lat ishlab chiqarish. Elektr pechlarda po'lat ishlab chiqarish.

Amaliy mashg'ulotlar

1. Metall va qotishmalarni suyuqlantirib olish tartibini o'rganish;
2. Domna pechida cho'yan suyuqlantirib olishdagi jarayonlarni tahlil qilish.;
3. Domna pechida kechadigan fizik – kimyoviy jarayonlarni tahlil qilish;
4. Domna pechining mahsulotlaridan sanoatda foydalanish.
5. Cho'yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan rudalarni tarkibi tahlil qilish..
6. Temir rudalarni boyitish usullarini o'rganish;
7. Domna pechida foydalaniladigan yoqilg'ilardan foydalanish;
8. Suyuq cho'yandan po'lat olish;

Amaliy mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha kafedra professor – o'qituvchilari tomonidan ko'rsatma va tavsiyalar ishlab chiqiladi. Unda talabalar asosiy mahruza mavzulari bo'yicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy masalalar yechish orqali yanada boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, tarqatma materiallardan foydalanish, ilmiy maqolalar va tezislarni chop etish orqali talabalar bilimini oshirish, masalalar yechish, mavzular bo'yicha ko'rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi.

Laboratoriya ishlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlari o'quv rejada nazarda tutilmagan

Ishchi dastur rejasi soatlari

№	Mavzu nomi	Auditoriya soati			Mustaqil ish
		Mahruza	Laborator. mashg'ulot.	Amaliyot mashg'ulot.	
1.	Metallarni ishlab chiqarish usullarining bosqichlari.	2			
2.	Domna pechi va uning tuzilishi	2			
3.	Domna pechini ishga tushirish va unda kechadigan jarayonlar..	2			
4.	Domna pechining mahsulotlari va ularni pechdan chiqarish	2		2	6
5.	Cho‘yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar.	2		2	6
6.	Rudalarni boyitishning asosiy usullari.	2		2	
7.	Yoqilg‘ilar xili, tarkibi va xossalari	2			
8.	Konvertordagi suyuq cho‘yan sathiga kislorod haydash yo‘li bilan po‘lat ishlab chiqdrish	2			6
9.	Marten pechlarida po‘latlar ishlab chiqarish usullari	2		2	6
10.	Ikki vannali marten pechlarida po‘lat ishlab chiqarish.	2		2	6
	JAMI:	20	0	10	30

Mustaqil ishni tashkil etishning shakli va mazmuni

Talaba mustaqil ishni tayyorlashda muayyan fanning xususiyatlarini xisobga olgan xolda quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- darslik va o'quv qo'llanmalar bo'yicha fanlar boblari va mavzularini o'rganish;
- tarqatma materiallar bo'yicha mahruzalar qismini o'zlashtirish;
- avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash;
- maxsus adabiyotlar bo'yicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;
- yangi texnikalarni, apparaturalarni, jarayonlar va texnologiyalarni o'rganish;
- talabani o'quv ilmiy – tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'lik bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularni chuqur o'rganish;
- faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlari;
- masofaviy (distantion) tahlil.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ishlarning mavzulari:

1. Bugungi unda yetakchi xorijiy mamlakatlarda temir va qotishmalarini suyuqlantirib olishda qanday pechlardan foydalanilmoqda?
2. Suyuqlantirib olinayotgan metall va qotishmalarni bugungi kundagi o'rni.
3. Olinayotgan quyma mahsulotning sifatiga ta'sir etuvchi faktorlar.
4. Domna pechining ishlash prinsipi.
5. Domna pechini boshqa pechlardan afzallik va kamchiliklari.
6. Domna pechini ishlash muddatiga bog'liq holdagi faktorlar.
7. Domna pechidan olinayotgan mahsulotlar.
8. Domna pechiga yoqilg'ulardan foydalanish..

Dasturning informatsion – uslubiy tahlilini

Mazkur fanni o'qitish jarayonida tahlilning zamonaviy metodlari, pedagogik va axborot–kommunikatsiya texnologiyalari qo'llanilishi nazarda tutilgan.

– Quymakorlik pechlari bo'yicha ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron – didaktik texnologiyalardan;

– Quymakorlik pechlari fanni o'rganish mavzularida o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda aqliy hujum, klaster, sinkveyn kabi pedagogik texnologiyalaridan;

– Quyma usuli orqali olingan mahsulotlarni tuzilishi va xossasini tahlil qilish mavzularida o'tkaziladigan mashg'ulotlarda kichik guruhlar musobaqalari, guruhli fikrlash texnologiyalarini qo'llash nazarda tutiladi.

Quymakorlik pechlari fanidan 2024/25 o'quv yili uchun baholash shakllari (OB, JB va YaB)

No	Fanning nomi	Fakultet, ixtisoslik, kurs	JB 1 shakli, o'tkaziladigan vaqti	JB 2 shakli, o'tkaziladigan vaqti	OB 1 shakli, o'tkaziladigan vaqti	OB 2 shakli, o'tkaziladigan vaqti	YaB shakli, o'tkaziladigan vaqti
1	Quymakorlik pechlari	Met tex 3 – kurs	Yozma shaklda	Yozma shaklda	Og'zaki shaklda	Test shaklda	Yozma

Quymakorlik pechlari fanidan
2024 – 2025 o‘quv yili uchun ishlab chiqilgan reyting nazorat
J a d v a l i

№	Fanning nomi	Fakulg‘tet, yo‘nalish, kurs	Semestr, kaftalar soni	Fanga ajratil – gan jami soat	Fanga ajratil – gan auditoriya soati	Nazorat turi (ballari)					
						70 ball				30 ball	100 ball
						OB		JB		YaB	UB
						OB1	OB2	JB1	JB2		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Quymakorlik pechlari	Met tex 3 – kurs	5 – semes. hafta								

Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o‘quv qo‘llanmalar ro‘yxati

Asosiy darsliklar va o‘quv qo‘llanmalar

1. M. Sahoo and S. Sahu. PRINCIPLES OF METAL CASTING 3rd edition McGraw – Hill UK 2014. – 763 r.
2. John Campbell. THE METALLURGIY OF CAST METALS CASTINGS. 2003. – 334 p.
3. Peter Beeley. FOUNDRY TEChNOLOGY. – Adivision of Reed Educational and Professional Publishing Ltd. 2001. – 754 p.
4. Rasulov S.A. Quymakorlikda metallarni suyuqlantirish usullari. – Toshkent.: “O‘zbekiston”, 1998.
5. Rasulov S.A., Turaxodjaev N.D. Metallurgiyada quyish texnologiyasi. – Toshkent.: “Cho‘lpon”, 2007. – 230 c

Qo‘shimcha:

1. Теплотехнические расчёты металлургеских печей. Телегина А.С. Металлургия. 1992 – 380 с
2. Рубсов Н.Н. и другие Литейные формы. – М: Машиностроения, 2005.
3. Муинов М.А. Вакуумно – пленочный метод изготовления художественных отливок. – Вухара, Redxar, 2005. 60с.
4. Трухов А.Р., Могилев И.С. Литейные сплавы и плавка, Москва, Академа, 2004. 230 с.
5. Технология литейного производства, технология литейной формы. Учебник под редакцией Трухова А.Р. Москва, Akadema, 2005. 420 с.

**“Quymakorlik pechlari”
fanidan ma’ruza o‘tish texnologik kartasi**

Mavzu: 1	Metallarni ishlab chiqarish usullarining bosqichlari.
Talabalar soni: 20 – 60	Vahti 2 soat
O‘qitish formasi	Kirish. Mahruza – vizual
Mahruza rejasi	1. Fanning maqsadi, vazifasi va ahamiyati. 2. «Polimerli kompozitsion materiallar» fanining hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari. 3. Polimerli kompozitsion materiallar asosida materiallar olish va ularni ishlab chiqarishga qo‘llash bo‘yicha Respublikamizda olib borilayotgan ilmiy – tadqiqot ishlari, muammolari va yutuqlari
<u>Dars utishdan maqsad:</u> Mashinasozlikda Polimerli kompozitsion materiallar olish usullarini tasnifi . Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallari. Mashinasozlik materiallarni asosiy xossalari. Standart sinov usullari yordamida aniqlanadigan materiallarni fizikaviy, mexanik va ekspluatatsion xossalari. Materiallarni texnologik xossalarini talabalarga tushuntirishdan iborat.	
<u>O‘qituvchini vazifasi:</u> – Polimerli kompozitsion materiallar fanini vazifasi va mohiyatini tushuntirish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini uslublari va vazifalari tug‘risida, tushuncha berish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini boshqa fanlar bilan bog‘liqligi tug‘risida tushuncha berish.	<u>O‘qitish jarayonining natijalari:</u> Talabaga qo‘yiladigan talablar: – strukturaviy sxema yordamida «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini maqsad vazifalarini tushuntirish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini o‘rni. «Polimerli kompozitsion materiallar» ning rivojlanish istiqbollari. Mashinasozlik sohasidagi respublikamizdagi ijtimoiy – iqtisodiy islohotlar natijalari, xududiy muammolar va fan, texnika va texnologiyalar yutuqlari tug‘risida tushunchalar berish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini boshqa fanlar bilan bog‘liqligini tug‘risida tushuncha berish
O‘qitish uslubi	Mahruza – vizual: blits – surov, savollar majmuasi, «xa – yo‘q».
O‘qitish tahminoti	Lazer proektori, vizual materiallar, informatsion – axborot tahminot.
Tahlim formasi	Jamoa.
O‘qitish shart – sharoitlari	Auditoriya, TSO ni ishlatish uchun asbob – uskunalar.

Mahruza texnologik kartasi (1 – dars)		
Etaplari, Vaqti	Faoliyat	
	O‘qituvchi	Talaba
1 etap Kirish (5min.)	2.1. Mahruza mavzusini, maqsadini va dars utish rejasini hamda uni utish rejasi bilan tanishtirish	2.1. Eshitadi
2 etap Aktual bilim (20min.)	2.2. Bilimni chuqurlashtirish maqsadida talabalarga turli fanga bog‘liq bulgan savollar berish: 1. Polimerli kompozitsion materiallar qanday klassifika – tsiyalanadi? 2. Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallariga misollar keltiring? Bunday materiallar sanoatni qaysi javxalarida qo‘llaniladi? Polimerli kompozitsion materiallarni asosiy xossalari tug‘risi nimalarni bilasiz? Auditoriyada dars jarayonini tashkillashtiradi. Blits – so‘rov o‘tkazadi. 2.3. Ilova 2.1., Slayd №2, doska ekranida namoyon qiladi va u bilan tanishtiradi, uz fikr muloxazalarini bildiradi. Yakuniy xulosani beradi. 2.3. Talabalarni fan buyicha reytingi, kursatkichlari kriteriyalari bilan tanishtirish. Talabalarga fanni uzlashtirish uchun zarur buladigan adabiyotlar ruyhatini keltiradi.	2.1. Savollarga javob beriladi. 2.2. Slayd №1 taxlil qilinadi va talabalarni fikri eshitiladi. 2.3. Slay №1 da keltirilgan mahlumotlarni reyting – kontrol talabiga ko‘ra yozib olish.
3 etap. Informatsi – on axborot (45 min.)	3.1. Ma’ruza matni materiallarini reja asosida tanishtiradi. Slayd №1 ni savol – javob tarikasida tushuntiradi: 1savol. Polimerli kompozitsion materiallar deganda nimani tushunasiz? 2 savol. Mashinasozlikda qo‘llaniladigan qanday kukunlar turlarini bilasiz? 3savol. Materiallar tug‘risida shuxrat qozongan qanday olimlarni bilasiz? Ularni qanday ishlari tug‘risida mahlumotingiz bor? 4 savol. Mashinasozlik materiallari – metallar, qotishmalar va nometall, Polimerli kompozitsion materiallar tug‘risida nimalarni bilasiz? Mahruzani zarur qismlarini konspekt qilib yozdiradi.	3.1. Sxema, tablitsa vizual materillarni urganib chiqadi va zarur savollarni beradi Kerakli bulimlarni yozib olinadi.
4 etap. Yakuniy (10 min.)	4.1. Savol beriladi: «Hozirgi zamon Polimerli kompozitsion materiallar tug‘risida nimalarni bilasiz?» Blits – surov o‘tkaziladi. Yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mustaqil ish tarqatiladi. Hozirgi kunda mashinasozlik materiallari buyicha taniqli olimlardan kimlarni bilasiz? Ularni ilmiy ishlar tug‘risida nimalarni bilasiz?	4.1. Savollarga javob beradi. 4.2. Eshitadi va yozib oladi.
Mavzu: 2	Domna pechi va uning tuzilishi.	

Talabalar soni: 20 – 60	Vaqli 2 soat
O'qitish formasi	Kirish. Mahruza – vizual
Mahruza rejası	1 Domna pechi haqida ma'lumot. 2. Domna pechi haqida ma'lumot 3. Radioaktiv 66Co izotopini domna pechida qo'llanishi.
Dars utishdan maqsad: Mashinasozlikda quyma materiallar olish usullarini tasnifi . Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallari. Mashinasozlik materiallarni asosiy xossalari. Standart sinov usullari yordamida aniqlanadigan materiallarni fizikaviy, mexanik va ekspluatatsion xossalari. Materiallarni texnologik xossalarini talabalarga tushuntirishdan iborat.	
O'qituvchini vazifasi: – Quymakorlik pechlari fanini vazifasi va mohiyatini tushuntirish; – «Quymakorlik pechlari» fanini uslublari va vazifalari tug'risida, tushuncha berish; – «Quymakorlik pechlari» fanini boshqa fanlar bilan bog'liqligi tug'risida tushuncha berish.	O'qitish jarayonining natijalari: Talabaga qo'yiladigan talablar: – strukturaviy sxema yordamida «Quymakorlik pechlari» fanini maqsad vazifalarini tushuntirish; – «Quymakorlik pechlari» fanini o'rni. «Quymakorlik pechlari» ning rivojlanish istiqbollari. Mashinasozlik sohasidagi respublikamizdagi ijtimoiy – iqtisodiy islohotlar natijalari, xududiy muammolar va fan, texnika va texnologiyalar yutuqlari tug'risida tushunchalar berish; – «Quymakorlik pechlari» fanini boshqa fanlar bilan bog'liqligini to'g'risida tushuncha berish
O'qitish uslubi	Ma'ruza – vizual: blits – surov, savollar majmuasi, «xa – yo'q».
O'qitish tahminoti	Lazer proektorı, vizual materialar, informatsion – axborot tahminot.
Tahlim formasi	Jamoa.
O'qitish shart – sharoitlari	Auditoriya, TSO ni ishlatish uchun asbob – uskunalar.

Ma'ruza texnologik kartasi (2 – dars)		
Etaplari, Vaqti	Faoliyat	
	O'qituvchi	Talaba
1 etap Kirish (5min.)	2.1. Mahruza mavzusini, maqsadini va dars utish rejasini hamda uni utish rejası bilan tanishtirish	2.1. Eshitadi
2 etap Aktual bilim (20min.)	2.2. Bilimni chuqurlashtirish maqsadida talabalarga turli fanga bog'liq bulgan savollar berish: 1. Kukun metallurgiyasi qanday klassifika – tsiyalanadi? 2. Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallariga misollar keltiring? Bunday materiallar sanoatni qaysi javxalarida kullaniladi? Polimerli kompozitsion materiallar asosiy xossalari tug'risi nimalarni bilasiz? Auditoriyada dars jarayonini tashkillashtiradi. Blits – surov o'tkazadi. 2.3. Ilova 2.1., Slayd №2, doska ekranida namoyon qiladi va u bilan tanishtiradi, uz fikr muloxazalarini bildiradi. Yakuniy xulosani beradi.	2.1. Savollarga javob beriladi. 2.2. Slayd №1 taxlil qilinadi va talabalarni fikri eshitiladi. 2.3. Slay №1 da keltirilgan mahlumotlarni reyting – kontrol talabiga ko'ra yozib olish.

	2.3. Talabalarni fan buyicha reytingi, kursatkichlari kriteriyalari bilan tanishtirish. Talabalarga fanni uzlashtirish uchun zarur buladigan adabiyotlar ruyhatini keltiradi.	
3 etap. Informatsi – on axborot (45 min.)	3.1. Ma’ruza matni materiallarini reja asosida tanishtiradi. Slayd №1 ni savol – javob tarikasida tushuntiradi: 1savol. Polimerli kompozitsion materiallar deganda nimani tushunasiz? 2 savol. Mashinasozlikda qo‘llaniladigan qanday kukunlar turlarini bilasiz? 3savol. Materiallar tug‘risida shuxrat qozongan qanday olimlarni bilasiz? Ularni qanday ishlari tug‘risida mahlumotingiz bor? 4 savol. Mashinasozlik materiallari – metallar, qotishmalar va nometall, Polimerli kompozitsion materiallar tug‘risida nimalarni bilasiz? Mahruzani zarur qismlarini konspekt qilib yozdiradi.	3.1. Sxema, tablitsa vizual materillarni urganib chiqadi va zarur savollarni beradi Kerakli bulimlarni yozib olinadi.
4 etap. Yakuniy (10 min.)	4.1. Savol beriladi: «Hozirgi zamon Polimerli kompozitsion materiallar tug‘risida nimalarni bilasiz?» Blits – surov o‘tkaziladi. Yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mustaqil ish tarqatiladi. Hozirgi kunda mashinasozlik materiallari buyicha taniqli olimlardan kimlarni bilasiz? Ularni ilmiy ishlar tug‘risida nimalarni bilasiz?	4.1. Savollarga javob beradi. 4.2. Eshitadi va yozib oladi.

Mavzu: 3	Domna pechini ishga tushirish va unda kechadigan jarayonlar.
Talabalar soni: 20 – 60	Vaqt 2 soat
O'qitish formasi	Kirish. Ma'ruza – vizual
Ma'ruza rejasi	1. Domna pechini ishga tushirish tartibi. 2. Domna pechlarida temirning uglerod (II) oksidi hisobiga temir oksidlaridan qaytarilish.
Dars utishdan maqsad: Mashinasozlikda Quymakorlik maxsulotlari olish usullarini tasnifi . Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallari. Mashinasozlik materiallarni asosiy xossalari. Standart sinov usullari yordamida aniqlanadigan materiallarni fizikaviy, mexanik va ekspluatatsion xossalari. Materiallarni texnologik xossalarini talabalarga tushuntirishdan iborat.	
O'qituvchini vazifasi: – Quymakorlik pechlari fanini vazifasi va mohiyatini tushuntirish; – «Quymakorlik pechlari» fanini uslublari va vazifalari tug'risida, tushuncha berish; – «Quymakorlik pechlari» fanini boshqa fanlar bilan bog'liqligi tug'risida tushuncha berish.	O'qitish jarayonining natijalari: Talabaga qo'yiladigan talablar: – strukturaviy sxema yordamida «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini maqsad vazifalarini tushuntirish; – «Quymakorlik pechlari» fanini o'rni. «Polimerli kompozitsion materiallar» ning rivojlanish istiqbollari. Mashinasozlik sohasidagi respublikamizdagi ijtimoiy – iqtisodiy islohotlar natijalari, xududiy muammolar va fan, texnika va texnologiyalar yutuqlari tug'risida tushunchalar berish; – «Quymakorlik pechlari» fanini boshqa fanlar bilan bog'liqligini tug'risida tushuncha berish
O'qitish uslubi	Ma'ruza – vizual: blits – surov, savollar majmuasi, «xa – yo'q».
O'qitish tahminoti	Lazer proektor, vizual materiallar, informatsion – axborot tahminot.
Tahlim formasi	Jamoa.
O'qitish shart – sharoitlari	Auditoriya, TSO ni ishlatish uchun asbob – uskunalar.

Mahruza texnologik kartasi (3 – dars)		
Etaplari, Vaqti	Faoliyat	
	O'qituvchi	Talaba
1 etap Kirish (5min.)	2.1. Mahruza mavzusini, maqsadini va dars utish rejasini hamda uni utish rejasini bilan tanishtirish	2.1. Eshitadi
2 etap Aktual bilim (20min.)	2.2. Bilimni chuqurlashtirish maqsadida talabalarga turli fanga bog'liq bulgan savollar berish: 1. Kukun metallurgiyasi qanday klassifika – tsiyalanadi? 2. Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallariga misollar keltirish? Bunday materiallar sanoatni qaysi javxalarida kullaniladi? Polimerli kompozitsion materiallar asosiy xossalari tug'risi nimalarni bilasiz? Auditoriyada dars jarayonini tashkillashtiradi. Blits – surov o'tkazadi. 2.3. Ilova 2.1., Slayd №2, doska ekranida namoyon	2.1. Savollarga javob beriladi. 2.2. Slayd №1 taxlil qilinadi va talabalarni fikri eshitiladi. 2.3. Slay №1 da keltirilgan mahlumotlarni reyting – kontrol talabiga ko'ra yozib olish.

	qiladi va u bilan tanishtiradi, uz fikr muloxazalarini bildiradi. Yakuniy xulosani beradi. 2.3. Talabalarni fan buyicha reytingi, kursatkichlari kriteriyalari bilan tanishtirish. Talabalarga fanni uzlashtirish uchun zarur buladigan adabiyotlar ruyhatini keltiradi.	
3 etap. Informatsi – on axborot (45 min.)	3.1. Mahruza matni materiallarini reja asosida tanishtiradi. Slayd №1 ni savol – javob tarikasida tushuntiradi: 1savol. Polimerli kompozitsion materiallar deganda nimani tushunasiz? 2 savol. Mashinasozlikda qo‘llaniladigan qanday kukunlar turlarini bilasiz? 3savol. Materiallar tug‘risida shuxrat qozongan qanday olimlarni bilasiz? Ularni qanday ishlari tug‘risida mahlumotingiz bor? 4 savol. Mashinasozlik materiallari – metallar, qotishmalar va nometall, Polimerli kompozitsion materiallar tug‘risida nimalarni bilasiz? Mahruzani zarur qismlarini konspekt qilib yozdiradi.	3.1. Sxema, tablitsa vizual materillarni urganib chiqadi va zarur savollarni beradi Kerakli bulimlarni yozib olinadi.
4 etap. Yakuniy (10 min.)	4.1. Savol beriladi: «Hozirgi zamon Polimerli kompozitsion materiallar tug‘risida nimalarni bilasiz?» Blits – surov o‘tkaziladi. Yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mustaqil ish tarqatiladi. Hozirgi kunda mashinasozlik materiallari buyicha taniqli olimlardan kimlarni bilasiz? Ularni ilmiy ishlar tug‘risida nimalarni bilasiz?	4.1. Savollarga javob beradi. 4.2. Eshitadi va yozib oladi.

Mavzu: 4	Domna pechining mahsulotlari va ularni pechdan chiqarish.
Talabalar soni: 20 – 60	Vaqt 2 soat
O‘qitish formasi	Kirish. Mahruza – vizual
Ma’ruza rejasi	1 Domna pechining asosiy mahsulotlari. 2. Domna gazi.. 3. Domna pechi ishining texniktisodiy ko‘rsatkichlari..
<u>Dars utishdan maqsad:</u> Mashinasozlikda Quyma maxsulotlarin materiallar olish usullarini tasnifi . Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallari. Mashinasozlik materiallarni asosiy xossalari. Standart sinov usullari yordamida aniqlanadigan materiallarni fizikaviy, mexanik va ekspluatatsion xossalari. Materiallarni texnologik xossalarini talabalarga tushuntirishdan iborat.	
<u>O‘qituvchini vazifasi:</u> – Quymakorlik pechlari fanini vazifasi va moxiyatini tushuntirish; – «Quymakorlik pechlari» fanini uslublari va vazifalari tug‘risida, tushuncha berish;	<u>O‘qitish jarayonining natijalari:</u> Talabaga qo‘yiladigan talablar: – strukturaviy sxema yordamida «Quymakorlik pechlari» fanini maqsad vazifalarini tushuntirish; – «Quymakorlik pechlari» fanini o‘rni. «Quymakorlik pechlari» ning rivojlanish istiqbollari. Mashinasozlik sohasidagi respublikamizdagi ijtimoiy – iqtisodiy isloxotlar natijalari, xududiy muammolar va fan, texnika va texnologiyalar yutuqlari tug‘risida tushunchalar berish; – «Quymakorlik pechlari» fanini boshqa fanlar bilan bog‘liqligini tug‘risida tushuncha berish

– «Quymakorlik pechlari» fanini boshqa fanlar bilan bogʻliqligi tugʻrisida tushuncha berish.	
Oʻqitish uslubi	Maʼruza – vizual: blits – surov, savollar majmuasi, «xa – yoʻq».
Oʻqitish tahminoti	Lazer proektori, vizual materiallar, informatsion – axborot tahminot.
Tahlim formasi	Jamoa.
Oʻqitish shart – sharoitlari	Auditoriya, TSO ni ishlatish uchun asbob – uskunalar.

Maʼruza texnologik kartasi (4 – dars)		
Etaplari, Vaqti	Faoliyat	
	Oʻqituvchi	Talaba
1 etap Kirish (5min.)	2.1. Mahruza mavzusini, maqsadini va dars utish rejasini hamda uni utish rejasi bilan tanishtirish	2.1. Eshitadi
2 etap Aktual bilim (20min.)	2.2. Bilimni chuqurlashtirish maqsadida talabalarga turli fanga bogʻliq bulgan savollar berish: 1. Kukun metallurgiyasi qanday klassifika – tsiyalanadi? 2. Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallariga misollar keltiring? Bunday materiallar sanoatni qaysi javxalarida kullaniladi? Polimerli kompozitsion materiallar asosiy xossalari tugʻrisi nimalarni bilasiz? Auditoriyada dars jarayonini tashkillashtiradi. Blits – surov oʻtkazadi. 2.3. Ilova 2.1., Slayd №2, doska ekranida namoyon qiladi va u bilan tanishtiradi, uz fikr muloxazalarini bildiradi. Yakuniy xulosani beradi. 2.3. Talabalarni fan buyicha reytingi, kursatkichlari kriteriyalari bilan tanishtirish. Talabalarga fanni uzlashtirish uchun zarur buladigan adabiyotlar ruyhatini keltiradi.	2.1. Savollarga javob beriladi. 2.2. Slayd №1 taxlil qilinadi va talabalarni fikri eshitiladi. 2.3. Slay №1 da keltirilgan mahlumotlarni reyting – kontrol talabiga koʻra yozib olish.
3 etap. Informatsi – on axborot (45 min.)	3.1. Mahruza matni materiallarini reja asosida tanishtiradi. Slayd №1 ni savol – javob tarikasida tushuntiradi: 1savol. Polimerli kompozitsion materiallar deganda nimani tushunasiz? 2 savol. Mashinasozlikda qoʻllaniladigan qanday kukunlar turlarini bilasiz? 3savol. Materiallar tugʻrisida shuxrat qozongan qanday olimlarni bilasiz? Ularni qanday ishlari tugʻrisida mahlumotingiz bor? 4 savol. Mashinasozlik materiallari – metallar, qotishmalar va nometall, Polimerli kompozitsion materiallar tugʻrisida nimalarni bilasiz? Mahruzani zarur qismlarini konspekt qilib yozdiradi.	3.1. Sxema, tablitsa vizual materillarni urganib chiqadi va zarur savollarni beradi Kerakli bulimlarni yozib olinadi.
4 etap. Yakuniy	4.1. Savol beriladi: «Hozirgi zamon Polimerli kompozitsion materiallar tugʻrisida nimalarni	4.1. Savollarga javob beradi.

(10 min.)	bilasiz?» Blits – surov o‘tkaziladi. Yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mustaqil ish tarqatiladi. Hozirgi kunda mashinasozlik materiallari buyicha taniqli olimlardan kimlarni bilasiz? Ularni ilmiy ishlar tug‘risida nimalarni bilasiz?	4.2. Eshitadi va yozib oladi.
-----------	--	-------------------------------

Mavzu: 5	Cho‘yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar
Talabalar soni: 20 – 60	Vaqt 2 soat
O‘qitish formasi	Kirish. Ma’ruza – vizual
Ma’ruza rejasi	1 Temir rudalar xili, tarkibi va xassalari. 2. «Polimerli kompozitsion materiallar» fanining hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari. Marganesli rudalar
<u>Dars utishdan maqsad:</u> Mashinasozlikda Polimerli kompozitsion materiallar olish usullarini tasnifi . Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallari. Mashinasozlik materiallarni asosiy xossalari. Standart sinov usullari yordamida aniqlanadigan materiallarni fizikaviy, mexanik va ekspluatatsion xossalari. Materiallarni texnologik xossalarini talabalarga tushuntirishdan iborat.	
<u>O‘qituvchini vazifasi:</u> – Quymakorlik pechlari fanini vazifasi va mohiyatini tushuntirish; – «Quymakorlik pechlari» fanini uslublari va vazifalari tug‘risida, tushuncha berish; – «Quymakorlik pechlari» fanini boshqa fanlar bilan bog‘liqligi tug‘risida tushuncha berish.	<u>O‘qitish jarayonining natijalari:</u> Talabaga qo‘yiladigan talablar: – strukturaviy sxema yordamida «Quymakorlik pechlari» fanini maqsad vazifalarini tushuntirish; – «Quymakorlik pechlari» fanini o‘rni. «Polimerli kompozitsion materiallar» ning rivojlanish istiqbollari. Mashinasozlik sohasidagi respublikamizdagi ijtimoiy – iqtisodiy islohotlar natijalari, xududiy muammolar va fan, texnika va texnologiyalar yutuqlari tug‘risida tushunchalar berish; – «Quymakorlik pechlari» fanini boshqa fanlar bilan bog‘liqligini tug‘risida tushuncha berish
O‘qitish uslubi	Ma’ruza – vizual: blits – surov, savollar majmuasi, «xa – yo‘q».
O‘qitish tahminoti	Lazer proektor, vizual materiallar, informatsion – axborot tahminot.
Tahlim formasi	Jamoa.
O‘qitish shart – sharoitlari	Auditoriya, TSO ni ishlatish uchun asbob – uskunalar.

Ma'ruza texnologik kartasi (5 – dars)		
Etaplari, Vaqti	Faoliyat	
	O'qituvchi	Talaba
1 etap Kirish (5min.)	2.1. Ma'ruza mavzusini, maqsadini va dars utish rejasini hamda uni utish rejasi bilan tanishtirish	2.1. Eshitadi
2 etap Aktual bilim (20min.)	2.2. Bilimni chuqurlashtirish maqsadida talabalarga turli fanga bog'liq bulgan savollar berish: 1. Kukun metallurgiyasi qanday klassifika – tsiyalanadi? 2. Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallariga misollar keltiring? Bunday materiallar sanoatni qaysi javxalarida kullaniladi? Polimerli kompozitsion materiallar asosiy xossalari tug'risi nimalarni bilasiz? Auditoriyada dars jarayonini tashkillashtiradi. Blits – surov o'tkazadi. 2.3. Ilova 2.1., Slayd №2, doska ekranida namoyon qiladi va u bilan tanishtiradi, uz fikr muloxazalarini bildiradi. Yakuniy xulosani beradi. 2.3. Talabalarni fan buyicha reytingi, kursatkichlari kriteriyalari bilan tanishtirish. Talabalarga fanni uzlashtirish uchun zarur buladigan adabiyotlar ruyhatini keltiradi.	2.1. Savollarga javob beriladi. 2.2. Slayd №1 taxlil qilinadi va talabalarni fikri eshitiladi. 2.3. Slay №1 da keltirilgan mahlumotlarni reyting – kontrol talabiga ko'ra yozib olish.
3 etap. Informatsi – on axborot (45 min.)	3.1. Ma'ruza matni materiallarini reja asosida tanishtiradi. Slayd №1 ni savol – javob tarikasida tushuntiradi: 1savol. Polimerli kompozitsion materiallar deganda nimani tushunasiz? 2 savol. Mashinasozlikda qo'llaniladigan qanday kukunlar turlarini bilasiz? 3savol. Materiallar tug'risida shuxrat qozongan qanday olimlarni bilasiz? Ularni qanday ishlari tug'risida mahlumotingiz bor? 4 savol. Mashinasozlik materiallari – metallar, qotishmalar va nometall, Polimerli kompozitsion materiallar tug'risida nimalarni bilasiz? Mahruzani zarur qismlarini konspekt qilib yozdiradi.	3.1. Sxema, tablitsa vizual materillarni urganib chiqadi va zarur savollarni beradi Kerakli bulimlarni yozib olinadi.
4 etap. Yakuniy (10 min.)	4.1. Savol beriladi: «Hozirgi zamon Polimerli kompozitsion materiallar tug'risida nimalarni bilasiz?» Blits – surov o'tkaziladi. Yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mustaqil ish tarqatiladi. Hozirgi kunda mashinasozlik materiallari buyicha taniqli olimlardan kimlarni bilasiz? Ularni ilmiy ishlar tug'risida nimalarni bilasiz?	4.1. Savollarga javob beradi. 4.2. Eshitadi va yozib oladi.

Mavzu: 6	Rudalarni boyitishning asosiy usullari..
Talabalar soni: 20 – 60	Vaqt 2 soat
O'qitish formasi	Kirish. Ma'ruza – vizual

Ma'ruza rejası	1. Maydalash va saralash.. 2. «Quymakorlik pechlari» fanining hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari. 3. Quymakorlik pechlari va ularni ishlab chiqarishga qo'llash bo'yicha Respublikamizda olib borilayotgan ilmiy – tadqiqot ishlari, muammolari va yutuqlari
Dars utishdan maqsad: Mashinasozlikda Polimerli kompozitsion materiallar olish usullarini tasnifi . Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallari. Mashinasozlik materiallarni asosiy xossalari. Standart sinov usullari yordamida aniqlanadigan materiallarni fizikaviy, mexanik va ekspluatatsion xossalari. Materiallarni texnologik xossalarini talabalarga tushuntirishdan iborat.	
O'qituvchini vazifasi: – Quymakorlik pechlari fanini vazifasi va moxiyatini tushuntirish; – «Quymakorlik pechlari» fanini uslublari va vazifalari tug'risida, tushuncha berish; – «Quymakorlik pechlari» fanini boshqa fanlar bilan bog'liqligi tug'risida tushuncha berish.	O'qitish jarayonining natijalari: Talabaga qo'yiladigan talablar: – strukturaviy sxema yordamida «Quymakorlik pechlari» fanini maqsad vazifalarini tushuntirish; – «Quymakorlik pechlari» fanini o'rni. «Polimerli kompozitsion materiallar» ning rivojlanish istiqbollari. Mashinasozlik sohasidagi respublikamizdagi ijtimoiy – iqtisodiy islohotlar natijalari, xududiy muammolar va fan, texnika va texnologiyalar yutuqlari tug'risida tushunchalar berish; – «Quymakorlik pechlari» fanini boshqa fanlar bilan bog'liqligini tug'risida tushuncha berish
O'qitish uslubi	Ma'ruza – vizual: blit s – surov, savollar majmuasi, «xa – yo'q».
O'qitish tahminoti	Lazer proektori, vizual materialar, informatsion – axborot tahminot.
Tahlim formasi	Jamoa.
O'qitish shart – sharoitlari	Auditoriya, TSO ni ishlatish uchun asbob – uskunalar.

Ma'ruza texnologik kartasi (6 – dars)		
Etaplari, Vaqti	Faoliyat	
	O'qituvchi	Talaba
1 etap Kirish (5min.)	2.1. Ma'ruza mavzusini, maqsadini va dars utish rejasini hamda uni utish rejası bilan tanishtirish	2.1. Eshitadi
2 etap Aktual bilim (20min.)	2.2. Bilimni chuqurlashtirish maqsadida talabalarga turli fanga bog'liq bulgan savollar berish: 1. Kukun metallurgiyasi qanday klassifika – tsiyalanadi? 2. Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallariga misollar keltiring? Bunday materiallar sanoatni qaysi javxalarida kullaniladi? Polimerli kompozitsion materiallar asosiy xossalari tug'risi nimalarni bilasiz? Auditoriyada dars jarayonini tashkillashtiradi. Blits – surov o'tkazadi. 2.3. Ilova 2.1., Slayd №2, doska ekranida namoyon qiladi va u bilan tanishtiradi, uz fikr muloxazalarini bildiradi. Yakuniy xulosani beradi.	2.1. Savollarga javob beriladi. 2.2. Slayd №1 taxlil qilinadi va talabalarni fikri eshitiladi. 2.3. Slay №1 da keltirilgan mahlumotlarni reyting – kontrol talabiga ko'ra yozib olish.

	2.3. Talabalarni fan buyicha reytingi, kursatkichlari kriteriyalari bilan tanishtirish. Talabalarga fanni uzlashtirish uchun zarur buladigan adabiyotlar ruyhatini keltiradi.	
3 etap. Informatsi – on axborot (45 min.)	3.1. Mahruza matni materiallarini reja asosida tanishtiradi. Slayd №1 ni savol – javob tarikasida tushuntiradi: 1savol. Polimerli kompozitsion materiallar deganda nimani tushunasiz? 2 savol. Mashinasozlikda qo‘llaniladigan qanday kukunlar turlarini bilasiz? 3savol. Materiallar tug‘risida shuxrat qozongan qanday olimlarni bilasiz? Ularni qanday ishlari tug‘risida mahlumotingiz bor? 4 savol. Mashinasozlik materiallari – metallar, qotishmalar va nometall, Polimerli kompozitsion materiallar tug‘risida nimalarni bilasiz? Mahruzani zarur qismlarini konspekt qilib yozdiradi.	3.1. Sxema, tablitsa vizual materillarni urganib chiqadi va zarur savollarni beradi Kerakli bulimlarni yozib olinadi.
4 etap. Yakuniy (10 min.)	4.1. Savol beriladi: «Hozirgi zamon Polimerli kompozitsion materiallar tug‘risida nimalarni bilasiz?» Blits – surov o‘tkaziladi. Yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mustaqil ish tarqatiladi. Hozirgi kunda mashinasozlik materiallari buyicha taniqli olimlardan kimlarni bilasiz? Ularni ilmiy ishlar tug‘risida nimalarni bilasiz?	4.1. Savollarga javob beradi. 4.2. Eshitadi va yozib oladi.

Mavzu: 7	To‘ldiruvchi moddalar. Turli buyumlarni ishlab chiqarish.
Talabalar soni: 20 – 60	Vaqt 2 soat
O‘qitish formasi	Kirish. Mahruza – vizual
Mahruza rejasi	1. To‘ldiruvchi moddalar. 2. «Polimerli kompozitsion materiallar» fanining hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari. 3. Turli buyumlarni ishlab chiqarish.
<u>Dars utishdan maqsad:</u> Mashinasozlikda Polimerli kompozitsion materiallar olish usullarini tasnifi . Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallari. Mashinasozlik materiallarni asosiy xossalari. Standart sinov usullari yordamida aniqlanadigan materiallarni fizikaviy, mexanik va ekspluatatsion xossalari. Materiallarni texnologik xossalarini talabalarga tushuntirishdan iborat.	
<u>O‘qituvchini vazifasi:</u> – Polimerli kompozitsion materiallar fanini vazifasi va mohiyatini tushuntirish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini uslublari va vazifalari tug‘risida, tushuncha berish; – «Polimerli	<u>O‘qitish jarayonining natijalari:</u> Talabaga qo‘yiladigan talablar: – strukturaviy sxema yordamida «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini maqsad vazifalarini tushuntirish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini o‘rni. «Polimerli kompozitsion materiallar» ning rivojlanish istiqbollari. Mashinasozlik sohasidagi respublikamizdagi ijtimoiy – iqtisodiy islohotlar natijalari, xududiy muammolar va fan, texnika va texnologiyalar yutuqlari tug‘risida tushunchalar berish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini boshqa fanlar bilan bog‘liqligini tug‘risida tushuncha berish

kompozitsion materiallar» fanini boshqa fanlar bilan bogʻliqligi tugʻrisida tushuncha berish.	
Oʻqitish uslubi	Mahruza – vizual: blits – surov, savollar majmuasi, «xa – yoʻq».
Oʻqitish tahminoti	Lazer proektori, vizual materiallar, informatsion – axborot tahminot.
Tahlim formasi	Jamoa.
Oʻqitish shart – sharoitlari	Auditoriya, TSO ni ishlatish uchun asbob – uskunalar.

Mahruza texnologik kartasi (7 – dars)		
Etaplari, Vaqti	Faoliyat	
	Oʻqituvchi	Talaba
1 etap Kirish (5min.)	2.1. Mahruza mavzusini, maqsadini va dars utish rejasini hamda uni utish rejasi bilan tanishtirish	2.1. Eshitadi
2 etap Aktual bilim (20min.)	2.2. Bilimni chuqurlashtirish maqsadida talabalarga turli fanga bogʻliq bulgan savollar berish: 1. Kukun metallurgiyasi qanday klassifika – tsiyalanadi? 2. Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallariga misollar keltiring? Bunday materiallar sanoatni qaysi javxalarida kullaniladi? Polimerli kompozitsion materiallar asosiy xossalari tugʻrisi nimalarni bilasiz? Auditoriyada dars jarayonini tashkillashtiradi. Blits – surov oʻtkazadi. 2.3. Ilova 2.1., Slayd №2, doska ekranida namoyon qiladi va u bilan tanishtiradi, uz fikr muloxazalarini bildiradi. Yakuniy xulosani beradi. 2.3. Talabalarni fan buyicha reytingi, kursatkichlari kriteriyalari bilan tanishtirish. Talabalarga fanni uzlashtirish uchun zarur buladigan adabiyotlar ruyhatini keltiradi.	2.1. Savollarga javob beriladi. 2.2. Slayd №1 taxlil qilinadi va talabalarni fikri eshitiladi. 2.3. Slay №1 da keltirilgan mahlumotlarni reyting – kontrol talabiga koʻra yozib olish.
3 etap. Informatsi – on axborot (45 min.)	3.1. Mahruza matni materiallarini reja asosida tanishtiradi. Slayd №1 ni savol – javob tarikasida tushuntiradi: 1savol. Polimerli kompozitsion materiallar deganda nimani tushunasiz? 2 savol. Mashinasozlikda qoʻllaniladigan qanday kukunlar turlarini bilasiz? 3savol. Materiallar tugʻrisida shuxrat qozongan qanday olimlarni bilasiz? Ularni qanday ishlari tugʻrisida mahlumotingiz bor? 4 savol. Mashinasozlik materiallari – metallar, qotishmalar va nometall, Polimerli kompozitsion materiallar tugʻrisida nimalarni bilasiz? Mahruzani zarur qismlarini konspekt qilib yozdiradi.	3.1. Sxema, tablitsa vizual materillarni urganib chiqadi va zarur savollarni beradi Kerakli bulimlarni yozib olinadi.
4 etap.	4.1. Savol beriladi: «Hozirgi zamon Polimerli	4.1. Savollarga

Yakuniy (10 min.)	kompozitsion materiallar tug'risida nimalarni bilasiz?» Blits – surov o'tkaziladi. Yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mustaqil ish tarqatiladi. Hozirgi kunda mashinasozlik materiallari buyicha taniqli olimlardan kimlarni bilasiz? Ularni ilmiy ishlar tug'risida nimalarni bilasiz?	javob beradi. 4.2. Eshitadi va yozib oladi.
----------------------	--	--

Mavzu: 8	Noorganik moddalar bilan toʻldirilgan nometall Polimerli kompozitsion materiallar tuzilishi, tarkibi, xossalari, olinish texnologiyani asoslari .
Talabalar soni: 20 – 60	Vaqt 2 soat
Oʻqitish formasi	Kirish. Mahruza – vizual
Mahruza rejasi	1. Noorganik moddalar bilan toʻldirilgan nometall Polimerli kompozitsion materiallar tuzilishi. 2. «Polimerli kompozitsion materiallar» fanining hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari. 3. Noorganik moddalar bilan toʻldirilgan nometall Polimerli kompozitsion materiallar tarkibi, xossalari, olinish texnologiyani asoslari .
Dars utishdan maqsad: Mashinasozlikda Polimerli kompozitsion materiallar olish usullarini tasnifi . Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallari. Mashinasozlik materiallarni asosiy xossalari. Standart sinov usullari yordamida aniqlanadigan materiallarni fizikaviy, mexanik va ekspluatatsion xossalari. Materiallarni texnologik xossalarini talabalarga tushuntirishdan iborat.	
Oʻqituvchini vazifasi: – Polimerli kompozitsion materiallar fanini vazifasi va mohiyatini tushuntirish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini uslublari va vazifalari tugʻrisida, tushuncha berish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini boshqa fanlar bilan bogʻliqligi tugʻrisida tushuncha berish.	Oʻqitish jarayonining natijalari: Talabaga qoʻyiladigan talablar: – strukturaviy sxema yordamida «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini maqsad vazifalarini tushuntirish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini oʻrni. «Polimerli kompozitsion materiallar» ning rivojlanish istiqbollari. Mashinasozlik sohasidagi respublikamizdagi ijtimoiy – iqtisodiy islohotlar natijalari, xududiy muammolar va fan, texnika va texnologiyalar yutuqlari tugʻrisida tushunchalar berish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini boshqa fanlar bilan bogʻliqligini tugʻrisida tushuncha berish
Oʻqitish uslubi	Mahruza – vizual: blits – surov, savollar majmuasi, «xa – yoʻq».
Oʻqitish tahminoti	Lazer proektori, vizual materiallar, informatsion – axborot tahminot.
Tahlim formasi	Jamoa.
Oʻqitish shart – sharoitlari	Auditoriya, TSO ni ishlatish uchun asbob – uskunalar.

Mahruza texnologik kartasi (8 – dars)		
Etaplari, Vaqti	Faoliyat	
	O'qituvchi	Talaba
1 etap	2.1. Mahruza mavzusini, maqsadini va dars utish	2.1. Eshitadi

Kirish (5min.)	rejasini hamda uni utish rejasi bilan tanishtirish	
2 etap Aktual bilim (20min.)	2.2. Bilimni chuqurlashtirish maqsadida talabalarga turli fanga bog‘liq bulgan savollar berish: 1. Kukun metallurgiyasi qanday klassifika – tsiyalanadi? 2. Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallariga misollar keltiring? Bunday materiallar sanoatni qaysi javxalarida kullaniladi? Polimerli kompozitsion materiallar asosiy xossalari tug‘risi nimalarni bilasiz? Auditoriyada dars jarayonini tashkillashtiradi. Blits – surov o‘tkazadi. 2.3. Ilova 2.1., Slayd №2, doska ekranida namoyon qiladi va u bilan tanishtiradi, uz fikr muloxazalarini bildiradi. Yakuniy xulosani beradi. 2.3. Talabalarni fan buyicha reytingi, kursatkichlari kriteriyalari bilan tanishtirish. Talabalarga fanni uzlashtirish uchun zarur buladigan adabiyotlar ruyhatini keltiradi.	2.1. Savollarga javob beriladi. 2.2. Slayd №1 taxlil qilinadi va talabalarni fikri eshitiladi. 2.3. Slay №1 da keltirilgan mahlumotlarni reyting – kontrol talabiga ko‘ra yozib olish.
3 etap. Informatsi – on axborot (45 min.)	3.1. Mahruza matni materiallarini reja asosida tanishtiradi. Slayd №1 ni savol – javob tarikasida tushuntiradi: 1savol. Polimerli kompozitsion materiallar deganda nimani tushunasiz? 2 savol. Mashinasozlikda qo‘llaniladigan qanday kukunlar turlarini bilasiz? 3savol. Materiallar tug‘risida shuxrat qozongan qanday olimlarni bilasiz? Ularni qanday ishlari tug‘risida mahlumotingiz bor? 4 savol. Mashinasozlik materiallari – metallar, qotishmalar va nometall, Polimerli kompozitsion materiallar tug‘risida nimalarni bilasiz? Mahruzani zarur qismlarini konspekt qilib yozdiradi.	3.1. Sxema, tablitsa vizual materillarni urganib chiqadi va zarur savollarni beradi Kerakli bulimlarni yozib olinadi.
4 etap. Yakuniy (10 min.)	4.1. Savol beriladi: «Hozirgi zamon Polimerli kompozitsion materiallar tug‘risida nimalarni bilasiz?» Blits – surov o‘tkaziladi. Yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mustaqil ish tarqatiladi. Hozirgi kunda mashinasozlik materiallari buyicha taniqli olimlardan kimlarni bilasiz? Ularni ilmiy ishlar tug‘risida nimalarni bilasiz?	4.1. Savollarga javob beradi. 4.2. Eshitadi va yozib oladi.

Mavzu: 9	Organik moddalar bilan to‘ldirilgan polimer matritsalar. Elastomer asosida olingan Polimerli kompozitsion materiallar.
Talabalar soni: 20 – 60	Vaqti 2 soat
O‘qitish formasi	Kirish. Mahruza – vizual
Mahruza rejasi	1. Organik moddalar bilan to‘ldirilgan polimer matritsalar. 2. Elastomer asosida olingan Polimerli kompozitsion materiallar.
Dars utishdan maqsad: Mashinasozlikda Polimerli kompozitsion materiallar olish usullarini tasnifi	

. Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallari. Mashinasozlik materiallarni asosiy xossalari. Standart sinov usullari yordamida aniqlanadigan materiallarni fizikaviy, mexanik va ekspluatatsion xossalari. Materiallarni texnologik xossalarini talabalarga tushuntirishdan iborat.	
O'qituvchini vazifasi: – Polimerli kompozitsion materiallar fanini vazifasi va mohiyatini tushuntirish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini uslublari va vazifalari tug'risida, tushuncha berish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini boshqa fanlar bilan bog'liqligi tug'risida tushuncha berish.	O'qitish jarayonining natijalari: Talabaga qo'yiladigan talablar: – strukturaviy sxema yordamida «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini maqsad vazifalarini tushuntirish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini o'rni. «Polimerli kompozitsion materiallar» ning rivojlanish istiqbollari. Mashinasozlik sohasidagi respublikamizdagi ijtimoiy – iqtisodiy islohotlar natijalari, xududiy muammolar va fan, texnika va texnologiyalar yutuqlari tug'risida tushunchalar berish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini boshqa fanlar bilan bog'liqligini tug'risida tushuncha berish
O'qitish uslubi	Mahruza – vizual: blits – surov, savollar majmuasi, «xa – yo'q».
O'qitish tahminoti	Lazer proektor, vizual materiallar, informatsion – axborot tahminot.
Tahlim formasi	Jamoa.
O'qitish shart – sharoitlari	Auditoriya, TSO ni ishlatish uchun asbob – uskunalar.

Mahruza texnologik kartasi (9 – dars)		
Etaplari, Vaqti	Faoliyat	
	O'qituvchi	Talaba
1 etap Kirish (5min.)	2.1. Mahruza mavzusini, maqsadini va dars utish rejasini hamda uni utish rejasini bilan tanishtirish	2.1. Eshitadi
2 etap Aktual bilim (20min.)	2.2. Bilimni chuqurlashtirish maqsadida talabalarga turli fanga bog'liq bulgan savollar berish: 1. Kukun metallurgiyasi qanday klassifika – tsiyalanadi? 2. Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallariga misollar keltiring? Bunday materiallar sanoatni qaysi javxalarida kullaniladi? Polimerli kompozitsion materiallar asosiy xossalari tug'risi nimalarni bilasiz? Auditoriyada dars jarayonini tashkillashtiradi. Blits – surov o'tkazadi. 2.3. Ilova 2.1., Slayd №2, doska ekranida namoyon qiladi va u bilan tanishtiradi, uz fikr muloxazalarini bildiradi. Yakuniy xulosani beradi. 2.3. Talabalarni fan buyicha reytingi, kursatkichlari kriteriyalari bilan tanishtirish. Talabalarga fanni uzlashtirish uchun zarur buladigan adabiyotlar ruyhatini keltiradi.	2.1. Savollarga javob beriladi. 2.2. Slayd №1 taxlil qilinadi va talabalarni fikri eshitiladi. 2.3. Slay №1 da keltirilgan mahlumotlarni reyting – kontrol talabiga ko'ra yozib olish.

3 etap. Informatsi – on axborot (45 min.)	3.1. Mahruza matni materiallarini reja asosida tanishtiradi. Slayd №1 ni savol – javob tarikasida tushuntiradi: 1savol. Polimerli kompozitsion materiallar deganda nimani tushunasiz? 2 savol. Mashinasozlikda qo‘llaniladigan qanday kukunlar turlarini bilasiz? 3savol. Materiallar tug‘risida shuxrat qozongan qanday olimlarni bilasiz? Ularni qanday ishlari tug‘risida mahlumotingiz bor? 4 savol. Mashinasozlik materiallari – metallar, qotishmalar va nometall, Polimerli kompozitsion materiallar tug‘risida nimalarni bilasiz? Mahruzani zarur qismlarini konspekt qilib yozdiradi.	3.1. Sxema, tablitsa vizual materillarni urganib chiqadi va zarur savollarni beradi Kerakli bulimlarni yozib olinadi.
4 etap. Yakuniy (10 min.)	4.1. Savol beriladi: «Hozirgi zamon Polimerli kompozitsion materiallar tug‘risida nimalarni bilasiz?» Blits – surov o‘tkaziladi. Yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mustaqil ish tarqatiladi. Hozirgi kunda mashinasozlik materiallari buyicha taniqli olimlardan kimlarni bilasiz? Ularni ilmiy ishlar tug‘risida nimalarni bilasiz?	4.1. Savollarga javob beradi. 4.2. Eshitadi va yozib oladi.

Mavzu: 10	Qoplama hosil qiladigan Polimerli kompozitsion materiallar. Noorganik Polimerli kompozitsion materiallar to‘g‘risida tushuncha.
Talabalar soni: 20 – 60	Vaqti 2 soat
O‘qitish formasi	Kirish. Mahruza – vizual
Mahruza rejasi	1. Qoplama hosil qiladigan Polimerli kompozitsion materiallar. 2. «Polimerli kompozitsion materiallar» fanining hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari. 3. Noorganik Polimerli kompozitsion materiallar to‘g‘risida tushuncha
<u>Dars utishdan maqsad:</u> Mashinasozlikda Polimerli kompozitsion materiallar olish usullarini tasnifi . Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallari. Mashinasozlik materiallarni asosiy xossalari. Standart sinov usullari yordamida aniqlanadigan materiallarni fizikaviy, mexanik va ekspluatatsion xossalari. Materiallarni texnologik xossalarini talabalarga tushuntirishdan iborat.	
<u>O‘qituvchini vazifasi:</u> – Polimerli kompozitsion materiallar fanini vazifasi va moxiyatini tushuntirish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini uslublari va vazifalari tug‘risida, tushuncha berish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini	<u>O‘qitish jarayonining natijalari:</u> Talabaga qo‘yiladigan talablar: – strukturaviy sxema yordamida «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini maqsad vazifalarini tushuntirish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini o‘rni. «Polimerli kompozitsion materiallar» ning rivojlanish istiqbollari. Mashinasozlik sohasidagi respublikamizdagi ijtimoiy – iqtisodiy isloxoqlar natijalari, xududiy muammolar va fan, texnika va texnologiyalar yutuqlari tug‘risida tushunchalar berish; – «Polimerli kompozitsion materiallar» fanini boshqa fanlar bilan bog‘liqligini tug‘risida tushuncha berish

boshqa fanlar bilan bog'liqligi tug'risida tushuncha berish.	
O'qitish uslubi	Mahruza – vizual: blits – surov, savollar majmuasi, «xa – yo'q».
O'qitish tahminoti	Lazer proektor, vizual materiallar, informatsion – axborot tahminot.
Tahlim formasi	Jamoa.
O'qitish shart – sharoitlari	Auditoriya, TSO ni ishlatish uchun asbob – uskunalar.

Mahruza texnologik kartasi (10 – dars)		
Etaplari, Vaqti	Faoliyat	
	O'qituvchi	Talaba
1 etap Kirish (5min.)	2.1. Mahruza mavzusini, maqsadini va dars utish rejasini hamda uni utish rejasini bilan tanishtirish	2.1. Eshitadi
2 etap Aktual bilim (20min.)	2.2. Bilimni chuqurlashtirish maqsadida talabalarga turli fanga bog'liq bulgan savollar berish: 1. Kukun metallurgiyasi qanday klassifika – tsiyalanadi? 2. Metall, nometall va kompozitsion mashinasozlik materiallariga misollar keltiring? Bunday materiallar sanoatni qaysi javxalarida kullaniladi? Polimerli kompozitsion materiallar asosiy xossalari tug'risi nimalarni bilasiz? Auditoriyada dars jarayonini tashkillashtiradi. Blits – surov o'tkazadi. 2.3. Ilova 2.1., Slayd №2, doska ekranida namoyon qiladi va u bilan tanishtiradi, uz fikr muloxazalarini bildiradi. Yakuniy xulosani beradi. 2.3. Talabalarni fan buyicha reytingi, kursatkichlari kriteriyalari bilan tanishtirish. Talabalarga fanni uzlashtirish uchun zarur buladigan adabiyotlar ruyhatini keltiradi.	2.1. Savollarga javob beriladi. 2.2. Slayd №1 taxlil qilinadi va talabalarni fikri eshitiladi. 2.3. Slay №1 da keltirilgan mahlumotlarni reyting – kontrol talabiga ko'ra yozib olish.
3 etap. Informatsi – on axborot (45 min.)	3.1. Mahruza matni materiallarini reja asosida tanishtiradi. Slayd №1 ni savol – javob tarikasida tushuntiradi: 1savol. Polimerli kompozitsion materiallar deganda nimani tushunasiz? 2 savol. Mashinasozlikda qo'llaniladigan qanday kukunlar turlarini bilasiz? 3savol. Materiallar tug'risida shuxrat qozongan qanday olimlarni bilasiz? Ularni qanday ishlari tug'risida mahlumotingiz bor? 4 savol. Mashinasozlik materiallari – metallar, qotishmalar va nometall, Polimerli kompozitsion materiallar tug'risida nimalarni bilasiz? Mahruzani zarur qismlarini konspekt qilib yozdiradi.	3.1. Sxema, tablitsa vizual materillarni urganib chiqadi va zarur savollarni beradi Kerakli bulimlarni yozib olinadi.
4 etap. Yakuniy (10 min.)	4.1. Savol beriladi: «Hozirgi zamon Polimerli kompozitsion materiallar tug'risida nimalarni bilasiz?» Blits – surov o'tkaziladi.	4.1. Savollarga javob beradi.

	Yakuniy xulosa chiqariladi. 4.2. Mustaqil ish tarqatiladi. Hozirgi kunda mashinasozlik materiallari buyicha taniqli olimlardan kimlarni bilasiz? Ularni ilmiy ishlar tugʻrisida nimalarni bilasiz?	4.2. Eshitadi va yozib oladi.
--	--	--------------------------------------

**“Quymakorlik pechlari” fanidan
amaliy ishlarni o‘tish texnologik kartasi**

1.3. Amaliy mashg'ulotlarni o'qitish texnologiyasi

Talabalar soni: 10 – 25 kishi.	vaqt 2 soat
Dars utish formasi	Nazariy bilimlarga asoslangan amaliyot mashg'uloti
Amaliyot mashg'ulotini mavzusi: Rentgenotexnikani asosiy qurilmalari bilan tanishish.	1. Amaliyot mashg'ulotini maqsad va vazifalari. 2. Amaliy mashg'ulotlarda talabalar Polimerli kompozitsion materiallari fanidan material olish texnologiyasini o'rganadilar, hisoblash va loyihalash ishlarini bajaradilar. 1. Mavzu bo'yicha blits – so'rov o'tkazish. 2. Polimerli kompozitsion materiallarni o'rganish to'g'risida tushuncha berish. 3. Metall asosidagi Polimerli kompozitsion materiallarni strukturaviy tahlil qilish usullari Metall asosidagi Polimerli kompozitsion materiallarTalabalarga amaliyot mashg'ulotida baholash jarayoni kanday olib borilishini tushuntiriladi. Har bir talaba o'zi o'zlashtirgan bilim natijasi yakunlari bo'yicha baxolanadi. (ilova1). Mavzu bo'yicha bajarilgan Topshiriq yozma ravishda o'qituvchiga hisobot tariqasida topshiriladi.
O'qitishdan maqsad: mavzu bo'yicha olingan bilimlarni chuqurroq o'rganish	
O'qituvchi vazifalari: • mavzu bo'yicha olingan bilimlarni tahlil kilib o'rganish; • olingan bilimlarni mustahkamlash va chuqurroq o'rganish; • olingan bilimlarni tahlil qilish, solishtirish, baholash; • olingan bilimlar asosida o'z fikr muloxazalarini bayon qilishni tashkillashtirish; • guruhlarda tahlim berish faoliyatini rivojlantirish	O'qitish jarayoni natijalari: Talabaga qo'yiladigan talablar: • Amaliyot mashg'ulotini maqsad va vazifalarini o'rganadi; • Amaliy mashg'ulotlarda talabalar Polimerli kompozitsion materiallar fanidan material olish texnologiyasini o'rganadilar, hisoblash va loyihalash ishlarini bajaradilar.
O'qitish texnikasi va uslublari	Blits – so'rov.
Sredstva obucheniya	Maxsus adabiyotlar, internet sayt materiallari
Tahlim formasi	Guruh bilan ishlash
O'qitish shart – sharoitlari	Auditoriya, TSO ni ishlatish uchun asbob – uskunalar.

Amaliyot mashg'uloti uchun texnologik karta (1 – dars)

Etaplar, vaqti	Faoliyat	
	O'qituvchi	talaba
1 etap Darsga kirish qismi (10 min.)	1.1. Mavzuni nomi, maqsadi, darsni utish rejasi, olinadigan natijalari, talabalarga qo'yiladigan talablar bilan tanishtiradi. 2. Mavzu bo'yicha blits – so'rov o'tkazish.	1.1. Eshitadi, yozib oladi

	3. Qanday Rentgenotexnikani asosiy qurilmalari qo'llaniladi? 4. Metall asosidagi kompozitsion materiallarni strukturaviy tahlil qilish usullari. Talabalarga amaliyot mashg'ulotida baholash jarayoni kanday olib borilishini tushuntiriladi. Har bir talaba o'zi o'zlashtirgan bilim natijasi yakunlari bo'yicha baholanadi. (ilova1). Mavzu bo'yicha bajarilgan Topshiriq yozma ravishda o'qituvchiga hisobot tariqasida topshiriladi. Har bir talaba amaliyot mashg'ulotida bajargan ishi bo'yicha o'zlashtirgan bilimi, savollarga javoblari, individualg' baholanishini ehlon qiladi. Amaliyot mashg'ulotida bajargan ishi mavzusi, ishdan maqsadi va tanlangan material bo'yicha hisobot tayyorlashi va uni yozma ravishda topshirishini ehlon qiladi..	
2 etap. Guruhda ishlash (20 min.)	O'quv topshirigini tarqatish . Amaliyot mashg'ulotini bajarishda olinadigan natijalarni keltiradi. Qo'llaniladigan maxsus adabiyotlar (atlas, spravochnik) bilan tanishtiradi va ulardan olingan mahlumotlarni tahlil qilishni o'rgatadi. Amaliyot mashg'ulotida berilgan masalalar yechishda qo'llaniladigan metodik ko'rsatmalar bilan tanishtiradi. Guruhda amaliyot mashg'ulotini boshlashni ehlon qiladi. Topshiriq tarqatadi (ilova). Qo'shimcha materiallar to'g'risida axborot beradi. Maxsus adabiyotlar va internet saytlaridan foydalanish usullarini o'rgatadi. Guruhda ishni boshlashni ehlon qiladi.	2.1. O'quv topshirigi bilan tanishib, uni bajarish usullari va baholash tizimini o'rganadi.
3 etap. Amaliy (40 min.)	3.1.Guruhda o'zaro baholash so'rovini tashkillashtiradi. Dars jarayonida o'zlashtirilgan bilimni umumlashtirib, xulosa chiqaradi va baholaydi.	3.1. Ishni bajaradi, yozib oladi va tahlil qiladi. 3.2. Dars jarayonida mavzuni tahlil qiladi, xulosa chiqaradi va amaliyot mashg'ulotini bajarish jarayonida tug'ilgan savollarni beradi.
4 etap. Yakuniy (10 min.)	4.1. Ishni yakunlaydi. 4.2. Topshiriq beradi va keyingi darsga tayyorlanish uchun savollar tarqatadi.	4.1.Eshitadi, aniqlashtiradi. 4.2. Topshiriqni yozib oladi.

Ilova 1

Guruhda ishlash tartibi Har bir talaba o'rtoqlarini eshitishni bilishi, uni hurmat qilishi, muomilali bo'lishi zarur; Har bir talaba dars jarayonida aktiv ishtirok etishi, berilgan topshiriqlarga loqayd bo'lmasligi zarur; mahsuliyat bilan yondoshishi kerak; Har bir talaba yordam kerak bo'lganda so'rashi, o'zi ham zarur bo'lganda yordamini berishi kerak; Har bir talaba guruh bilan bajarayotgan ishga o'z hissasini qo'shishi va baholash natijalariga tahsir ko'rsatishi kerak; Har bir talaba guruhda birdamlikni his qilishi kerak.
--

O'quv topshiriq

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar:

- *Polimerli kompozitsion materiallar haqida tushuncha?*
- *Dispers puxtalangan kompozitsion materiallar?*
- *Tolali Polimerli kompozitsion materiallar strukturasi?*

Baholash ko'rsatkichlari (ballarda)

№ guruh	1 Topshiriq (1,0)	2 Topshiriq (1,4)	3 Topshiriq (Har bir savol uchun 0,2 ball)			Umum. ball (3,0)	Baxo 2 – 3 – «otl.» 1 – 2 – «xor.» 0,5 – 1 – «ud.»
			1 savol	2savol	3 savol		
1							
2							
3							

2.3. Amaliy mashg'ulotlarni o'qitish texnologiyasi

Talabalar soni: 10 – 25 .	vaqt 2 soat
Dars o'tish formasi	Nazariy bilimlarga asoslangan amaliyot mashg'uloti
Amaliyot mashg'ulotini mavzusi: Metall asosidagi Polimerli kompozitsion materiallarni fizik – mexanik xossalarni tadqiqot qilish uchun ishlatiladigan qurilmalar bilan tanishish.	1. Amaliyot mashg'ulotini maqsad va vazifalari. 2. Amaliy mashg'ulotlarda talabalar Polimerli kompozitsion materiallar fanidan material olish texnologiyasini o'rganadilar, hisoblash va loyihalash ishlarini bajaradilar. 3. Mavzu bo'yicha blits – so'rov o'tkazish. 4. Metall asosidagi Polimerli kompozitsion materiallarni fizik – mexanik xossalari Talabalarga amaliyot mashg'ulotida baholash jarayoni kanday olib borilishini tushuntiriladi. Har bir talaba o'zi o'zlashtirgan bilim natijasi yakunlari bo'yicha baxolanadi. (ilova5). Mavzu bo'yicha bajarilgan Topshiriq yozma ravishda o'qituvchiga hisobot tariqasida topshiriladi.
O'qitishdan maqsad: mavzu bo'yicha olingan bilimlarni chuqurroq o'rganish	
O'qituvchi vazifalari: • mavzu bo'yicha olingan bilimlarni tahlil qilib o'rganish; • olingan bilimlarni mustahkamlash va chuqurroq o'rganish; • olingan bilimlarni tahlil qilish, solishtirish, baholash; • olingan bilimlar asosida o'z fikr muloxazalarini bayon qilishni tashkillashtirish; • guruhlarda tahlim berish faoliyatini rivojlantirish	O'qitish jarayoni natijalari: Talabaga qo'yiladigan talablar: • Amaliyot mashg'ulotini maqsad va vazifalarini o'rganadi; • Amaliy mashg'ulotlarda talabalar kukun metallurgiyasi asoslari fanidan kukun olish texnologiyasini o'rganadilar, hisoblash va loyihalash ishlarini bajaradilar.
O'qitish texnikasi va uslublari	Blits – so'rov.
Sredstva obucheniya	Maxsus adabiyotlar, internet sayt materiallari
Tahlim formasi	Guruh bilan ishlash
O'qitish shart – sharoitlari	Auditoriya, TSO ni ishlatish uchun asbob – uskunalar.

Amaliyot mashg'uloti uchun texnologik karta (2 – dars)

Etaplar, vaqti	Faoliyat	
	O'qituvchi	Talaba
1 etap Darsga kirish qismi (10 min.)	1.1. Mavzuni nomi, maqsadi, darsni o'tish rejasi, olinadigan natijalari, talabalarga qo'yiladigan talablar bilan tanishtiradi. 2.Mavzu bo'yicha blits – so'rov o'tkazish. 3. Polimerli kompozitsion materiallarni fizik – mexanik xossalarni tadqiqot qilish 4.Mavzu bo'yicha savollar beriladi: IDTS – 3 qurilmasi kanday ishlaydi? Talabalarga amaliyot mashg'ulotida baholash jarayoni kanday olib borilishini tushuntiriladi. Har bir talaba o'zi o'zlashtirgan bilim natijasi yakunlari bo'yicha baholanadi. (ilova1).Mavzu bo'yicha bajarilgan Topshiriq yozma ravishda o'qituvchiga hisobot tariqasida topshiriladi. Har bir talaba amaliyot mashg'ulotida bajargan ishi bo'yicha o'zlashtirgan bilimi, savollarga javoblari, individualg' baholanishini ehlon qiladi. Amaliyot mashg'ulotida bajargan ishi mavzusi, ishdan maqsadi va tanlangan material bo'yicha hisobot tayyorlashi va uni yozma ravishda topshirishini ehlon qiladi..	1.1. Eshitadi, yozib oladi
2 etap. Guruhda ishlash (20 min.)	O'quv topshirig'ini tarkatish . Amaliyot mashg'ulotini bajarishda olinadigan natijalarni keltiradi. Qo'llaniladigan maxsus adabiyotlar (atlas, spravochnik) bilan tanishtiradi va ulardan olingan mahlumotlarni tahlil qilishni o'rgatadi. Amaliyot mashg'ulotida berilgan masalalar yechishda qo'llaniladigan metodik ko'rsatmalar bilan tanishtiradi. Guruhda amaliyot mashg'ulotini boshlashni ehlon qiladi. Topshiriq tarqatadi (ilova). Qo'shimcha materiallar to'g'risida axborot beradi. Maxsus adabiyotlar va internet saytlaridan foydalanish usullarini o'rgatadi. Guruhda ishni boshlashni ehlon qiladi.	2.1. O'quv topshirig'i bilan tanishib, uni bajarish usullari va baholash tizimini o'rganadi.
3 etap. Amaliy (40 min.)	3.1. Guruhda o'zaro baholash so'rovini tashkillashtiradi. Dars jarayonida o'zlashtirilgan bilimni umumlashtirib, xulosa chiqaradi va baholaydi.	3.1. Ishni bajaradi, yozib oladi va tahlil qiladi. 3.2. Dars jarayonida mavzuni tahlil qiladi, xulosa chiqaradi va amaliyot mashg'ulotini bajarish jarayonida tug'ilgan savollarni beradi.
4 etap. Yakuniy (10 min.)	4.1. Ishni yakunlaydi. 4.2. Topshiriq beradiva keyingi darsga tayyorlanish uchun savollar tarqatadi.	4.1.Eshitadi, aniqlashtiradi. 4.2. Topshiriqni yozib oladi.

Ilova 2.1**Guruhda ishlash tartibi**

Har bir talaba o'rtog'larini eshitishni bilishi, uni hurmat qilishi, muomilali bo'lishi zarur;

Har bir talaba dars jarayonida aktiv ishtirok etishi, berilgan topshiriqlarga loqayd bo'lmasligi zarur;

Har bir talaba yordam kerak bo'lganda so'rashi, o'zi ham zarur bo'lganda yordamini berishi kerak;

Har bir talaba guruh bilan bajarayotgan ishga o'z hissasini qo'shishi va baholash natijalariga tahsir ko'rsatishi kerak;

Har bir talaba guruhda birdamlikni his qilishi kerak.

Ilova2.2**O'quv topshiriq****Mustaqil tayyorlanish uchun savollar:**

- Metall asosidagi Polimerli kompozitsion materiallar?
- Metall asosidagi Polimerli kompozitsion materiallarni fizik – mexanik xossalar?
- IDTS – 3 qurilmasi bilan tanishish va undan foydalanishni?

Ilova 2.3**Baholash ko'rsatkichlari (ballarda)**

№ guruh	1 Topshiriq (1,0)	2 Topshiriq (1,4)	3 Topshiriq(Har bir savol uchun 0,2 ball)			Umum. ball (3,0)	Baxo 2 – 3 – «otl.» 1 – 2 –«xor.» 0,5 – 1 – «ud.»
			1 savol	2savol	3 savol		
1							
2							
3							

3.3. Amaliy mashg'ulotlarni o'qitish texnologiyasi

Talabalar soni: 10 – 25 .	vaqt 2 soat
Dars o'tish formasi	Nazariy bilimlarga asoslangan amaliyot mashg'uloti
Amaliyot mashg'ulotini mavzusi: Qoldiq kuchlanishlarni o'lchashda ishlatiladigan tenzodatchiklar turlari bilan tanishish, ularni qo'llashni o'rganish.	1. Amaliyot mashg'ulotini maqsad va vazifalari. 2. Mavzu bo'yicha blits – so'rov o'tkazish. 3. Qoldiq kuchlanishlarni o'lchashda ishlatiladigan tenzodatchiklar turlari bilan tanishish 4. Polimer kompozitsion materiallarni fizik – mexanik xossalarni tadqiqot qilish Talabalarga amaliyot mashg'ulotida baholash jarayoni qanday olib borilishini tushuntiriladi. Har bir talaba o'zi o'zlashtirgan bilim natijasi yakunlari bo'yicha baxolanadi. (ilova3).Mavzu bo'yicha bajarilgan topshiriq yozma ravishda o'qituvchiga hisobot tariqasida topshiriladi.
O'qitishdan maqsad: mavzu bo'yicha olingan bilimlarni chuqurroq o'rganish	
O'qituvchi vazifalari: • mavzu bo'yicha olingan bilimlarni tahlil qilib o'rganish; • olingan bilimlarni mustahkamlash va chuqurroq o'rganish; • olingan bilimlarni tahlil qilish, solishtirish, baholash; • olingan bilimlar asosida o'z fikr muloxazalarini bayon qilishni tashkillashtirish; • guruhlarda tahlim berish faoliyatini rivojlantirish	O'qitish jarayoni natijalari: Talabaga qo'yiladigan talablar: - Amaliyot mashg'ulotini maqsad va vazifalarini o'rganadi; - Amaliy mashg'ulotlarda talabalar kukun metallurgiyasi asoslari fanidan kukun olish texnologiyasini o'rganadilar, hisoblash va loyihalash ishlarini bajaradilar.
O'qitish texnikasi va uslublari	Blits – so'rov.
Sredstva obucheniya	Maxsus adabiyotlar, internet sayt materiallari
Tahlim formasi	Guruh bilan ishlash
O'qitish shart – sharoitlari	Auditoriya, TSO ni ishlatish uchun asbob – uskunarlar.

Amaliyot mashg'uloti uchun texnologik karta (3 – dars)

Etaplar, vaqti	Faoliyat	
	O'qituvchi	Talaba
1 etap Darsga kirish qismi (10 min.)	1.1. Mavzuni nomi, maqsadi, darsni o'tish rejasi, olinadigan natijalari, talabalarga qo'yiladigan talablar bilan tanishtiradi. 2.Mavzu bo'yicha blits – so'rov o'tkazish.	1.1. Eshitadi, yozib oladi

	3. Qoldiq kuchlanishlarni o'lchashda ishlatiladigan tenzodatchiklar turlari 4. Mavzu bo'yicha savollar beriladi: Polimer kompozitsion materiallarni fizik – mexanik xossalarni ayting. Talabalarga amaliyot mashg'ulotida baholash jarayoni qanday olib borilishini tushuntiriladi. Har bir talaba o'zi o'zlashtirgan bilim natijasi yakunlari bo'yicha baxolanadi. (ilova1). Mavzu bo'yicha bajarilgan Topshiriq yozma ravishda o'qituvchiga hisobot tariqasida topshiriladi. Har bir talaba amaliyot mashg'ulotida bajargan ishi bo'yicha o'zlashtirgan bilimi, savollarga javoblari, individualg' baholanishini ehlon qiladi. Amaliyot mashg'ulotida bajargan ishi mavzusi, ishdan maqsadi va tanlangan material bo'yicha hisobot tayyorlashi va uni yozma ravishda topshirishini ehlon qiladi..	
2 etap. Guruhda ishlash (20 min.)	O'quv topshirigini tarkatish . Amaliyot mashg'ulotini bajarishda olinadigan natijalarni keltiradi. Qullaniladigan maxsus adabiyotlar (atlas, spravochnik) bilan tanishtiradi va ulardan olingan ma'lumotlarni tahlil qilishni o'rgatadi. Amaliyot mashg'ulotida berilgan masalalar yechishda qo'llaniladigan metodik ko'rsatmalar bilan tanishtiradi. Guruhda amaliyot mashg'ulotini boshlashni ehlon qiladi. Topshiriq tarqatadi (ilova). Qo'shimcha materiallar to'g'risida axborot beradi. Maxsus adabiyotlar va internet saytlaridan foydalanish usullarini o'rgatadi. Guruhda ishni boshlashni ehlon qiladi.	2.1. O'quv topshirig'i bilan tanishib, uni bajarish usullari va baholash tizimini o'rganadi.
3 etap. Amaliy (40 min.)	3.1.Guruhda o'zaro baholash so'rovini tashkillashtiradi. Dars jarayonida o'zlashtirilgan bilimni umumlashtirib, xulosa chiqaradi va baholaydi.	3.1. Ishni bajaradi, yozib oladi va tahlil qiladi. 3.2. Dars jarayonida mavzuni tahlil qiladi, xulosa chiqaradi va amaliyot mashg'ulotini bajarish jarayonida tug'ilgan savollarni beradi.
4 etap. Yakuniy (10 min.)	4.1. Ishni yakunlaydi. 4.2. Topshiriq beradi va keyingi darsga tayyorlanish uchun savollar tarqatadi.	4.1.Eshitadi, aniqlashtiradi. 4.2. Topshiriqni yozib oladi.

Ilova 3.1

Guruhda ishlash tartibi Har bir talaba o'rtoqlarini eshitishni bilishi, uni hurmat qilishi, muomilali bo'lishi zarur; Har bir talaba dars jarayonida aktiv ishtirok etishi, berilgan topshiriqlarga loqayd bo'lmasligi zarur; Har bir talaba yordam kerak bo'lganda so'rashi, o'zi ham zarur bo'lganda yordamini berishi kerak; Har bir talaba guruh bilan bajarayotgan ishga o'z hissasini qo'shishi va baholash natijalariga tahsir ko'rsatishi kerak; Har bir talaba guruhda birdamlikni his qilishi kerak.

--

Ilova 3.2

O'quv topshiriq

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar:

- Qoldiq kuchlanishlarni o'lchashda ishlatiladigan tenzodatchiklar turlari?
- Polimer kompozitsion materiallarni fizik – mexanik xossalarni?
- Polimer kompozitsion materiallarni fizik – mexanik xossalarni?

Ilova 3.3

Baholash ko'rsatkichlari (ballarda)

№ guruh	1 Topshiriq (1,0)	2 Topshiriq (1,4)	3 Topshiriq(Har bir savol uchun 0,2 ball)			Umum. ball (3,0)	Baxo 2 – 3 – «otl.» 1 – 2 –«xor.» 0,5 – 1 – «ud.»
			1 savol	2savol	3 savol		
1							
2							
3							

4. Amaliy mashg'ulotlarni o'qitish texnologiyasi

Talabalar soni: 10 – 25 .	vaqt 2 soat
Dars o'tish formasi	Nazariy bilimlarga asoslangan amaliyot mashg'uloti
Amaliyot mashg'ulotini mavzusi Nometall kompozitsion materiallarni strukturaviy taxlil qilish usullari bilan tanishish.	1. Amaliyot mashg'ulotini maqsad va vazifalari. 2.Mavzu bo'yicha blits – so'rov o'tkazish Polimer Polimerli kompozitsion materiallarni qayta ishlatish usullari Mavzu bo'yicha savollar beriladi: Nometall kompozitsion materiallari. Talabalarga amaliyot mashg'ulotida baholash jarayoni qanday olib borilishini tushuntiriladi. Har bir talaba o'zi o'zlashtirgan bilim natijasi yakunlari bo'yicha baxolanadi. (ilova).Mavzu bo'yicha bajarilgan topshiriq yozma ravishda o'qituvchiga hisobot tariqasida topshiriladi.
O'qitishdan maqsad: mavzu bo'yicha olingan bilimlarni chuqurroq o'rganish	
O'qituvchi vazifalari: • mavzu bo'yicha olingan bilimlarni tahlil qilib o'rganish; • olingan bilimlarni mustahkamlash va chuqurroq o'rganish; • olingan bilimlarni tahlil qilish, solishtirish, baholash; • olingan bilimlar asosida o'z fikr muloxazalarini bayon qilishni tashkillashtirish; • guruhlarda tahlim berish faoliyatini rivojlantirish	O'qitish jarayoni natijalari: Talabaga qo'yiladigan talablar: • Amaliyot mashg'ulotini maqsad va vazifalarini o'rganadi; • Amaliy mashg'ulotlarda talabalar kukun metallurgiyasi asoslari fanidan kukun olish texnologiyasini o'rganadilar, hisoblash va loyihalash ishlarini bajaradilar.
O'qitish texnikasi va uslublari	Blits – so'rov.
Sredstva obucheniya	Maxsus adabiyotlar, internet sayt materiallari
Tahlim formasi	Guruh bilan ishlash
O'qitish shart – sharoitlari	Auditoriya, TSO ni ishlatish uchun asbob – uskunalar.

Amaliyot mashg'uloti uchun texnologik karta (4 – dars)

Etaplar, vaqti	Faoliyat	
	O'qituvchi	Talaba
1 etap Darsga kirish qismi (10 min.)	1.1. Mavzuni nomi, maqsadi, darsni o'tish rejasi, olinadigan natijalari, talabalarga qo'yiladigan talablar bilan tanishtiradi. 2. Mavzu bo'yicha blits – so'rov o'tkazish. 3. Kompozitsion materiallar uchun talabaga moslangan to'ldirgichlarni tanlash 4. Mavzu bo'yicha savollar beriladi: Polimer kompozitsion materiallarni fizik – mexanik xossalari. Talabalarga amaliyot mashg'ulotida baholash jarayoni qanday olib borilishini tushuntiriladi. Har bir talaba o'zi o'zlashtirgan bilim natijasi yakunlari bo'yicha baxolanadi. (ilova1). Mavzu bo'yicha bajarilgan topshiriq yozma ravishda o'qituvchiga hisobot tariqasida topshiriladi. Har bir talaba amaliyot mashg'ulotida bajargan ishi bo'yicha o'zlashtirgan bilimi, savollarga javoblari, individualg' baholanishini ehlon qiladi. Amaliyot mashg'ulotida bajargan ishi mavzusi, ishdan maqsadi va tanlangan material bo'yicha hisobot tayyorlashi va uni yozma ravishda topshirishini ehlon qiladi..	1.1. Eshitadi, yozib oladi
2 etap. Guruhda ishlash (20 min.)	O'quv topshirig'ini tarqatish . Amaliyot mashg'ulotini bajarishda olinadigan natijalarni keltiradi. Qo'llaniladigan maxsus adabiyotlar (atlas, spravochnik) bilan tanishtiradi va ulardan olingan ma'lumotlarni tahlil qilishni o'rgatadi. Amaliyot mashg'ulotida berilgan masalalar yechishda qo'llaniladigan metodik ko'rsatmalar bilan tanishtiradi. Guruhda amaliyot mashg'ulotini boshlashni ehlon qiladi. Topshiriq tarqatadi (ilova). Qo'shimcha materiallar to'g'risida axborot beradi. Maxsus adabiyotlar va internet saytlaridan foydalanish usullarini o'rgatadi. Guruhda ishni boshlashni ehlon qiladi.	2.1. O'quv topshirig'i bilan tanishib, uni bajarish usullari va baholash tizimini o'rganadi.
3 etap. Amaliy (40 min.)	3.1. Guruhda o'zaro baholash so'rovini tashkillashtiradi. Dars jarayonida o'zlashtirilgan bilimni umumlashtirib, xulosa chiqaradi va baholaydi.	3.1. Ishni bajaradi, yozib oladi va tahlil qiladi. 3.2. Dars jarayonida mavzuni tahlil qiladi, xulosa chiqaradi va amaliyot mashg'ulotini bajarish jarayonida tug'ilgan savollarni beradi.
4 etap. Yakuniy (10 min.)	4.1. Ishni yakunlaydi. 4.2. Topshiriq beradiv keyingi darsga tayyorlanish uchun savollar tarqatadi.	4.1. Eshitadi, aniqlashtiradi. 4.2. Topshiriqni yozib oladi.

Ilova 4.1**Guruhda ishlash tartibi**

Har bir talaba o'qitishni bilishi, uni hurmat qilishi, muomilali bo'lishi zarur;
 Har bir talaba dars jarayonida aktiv ishtirok etishi, berilgan topshiriqlarga loqayd bo'lmasligi zarur;
 Har bir talaba yordam kerak bo'lganda so'rashi, o'zi ham zarur bo'lganda yordamini berishi kerak;
 Har bir talaba guruh bilan bajarayotgan ishga o'z hissasini qo'shishi va baholash natijalariga tahsir ko'rsatishi kerak;
 Har bir talaba guruhda birdamlikni his qilishi kerak.

Ilova 4.2**O'quv topshiriq*****Mustaqil tayyorlanish uchun savollar:***

- *Polimer Polimerli kompozitsion materiallarni qayta ishlatish usullari?*
- *Nometall kompozitsion materiallarni strukturaviy taxlil qilish usullari?*
- *Kompozitsion materiallar uchun to'ldirgichlar.*

Ilova 4.3**Baholash ko'rsatkichlari (ballarda)**

№ guruh	1 Topshiriq (1,0)	2 Topshiriq (1,4)	3 Topshiriq(Har bir savol uchun 0,2 ball)			Umum. ball (3,0)	Baxo 2 – 3 – «otl.» 1 – 2 –«xor.» 0,5 – 1 – «ud.»
			1 savol	2savol	3 savol		
1							
2							
3							

5.3. Amaliy mashg'ulotlarni o'qitish texnologiyasi

Talabalar soni: 10 – 25 .	vaqt 2 soat
Dars o'tish formasi	Nazariy bilimlarga asoslangan amaliyot mashg'uloti
Amaliyot mashg'ulotini mavzusi Elastomer asosida olingan kompozitsion materiallarni strukturasini o'rganish usullari bilan tanishish.	1. Amaliyot mashg'ulotini maqsad va vazifalari. Mavzu bo'yicha blits – so'rov o'tkazish. Elastomer asosida olingan kompozitsion materiallarni strukturasini o'rganish usullari bilan tanishish; 3. Mavzu bo'yicha savollar beriladi: Elastomer asosida olingan kompozitsion materiallarni tushuntirng. Talabalarga amaliyot mashg'ulotida baholash jarayoni qanday olib borilishini tushuntiriladi. Har bir talaba o'zi o'zlashtirgan bilim natijasi yakunlari bo'yicha baxolanadi. (ilova5).Mavzu bo'yicha bajarilgan topshiriq yozma ravishda o'qituvchiga hisobot tariqasida topshiriladi.
O'qitishdan maqsad: mavzu bo'yicha olingan bilimlarni chuqurroq o'rganish	
O'qituvchi vazifalari: • mavzu bo'yicha olingan bilimlarni tahlil qilib o'rganish; • olingan bilimlarni mustahkamlash va chuqurroq o'rganish; • olingan bilimlarni tahlil qilish, solishtirish, baholash; • olingan bilimlar asosida o'z fikr muloxazalarini bayon qilishni tashkillashtirish; • guruhlarda tahlim berish faoliyatini rivojlantirish	O'qitish jarayoni natijalari: Talabaga kuyiladigan talablar: • Amaliyot mashg'ulotini maqsad va vazifalarini o'rganadi; • Amaliy mashg'ulotlarda talabalar kukun metallurgiyasi asoslari fanidan kukun olish texnologiyasini o'rganadilar, hisoblash va loyihalash ishlarini bajaradilar.
O'qitish texnikasi va uslublari	Blits – so'rov.
Sredstva obucheniya	Maxsus adabiyotlar, internet sayt materiallari
Tahlim formasi	Guruh bilan ishlash
O'qitish shart – sharoitlari	Auditoriya, TSO ni ishlatish uchun asbob – uskunalar.

Amaliyot mashg'uloti uchun texnologik karta (5 – dars)

Etaplar, vaqti	Faoliyat	
	O'qituvchi	Talaba
1 etap Darsga kirish	1.1. Mavzuni nomi, maqsadi, darsni o'tish rejasi, olinadigan natijalari, talabalarga qo'yiladigan talablar	1.1. Eshitadi, yozib oladi

qismi (10 min.)	bilan tanishtiradi. 2. Mavzu bo'yicha blits – so'rov o'tkazish. 3. Elastomer asosida olingan kompozitsion materiallarni strukturasini o'rganish 4. Mavzu bo'yicha savollar beriladi: Elastomer asosida olingan kompozitsion materiallarni strukturasini qanday bo'ladi. Talabalarga amaliyot mashg'ulotida baholash jarayoni qanday olib borilishini tushuntiriladi. Har bir talaba o'zi o'zlashtirgan bilim natijasi yakunlari bo'yicha baxolanadi. (ilova1). Mavzu bo'yicha bajarilgan topshiriq yozma ravishda o'qituvchiga hisobot tariqasida topshiriladi. Har bir talaba amaliyot mashg'ulotida bajargan ishi bo'yicha o'zlashtirgan bilimi, savollarga javoblari, individualg' baholanishini ehlon qiladi. Amaliyot mashg'ulotida bajargan ishi mavzusi, ishdan maqsadi va tanlangan material bo'yicha hisobot tayyorlashi va uni yozma ravishda topshirishini ehlon qiladi..	
2 etap. Guruhda ishlash (20 min.)	O'quv topshirigini tarqatish . Amaliyot mashg'ulotini bajarishda olinadigan natijalarni keltiradi. Qo'llaniladigan maxsus adabiyotlar (atlas, spravochnik) bilan tanishtiradi va ulardan olingan ma'lumotlarni tahlil qilishni o'rgatadi. Amaliyot mashg'ulotida berilgan masalalar yechishda qo'llaniladigan metodik ko'rsatmalar bilan tanishtiradi. Guruhda amaliyot mashg'ulotini boshlashni ehlon qiladi. Topshiriq tarqatadi.(ilova 5). Qo'shimcha materiallar to'g'risida axborot beradi. Maxsus adabiyotlar va internet saytlaridan foydalanish usullarini o'rgatadi. Guruhda ishni boshlashni ehlon qiladi.	2.1. O'quv topshirig'i bilan tanishib, uni bajarish usullari va baholash tizimini o'rganadi.
3 etap. Amaliy (40 min.)	3.1.Guruhda o'zaro baholash so'rovini tashkillashtiradi. Dars jarayonida o'zlashtirilgan bilimni umumlashtirib, xulosa chiqaradi va baholaydi.	3.1. Ishni bajaradi, yozib oladi va tahlil qiladi. 3.2. Dars jarayonida mavzuni tahlil qiladi, xulosa chiqaradi va amaliyot mashg'ulotini bajarish jarayonida tug'ilgan savollarni beradi.
4 etap. Yakuniy (10 min.)	4.1. Ishni yakunlaydi. 4.2. Topshiriq beradi va keyingi darsga tayyorlanish uchun savollar tarqatadi.	4.1.Eshitadi, aniqlashtiradi. 4.2. Topshiriqni yozib oladi.

Ilova 5.1

Guruhda ishlash tartibi Har bir talaba o'rtoqlarini eshitishni bilishi, uni hurmat qilishi, muomilali bo'lishi zarur; Har bir talaba dars jarayonida aktiv ishtirok etishi, berilgan topshiriqlarga loqayd bo'lmasligi zarur; Har bir talaba yordam kerak bo'lganda so'rashi, o'zi ham zarur bo'lganda yordamini berishi kerak; Har bir talaba guruh bilan bajarayotgan ishga o'z hissasini qo'shishi va baholash natijalariga tahsir ko'rsatishi kerak; Har bir talaba guruhda birdamlikni his qilishi kerak.

--

Ilova 5.2

O‘quv topshiriq

Mustaqil tayyorlanish uchun savollar:

- *Elastomer asosida olingan kompozitsion materiallarni strukturasini o‘rganish usullarini tushuntiring.*
- *Nometall kompozitsion materiallarni tushuntiring.*
- *Amaliyot mashg‘ulotini maqsad va vazifalarini bilasizmi?*

Ilova 5.3

Baholash ko‘rsatkichlari (ballarda)

№ guruh	1 Topshiriq (1,0)	2 Topshiriq (1,4)	3 Topshiriq(Har bir savol uchun 0,2 ball)			Umum. ball (3,0)	Baxo 2 – 3 – «otl.» 1 – 2 –«xor.» 0,5 – 1 – «ud.»
			1 savol	2savol	3 savol		
1							
2							
3							

**«Quymakorlik pechlari» fanidan
JN, ON, YaN ishlari uchun test savollari**

TEST SAVOLLARI

1. Tola yoki dispers zarracha (to'ldiruvchi) bog' – lovchi modda (matritsa) yordamida bir butun kompozitsiya hosil qiluvchi material qanday material deb ataladi?	po'lat	*kompozitsion material	bimetall	bronza
2. Metall kompozitsion material sifatida ko'proq qaysi asosli materiallar qo'lla – niladi?	temir	molibden	*alyuminiy	Volg'fram
3. Al va Mg li tolali kompozitsion materi – allarda qaysi tolalar ko'proq ishlatiladi?	temir	*bor	titan	Volg'fram
4. Dispers puxtalangan kompozitsion mate – riallar markasini toping?	BKN – 1	VKM – 1	*VDU – 1	ST
5. Temir grafitdan (1 – 7% grafit) tayyor – langan detallar nima deb ataladi?	*antifrik – tsion	friktsion	kompozitsio n	Maxsus
6. Korroziyaga bardosh po'lat markasini ko'rsating?	*12X13	35	45	U9
7. Korroziyaga bardosh po'latlarda Cr miqdori necha % dan kam bo' – lishi kerak emas?	5%	10%	*13%	1%
8. Kristallar o'lchami 100 nm dan kam bo'lgan materiallar qanday materiallar deyiladi?	*nanokris – tall	monokris – tall	nometall	makrokristall
9. TK markali metall – keramik qattiq qotishma necha karbid – li qattiq qotishmadir?	Bir	*ikki	uch	To'rt
10. Uch karbidli qattiq qotishma markasini toping?	VK	TK	* TTK	TN
11. Volg'framning erish temperaturasi necha °S?	1000 °S	2000 °S	2500 °S	*3390 °S

12. Molibden qaysi kris – tall panjara turiga ega?	* hajmi markazlash – gan kub	yoqlari markazlash – gan kub	geksogonal	tetragonal
13. Quyida ko‘rsatilgan metallar ichida eng Kichik zichlikka ega bo‘l – gan metallni ko‘rsating?	Fe	‘b	* Be	Mo
14. Qattiq qotishmalarda asosiy bog‘lovchi ma – terial sifatida ko‘p – roq qaysi element ish – latiladi?	*Co	Ti	W	Nb
15. Tormoz qurilmalari va mexanizmlari uchun kandy material qo‘l – laniladi ?	antifrik – tsion	*friksion	molibden asosli	keramik
16. Alyuminiy asosli dispers puxtalangan kompozitsion material markasini toping?	*SAP – 1	VKU – 1	KT	KAS – 1
17. Quyida ko‘rsatilgan qaysi metall eng qiyin eriydigan metall hisoblanadi?	Si	Mg	Fe	*V
Qiyin eriydigan me – tallarni eng asosiy kamchiligiga nima kiradi ?	*kichik issiqqabar – doshligi	zichligi	kichik qattiqlik – ka egaligi	yuqori temperaturada erishi
18. Materialni nurlanishi sharotida uning struk – turasi va xossasini turg‘unligi, stabil – ligiga nima deyiladi?	eyilishga chidamli – lik	*radiatsiyaga bardoshlik	issiqqabar – doshlik	issiqqa chidamlilik
19. Eng katta qattiqlikka ega bo‘lgan o‘ta qattiq materialni toping?	bor nitridi	qattiq qotishma	titan karbidi	*olmos
20. Olmos necha ⁰ S gacha issiqqabardosh ?	* 800 ⁰ S	2000 ⁰ S	1200 ⁰ S	3000 ⁰ S
21. Quyida ko‘rsatilgan qaysi qattiq qotishma eng katta egilishga bo‘lgan mustahkamlikka ega?	VK3	VK4	VK6	* VK20
22. Nanomaterial degan – dagi «nano» so‘zi grek – cha so‘z bo‘lib, nima mahnoni	*biror bir narsaning bir milliard qismi	kichik o‘lchamni	eng kichik zarracha ekanligini	zichlikni

bildiradi?				
23. 1 nm necha metrga teng?	* 10^{-9} m	10^{-3} m	10^{-13} m	10^{-6} m
24. O'ta toza materiallar ko'proq qaysi uslubda olinadi?	* kimyoviy	fizik	texnologik	mexanik
25. Qaysi asosli qotishma nitinol deb ataladi?	Ni +Al	* Ni +Ti	Ni +Cu	Ni +V
26. Qaysi materialdan yerning yo'ldoshi uchun antennalar tayyor – lanadi?	Duralyumi – niy	babbitt	po'lat	* nitinol
27. Oxirigi ishlov berish – dan so'ng necha foiz qoldiq g'ovaklik qol – gan materiallar g'ovak materiallar deyiladi?	5 – 8 %	* 10 – 30 %	40 – 45 %	32 – 38 %
28. Podshipnik uchun mo'ljallangan temir va 1–7 % grafitdan iborat qotishma qanday markalanadi ?	* Jgr – 1	BrGr – 2	JS	JM
29. Olmosning qattiqligi nechga teng?	1000 NV	2000 NV	5000 NV	* 10000 NV
30. Alyuminiy, magniy va uning qotishmalari asosidagi metall mat – ritsali Polimerli kompozitsion materiallar ko'proq qaysi material bilan puxtalanadi?	* uglerod	molibden	volg'fram	mis
31. Filg'trlar qaysi materiallardan tayyorlanadi ?	friktsion	* kukun	o'ta qattiq	Kattiq qotishmalar
32. Avial qanday asosli qotishma?	* alyuminiy	mis	magniy	titan
33. Titanni erish tem – peraturasi necha $^{\circ}$ S ?	*1665	1000	2000	800
34. Magniyni zichligi necha	5,75	10	3,5	* 1,74

g/sm ³ teng ?				
35. 50% TiC, 37% Ni , 13% Mo dan iborat qattiq qotishma markasini toping ?	T5K10	TN20	* TN50	TV4
36. Ikki turli material – lardan tashkil topgan quyma material nima deb ataladi?	*bimetall	keramika	po‘lat	cho‘yan
37. Detal yuzasini bor bilan to‘yintirish ja – rayonlariga nima deb ataladi?	*modifitsir – lash	azotlash	borlash	alitirlash
38. Temir – grafitli kukun materiallariga qo‘shi – ladigan uglerodning maksimal miqdori necha foizni tashkil qiladi?	*5	10	2 – 4	1
39. Nitridlar kosil bo‘lish temperaturasi – ni ko‘rsating, °S?	1000	*1500	1600	1700
40. Termik bardosh cho‘yanni markasini aniqlang?	VCH 60	*CHX2	SCH15	KCH37 – 12
41. Temir – garfitli kukun material qaysi usulda olinadi?	quymakorlik usulida	prokatlash usulida	*kukun metallur – giyasi usulida	payvandlash usulida
42. Vodorodni kislorod bilan qanday nis – batida portlash sodir bo‘ladi?	*0,5	10/1	10/0,5	10/1,5
43. Kimyoviy jarayonlarni tezlatuvchi moddalarni nima deb ataladi?	*kataliza – tor	Krislalli – zator	ingibitor	modifikator
44. Kimyoviy jarayonlarni sekinlashtiruvchi mod – dalarni nima deb ataladi?	katalizator	krislalliza – tor	*ingibi – tor	modifikator
45. Volg‘fram karbidi qaysi temperaturada kosil bo‘la – di?	*1000°S	1500°S	1600°S	1700°S
46. Korund nima?	*abraziv material	korroziyaga bardosh material	titan karbidi qotishmasi	alyuminiy kukuni

47. 5 – 30 % nikelga ega bo‘lgan mis qotishmasi nima deb ataladi?	*melg‘xior	latun	bronza	nixrom
48. Siyrak yer metallar guruhi – qaysi metall kiradi?	magniy	oltin	*uran	kaliy
49. Birlamchi kristall nima deb ataladi?	bikristall	*monokristall	getrokris – tall	gammakristall
50. Metallarni azot bilan qotishgan kimyoviy birikmasiga nima deb ataladi?	oksid	*nitrid	borid	karbid
51. Nimonik qanday material?	*issiqqa chidamli nikel qotishmasi	korroziyaga bardosh po‘lat	maxsus cho‘yan	qiyin eriydigan qotishma
52. Polimerlarga plastik – lik va elastiklik berish uchun qo‘shiladi – gan organik modda nima deb ataladi?	*plastifi – kator	modifikator	oksidlovchi modda	kristallizator
54. Quyida ko‘rsatilgan qaysi metall siyrak yer metallar guruhi kiradi?	temir	mis	*lantan	magniy
55. Simobni erish temperaturasi necha °S?	400	* – 38,9	100	50
56. Titan oksidi modifikatsiyasi qanday mi – neral deb ataladi?	*rutil	babbitt	latun	titanid
57. Oddiy birikmalardan murakkab birikmalar olish jarayoniga nima deb ataladi?	*sintez	adsorbtsiya	oksidlanish	modifikatsirlash
58. Quyida ko‘rsatilgan qaysi material suyuq – tirib qoplangan materialga kiradi?	babbitt	duralyuminiy	melg‘xior	*sormayt
59. Titanid nima?	borid	karbid	nitrid	*intermetallid
69. GOST 9849 – 74 bo‘yicha temir kukunini to‘g‘ri	PMA	PBr10	PX30	*PJ1

belgilangan markasini ko'rsating?				
61. 17 % xrom va 2 % ni – kelga ega bo'lgan po'lat kukuni markasini aniqlang?	PN2X17	*PX17N2	PX2N17	PXN17 – 2
62. Temir asosli g'ovak ma – teriallarni olishda temir kukunini qiz – dirish temperatura – sini aniqlang?	500 ⁰ S	1500 ⁰ S	*1200 ⁰ S	1400 ⁰ S
63. Keramik materiallar – ni qizdirayotganda presslash nimaga olib keladi?	g'ovaklikni oshishiga	qattqlikni kamayishiga	*g'ovaklini kamayishi – ga	mustakamlilik ni kamayishiga
64. Mustaqil xamdo'stlik davlatlarida Al ₂ O ₃ asosli keramik asbo – bsozlik material – lari qanday markala – nadi?	VK8 VK3M TTK	T15K6 T15T5K8 PX30	SCH35 – 23 PX17N9 D16	* VO – 13 VSH – 75 VOK – 60
65. AQSH da Al ₂ O ₃ asosli keramik asbobsozlik materiallar qanday markalanadi?	VK8 VK3M TTK	T15K6 T15T5K8 PX30	*V – 34 V – 44 KO60	VO – 13 VSH – 75 VOK – 60
66. Uglerod grafit asosli materiallarni asosiy xossasi nimadan iborat?	yuqori qat – tiklikka va mustakam – likga egaligi	*kichik ish – qalanish koefitsienti va inertlikka egaligi	issiqlikka va yeyilishi – ga chidamli – ligida	yuqori zichlik va g'ovaklikka egaligida
67. Sirpanish podshipnik – lar uchun qo'llaniladi – gan uglerod grafitli material markasini aniqlang?	GUMSA	GUMK	*OA – 1500	OGA – 1500
68. O'ta agressiv muxitda ishlaydigan sirpanish podshipniklari uchun material tanlang?	korroziyaga – bardosh po' – lat yoki duralyuminiiy	kam legirlan – gan po'lat yoki bronza	oddiy po'lat yoki cho'yan	*uglerodli grafit yoki grafit
69. Uglerod grafitli materialni olishda ishlatiladigan to'g'ri belgilangan shixta tarkibini ko'rsating?	grafit + uglerod + ko'mir	ko'mir va grafit kukuni	koks kukuni + grafit + temir	*koks va grafit kukuni + toshko'mir smolasi
70. Uglerod grafitli materiallarni qizdi – rish	1200 ⁰ S	*1500 ⁰ S	1400 ⁰ S	1900 ⁰ S

temperaturasini aniqlang?				
71. Uglerod grafitli materiallar tarkibida grafit miqdorini oshishi bilan nima oshadi?	mustahkamlik va qattqlik	eyilishga va korroziyaga bardoshlik	*plastiklik va ishqala – nishga qarshilik	issiqlikka bardoshlik va mo'rtlik
72. Uglerodli grafit materiallar tarkibida koks miqdorini oshishi bilan nima oshadi?	*mustahkamlik va qattqlik	eyilishga va korroziyaga bardoshlik	plastiklik va ishqala – nishga qarshilik	issiqlikka bardoshlik va mo'rtlik
73. Temir kukuni asosli filg'tr uchun to'g'ri belgi – langan shixta tarkibini ko'rsating?	*temir kukuni + mis kauchukini benzindagi eritmasi + ammoniy xlorid	temir kukuni + mis + xrom	aluminium + nikel + titan + temir	koks + grafit + temir kukuni
74. Mineral keramik materiallarning asosiy kamchiliklarini ko'rsating?	* mo'rtlik va kichik mustahkamlik	kichik mustahkamlik va plastiklik	Plastikli – gini va yeyilishga chidamliligi	qattqligi va korroziyaga bardoshligi
75. Metall tolali materiallarning asosiy kamchiligini ko'rsating?	mo'rtlik va kichik mustahkamlik	*ishlab chiqarish texnologiyasi va jihozlarning qimmatligi	Plastikli – gini va yeyilishga chidamliligi	qattqligi va korroziyaga bardoshligi
76. Uglerod – grafitli materialni olishda qo'shiladigan smola kanday maqsadlarda qo'shiladi?	materialni plastiklik – gini va yeyilishga chidamliligi oshirish maqsadida	umuman materialning ishqalanishi – ni yaxshilash maqsadida	*grafitli koks kukunlarini bog'lash va material skletini tashkil qilish maqsadida	issiqlikka chidamliligini oshirish maqsadida
77. Al ₂ O ₃ asosli keramik asbobsozlik material – larga MgO qo'shishdan maqsad nima?	qattqlik va yeyilishga bardoshlikni oshirish	o'tga va issiklikka – bardoshligini oshirish	zanglashga bardoshli – gini va ishlash muddatini oshirish	*asosiy kristall – larni o'sishiga to'sqinlik qilish
78. Kizdirib pishirilgan materiallarda kukun zarrachasining o'lchami kichrayishi material xossasiga qanday ta'sir ko'rsatadi?	* material mexanik xossasining barcha ko'rsatkichlari oshadi	material mexanik xossasida xech kanday o'zgarish bo'lmaydi	material – ning zanglashgabar doshligi oshadi	materialning issiqlikka bardoshligi oshadi
79. Metallokeramik filg'trlarning tozalashdagi chegaraviy qiymatlarini ko'rsating?	10 – 1000 mkm	*1 – 1000 mkm	25 – 1000 mkm	20 – 2000 mkm
80. Metallokeramik filg'trlarning asosiy afzalligi nimadan iborat?	eyilishga chidamliligi va qattqligi	mustahkamligi va kichik ishqalanish koeffitsientiga egaligi	eyilishga va zanglashga chidamliligi	*yuqori darajada tozalashi va yaxshi mexanik xossaga egaligi

81. G'ovak materiallarning mexanik xossasiga ko'prok nima tasir ko'rsatadi?	shixta material – ning tarkibi	* material g'ovakligi	issiqlikka bardoshlik	zanglashga bardoshlik
82. Fovak materiallarda mis mikdorini oshishi bilan nima sodir bo'ladi?	issiqlikka bardoshlik oshadi	g'ovaklik kamayadi	*mexanik xossa yaxshilanadi	mexanik xossa yomonlashadi
83. Misning qanday foiz qiymatida metalloke – ramik materiallar – ning mexanik xossasi maksimal bo'ladi?	8	10	9	* 3

**“Quymakorlik pechlari”
fanidan referat mavzulari**

1. Bugungi unda yetakchi xorijiy mamlakatlarda temir va qotishmalarini suyuqlantirib olishda qanday pechlardan foydalanilmoqda?
2. Suyuqlantirib olinayotgan metall va qotishmalarni bugungi kundagi o'rni.
3. Olinayotgan quyma mahsulotning sifatiga ta'sir etuvchi faktorlar.
4. Domna pechining ishlash prinsipi.
5. Domna pechini boshqa pechlardan afzallik va kamchiliklari.
6. Domna pechini ishlash muddatiga bog'liq holdagi faktorlar.
7. Domna pechidan olinayotgan mahsulotlar.
8. Domna pechiga yoqilg'ilardan foydalanish.
9. Domna pechida kechadigan jarayonlar.
10. Domna pechiga rudalarni o'lchami bo'yicha yuklash tartibi.
11. Cho'yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan rudalarni tasnifi.
12. Konvertor pechini ishlash prinsipi.
13. Konvertor pechida kechadigan jarayonlar.
14. Marten pechi va uning afzalliklari.
15. Ikki vannali martren pechidan foydalanishning afzalligi.
16. Elektr yoy pechida po'lat suyuqlantirish
17. Elektr yoy pechida kechadigan jarayonlar
18. Elektr yoy pechiga shixta materiallarini yuklash tartibi
19. Induksion pechida po'lat suyuqlantirib olish
20. Indukson pechida kechadigan jarayonlar
21. Induksion pechida po'lat suyuqlantirish olishdagi pechning afzallik va kamchiliklari
22. Vagranka pechida cho'yan olish
23. Vagranka pechida foydalanilagan yoqilg'ilar
24. Po'lat va cho'yan qotishmalarini suyuqlantirib olishda iqtisodiy samadorlik
25. Rangli metallni suyuqlantirib olishdagi pechlarni tasniflash

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI

OLIY TA`LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR
VAZIRLIGI

NAMANGAN MUHANDISLIK – QURILISH INSTITUTI

ENERGETIKA va MM FAKULTETI

«MEXANIKA MUHANDISLIGI» kafedrası

**«QUYMAKORLIK PECHLARI»
FANIDAN MA`RUZALAR**

TOSHKENT – 2024

1 – mavzu. Metallarni ishlab chiqarish usullarining bosqichlari

O‘quv modul birliklari:

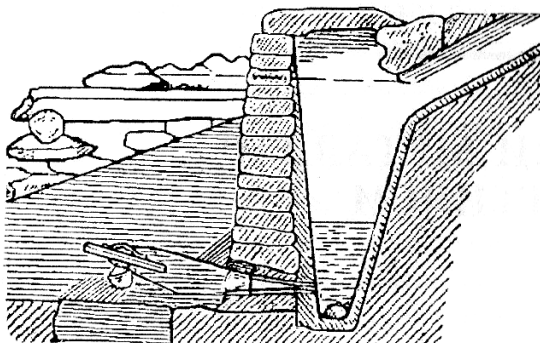
- 1. Metallar ishlab chiqarish tarixi**
- 2. Temirga bo‘lgan ehtiyojni ortishi**
- 3. Temir metallurgiyasining boshlang‘ich davridagi yer o‘chog‘i haqida ma’lumot**

Arxeologlarning Misrda, Xitoyda va boshqa mamlakatlarda olib borgan izlanishlari odamlar eramizdan 7 – 6 ming yillar muqaddam sof holda uchragan metallar (Au, Ag, Pb, ba‘zan Cu va meteorit temir) bilan tanish bo‘lganliklarini ko‘rsatadi. Ular eramizdan 5 – 4 ming yillar avval rudalardan Cu, Sn, Rb larni ajratib olganlar va ehtiyojlariga ko‘ra ulardan ayrim ish qurollari ham tayyorlaganlar. Eramizdan 3 – 2 ming yillar avval esa misga qaraganda puxtaroq va qattiqroq bo‘lgan uning qalayli qotishmasi (bronza) ni olganlar (shu boisdan tarixda bu davrni bronza asri deb ham yuritilgan). Eramizgacha odamlarga hammasi bo‘lib ettita metall (Au, Ag, Cu, Fe, Sn, Pb va As) ma’lum bo‘lgan holos. Lekin temirni qachon va qayerda, qanday qilib olingani haqida aniq ma’lumotlar yo‘q.

Ma’lumki, odamlar olovdan foydalanishni bilgunlaricha ko‘p yillar davomida temir olishni bilmaganlar. Shu boisdan yashin natijasida yongan daraxtlar suv toshqinlari, shamollar natijasida uchmasligi uchun uning atrofini turli toshlar, ma’danlar bilan o‘rab, o‘chmas gulxanlar hosil etganlar va zaruriyatga ko‘ra atrofida yashaganlar. Olov yaxshi alanga olishi uchun uni yog‘och kosovlar bilan kovlaganlarida kullar ichidagi shlaklangan g‘alvirak massaga ko‘zlari tushgan. Uni olib toshlar bilan zarb berib, uchlik qurollar tayyorlaganlar. Kullar ichida bunday plastik massa bo‘lishining sababi gulxan atrofini o‘ragan ma’danlar ichida oson qaytariladigan temir birikmalari bo‘lgan va ularni yuqori temperatura (900 – 1000 °C) da temir uglerod II oksidi (CO) gazi bilan qaytarilgan.

Odamlarning temirga bo‘lgan ehtiyojining tobora ortishi ularni temirni ko‘plab ishlab chiqarishga undadi. Shu boisdan ular uzoq izlanishlar natijasida yer o‘choqlari qurdilar va ularga havoni haydash yo‘llarini ishlab chiqdilar. Bu o‘choqdarda daraxtlarni yoqib, uning ustiga temir birikma bo‘laklarini kiritganlar. Yer o‘choqlarda

temperatura ko‘tarilganda temir birikmalaridan temir CO gazi bilan qaytarilib o‘choq tagida shlaklangan, g‘alvirak temir massasi hosil bo‘lgan va uni “kritis” deb ataganlar (1 – rasm). Ularni o‘choqdan olib undan o‘z ehtiyojlariga ko‘ra foydalanganlar. Yillar o‘tishi bilan yer o‘choqlarning shakli, o‘lchamlari, havo haydash yo‘llari takomillashib, XII – XIV asrlarga kelib domnalar shakliga o‘ta bordi.



1–rasm. Temir metallurgiyasining boshlang‘ich davridagi yer o‘chog‘ining tuzilishi

Shu yo‘l bilan temir ishlab chiqarish birmuncha orta boshladi. Lekin shu bilan birga bu temir ishlab chiqarish jarayonining birmuncha o‘zgarishiga ham olib keldi. Yer o‘choqlarning yuqori qismida temperaturaning pastligi sababli birikmalardagi ko‘pgina temir oksidlari shlak ajralguncha qaytarilib, uglerodga to‘yina bordi. Temirning uglerodli bu qotishmasining suyuqlanish temperaturasi temirga nisbatan anchagina pastligi sababli u o‘txona tagiga tomchilab, yog‘ila bordi. Temir ishlab chiqarishni ko‘paytirish uchun olib borilgan barcha ishlar natijasida yer o‘choq o‘txonasiga shlakli, g‘alvirak temir bo‘lagi o‘rniga temirning uglerodli suyuq qotishmasi bo‘lmish cho‘yan yoqildi.

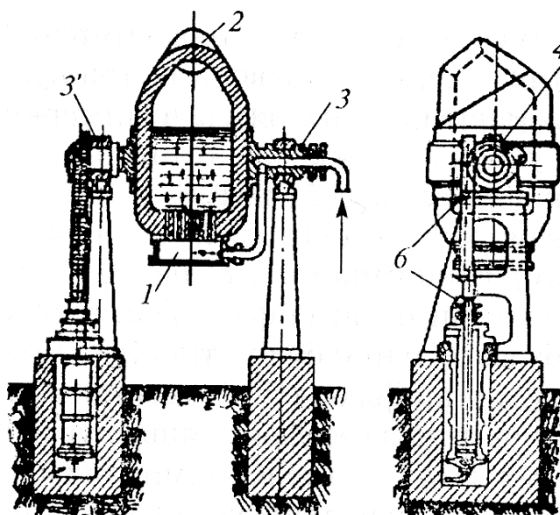
Odamlar avvaliga undan qanday foydalanishni bilmadilar, keyinroq undan yer qoliplarda oddiy shaklli quymalar olgan bo‘lsalarda, uning mo‘rtligi undan foydalanishni keskin chekladi. Temir ishlab chiqarishni oshirish va uning sifatini yaxshilash borasidagi izlanishlar natijasida 1780 yilda Angliyada kichik alangali pechlar yordamida cho‘yandan po‘lat olishga erishildi.

Bu pechlarga kiritilgan temir ruda qizdirilganda tarkibidagi Si, Mn, C, P elementlar ruda va havo tarkibidagi kislorod bilan oksidlanishi hamda bu oksidlarning o‘zaro birikishi natijasida shlak ajrala boshladi. Bu jarayonni yanada tezlatish uchun pechga yana ma’lum miqdorda qo‘shimcha temir ruda kiritib, metall vanna 2 – 3 soat

davomida temir kosov bilan aralashtirildi. Bunda pech temperaturasining 1300°C dan ortmasligidan hamirsimon holatdagi shlakli g'alvirak po'lat olingan. Uni pechdan ilgaklar yordamida olinib, ehtiyojga ko'ra foydalanilgan. Bu usulning er o'choqlardan farqi shundaki, bunda yoqilsg'i alohida o'txonada yoqilgan. Shu boisdan yoqilg'i tarkibidagi temir xossalariga putur etkazuvchi P, S, ajraluvchi kullar po'lat sifatiga putur etkazmaydi. Lekin ko'p miqdorda yoqilg'i sarflanishi, og'ir jismoniy mehnatni talab etishi, ish unumdorligining pastligi va boshqalar odamlarni yanada takomillashgan usullar ustida izlanishlarga undadi.

Darxaqiqat, 1855 – 1856 yillarda ingliz metallurgi G. Bessemer tomonidan yangi, takomillashgan usul yaratildi.

Bu usulda tarkibida Si, Mn ko'proq, P va S kamroq bo'lgan B1, B2 markali suyuq cho'yan, devorlari dinas g'ishtidan terilib, sirtidan esa po'lat list bilan qoplangan, hajmi 30 – 40 tonnali noksimon konvertor deb ataluvchi qurilmaga qo'yilgan va tagidagi teshiklardan havo haydalgan (2 – rasm). Konvertorni ishga tushirish uchun avvalo uni gorizontol holatga o'tkazib, og'zidan tagidagi teshiklar mezonigacha cho'yan qo'yiladi, so'ngra tagidagi teshiklar orqali avvaliga havoni kichik bosimda haydaladi. Konvertorni asta – sekin vertikal holatga keltirguncha haydaladigan havo bosimi ham orttirilib ish me'yoriga yetkaziladi.



2–rasm. Konvertorning sxemasi:

1 – havo qutisi; 2 – konvertorning og'zi; 3 – ichki kovak sapfa; 3 – sapfa;
4 – shesternya; 5 – reyka.

Bunda havo kislorodi cho‘yandagi temirni, keyin Si, Mn, P... larni oksidlay boradi. Natijada suyuq, metall temperaturasi deyarli ko‘tariladi va hosil bo‘layotgan oksidlar (SiO_2 , MnO , P_2O_5 , FeO) ning o‘zaro birikishidan shlak hosil bo‘la boradi. Cho‘yan temperaturasi zarur darajaga ko‘tarilgach, undagi uglerod oksidlana boshlaydi. qotishma ko‘tilgan tarkibga kelgach, konvertorga haydalayotgan havo bosimini pasaytirish bilan birga u gorizontal holatga o‘tkazilib, undagi suyuq po‘lat kovshga chiqariladi.

Shuni aytish joizki, bu usulning oddiyligi, boshqarishning qulayligi, yoqilg‘i talab etmasligi, unumdorligining yuqoriligi va boshqa afzalliklari bilan birga ayrim kamchiliklari ham bor. Ayniqsa, ma’lum kimyoviy tarkibli (S va P kam, Si ko‘p) suyuq cho‘yan bo‘lishi, aniq tarkibli yuqori sifatli po‘latlar olishning qiyinligi, ajralib chikadigan gazlarning havoni bo‘zishi va boshqalar uning kamchiligidir. Bu kamchiliklarni bartaraf etish ustida olib borilgan izlanishlar natijasida ingliz metallurgi S.D. Tomas 1878 yilda Bessemer usulini takomillashtirdi. Ya'ni u, konvertorning dinas g‘ishtidan terilgan devorini toshko‘mir smolali dalomit g‘ishti bilan almashtirdi, natijada cho‘yan tarkibidagi zararli P, S qo‘shimchalari ko‘proq bo‘lgan arzon cho‘yanlardan po‘latlar olinadigan bo‘lindi. Chunki, cho‘yan tarkibidagi P, S larni o‘zi bilan bog‘lab shlakka o‘tkazish uchun konvertorga ma’lum miqdorda flyus deb ataluvchi ohak toshini kiritish imkoni tug‘ildi. Shuni aytish ham joizki, Tomas usulida olingan po‘lat sifati Bessemer usulida olingan po‘latdan pastroq bo‘ladi, chunki bu po‘latda FeO miqdori ko‘prokdir. Konvertorga kiritilgan flyus (CaO) temir oksidini (FeO) bog‘lamaydi. Bessemer konvertorda esa qayta ishlanuvchi cho‘yanda S va P miqdori oz, jarayonda hosil bo‘layotgan SiO_2 temir oksidi bilan birikib shlakka o‘tadi. Shu sababli bu po‘latda uning mexanik xossalariga salbiy ta'sir ko‘rsatuvchi FeO ancha ozdir.

Ma’lumki, yuqoridagi usullar bilan po‘lat ishlab chiqarish hajmi ortgan sari xalq xo‘jaligi turli tarmoqlarida metall chiqindilar ko‘plab yig‘ila bordi. Shuning uchun ham ularni qayta ishlash, olinadigan po‘lat sifatini yanada yaxshilash muammosi tug‘ildi. Bu muammoni echish borasida olib borilgan izlanishlar natijasida 1864 – 1865 yillarda frantsuz metallurglari ota – bola E. Marten va P. Marten metall

chiqindilarni alangali pechlarda qayta ishlash bilan ko‘plab sifatli po‘latlarni olish usulini tavsiya etdilar. Yuqori sifatli va legirlangan po‘latlarga ehtiyojning tobora ortishi sababli olib borilgan izlanishlar natijasida XIX asr oxiriga kelib elektr yoyli, induksion, keyinroq vakuum sharoitda ishlaydigan elektropechlardan foydalanildi. Shu bilan bir qatorda cho‘yanlardan po‘lat olishda kislorodga to‘yintirilgan havodan, havo o‘rniga kisloroddan foydalanish borasida ham izlanishlar olib borildi. Hozirda ham bu borada ilmiy tekshirish institutlarida, zavod laboratoriyalarida izlanishlar olib borilmoqda.

2 – mavzu. Domna pechi va uning tuzilishi

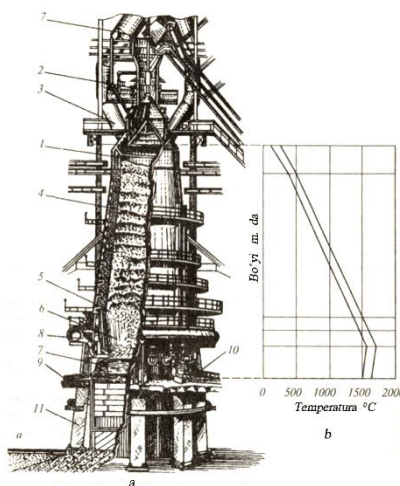
O‘quv modul birliklari:

1. Domna pechi haqida ma’lumot
2. Furnalarning vazifasi
3. Radioaktiv ^{66}Co izotopini domna pechida qo‘llanishi

Domna pechi 5 – 10 yil davomida (bu davrga kompaniya deyiladi) uzluksiz ishlovchi shaxta pechi bo‘lib, o‘rtacha hajmi 2000 – 3000 m³ bo‘ladi. Keyingi yillarda katta domnalar ham qurilmoqda.

Masalan, 1974 yildan boshlab Krivoy Rog metallurgiya kombinatida foydali hajmi 5000 m³ li domna ishlamoqda. 1986 yilda esa Cherepovetsk metallurgiya kombinatida “Severyanka” deb atalgan beshinchi domna ishga tushirildi. Bu domna dunyodagi eng katta pechlardan biri bo‘lib, foydali hajmi 5580 m³, bo‘yi 100 metrdan ortiq, diametri 19 metr, zamonaviy avtomatik mexanizmlar bilan jihozlangan. Bir sutkada unda 10000 – 12000 t, yiliga esa 4 – 4,5 mln. tonna cho‘yan ishlab chiqariladi.

1 – rasm, a da domna pechining umumiy ko‘rinishi, 1 – rasm, b da esa uning zonalari bo‘yicha temperaturasining taqsimlanish grafigi keltirilgan. Domna pechining devori o‘tga chidamli shamot g‘ishtidan terilib, ichki sirt yuzi o‘tga chidamli gil bilan Suvalib, sirtidan esa 20 – 40 mm li po‘lat list bilan payvandlab qoplangan va mahkamlangan.



1 – rasm. Domna pechining umumiy ko‘rinishi (v) va uning zonalari bo‘yicha temperaturaning taqsimlanish grafigi (b): 1 – koloshnik; 2 – yuklash apparati; 3 – trubalar; 4 – shaxta; 5 – raspar; 6 – zaplechik; 7 – o‘txona; 8 – furma; 9 – cho‘yan chikish novi; 10 – shlak chiqish novi; 11 – temir ustun.

Pechning o‘tga chidamli g‘isht terilmalarining chidamliligini oshirish maqsadida (pech balandligining 3/4 qismida) sovitgich trubalar o‘rnatilgan va ularda sovuq suv aylanib turadi. Domnaning yuqori qismi 1 koloshnik deb ataladi.

Koloshnik qismida shixta materiallarini portsiyalab, bir tekisda domnaga yuklash apparati 2 o‘rnatiladi.

Yuklash apparatining kichik va katta konuslari bo‘lib, ular bir vaqtda ishlamasligi sababli domnada jarayon kechayotganda ajralayotgan gazlarning atmosferaga chiqishiga, havoning esa pechga kirishiga yo‘l qo‘ymaydi.

Domna ishlayotganda ajralayotgan gazlar uning koloshnik qismiga o‘rnatilgan trubalar 3 orqali gaz tozalash apparatiga o‘tadi.

Uning katta tsilindriga o‘tishida tezligi pasayishi sababli undagi ruda va koks zarrachalari silindr tagiga yoqiladi, lekin bu gazlarga ruda va koks changlari ergashadi. Shu boisdan tozaroq tozalanishi uchun gaz skrubber deb ataluvchi tsilindrlarda va Suv purkagich bilan namlab ajratiladi. Yanada yaxshi tozalash uchun gaz ikki elektrodlararo hosil etilgan yuqori kuchlanishli elektr maydonidan o‘tkaziladi. Bunda elektr zaryadlangan qattiq zarrachalar elektr maydoni ta'sirida elektrodلarning biriga otiladi. Shunday qilib tozalangan gazdan yoqilg‘i sifatida foydalaniladi. Gaz tozalash apparatida tozalangan Domna gazlari maxsus trubalar orqali ko‘pincha havo qizdirgichlarga yuboriladi. Pechning koloshnik qismi tagidagi

pastga tomon kengayib boradigan kesik konusli eng katta qismi 4 ga shaxta deyiladi. Bunday konstruktsiya shixta erigan sari uni pastga tushishiga ko'mak beradi.

Bu qism, o'z navbatida, pastdagi tsilindrik shaklli qism 5 bilan to'tashtan bo'lib, unga raspar deyiladi. Raspar esa pastdagi kesik konusli qism 6 bilan to'tashgan bo'lib, u zaplechik deb ataladi. Bu qism o'txonaga qarab kichraya borishi sababli qattiq shixtani raspar va shaxtada tutilishiga ko'maklashadi.

Bu qism, o'z navbatida, pastdagi tsilindrik shaklli qism 7 bilan to'tashgan bo'lib, unga o'txona deb ataladi. O'txona tubi esa leshchad. U grafit bloklar yoki yuqori sifatli shamot g'ishtlaridan teriladi.

Pech metall xalqali taglik plitaga, plita esa beton poydevoriga o'rnatilgan temir ustunlar 11 da turadi. O'txonada yoqilg'i yonadi hamda suyuq cho'yan va shlak yoqiladi.

O'txonaning eng pastki qismidan koloshnikning eng yuqori qismigacha bo'lgan hajmi pechning «foydali hajmi» deyiladi. O'txonaning yuqoriroq qismida aylana bo'ylab joylashgan bir necha teshiklar bo'lib, ularga maxsus uskunalar (furmalar) o'rnatiladi. Furmalar pech devorlaridan 130 – 200 mm ichkariga chiqarilgan bo'lib, koks yaxshi yonishi uchun ular orqali pechga 0,25 MPa (2,5 mm) bosimda 800° – 900 °C li qizdirilgan havo haydab turiladi. Furmalar soni pechning hajmiga qarab 16 – 24 ta va undan ortiq bo'ladi. Furmalar mis yoki alyuminiy qotishmalaridan tayyorlanib, ish jarayonida erib ketmasligi uchun uning havol devorlari orqali sovuq suv aylantirib turiladi.

Furmalarining pastroqida shlak, undan pastroqda esa cho'yan chiqarish teshiklari bo'lib, ularga novlar 9, 10 o'rnatiladi.

O'txonada yoqilayotgan zichligi 6,9 g/sm³ li suyuq cho'yanni har 2 – 4 soatda, zichligi 2,5 g/sm³ bo'lgan suyuq shlakni esa har 1 – 1,5 soatda o'z novlari orqali kovshlarga chiqarib turiladi. Buning uchun elektr burg'alash mashinasi yordamida 50 – 60 mm teshik ochiladi, ularni berkitishda esa o'tga chidamli tiqinlardan foydalaniladi.

Metallurgiya kombinatlarida bir vaqtda bir necha domnalar ishlaydi. O'rtacha hisobda 1 tonna cho'yan olish uchun pechga 2035 kg temir ruda, 146 kg marganes

ruda, 971 kg koks, 598 kg ohaktosh yuklanib, 3575 kg havo haydaladi. Bunda 755 kg shlak, 5217 kg domna gazi va 348 kg koloshnik changi ajraladi.

Domnalarning bir me'yorda, barcha ishlar yuqori darajada mexanizatsiyalashtirilgan va avtomatlashtirilgan rejimda ishlashida elektron hisoblash mashinalarining roli katta.

1. Yuqorida ta'kidlaganimizdek, domna pechlari 5 – 10 yillar davomida uzluksiz ishlaydi. Bunda domnalarni qay vaqtda ta'mirlashga qo'yilishini qanday aniqlanadi degan savol tug'ilishi tabiiy. Odatda, domna devorining tezroq emiriladigan joylari orasiga radioaktiv ^{66}Co izotopi qo'yib yuboriladi. Pechlarning ishlashida taxminiy rejalangan muddatda Geyger hisoblagichi bilan u nurlanishi kuzatilib turiladi. Pech devorining ma'lum qalinligi kuyib yemirilganda ^{66}Co ning ma'lum miqdori cho'yanga o'tadi. Bu holda nurlanishi ko'rsatkichi kamayadi. Demak, hisoblagich ko'rsatkichi u nurlanishini kuzatish orqali ta'mirlash vaqti aniqlanadi.

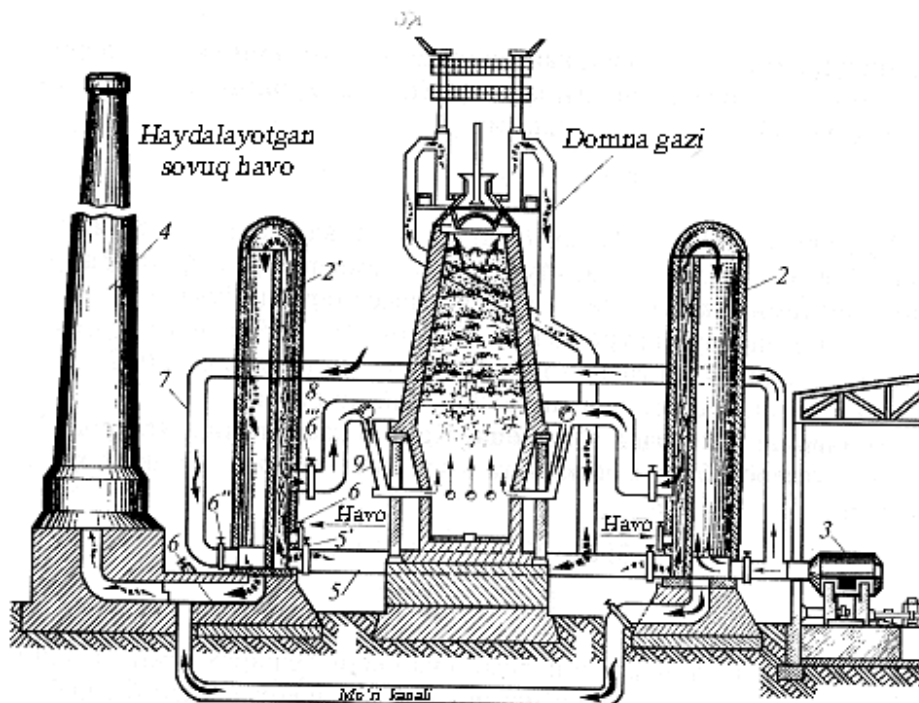
3 – mavzu. Domna pechini ishga tushirish va unda kechadigan jarayonlar

O'quv modul birliklari:

1. Domna pechini ishga tushirish tartibi
2. Domna pechlarida temirning uglerod (II) oksidi hisobiga temir oksidlaridan qaytarilish

Yangi qurilgan yoki ta'mirlangan pechlarni ishga tushirishdan avval uning va yordamchi qurilmalarning ishga yaroqliligi kuzatiladi. Ularni ishga yaroqli ekanligiga ishonch hosil etilgach, furma teshilari orqali pech o'txonasiga bir oz koks, uning ustiga furma mezonigacha tarasha o'tin qalanadida, koloshnik orqali koks kiritib forsunka alangasida o'tin o't oldiriladi. Havo qizdirgichda $800^{\circ} - 900^{\circ}\text{C}$ temperaturagacha qizdirilgan havo to'usgich 6 ochilishi bilan truba va furma qurilmalari 9 orqali 0,2 – 0,3 MPa (2 – 3 atm) bosimda domnaga haydalib, bir necha kun zaruriy ish temperaturasigacha qizigach, unga yuklash apparati orqali avvaliga flyusli koks (salt kolosha) kiritiladi (1 – rasm). Koks yonayotganda ajralayotgan gazlar domna yuqorisiga ko'tarila borishi ma'lum tempuraturaga etgach, unga

kolosha (ruda, koks va flyus) yuklana boshlanadi. Ajralayotgan gazlar yuqoriga ko'tarilganda va yuqoridan pastga o'tayotganda shixta materiallarini qizdira boradi. Bu sharoitda murakkab fizik – kimyoviy jarayonlar borib, temir oksidlardan temirning qaytarilishi, uning uglerodga to'yinishi va shlakning ajralishi sodir bo'ladi.



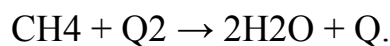
1 – rasm. Domna pechining ishlash sxemasi:

1 – domna peni; 2', 2F – havo qizdirgich; 3 – kompressor; 4 – mo'ri; 5 – gaz trubasi, 5' , 6, 6''' – to'sgichlar; 7 – sovuq havo trubasi; 8 – qizdirilgan havoni furmalarga uzatish trubasi; 9 – furmalar

Domna pechida kechadigan asosiy fizik – kimyoviy jarayonlarni quyidagi bosqichlarga ajratish mumkin:

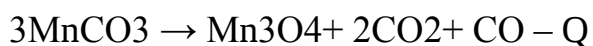
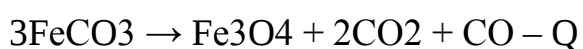
Yoqilg'ilarning yonishi. Furma orqali domnaga haydalayotgan qizdirilgan havo kislorodi uning ro'parasidagi koksni yondiradi: $C + O_2 \rightarrow CO_2 + Q$ (ajralayotgan issiqlik hisobiga ma'lum vaqtdan so'ng furma atrofida temperatura 1100 – 2000 °C gacha ko'tariladi). Tajribalar shuni ko'rsatadiki, CO_2 gazi pechning 1000 °C dan yuqoriroq temperaturali zonasida cho'g'langan koks qatlamlaridan o'tib, uglerod (II) oksidga aylanadi: $CO_2 + C \rightarrow 2CO - Q$. Bu gaz yuqoriga ko'tarila borib, temir oksidlardan temirni qaytara boradi. Shu bilan birga cho'g'langan koks havo tarkibidagi suv bug'laridan vodorodni ham qaytaradi: $H_2O + CK \rightarrow CO_2 + H_2 - Q^*$.

Agar yoqilg'i sifatida qisman tabiiy gazdan ham foydalanilsa, tubandagi reaksiya boradi:



Natijada pechda temir oksidlardan temirni qaytaruvchi asosiy gaz (CO) miqdori ortadi.

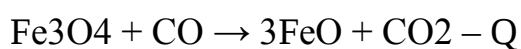
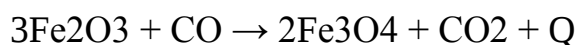
Ma'lumki, shixta materiallarining ajraluvchi gazlar issiqligi ta'sirida qizib borishidan kimyoviy birikmalarning parchalanishi sodir bo'ladi. Masalan, pechning 100 – 350°C temperaturali zonasida kimyoviy birikmalardagi suv va yoqilg'idagi o'chuvchi moddalar ajralsa, undan yuqoriroq temperaturali zonasida karbonatlar parchalanadi.



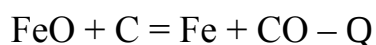
Natijada shixta material bo'laklari g'ovaklanadi va ba'zan yoriladi. Bu jarayon pechning koloshnik qismidan boshlanib shaxtaning o'rtalarida tugaydi.

Temir oksidlaridan temirning qaytarilishi. Temir oksidlaridan temirning qaytarilishi asosan uglerod (II) oksidi, shuningdek qattiq uglerod va qisman vodorod hisobiga boradi.

Domna pechlarida temirning uglerod (II) oksidi hisobiga temir oksidlaridan qaytarilishi taxminan 400°C temperaturada boshlanib, 900 – 1000°C temperaturada tugaydi:



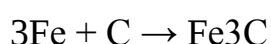
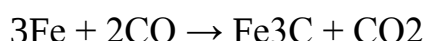
Temirning temir oksidlaridan CO hisobiga qaytarilish tezligi pech temperaturasiga, ruda tarkibiga, fizik holatiga, qaytaruvchi gazlarning miqdoriga bog'liq. Shuni qayd etish kerakki, shaxtaning pastroq qismida CO bilan qaytarilmay qolgan temir koks uglerodi va temir ruda g'ovaklaridagi qorakuya (qurum) ko'rinishidagi qattiq uglerod hisobiga ham qaytariladi:



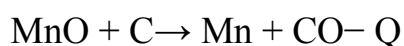
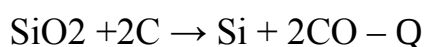
Bu jarayon 400 – 500°C temperaturali zonada boshlansada, 1300 – 1400°C temperaturali zonada tugaydi. Bu temperatura sharoitida qaytarilgan temir xali qattiq, g'alvirak massa tarzida bo'ladi.

Tajribalar shuni ko'rsatadiki, Re ning 60 – 50% i asosan uglerod (II) oksidi hisobiga va 40 – 50% qattiq uglerod hisobiga (0,2 – 1% i shlakka o'tishi hisobga olinmasa) tuda qaytariladi.

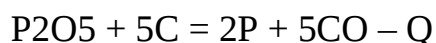
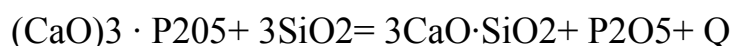
Temirning uglerodga to'yinishi. Kdytarilgan temir, uglerod (II) oksidi uglerod bilan reaksiyaga kirishib temir karbidini hosil kil ad i:



Shuni qayd etish joizki, temir karbid g'alvirak temirda yaxshi erib borishi natijasida temirning uglerodli qotishmasi hosil bo'la boradi. Bu temir qotishma tarkibida uglerod miqdori ortgan sari uning suyuqlanish temperaturasi pasaya boradi. Masalan, qotishma tarkibida uglerod miqdori 1,8 – 2,0% ga etganda u 1200 – 1150°C temperaturada suyuqdanadi. Bu suyuq, qotishma pechning yuqori temperaturali zonasiga o'ta borishida erib, pastga oqishida cho'g'langan koks bo'laklari orasidan o'tib, yana qo'shimcha uglerodga to'yina boradi va pech o'txonasiga yig'ilayotgan bu qotishma tarkibida uglerodning miqdori 3,5 – 4% ga etadi. Domnada temirdan tashqari uning yuqori temperatura (1100 – 1450°C)dan past bo'lmagan zonasida o'z oksidlaridan Si, Mn, P va boshqa elementlar ham uglerod bilan qaytarilib cho'yanga o'tadi:



Ma'lumki, shixta tarkibidagi fosfor, asosan, kaltsiynning fosforli tuzi tarzida bo'ladi. Bu tuzdan ayni sharoitda fosfor angidridi dastlab kremniy oksidi bilan, keyin esa undan fosfor uglerod bilan qaytariladi:



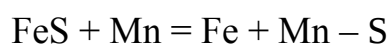
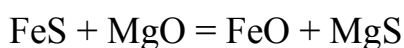
Demak, fosforning deyarli hamma qismi cho'yanga o'tadi.

Oltinugurtga kelsak, u koksda va rudada FeS_2 , FeS , CaSO_4 , CaS birikmalar tarzida bo'ladi. Jarayon vaqtida uning haryib 10 – 60% i SO_2 , H_2S gazlar tarzida pechdan chiqib ketsa, bir qismi metallda FeS va shlakda esa CaS tarzida qoladi. Metalldagi oltinugurt va fosfor uning sifatiga katta putur etkazuvchi elementlar bo'lib, ular metalldan qancha tozalansa, sifati shuncha ortadi. Shu boisdan metallda erigan $[\text{FeS}]$ ni shlakka o'tkazish uchun pechga ko'proq ohaktosh kiritilishi kerak. Shundagina u oltinugurtning CaS birikma tarzida shlakka bog'laydi:



Shunday qilib, cho'yandagi FeS dan oltinugurtning bir qismi CaS tarzida shlakka o'tkaziladi. Bunda MgO va Mn hisobiga ham metall oltinugurtdan qisman tozalanadi, chunki magniy Culfid (MnS) metallda erimaydi. Marganes Culfid (MnS)

esa juda ham oz eriydi:



Shlakning ajralishi. Ma'lumki, pechga flyus sifatida kiritilgan ohaktosh (CaCO_3) 900°C temperaturali zonada CaO va CO_2 ga parchalanadi. CaO raspar zonasi yaqinida SiO_2 , Al_2O_3 , FeO va boshqa begona qo'shimchalar bilan birikib dastlabki shlak ajrala boshlaydi, uning temperaturasi odatda, $1150 - 1200^\circ\text{C}$ bo'ladi va u o'txona tomon oqa borib, koks kulini, qaytarilmay qolgan oksidlar va begona qo'shimchalarni o'zida eritadi. Shu bilan birga CaO cho'yandagi S ni o'zi bilan bog'lab shlakka o'tkazadi, shlakda esa oz miqdorda FeO qoladi. Temirning qaytarilishi va shlak hosil bo'lish jarayonlarining ma'lum ketma – ketlikda kechishi ajraluvchi shlakning kimyoviy tarkibi, suyuqlanish temperaturasiga bog'liqdir. Masalan, Mn ko'proq bo'lgan cho'yan olish zarur bo'lsa, shlakda ohak miqdori ko'proq bo'lishi kerak. Chunki bunday shlakda Mn yomon eriydi, natijada Mn qaytarilib, cho'yanga o'tadi. Agar tarkibida Si ko'proq bo'lgan cho'yan olinadigan bo'lsa, aksincha, shlakda ohak miqdori kamroq bo'lishi kerak. Shlaklarning muhim karakteristikalaridan biri asosli va kislotali oksidlarning o'zaro nisbatlaridadir: $(\text{CaO} + \text{MgO}) : (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)$ va bu nisbat cho'yanlar ishlab chiqarishda 0,9 – 1,4 oralig'ida bo'lishi lozim.

4 – mavzu. Domna pechining mahsulotlari va ularni pechdan chiqarish

O‘quv modul birliklari:

1. Domna pechining asosiy mahsulotlari
2. Domna gazi
3. Domna pechi ishining texniktisodiy ko‘rsatkichlari

Domna pechining asosiy mahsuloti cho‘yandir. Lekin cho‘yan olishda u bilan birga ko‘pgina shlak, domna gazi va koloshnik changlari ham ajraladi. Shlak, domna gazi va koloshnik changlaridan sanoatda keng foydalanilganligi sababli, ularni shartli ravishda domna pechining qo‘shimcha mahsulotlariga kiritiladi (9 – rasm). Domnalarda olinadigan cho‘yanlar qay maqsadlarda ishlatilishiga ko‘ra quyidagi turlarga ajratiladi:

a) qayta ishlanadigan cho‘yanlar. Bu cho‘yanlar tarkibida o‘rtacha 3,8 – 4,4% C; 0,3 – 1,9 % Si; 0,2 – 1,0 % Mn; 0,15–0,2 % P va 0,02 – 0,07 % S bo‘ladi. Ularda uglerodning hammasi yoki ko‘proq qismi temir bilan kimyoviy birikma – temir karbidi (Fe_3S) holida, qolgani grafit tarzida bo‘ladi. Bu cho‘yanlar juda qattiq va mo‘rtidir. qoliplarni to‘ldirish xususiyati yomonroq bo‘lib, keskichlar bilan yomon kesib ishlanadi. Sanoatda bu cho‘yanlardan po‘lat olinishi sababli ularni qayta ishlanadigan cho‘yanlar deyiladi. Bu cho‘yan quymalarining siniq yuzalari oqish tusda bo‘lganligidan oq cho‘yanlar deb yuritiladi. Domnalarda olinayotgan cho‘yanlarning 80 – 90 % i bu cho‘yanlarga to‘g‘ri keladi.

b) quyma cho‘yanlar. Bu cho‘yanlar tarkibida o‘rtacha 3,5 – 4 % C; 3,2 – 3,6 % Si; 1,5 % gacha Mn; 0,05 – 0,45 % P va 0,03 % S bo‘lib, uglerodning ko‘p qismi erkin holda, ya’ni grafit tarzida bo‘ladi. Bu cho‘yanlarning siniq yuzalari kul rang tusda bo‘lganligi uchun kulrang cho‘yanlar deb ham yuritiladi. Qotganda hajmining kam kirishishi, oson kesib ishlanishi, qoniharli puxtaligi va boshqa xossalari ko‘ra ulardan murakkab shaklli, turli o‘lchamli quymalar olinadi. Shu boisdan ular quyma cho‘yanlar deyiladi. Domnada olinayotgan cho‘yanlarning 9 – 12 % quyma cho‘yanlarga to‘g‘ri keladi.

v) Legirlangan cho‘yanlar. Bu cho‘yanlarda odatdagi elementlardan tashqari ma’lum miqdorda legirlovchi elementlar (Cr, Ni, Ti, Mo va boshqalar) bo‘ladi. Legirlovchi

elementlar cho‘yanlarga zarur mexanik, fizik – kimyoviy xossalar beradi. Masalan, Cr cho‘yanning qattiqligini, puxtaligini orttirib eyilishga chidamli qilsa, Ni esa ishlanuvchanligini yaxshilaydi.

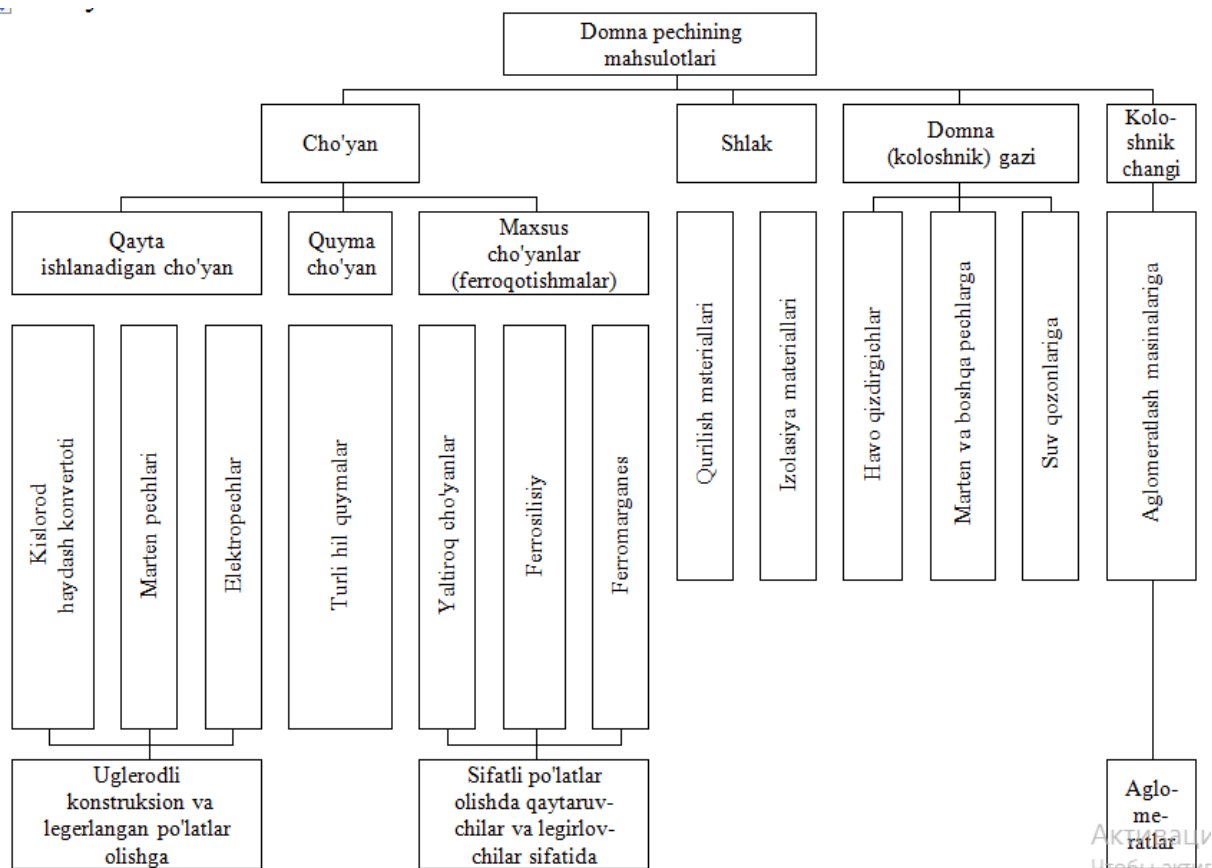
g) Maxsus cho‘yanlar (ferroqotishmalar). Bu cho‘yanlar odatdagi cho‘yanlardan tarkibida Si, Mn ning miqdori ko‘pligi bilan farq qiladi. Ularni uch xilga, ya'ni yaltiroq (oyna) cho‘yanlarga, ferromarganeslarga va ferrosilitsiylarga ajratiladi. Yaltiroq cho‘yanlar tarkibida 10 – 25 % Mn va 2 % Si bo‘ladi. Ferromarganeslar tarkibida 70 – 75 % Mn va 2,5 % gacha Si bo‘ladi. Ferrosilitsiylar tarkibida 19 – 92 % Si bo‘ladi.

Maxsus cho‘yanlardan po‘latlar olishda, temir oksidlardan temirni qaytarishda qaytaruvchilar sifatida, shuningdek, legirlovchilar sifatida foydalaniladi. Domnalarda faqat ferromarganes, boshqa ferroqotishmalar elektropechlarda olinadi.

Shuni qayd etish ham joizki, cho‘yanlarning tuzilishida grafitning qanday shaklda bo‘lishiga qarab ular mustahkamligi yuqori va bolqalanuvchan cho‘yanlarga ham ajratiladi. Mustahkamligi yuqori cho‘yanlarni olish uchun suyuq cho‘yanga bir oz miqdorda Si, Mg, Ce yoki boshqa elementlar kukunlari kiritiladi. Bu choyanlar yuqori, quyma va texnologik xossaga ega.

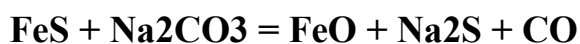
Shu boisdan ulardan mas'uliyatli detallar (tirsaki vallar) olinadi. Bolqalanuvchan cho‘yanlarni olish uchun esa oq cho‘yan quymalari maxsus rejimda yumshatiladi.

Domna gazi. Domnalardan ajralayotgan gazlarga domna gazi deyiladi. Bu gaz tarkibida 26 – 32 % CO; 24 % H₂; 0,2 – 0,4 % CH₄; 8 – 10 % CO₂ va 56 – 63 % N₂ bo‘ladi. Domna gazining tarkibida ko‘pgina yonuvchi gazlarning borligi sababli tozalangach, ulardan yoqilgi sifatida keng foydalaniladi.



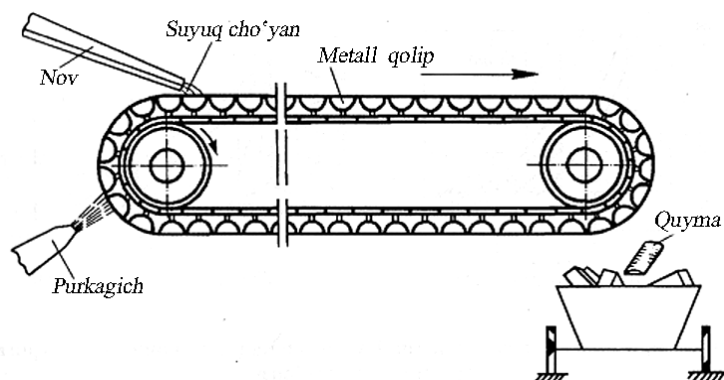
1 – rasm. Domna pechi mahsulotlari va ishlatilish joylari

Odatda, turli vaqtda olingan cho‘yanlar kimyoviy tarkibiga ko‘ra bir – biridan farqlanishi sababli ularni tekislash bilan oltingugurtning bir qismini shlakka o‘tkazish maqsadida pechdan katta hajmli (600 – 2500 t) mikser deb ataluvchi va gaz bilan qizdirilib turiladigan “yoqgich” idishlarga quyiladi. Unda cho‘yanni ma'lum vaqt saqlanishida oltingugurtning bir qismi shlakka marganes Culfidi (MnS) tarzida o‘tadi, chunki MnS ning metallda eruvchanligi temperaturasi pasayishida kamayadi. Bundan tashqari ba'zan cho‘yanning pechdan chiqarishda yoki mikserga taxminan cho‘yan massasining 1% chamasida soda (Na₂SO₃) kiritiladi. Bu metalldagi oltingugurtning qolgan bir qismi quyidagi reaksiya bo‘yicha shlakka o‘tkazadi:



Agar bunga zaruriyat bolmasa, cho‘yanni hajmi 80 – 100 tonnali kovsh vagonetkalarda, po‘lat ishlab chiqaruvchi tsexlarga yoki cho‘yan quyma oluvchi mashinalarga uzatiladi. 2 – rasmda cho‘yan quyish mashinasining tuzilishi va ishlashi

sxemasi ko'rsatilgan.



2 – rasm. Cho'yan quyish mashinasining sxemasi.

Sxemadan ko'rinadiki, suyuq cho'yan kovshdan novi orqali qarakatlanuvchi lentaga o'rnatilgan metall qoliplarga birin – ketin kuyib turiladi. Uning ma'lum tezlikda qarakatlanishida quyma sovib qota boradi, to'la qotgach, quymalar maxsus vagonchaga yuklanadi. Metallni qolipda tez sovishi va yopishib holmasligining oldini olish maqsadida qolip sirtiga maxsus apparat yordamida ohak suvi purkab turiladi. Bu mashinalarda olingan har bir cho'yanning quyma og'irligi 45 – 50 kg bo'lib, u mashinasozlik zavodlarining quyish tsexlariga yuboriladi.

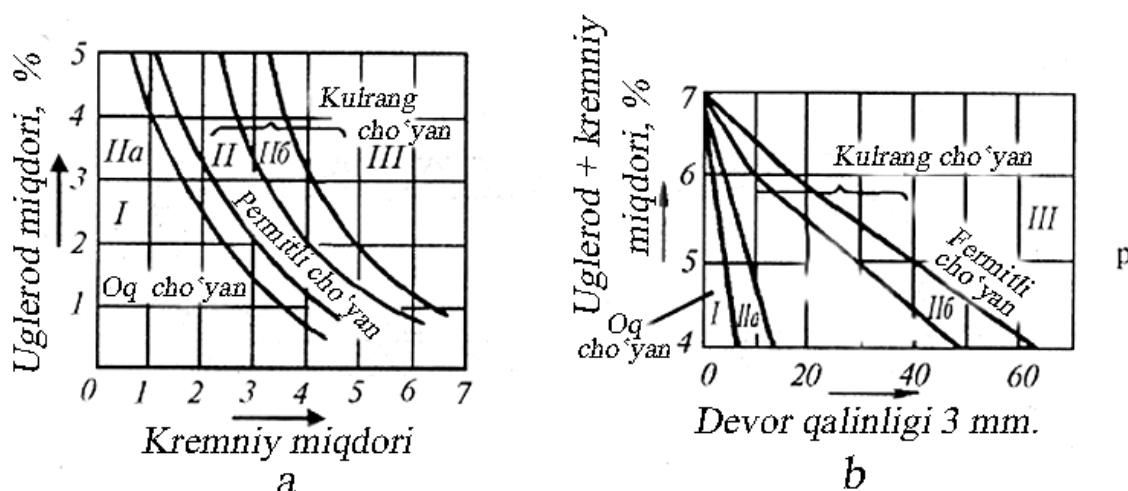
Shlakka kelsak, shlaklar pechda yig'ilgan sari kovsh vagonetlarga (~30 t li) chiqarilib, ulardan qurilish materiallari olinadi. Asosli shlaklarda ko'pgina ohak bo'lgani uchun ulardan g'ishtlar, bloklar, tsement tayyorlanadi. Masalan, suyuq shlakni suvli hovuzga ingichka oqimda quyilganda u tez sovishida mayda – mayda yumaloq bo'lakchalarga o'tadi, keyin ularni kukunga o'tkaziladi. U suv bilan qorishtirilsa, tsementga o'xshab qotadi. Kislotaxossali shlaklardan bug' yoki havo purkab o'tkazilsa, ular uzun ipga o'tadi. Shunday qilib shlak paxtasi olinadi.

Yuqoridagi ma'lumotlardan ma'lumki, cho'yanlarning xossalari kimyoviy tarkibiga, strukturasi va turli qo'shimchalardan tozalik darajasiga bog'liq. quyida cho'yanlardagi doimo mavjud elementlarning uning xossasiga ta'siri haqida ma'lumotlar keltirilgan:

Uglerod. Uglerod cho'yanlar tarkibidagi muhim element bo'lib, tarkibiga va qayta sovish tezligiga ko'ra u Fe_3C yoki grafit ko'rinishida bo'ladi. Grafit ko'rinishida bo'lganda cho'yanning oquvchanligi ortib, murakkab shaklli, yupqa

devorli sifatli quymalar olishni ta'minlaydi. Bu choʻyanlarda uglerodning miqdori 3,2 – 3,5 % boʻladi. Kremniy. Choʻyanlar tarkibidagi kremniy temir bilan silitsidlar (FeSi , Fe_3SiO_2) hosil qilib, uglerodni grafit tarzda ajratishga koʻmaklashadi. Shu boisdan sifatli quymalar olishga belgilangan choʻyanlarda kremniyning miqdori 0,8 – 4,6% oraligʻida olinadi.

3 – rasm, a da uglerod bilan kremniyning choʻyan xiliga birgalikda ta'siri, 3 – rasm b da esa qotishmaning xiliga uglerod + kremniy va devor qalinligi (sovush tezligi)ning ta'siri koʻrsatilgan (3 – rasm).



3 – rasm, a va b. Uglerod, kremniy va devor qalinligining choʻyan turiga ta'sir etish grafigi

Marganes. Choʻyanlarda marganes temir karbidi (Fe_3C) ning barharorligi ortishi bilan uglerodning grafit tarzda ajralishiga qarshilik koʻrsatadi, chunki u uglerod bilan Mn_3C karbidi beradi. Shu bilan u choʻyan tarkibidagi oltingugurtni FeS birikmadan qaytarib, MnS tarzda shlakka oʻtkazib, choʻyanni zararli oltingugurtdan biroz tozalaydi. Sifatli quymalar olishda belgilangan choʻyanlarda marganes miqdori 0,5 – 1,5% dan ortmaydi.

Oltingugurt. Choʻyanlar tarkibida oltingugurt choʻyanlardan uglerodning grafit tarzda ajralishiga qarshilik koʻrsatadi, uning oquvchanligini pasaytiradi va moʻrtlashadi. Choʻyanlar tarkibidagi oltingugurt miqdori 0,07 % dan ortmaydi.

Fosfor. Choʻyanlar tarkibida fosfor bir tarafdin qattiq, va moʻrt evtektik birikma xosil qilib, uning mexanik xossasiga katta putur etkazadi. Shu boisdan choʻyanlarda fosfor miqdori 0,08 % dan ortmasligi kerak. Ikkinchi tomondan kulrang choʻyanlarning oquvchanligini orttiradi. Ayniqsa murakkab shakli, yupka devorli quymalar olishda

qo‘l keladi. Shu boisdan mas'uliyatli quymalar olishda fosforning miqdori 0,1 % cha bo‘ladi.

5 – mavzu. Cho‘yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar

O‘quv modul birliklari:

1. Cho‘yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar
2. Cho‘yan ishlab chiqarishda domna pechlarining texnik – iqtisodiy ko‘rsatkichlari

Ma'lumki, zamonaviy metallurgiya kombinatlari yirik va murakkab inshoot kompleksi bo‘lib, konlardan vagonlarda keltirilgan ruda, yoqilg‘i va flyuslarni maxsus maydonlarga tushiruvchi mexanizmlar, ularni boyituvchi qurilmalar, koks ishdab chiqaruvchi batareyalar, domnalarni qizdirilgan havo bilan uzluksiz ta'minlovchi havo qizdirgichlar, domnadan chiqarilgan cho‘yan va shlaklarni kerakli joyga tashuvchi kovshli vagonetkalar, cho‘yanlardan po‘latlar oluvchi pechlar, ulardan esa prokat mahsulotlar ishlab chiqaruvchi va boshqa qator uchastkalardan iborat bo‘ladi. Domnalarda cho‘yanlar ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallarga temir rudalar, yoqilg‘ilar, flyuslar kiradi va ular shixta deyiladi.

Temir rudalar xili, tarkibi va xossalari. Temir rudalarda temir oksidlari bilan birga ma'lum miqdorda begona qo‘shimchalar (qum, giltuproq, silikat va boshqa birikmalar) uchraydi. Geologlarning ma'lumotlariga ko‘ra, er bag‘rida 200 ga yaqin temir rudalari bo‘lib, ularning 40% dan ziyodrog‘i sobiq SSSR hududidadir. O‘zbekistonda ko‘pgina konlar ham borligi aniqlangan.

1 – jadvalda cho‘yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan asosiy temir rudalar va ular haqida ma'lumotlar keltirilgan.

5 – mavzu. Cho‘yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar

O‘quv modul birliklari:

1. Cho‘yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar
2. Cho‘yan ishlab chiqarishda domna pechlarining texnik – iqtisodiy ko‘rsatkichlari

Ma'lumki, zamonaviy metallurgiya kombinatlari yirik va murakkab inshoot kompleksi bo‘lib, konlardan vagonlarda keltirilgan ruda, yoqilg‘i va flyuslarni

maxsus maydonlarga tushiruvchi mexanizmlar, ularni boyituvchi qurilmalar, koks ishdab chiqaruvchi batareyalar, domnalarni qizdirilgan havo bilan uzluksiz ta'minlovchi havo qizdirgichlar, domnadan chiqarilgan cho'yan va shlaklarni kerakli joyga tashuvchi kovshli vagonetkalar, cho'yanlardan po'latlar oluvchi pechlar, ulardan esa prokat mahsulotlar ishlab chiqaruvchi va boshqa qator uchastkalardan iborat bo'ladi. Domnalarda cho'yanlar ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallarga temir rudalar, yoqilg'ilar, flyuslar kiradi va ular shixta deyiladi.

Temir rudalar xili, tarkibi va xossalari. Temir rudalarda temir oksidlari bilan birga ma'lum miqdorda begona qo'shimchalar (qum, giltuproq, silikat va boshqa birikmalar) uchraydi. Geologlarning ma'lumotlariga ko'ra, er bag'rida 200 ga yaqin temir rudalari bo'lib, ularning 40% dan ziyodrog'i sobiq SSSR hududidadir. O'zbekistonda ko'pgina konlar ham borligi aniqlangan.

1 – jadvalda cho'yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan asosiy temir rudalar va ular haqida ma'lumotlar keltirilgan.

1 – jadval

Rudaning nomi	Ma'danning nomi	Kimy o – viy birikmasi	Temirning miqdori, %		Begona qo'chimchalar	Rangi	Zichligi g/sm ³	Qaytari – luvchanligi	Sobiq SSSRdagi konlar mavjud rayonlar
			Oksidlarda	Rudalarda					
Magnitli temirlosh	Mag – netit	Fe ₃ O ₄	72.2	40 – 65	Silikadlar, Culfitlar, kalsitlar va boshqalar	Qoramti r tusli	5	Qiyin kaytariladi	Ural (magnitaniya, Visokaya Blagadat tog'lar), Sibirning Angara – Pit rayonlari, Qozog'istonning Kustanay viloyatlari, Kavkaz, Ukraina va Kursk viloyati magnet anomaliyasi va boshqa rayonlar

Qizil temirto sh	gemat it	Fe_2O_3	70,0	50 – 60	– " –	Qizildan qoramtir qizilgac ha	4,5 – 5	Oson qaytari – ladi	Ukraina (Krivoy Rog), Sharqiy Sibir (Korshunova), Qozog‘istonda (AtaSuv, Sokolovsk – Sarbaysk va boshqa rayonlar)
Qo‘ng‘ir temirto sh	limon it	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	60,0	30 – 50	– " –	Jigarran g sariqdan qora qo‘ng‘ir – gacha	3,7 – 4	–	Ukrainaning Kerch yarim oroli, Tula, Lipetsk, Qirim yarim oroli, Qozog‘iston (Lisakovsk va Lyastik) va boshqa rayon – lar
Shpat temirto sh (karbo natlar)	Sideri t	FeCO_3	48,0	30 – 40	– " –	Sarg‘ish va kulrang	3,7 – 3,9	–	Uralning Baykal va Krivoy Rogning Zlatoust, Qirm va boshqa rayonlar

Shuni ham aytish joizki, ba’zi temir rudalarda temirdan tashqari oz bo‘lsada Cr, Ni, W, V, Cu, Ti, Mo va boshqa metallar ham uchraydi. Bu rudalarga kompleks rudalar deyiladi. Bu rudalardan cho‘yan olishda foydalanilganda cho‘yan xossalari ancha yaxshilanadi. Shu boisdan bu rudalarni tabiiy legirlangan rudalar, ulardan olingan cho‘yanlarni esa tabiiy legirlangan cho‘yanlar deyiladi. Bunday rudalarning yirik konlari Ukrainada (Nikolsk), Gro‘ziyada (Chiatura), Orskda va boshqa joylarda bor.

Marganesli rudalar. Bu rudalarda uchrovchi ma'danlarda MnO_2 , MnO , MnCO_3 va boshqa oksidlari uchraydi. Bu rudalarda 20 – 55% gacha Mn bo‘ladi. Bu rudalardan ferromarganes va manganesi ko‘proq cho‘yanlar ishlab chiqarishda shixta tarkibiga zarur % qo‘shiladi.

Cho‘yan ishlab chiqarishda domna pechlarining texnik – iqtisodiy ko‘rsatkichlariga rudaning kimyoviy tarkibi, fizik holati, o‘lchamlari, begona

qo'shimchalardan tozaligi darajasi va boshqa ko'rsatkichlarining ta'siri katta. Shu boisdan 80% ga yaqin rudalarni pechga kiritishdan avval u begona jinslardan birmuncha tozalanadi, saralab, oksidlaridan temirni osonroq qaytariladigan qilish maqsadida boyitiladi.

5 – mavzu. Cho‘yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar

O‘quv modul birliklari:

3. Cho‘yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallar

4. Cho‘yan ishlab chiqarishda domna pechlarining texnik – iqtisodiy ko‘rsatkichlari

Ma'lumki, zamonaviy metallurgiya kombinatlari yirik va murakkab inshoot kompleksi bo'lib, konlardan vagonlarda keltirilgan ruda, yoqilg'i va flyuslarni maxsus maydonlarga tushiruvchi mexanizmlar, ularni boyituvchi qurilmalar, koks ishdab chiqaruvchi batareyalar, domnalarni qizdirilgan havo bilan uzluksiz ta'minlovchi havo qizdirgichlar, domnadan chiqarilgan cho‘yan va shlaklarni kerakli joyga tashuvchi kovshli vagonetkalar, cho‘yanlardan po‘latlar oluvchi pechlar, ulardan esa prokat mahsulotlar ishlab chiqaruvchi va boshqa qator uchastkalardan iborat bo'ladi. Domnalarda cho‘yanlar ishlab chiqarishda foydalaniladigan materiallarga temir rudalar, yoqilg'ilar, flyuslar kiradi va ular shixta deyiladi.

Temir rudalar xili, tarkibi va xossalari. Temir rudalarda temir oksidlari bilan birga ma'lum miqdorda begona qo'shimchalar (qum, giltuproq, silikat va boshqa birikmalar) uchraydi. Geologlarning ma'lumotlariga ko'ra, er bag'rida 200 ga yaqin temir rudalari bo'lib, ularning 40% dan ziyodrog'i sobiq SSSR hududidadir. O'zbekistonda ko'pgina konlar ham borligi aniqlangan.

1 – jadvalda cho‘yan ishlab chiqarishda foydalaniladigan asosiy temir rudalar va ular haqida ma'lumotlar keltirilgan.

1 – jadval

Rudani ng nomi	Ma'd annin g nomi	Kimy o – viy birik masi	Temirning miqdori, %		Begon a ko'chi m chalar	Rangi	zichli gi g/sm ³	Qaytar i – luvcha n – ligi	Sobiq SSSR dagi konlar mavjud rayonlar
			Oksid larda	Ruda larda					

Magnitli temirlosh	Mag – netit	Fe_3O_4	72,2	40 – 65	Silikadlar Culfitlar, kalsitlar va boshqalar	Qoramti r tusli	5	Qiyin kaytari ladi	Ural (magnitaniya, Visokaya Blagadat tog‘lar), Sibirning Angara – Pit rayonlari, Qozog‘istonnin g Kustanay viloyatlari, Kavkaz, Ukraina va Kursk viloyati magnet anomaliasi va boshqa rayonlar
Qizil temirto sh	gematit	Fe_2O_3	70,0	50 – 60	– " –	Qizildan qoramtir qizilgac ha	4,5 – 5	Oson qaytari – ladi	Ukraina (Krivoy Rog), Sharqiy Sibir (Korshunova), Qozog‘istonda (AtaSuv, Sokolovsk – Sarbaysk va boshqa rayonlar)
Qo‘ng‘ir temirto sh	limonit	$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	60,0	30 – 50	– " –	Jigarran g sariqdan qora qo‘ng‘ir – gacha	3,7 – 4	–	Ukrainaning Kerch yarim oroli, Tula, Lipetsk, Qirim yarim oroli, Qozog‘iston (Lisakovsk va Lyastik) va boshqa rayon – lar
Shpat temirto sh (karbo natlar)	Siderit	FeCO_3	48,0	30 – 40	– " –	Sarg‘ish va kulrang	3,7 – 3,9	–	Uralning Baykal va Krivoy Rogning Zlatoust, Qirm va boshqa rayonlar

Shuni ham aytish joizki, ba'zi temir rudalarda temirdan tashqari oz bo'lsada Cr, Ni, W, V, Cu, Ti, Mo va boshqa metallar ham uchraydi. Bu rudalarga kompleks rudalar deyiladi. Bu rudalardan cho'yan olishda foydalanilganda cho'yan xossalari ancha yaxshilanadi. Shu boisdan bu rudalarni tabiiy legirlangan rudalar, ulardan olingan cho'yanlarni esa tabiiy legirlangan cho'yanlar deyiladi. Bunday rudalarning yirik konlari Ukrainada (Nikolsk), Gro'ziyada (Chiatura), Orskda va boshqa joylarda bor.

Marganesli rudalar. Bu rudalarda uchrovchi ma'danlarda MnO_2 , MnO , $MnCO_3$ va boshqa oksidlari uchraydi. Bu rudalarda 20 – 55% gacha Mn bo'ladi. Bu rudalardan ferromarganes va marganesi ko'proq cho'yanlar ishlab chiqarishda shixta tarkibiga zarur % qo'shiladi.

Cho'yan ishlab chiqarishda domna pechlarining texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlariga rudaning kimyoviy tarkibi, fizik holati, o'lchamlari, begona qo'shimchalardan tozaligi darajasi va boshqa ko'rsatkichlarining ta'siri katta. Shu boisdan 80% ga yaqin rudalarni pechga kiritishdan avval u begona jinslardan birmuncha tozalanadi, saralab, oksidlaridan temirni osonroq qaytariladigan qilish maqsadida boyitiladi.

Rudaning nomi	Ma'danning nomi	Kimyo – viy	birik masi	Temirning miqdori, %
Begona ko'chim chalar	Rangi zichligi g/sm ³	Qaytari	– luvchan	– ligi
Sobiq SSSR dagi konlar mavjud rayonlar				
Oksid larda	Ruda larda	Magnitli temirlosh	Mag – netit	Fe30472.2 40 –
65Silikadlar	Culfitlar, kalsitlar	va boshqalar	Qoramtir	tusli
5	Qiyin kaytariladi	Ural (magnitaniya,	Visokaya Blagadat tog'lar),	Sibirning
	Angara – Pit rayonlari,	Qozog'istonning	Kustanay viloyatlari,	Kavkaz, Ukraina va
	Kursk viloyati magnet	anomaliasi va boshqa	rayonlar	
Qizil temirtosh	gematit	Fe20370,0	50 – 60	– " – Qizildan qoramtir
qizilgacha	4,5 – 5	Oson qaytari – ladi	Ukraina (Krivoy Rog),	Sharqiy
	Sibir (Korshunova),	Qozog'istonda (AtaSuv,	Sokolovsk – Sarbaysk	va boshqa
	rayonlar)			

Qo'ng'ir temirtoshlimonit $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ 60,0 30 – 50 – " – Jigarrang sariqdan qora qo'ng'ir – gacha 3,7 – 4 – Ukrainaning Kerch yarim oroli, Tula, Lipetsk, Qirim yarim oroli, Qozog'iston (Lisakovsk va Lyastik) va boshqa rayonlar

Shpat temirtosh (karbonatlar) Siderit $FeCO_3$ 48,0 30 – 40 – " – Sarg'ish va kulrang 3,7 – 3,9 – Uralning Baykal va Krivoy Rogning Zlatoust, Qirm va boshqa rayonlar

Shuni ham aytish joizki, ba'zi temir rudalarda temirdan tashqari oz bo'lsada Cr, Ni, W, V, Cu, Ti, Mo va boshqa metallar ham uchraydi. Bu rudalarga kompleks rudalar deyiladi. Bu rudalardan cho'yan olishda foydalanilganda cho'yan xossalari ancha yaxshilanadi. Shu boisdan bu rudalarni tabiiy legirlangan rudalar, ulardan olingan cho'yanlarni esa tabiiy legirlangan cho'yanlar deyiladi. Bunday rudalarning yirik konlari Ukrainada (Nikolsk), Gro'ziyada (Chiatura), Orskda va boshqa joylarda bor.

Marganesli rudalar. Bu rudalarda uchrovchi ma'danlarda MnO_2 , MnO , $MnCO_3$ va boshqa oksidlari uchraydi. Bu rudalarda 20 – 55% gacha Mn bo'ladi. Bu rudalardan ferromarganes va marganesi ko'proq cho'yanlar ishlab chiqarishda shixta tarkibiga zarur % qo'shiladi.

Cho'yan ishlab chiqarishda domna pechlarining texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlariga rudaning kimyoviy tarkibi, fizik holati, o'lchamlari, begona qo'shimchalardan tozaligi darajasi va boshqa ko'rsatkichlarining ta'siri katta. Shu boisdan 80% ga yaqin rudalarni pechgga kiritishdan avval u begona jinslardan birmuncha tozalanadi, saralab, oksidlaridan temirni osonroq qaytariladigan qilish maqsadida boyitiladi.

6 – mavzu. Rudalarni boyitishning asosiy usullari

O'quv modul birliklari:

1. Rudalarni maydalash va saralash

2. Rudalarni yiriklash

Yirik (1200 mm va ortiq) temir rudalarni begona qo'shimchalardan tozalash, o'lchamlari bo'yicha saralash maqsadida ular konlarning o'zidayoq turli konstruktsiyali (jahli, konusli) maydalovchi mashinalarda maydalanib, mexanik g'alvirlarda elanib, saralanadi. Agar rudalarning o'lchamlari 100 mm va undan ortiq

bo'lsa – yirik, 30 – 100 mm oralig'ida bo'lsa – o'rtacha, 10 – 30 mm gacha bo'lsa – mayda va 10 mm gacha bo'lsa – juda mayda rudalar deyiladi. Yirik va o'rtacha o'lchamli rudalar domnalarga, mayda va juda maydalari yiriklovchi mashinalarga yuboriladi. Nega katta o'lchamli yoki mayda va juda mayda rudalardan domnada foydalanilmaydi, degan savol tug'ilishi mumkin. Domnaga yirik rudalar kiritilganda domna hajmidan unumli foydalanilmasligidan tashqari furma rufasiga o'tguncha ruda oksidlaridan temir qaytarilishiga ulgurilmaydi. Mayda rudalar kiritilganda esa jarayon me'yorida bormaydi. Shu boisdan domnaga o'lchamlari 30 – 100 mm li rudalar kiritiladi.

Yuvish. Ko'pincha temir rudalarda ko'p miqdorda tuproq, gil, qum va boshqa begona qo'shimchalar uchrashi sababli rudalarni ulardan tozalash maqsadida Suv bilan yuviladi. Buning uchun rudalar maydalash mashinalarida maydalanganidan keyin yuvish mashinasining aylanuvchi baraban qismiga kiritib tagidan ma'lum bosimda suv haydab turiladi.

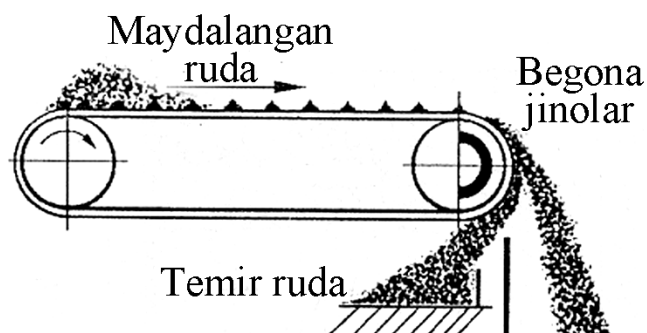
Bunda begona qo'shimchalar ruda sirtiga ko'tarilib, qurilmadan suv bilan tashqariga o'tadi. Boyigan ruda qurilma tagaga cho'kadi. Keyin uni qurilmadan chiqarilib, quritiladi.

Rudalarni oson qaytaruvchan etish maqsadida qizdirish

Zich rudalarni kristall suvdan, karbonat angidridlaridan va qisman oltingugurtdan tozalash bilan oson qaytaruvchan qilish maqsadida boyitiladi. Buning uchun rudalarni 600 – 800°C temperaturali pechga kiritib, ma'lum vaqt qizdiriladi. Boruvchi fizik – kimyoviy jarayonlar natijasida undan begona qo'shimchalar ajraladi. Shu bilan birga rudadagi Fe_2O_3 magnitli Fe_3O_4 oksidga o'tadi, zarur bo'lsa, keyin ular elektromagnitli qurilmada boyitiladi.

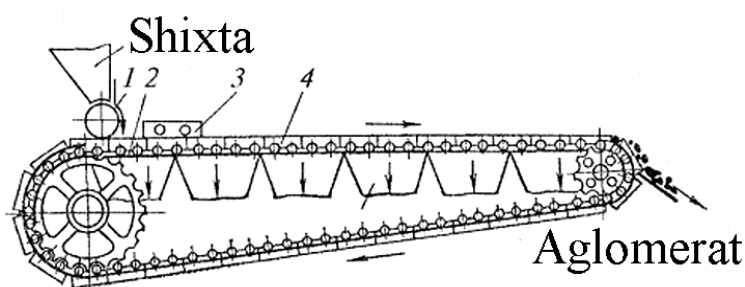
Elektromagnitli qurilmada boyitish. Bu usuldan magnit xossalari rudalarni begona qo'shimchalardan tozalashda foydalaniladi. Buning uchun ruda avval tegirmonda 0,1 mm gacha maydalanib, uni elektromagnit qurilmaning uzluksiz qarakatlanuvchi lentasiga yuklab turiladi. Ruda elektromagnitning ta'sir zonasiga kirganda, uning temir oksidi (Fe_3O_4) li qismi lentaga tortilib, begona jinslardan tozalanadi. Boyigan

temir ruda elektromagnitning ta'sir zonasidan chiqqan tashqaridagi maxsus qutilarga ortiladi (1 – rasm).



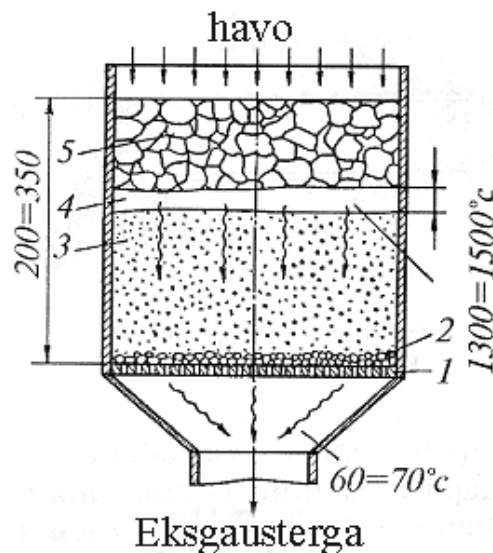
1 – rasm. Elektromagnit qurilmaning sxemasi.

Yiriklash. Ma'lumki, rudalarni qazib olishda, maydalashda ulardan yoqayotgan mayda va nihoyatda mayda materiallardan foydalanish maqsadida yiriklanadi. 2 – rasmda ko'pgina metallurgiya kombinatlarida keng qo'llaniladigan yiriklash mashinasining sxemasi keltirilgan. 2 – rasm, a dagi sxemadan ko'rinib turganidek, u yo'naltiruvchi izdagi roliklardan va uzluksiz qarakatlanuvchi lentali zanjirdan iborat bo'lib, unda 70 – 150 tagacha metall qutilar va ularning taglik panjarasida 56 mm. li teshiklari bo'ladi. Yiriklash jarayonini 3 – rasm, b dagi sxemadan kuzataylik. Sxemadan ko'rinadiki, qutilarga avvalo uning panjara teshiklari 1 dan o'tmaydigan o'lchamli yiriklangan bo'lak (aglomerat)lar kiritilib, uning ustiga yiriklanuvchi mayda shixta materiallar 3 (o'rtacha 70 – 80 % temir ruda kontsentrata va mayda aglomerat chiqindilar, 15 – 20 % maydalangan ohaktosh, 5 – 7 % mayda koks, 1 % marganes ruda) ga 46 % suv qo'shib, aylanuvchi barabanda qorishtirib, qutisiga kiritiladi, keyin bundagi koks gaz gorelkasi yoki neft forsunka yordamida yondiriladi. Koks yaxshi yonib turishi uchun zaruriy havoni vakuum qurilma surib turadi. Bunda yonish zonasidagi havo asta – sekin quti tagligiga o'ta boradi.



2 – rasm, a. Rudalarni yiriklash mashinasining sxemasi:

1 – baraban; 2 – relslar; 3 – yondiruvchi gorn; 4 – pishiruvchi aravacha.



3 – rasm, b. Pishirish sxemasi: 1 – panjara; 2 – taglik; 3 – yiriklanuvchi shixta qatlami; 4 – yonish va pishirish zonas; 5 – yiriklangan aglomerat qatlam

Bu sharoitda koksning yonishi, qisman temir oksidlarida O_2 kamayishi ($Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4 \rightarrow FeO$) ohaktoshning parchalanishi ($CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$) boradi va hosil bo'lgan FeO , CaO lar SiO_2 bilan birikishi natijasida shlak ajrala boshlaydi. Bu zonada temperaturaning $1300 - 1500^\circ C$ ko'tarishda suyuq shlak qattiq temir ruda maydalarini cho'lg'ab, sovigach yiriklanadi. Shuni aytish zarurki, bu ishlovda olingan aglomerat kokslar tarkibidagi oltingugurtdan $80 - 90\%$ tozalanadi.

Bunday mashinalarda kuniga 2000 tonnagacha flyuslanib yiriklangan aglomeratlar olinadi.

Flyuslangan aglomeratlarning g'ovakligi domnalarning ish unumdorligini oshiradi. Yiriklashtiruvchi qurilmalar metallurgiya zavodlaridan olisda bo'lsa, vagonlarda tashihda parchalanadi. Shu boisdan puxtaroq va yirikroqini olishda 1915 yillardan boshlab nihoyatda mayda ($0,5$ mm gacha) temir ruda konsentratlaridan foydalanish uchun ularga $10 - 12\%$ maydalangan ohaktosh, $1 - 2\%$ bentonit gili va $8 - 10\%$ suv qo'shib, ularni maxsus barabanlarda yoki sayoz toqoraga o'xshash qurilmaga kiritib, $5 - 10$ daqiqa aylantiriladi. Bunda ular bog'lovchi bentonit bilan borlanib diametri $10 - 30$ mm li sharsimon mahsulotga o'tadi.

Keyin ular lentali quritish mashinani avvaliga $300 - 500^\circ C$ temperatura zonasida qizdirib, okatish deb atalmish mahsulot olinadi. So'ngra ularni yanada puxtalash

uchun 1300 – 1400°C zonasida pishirilib, sovitilgach saralanadi. Bu mahsulotlarning 10 mm dan kichik o'lchamdagilari qayta yiriklashga yuboriladi.

Zamonaviy domna pechlarda yiriklangan materiallardan foydalanish ish unumdorligini 1,5 – 2 marta oshirish bilan koksni 20 – 30% tejaydi.

7 – mavzu. Yoqilg'ilar xili, tarkibi va xossalari

O'quv modul birliklari:

1. Domna pechidan foydalaniladigan yoqilg'ilar
2. Toshko'mir koksi

Ma'lumki, yoqilg'ilar organik moddalar bo'lib, tarkibida uglerod, vodorod, uglevodorodlar, oltingugurt birikmalari, kislorod, azot hamda kulga o'tuvchi birikmalar (SiO_2 , Al_2O_3 , CaO va boshqalar) va suv bo'ladi. Uglerod, vodorod, oltingugurt va uglevodorodlar yoqilg'ilarining asosiy yonuvchi komponentlaridir. Yonganda kulga o'tuvchi moddalar yonmaydigan komponentlardir.

Metallurgiya korxonalarida (temir rudalardan cho'yanlar ishlab chiqarishda, ulardan po'latlar olishda va ularga termik ishlov berishda zarur temperaturada qizdirishda) foydalaniladigan yoqilg'ilarning xillari ko'p, lekin ular yonganda yuqori issiqlik ajratish bilan birga temirni oksidlardan qaytarishda aktiv rol o'ynashi lozim.

Domna pechida sodir bo'ladigan jarayonning jadal borishi va sifatli cho'yan ishlab chiqarishda yoqilg'ining issiqlik ajratish xususiyatining yuqori bo'lishi, tarkibida cho'yan sifatiga putur etkazuvchi oltingugurt va fosforlarning deyarli bo'lmasligi, yonganda oz miqdorda kul hosil qilishi hamda puxtaroq, kovakroq va arzonroq bo'lishi lozim.

1 – jadvalda sanoatda ishlatiladigan yoqilg'ilar turlari keltirilgan.

<u>Agregat holati</u>	<u>Yonilg'i turlari</u>	
	<u>tabiiy</u>	<u>suniy</u>
<u>Qattiq</u>	<u>O'tin, torf, yonuvchi salaneslar, qo'ng'ir ko'mir, toshko'mir, antrasit</u>	<u>Pista ko'mir, torf koksi toshko'mir koksi, termoantratsit, torf va qo'ng'ir toshko'mir changlaridan olingan breket va boshqalar</u>
<u>Suyuq</u>	<u>Neft</u>	<u>Neftni qayta ishlashda olinadigan mahsulotlar (benzin, kerosin, ligroin, mazut va boshqalar)</u>
<u>Gaz</u>	<u>Tabiiy gaz</u>	<u>Koks gazi, domna gazi, generator gazi va boshqalar</u>

Agregat holati Yonilg'i turlari

tabiiy suniy

Qattiq O'tin, torf, yonuvchi salaneslar, qo'ng'ir ko'mir, toshko'mir, antrasit Pista ko'mir, torf koksi toshko'mir koksi, termoantratsit, torf va qo'ng'ir toshko'mir changlaridan olingan breket va boshqalar

Suyuq Neft Neftni qayta ishlashda olinadigan mahsulotlar (benzin, kerosin, ligroin, mazut va boshqalar)

Gaz Tabiiy gaz Koks gazi, domna gazi, generator gazi va boshqalar

Shuni qayd etish joizki, qattiq yoqilg'ilar ichida 1 kg quruq o'tin yondirilganda 10,5 – 12,6 MJ, torf 6,81 – 6,8 MJ, pista ko'mir 27,231 MJ issiqlik ajratadi. Lekin pista ko'mirda S va P oz bo'lib, g'ovakligi 40 % gacha bo'lsada, maydalanishga qarshiligi kichik (2 – 4 MN/m²) va tannarxi ancha qimmatroq. Odatda pista ko'mirdan kichik domnalarda yuqori sifatli cho'yanlar olishda foydalanish hollari uchraydi.

Asosiy metallurgik yoqilg'ilarga toshko'mir koksi, tabiiy gaz va mazut kiradi.

Toshko'mir koksi. Bu yoqilg'ini olish uchun sifatli toshko'mir (Donetsk va Kuzbass ko'mirlar) ni 2 – 3 mm gacha maydalagach, kokslovchi pech (batareya) larda 1000 – 1100°C temperaturada havosiz 15 – 18 soat qizdiriladi. Olingan koks qattiq, va g'ovak bo'ladi. Shuni qayd etish ham joizki, bunda koksdan tashqari benzol, fenol, naftalin, koks gazi, toshko'mir smolalari va boshqalar ham olinadi. Koks ishlab chiqaruvchi batareyalarning 50 – 60 ta kameralari bo'lib, har bir kameraning bo'yi 4,5 – 6,0 m, eni 0,4 – 0,5 m bo'lib, ular alohida yoqilayotgan gazlar hisobiga 1350 – 1400°C temperaturagacha qizdiriladi. Bu kameralarning har biridan jarayonda 12 –

16 tonna koks olinadi. Oʻrtacha 1 tonna toshkoʻmirdan 750 – 800 kg koks va 320 – 330 m³ koks gazi olinadi.

Kokslarning sifati kimyoviy tarkibiga, fizik – kimyoviy va zarur mexanik xossalariga bogʻliq. Kokslar tarkibida 85 – 90 % S; 0,5 – 2 % Si; 0,8 % gacha P, 1 % ga yaqin ajraluvchi gazlar, 7 – 15 % kul hosil qiluvchi birikmalar va 2 – 4% gacha namlik boʻladi.

Koksning alanganish temperaturasi – 700°C ga yaqin, maydalanishga qarshiligi 10 – 14 MN/m² (110 – 140 kgk/sm²), gʻovakligi 45 – 55 %.

1 kg koks yondirilganda 27,2 – 31,4 MJ issiqlik ajraladi.

Koks gazi. Toshkoʻmirdan koks olishda ajraladigan gaz koks gazi deyiladi. Bu gazning tarkibida 46 – 63 % H₂, 21 – 27 % CH₄, 2 – 7 % CO, 4 – 18 % N₂ va boshqa gazlar hamda suv burlari ham boʻladi, 1 m³ koks gazi yondirilganda 15 – 18 MJ issiqlik ajraladi. Bu gazdan masalan, marten pechlarni, havo qizdirgichlarni, koks oluvchi batareya kameralarini qizdirishda foydalaniladi.

Generator gazi. Bu gaz gaz generatorlarida qattiq yoqilgʻilarni chala yondirish bilan olinadi. Ularning tarkibida 5 – 8 % CO₂, 30% gacha CO, 2 – 3% CH₄, 10 – 15% H₂ va qolgani N₂ va suv bugʻlari boʻladi, 1 m³ bu gaz yondirilganda 5,4 – 6,7 MJ issiqlik ajraladi. Bu gazdan suv isitgich qozonlarda, ichki yonuv dvigatellarida foydalaniladi.

Domna gazi. Domna pechlarida choʻyan ishlab chiqarishda ajraluvchi gazlarga domna gazi deyiladi. Domna pechidan ajraluvchi bu gazlar bilan odatda shixta, chang va zarrachalar ham aralashib chikadi. Shu sababli ular maxsus gaz tozalagichlardan oʻtkazilib, shixta changlaridan tozalanadi. Unda yoqilgan bu zarrachalar yiriklashga yuboriladi. Domna gazi tarkibida 12% CO₂, 28 % CO, 0,5% CH₄, 2,5% H₂, 57% N₂ boʻladi, 1 m³ bu gaz yondirilganda 3,6 – 4,2 MJ issiqlik ajraladi. Bu gazdan havo qizdirgichlarda, suv isitish kozonlarida foydalaniladi.

Tabiiy gaz. Bu yondirilganda yuqori kaloriyali issiqlik ajraluvchi, bir erdan ikkinchi erga oson uzatiluvchi arzon gaz boʻlib, uning asosiy qismi CH₄ dan iboratdir. Uning tarkibida 92 – 98% CH₄, 2% CO₂, 1% N₂, 1% H₂ va 3% CH₂n gazlar boʻladi. 1 m³ bu gaz yondirilganda 33,5 MJ gacha issiqlik ajraladi. Metallurgiya pechlarida tabiiy

gazdan foydalanish domna va marten pechlarda metall ishlab chiqarish jarayonini tezlatib, ish unumdorligini oshiradi, qimmatbaho koksni tejash bilan birga metall sifatini yaxshilaydi.

Mazut. Neftni qayta ishlashda engil fraktsiyalar (benzin, kerosin va boshqalar) ajralgach, qurilmada qolgan suyuq, qoldiq mazut deyiladi. Mazut tarkibida 84 – 86 % C, 10 – 13 % H₂, 0,2 – 0,7 % S, 0,5 – 0,8 % N₂, 1,0 % H₂O bo‘ladi. 1 kg mazut yondirilganda 35 – 46 MJ issiqlik ajralib, 0,2 – 0,3 % kul hosil bo‘ladi. Undan marten va metall qizdirgich pechlarda yoqilg‘i sifatida foydalaniladi.

8 – mavzu. Konvertordagi suyuq cho‘yan sathiga kislorod haydash yo‘li bilan po‘lat ishlab chiqarish

O‘quv modul birliklari:

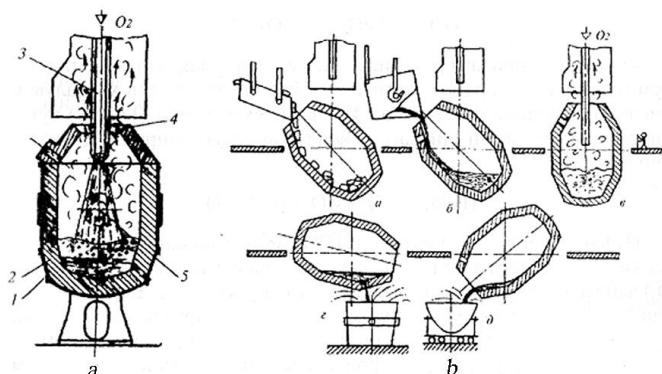
1. Bessemer va Tomas konvertorlari
2. Konvertorning tuzilishi

Ma’lumki, Bessemer va Tomas konvertorlarida po‘lat ishlab chiqarish usullarining qator kamchiliklari tufayli turli mamlakatlarda takomillashgan usullar yaratish borasida izlanishlar olib borildi. Sobiq SSSR da esa dastlabki tajribalar 1933 – 1934 yillarda A.I. Mozgovoy tomonidan olib borilgan bo‘lsada, uning natijalari metallurgiya zavodlarida 1952 – 1953 yillarda qo‘llanila boshlandi. hozirga kelib ishlab chiqarilayotgan uglerodli va kam legirlangan po‘latlarning 60 – 70% dan ortiqroqi shu usul bilan olinmoqda. Bu usulning oddiyligi, yoqilg‘i talab etmasligi, ish unumining yuqoriligi, ularning sifatiga putur etkazuvchi gazlar (N₂, H₂) ning ozligi, kapital mablag‘lar sarfining kamligi, chiqindi metallarni ko‘proq qayta ishlashga imkon berishi bu usulning sanoatda borgan sari keng qo‘llanishiga sabab bo‘lmoqda. Lekin bu usul ayrim kamchiliklardan ham holi emas. Jumladan, suyuq cho‘yanni ko‘proq talab etishi (1 tonna po‘lat olish uchun 820 – 830 kg cho‘yan), metall kuyindining ko‘pligi (6 – 9%) va ancha miqdorda changlarning ajralishi va boshqalar.

Konvertorning tuzilishi. Konvertor noksimon ko‘rinishdagi tagi berk qurilma, uning devorlari dolomit yoki magnezit smolali, xroma – magnezit g‘ishtdan terilgan bo‘lib, devorlarining qalinligi hajmiga ko‘ra 700 – 1000 mm oralig‘ida bo‘ladi.

Sirtidan esa po‘lat list bilan qoplanadi. Konvertorda ajraluvchi gazlar bilan chiquvchi metall zarrachalarini tutuvchi qurilmasi bo‘ladi. 1 – rasm, a dan ko‘rinadiki konvertor tsapfalar yordamida stanina tayanchlariga o‘rnatiladi. Konvertorga shixta materiallarni yuklash, olingan po‘latni, shuningdek, shlakni undan chiqarish uchun uni gorizontaal o‘qi atrofida zarur burchakka buriladi. Buning uchun konvertorga kislorod kirituvchi mis naycha (furma) undan chiqarilishi lozim. Konvertor hajmi 100 – 350 t va undan ortiq ham bo‘ladi. Masalan, sig‘imi 300 tonnali konvertorning ish bo‘shlig‘i bo‘yi 9 metr, diametri 7 metrga yaqin bo‘lsa, og‘zining diametri 3,5 metr bo‘ladi. Bu konvertordagi suyuq metall qalinligi esa 1,7 m gacha bo‘ladi. Odatda konvertor ularda 400 – 800 marta po‘lat olingach, ta‘mirlanadi.

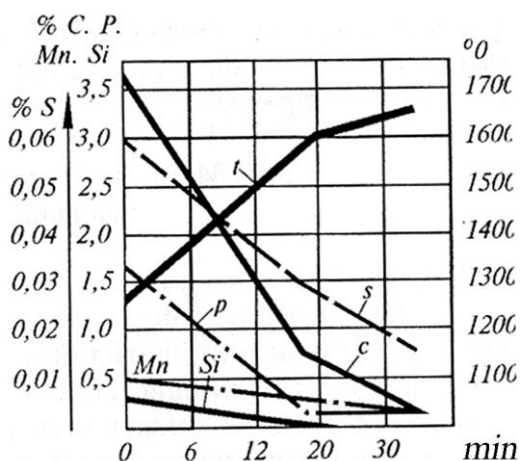
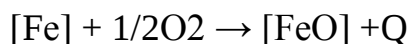
Konvertorni ishga tushirish. Buning uchun avvalo konvertorning ishga yaroqliligi kuzatilib to‘la ishonch hosil qilingach, undan po‘latni kovshga chiqarish teshigi yuqori sifatli, o‘tga chidamli magnezitdan tayyorlangan tikin bilan berkitiladi. (Odatda 40 – 60 marta po‘lat olgandan so‘ng yangisi bilan almashtiriladi). So‘ngra konvertorni olisdan boshqariladigan qurilma bilan 1 – rasm, b da ko‘rsatilgan “a” holatga o‘tkazib, avvalo unga og‘zidan qayta ishlanadigan cho‘yan massasining 20 – 30% chamasida qora metall chiqindilari, keyin esa 1250 – 1400°C temperaturali suyuq cho‘yan kiritiladi (“b” holat). So‘ngra qayta ishlanadigan metall massasining 5 – 8 % chamasida ohaktosh (zarur bo‘lsa ma‘lum miqdorda boksit, temir ruda) kiritilib, konvertor vertikal holatga o‘tkaziladi (“v” holat). Keyin konvertordagi suyuq metall sathiga 300 – 800 mm etmagan holda furma naycha tushirilib, u orqali 0,9 – 1,4 MPa (9 – 14 kg/sm²) bosimda kislorod haydaladi. Shuni qayd etish joizki, kichik konvertorlarda kislorod xaydovchi furma uchlik soplosi bitta bo‘lsa, kattalarida 2 – 4 ta bo‘ladi. Yuqori temperatura sharoitida (2000 – 2400°C) furma materiala erimasligi uchun uning havol devoridan 0,6 – 1,0 MPa (6 – 10 kg/sm²) bosimda sovuq suv o‘tkazib turiladi (bunda furmaning havol devoridan har daqiqada 4000 – 5000 litr suv o‘tadi).



1 – rasm. Kislorod konvertorining tuzilishi (a) va ishlashi (b):

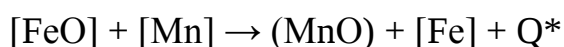
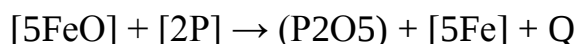
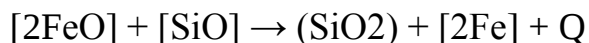
1 – konvertor; 2 – futerovka; 3 – kislorod haydash furmasi; 4 – oqish; 5 – o‘qi.

Konvertorda kechadigan jarayonlar. suyuq metall sathiga haydalayotgan kislorodning bir qismi metallga o‘tib, qolgani vanna sirtiga tarqaladi. Unga o‘tgan qismi metallni shiddatli aralashtirib oksidlay boshlaydi (2 – rasm). Bunda kislorod avvalo temir bilan reaksiyaga kiradi:

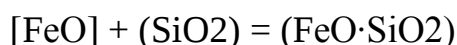
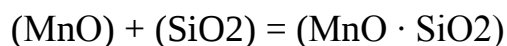


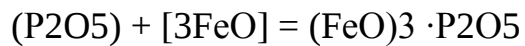
2 – rasm. Konvertorda jarayon kechayotganda elementlarning oksidlanish grafigi

Hali metall temperaturasi pastroqligi sababli oksidlanganda issiqlik ajratuvchi elementlar metallidagi $[\text{FeO}]$ kislorod bilan oksidlanadi.

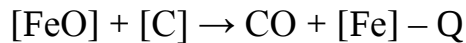


Hosil bo‘layotgan oksidlar esa o‘zaro birikib shlak hosil etadi:





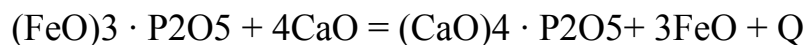
Ko‘pincha yuqoridagi reaksiyalarni tezlatish maqsadida pechga ma’lum miqdorda temir ruda kiritiladi yoki furma orqali haydaluvchi kislorod miqdori oshiriladi. Pechdagi temperatura (1700°C) ko‘tarilganda uglerodning shiddatli oksidlanishi va temirning qaytarilishi boradi:



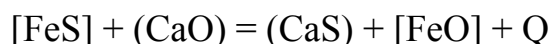
Pufak tarzida ajralayotgan gaz (CO) metall vannani aralashtirib tarkibi va temperaturasi tekislanishi bilan zararli gazlar (N₂, H₂, O₂) dan va nometall materiallardan deyarli tozalanadi. Shuni ta’kidlash joizki, birbiri bilan kontaktda bo‘lib, o‘zaro aralashmaydigan suyuq fazalar (metall va shlak) va ularda erigan birikmalar, jumladan, FeO ayni temperatura sharoitida har ikkala suyuqlikda ma’lum nisbatda taqsimlanadi. Bunda uning taqsimlanishi ayni temperaturada konstant bo‘ladi:

Jarayon davrida shlak tarkibida FeO miqdori o‘garsa, metall vannada ham FeO miqdori o‘garadi. FeO ning metalldagi Si, Mn, P lar bilan reaksiyaga kirishi haqida yuqorida qayd etilgan edi. Fosfor angidridi (P₂O₅) ham FeO singari shlakda va metallda erib taqsimlanadi:

Yuqori temperatura sharoitida shlakdagi fosfor angidrididan P uglerod bilan qaytarilib metallga o‘tishi mumkin. Shu boisdan bu zararli elementni shlakda saqlash uchun vannaga ma’lum miqdorda yana ohaktosh kiritiladi. Bunda P₂O₅ bilan ohak birikib metallda erimaydigan birikma hosil etib shlakka o‘tadi:



Metallda erigan [FeS] ning deyarli ko‘p qismi esa shlakdagi (CaO) bilan reaksiyaga kirib (CaS) tarzida shlakka o‘tadi:



Demak, shlakda CaO qancha ko‘p bo‘lib, FeO kam bo‘lsa, po‘lat zararli P va S elementlardan shuncha yaxshiroq tozalanadi.

Konvertorga kislorod haydashni to‘xtatish vaqtini konvertordagi po‘latdan namuna olib, tarkibi ekspress laboratoriyada kuzatish orqali aniqlanadi. Namuna olish uchun konvertorga kislorod haydash to‘xtatilib konvertor zarur burchakka buriladi. Agar

bunda S miqdori ko'p bo'lsa, yana ma'lum vaqt kislorod haydaladi. S miqdori kutilganidan kamroq, bo'lganda po'latni kovshga chiqarishda ferrosplav kiritilishi bilan FeO dan Fe qaytarilib, uglerodga to'yintiriladi. Odatda 250 tli konvertorda yiliga 1200 ming tonna po'lat olinadi.

Konvertorlarning ish unumini oshirib, sifatli po'latlar olishda katta hajmli (450 – 500 tonna), o'qi atrofida aylanadigan konvertorlardan foydalanish, haydaladigan kislorodning bosimini oshirish hamda jarayonni boshqarishda avtomatik tizimlardan foydalanish katta samara beradi.

9 – mavzu. Marten pechlarida po'latlar ishlab chiqarish usullari

O'quv modul birliklari:

1. Marten pechining tuzilishi va ishlashi
2. Pechni ishga tushirish
3. Marten pechlar ishining texnik iqtisodiy ko'rsatkichlari va ularning umumdorligipi oshirish yo'llari

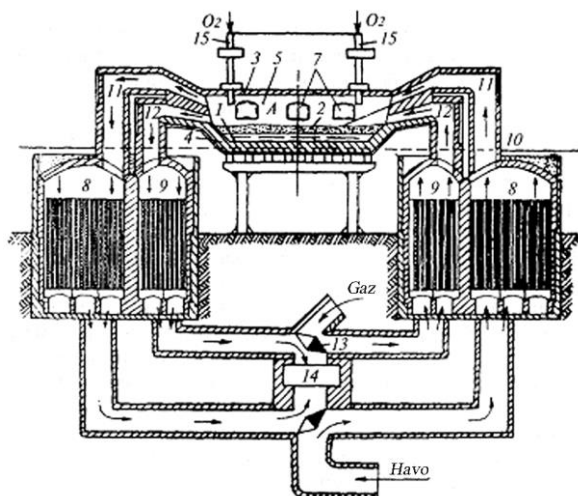
Yuqorida qayd etilganidek, konvertorlarda po'lat ishlab chiqarish usullarini kamchiliklardan holiroq etish borasidagi izlanishlar marten usulining yaratilishiga olib keldi. Bu usul XIX asrning ikkinchi yarmida yaratildi (Rossiyada dastlabki marten pechi 1869 yilda Sormovo zavodida injener A.A. Iznoskov va usta Ya.I. Plechkovlar tomonidan qurilgan bo'lib, uning sigimi 2,5 tonna bo'lgan, holos). Zamonaviy pechlarning sig'imi 200 – 900 tonna oralig'ida bo'lib, ularda qattiq yoki suyuq cho'yandan va ularning lomlari va boshqa chiqindilardan uglerodli, kam va o'rtacha legirlangan konstruksion po'latlar olinadi.

Marten pechining tuzilishi va ishlashi. Marten pechi alangali regeneratorli pech bo'lib, uning eng muhim qismi ish bo'shlig'i (kamerasi)dir. Asosli pechlar ko'p tarqalgan bo'lib, uning devorlari magnezit g'ishtidan terilib, tagligi magnezit kukuni (kislotali pechlarda esa devorlari dinas g'ishtidan terilib, tagligi kvarts kukuni) bilan qoplanadi. Pechning sirti po'lat list bilan qoplanadi, puxtaligini oshirish uchun bo'yiga va ko'ndalangiga tortilgan po'lat armaturalar bilan mahkamlanadi. Pechning old devorida shixta materiallarini kameraga yuklash (namuna olish) uchun darchalari

bo‘ladi. Pechning ishlash davrida bu darchalar maxsus to‘sqich bilan berkitiladi, ish jarayonining borishi esa ularning biriga o‘rnatilgan maxsus oyna orqali kuzatiladi.

Pechning tagligi orqa devori tomon qiyaroq bo‘lib, devor teshigiga o‘rnatilgan navlardan po‘latni va shlakni ravon va to‘laroq chiqishini ta'minlaydi.

Pechning yon devorlarida qizdirilgan tabiiy yoki domna gaz aralashmalarini va havoni uning ish bo‘shlig‘iga kirituvchi kallaklari bo‘ladi. Kallaklariga gorelka, mazutda ishlaganida esa forsunka o‘rnatiladi. Pechning old qismida esa pol sathidan ancha pastroqda juft regenerator 8, 9 o‘rnatiladi. Bu regeneratorlar bilan pechning ish bo‘shlig‘i oralig‘ida “shlakovik” deb ataluvchi kameralari bo‘lib, ular o‘zaro bog‘langan bo‘ladi va pechni ishlashida gazlar bilan ergashib chiqayotgan chang va shlak tomchilari unga o‘tadi (bu qism – rasmda ko‘rsatilmagan) (1 – rasm). Metallurgiya zavodlarda ko‘proq, 250 – 500 tonnali pechlar tarqalgan bo‘lib, ularning taglik yuza o‘lchami $\sim 20 \times 6 \text{ m}^2$ bo‘ladi. Odatda, bu pechlarda 400 – 600 marta po‘lat olingach, ular kapital ta’mirlanadi.



1 – rasm. Marten pechining sxemasi: 1 – Suyuqlantirilgan metall; 2 – shlak; 3 – pech shipi; 4 – pechning tubi; 5 – pechning orqa devori; 6 – pechning old devori; 7 – shixta kiritiladigan darcha; 8 – gaz regeneratorlari; 9 – havo regeneratorlari; 10 – sirtki ish satxi; 11 – pechga haydaluvchi havo kiritiladigan va yonish mahsulotlari chiqarib yuboriladigan kanallar; 12 – pechga haydaluvchi gaz kiritiladigan va yonish mahsulotlari chiqarib yuboriladigan kanallar; 13 – klapan; 14 – mo‘ri; 15 – suv bilan sovitib turiluvchi kislorod furmasi

Pechni ishga tushirish. Avvalo pechni ishga yaroqliligiga ishonch hosil etilgach, pech bo‘shlig‘iga shixta materiallari (Suyuq yoki qattiq cho‘yan, po‘lat va cho‘yan chiqindilari, temir ruda, flyus va ferroqotishmalari) ma’lum tartibda kiritilgandan

keyin, uning ung tomondagi kallaklari kanallariga ma'lum bosim ostida qizdirilgan yonuvchi gaz va havo yuboriladi, u yerda bular aralashib yonadi. Yuqori temperaturali alanganing uzun mash'ali o'z yo'lida shixta materiallarini, pech devorlarini qizdira borib, qarama – qarshi tomondagi simmetrik o'rnatilgan kanallari orqali sovuq regeneratorlarning katak – katak terilgan kanallaridan o'tib, devorlarini qizdira boradi. Ularning devorlari 1250 – 1280°C temperaturagacha qizigach, ularning biriga sovuqqaz, ikkinchisiga sovuq havo haydaladi. Ular qizdirilgan regenerator kataklaridan o'tib 800 – 900°C gacha qizigach, u erdan o'z kallak kanallari orqali pech kamerasiga o'tib alangalanib yonadi. Uning mash'ali endi chapdan o'ngga qarab shixta materiallarini qizdirib, qarshi tomondagi kallaklar orqali sovigan juft regeneratorlarga o'tadi va ularni qizdira boradi. Pechning ishlashida zaruriyatga ko'ra (~ har 10 – 15 daqiqada) gaz va havo yo'nalishi klapanlar 13 orqali avtomatik ravishda boshqariladi. Agar mazut ishlatilsa, faqat havoni qizdirish regeneratorigina bo'ladi.

Asosli marten pechlarda po'latlar ishlab chiqarish shixta tarkibiga ko'ra skrap – rudali, skrap va rudali usullarda olib boriladi. quyida ko'proq tarqalgan usullar bayon etiladi:

1. Po'latlarni skrap – rudali usulda ishlab chiqarish. Bu usuldan domna pechlari bo'lgan po'lat ishlab chiqaruvchi metallurgiya kombinatlarida foydalaniladi. Bunda shixtaning 60 – 80 % qayta ishlanadigan suyuq cho'yan, 20 – 40 % skrap (temir – tersak), shuningdek metall massasining 15 – 20 % hisobida temir ruda va 5 – 10 % ohaktoshdan iborat bo'ladi. Pechni ishga tushirishdan avval uning ish qismining ishga yaroqliligi kuzatiladi. Basharti avvalgi ishlovlarda yorilgan, emirilgan joylari bo'lsa, bu joylar maxsus mashina yordamida magnezit kukunlari bilan ta'mirlanadi. Keyin pechning po'lat va shlak chiqariladigan teshigi o'tga chidam tiqin bilan berkitiladi. Pechga shixta materiallari oldi devoridagi yuklash darchalari orqali mulda deb ataluvchi metall yashik yordamida avvalo temir – tersak, temir ruda, ohaktosh yuklanadi, ular obdon qizdirilgach, pechga qayta ishlanuvchi cho'yan quyiladi. suyuq cho'yan tarkibidagi Si, Mn, P va qisman C lar asosan temir ruda kislorodi bilan oksidlanadi va bu oksidlar ohak bilan reaksiyaga kirishishi oqibatida shlak ajrala

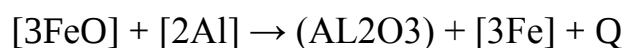
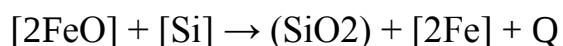
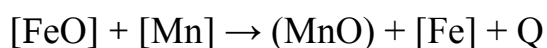
boshlaydi. Agar metall vannadagi oksidlanish jarayonini tezlatish va metallni kerakli temperaturagacha qizdirish zarur bo'lsa, pechga yana ma'lum miqdorda temir ruda kiritiladi yoki maxsus trubka orqali kislorod haydaladi. Vanna temperaturasi deyarli ko'tarilgach, uglerod shiddatli oksidlana boshlaydi. Bunda metall vanna aralashib, bamisoli qaynaydi. Bunda vannadagi N_2 , H_2 va boshqa gazlar ajralishi bilan metall nometall materiallardan tozalana boradi va tarkibi ancha tekislanadi. Metalldagi zararli 8 ni to'laroq shlakka o'tkazish uchun pechdan shlak chiqarilgach, unga ma'lum miqdorda boksit yoki kaltsiy fluorit (CaF_2) qo'shilgan ohaktosh kiritiladi. Bunda metall vannadagi FeS dan temir qaytarilib, oltingugurt CaS tarzida shlakka o'tadi. Keyin esa vannadagi FeO dan Fe ni qaytarish uchun masalan, ferromarganes yoki boshqa qaytaruvchilar, zarur bo'lsa ma'lum miqdorda legirlovchi elementlar ham kiritiladi. Jarayon oxirlarida vaqti – vaqti bilan vannadan metall namunalar olib, tarkibi va xossalari ekspress laboratoriyada kuzatib boriladi. Po'lat kutilgan tarkibga kelgach, nov teshigi ochilib metall kovshga chiqariladi. Bu usulda temirning temir rudadan qaytarilishi hisobiga po'lat miqdori 2 – 3% ortadi.

2. Po'latlarni skrap usulida ishlab chiqarish. Domnalari bo'lmagan kichik metallurgiya va mashinasozlik zavodlarida bu usuldan foydalaniladi. (Odatda, pechlar hajmi 100 tonnagacha bo'ladi). Bunda shixtani 65 – 75 % i skrap (temir – tersak), 25 – 35 % i qayta ishlanadigan qattiq, cho'yan, shuningdek metall massasining 5 – 6 % i hisobida ohaktoshdan iborat bo'ladi.

Po'latlarni ishlab chiqarish jarayoni yuqorida qurilgan skrap – rudali usulga o'xshash kechadi.

Pechni ishga tushirishdan avval unga mayda po'lat chiqindi (skrap) larning yarmi, keyin metall massasining 3 – 5 % hisobida ohaktosh, so'ngra esa qolgan po'lat chiqindilari va qattiq chushka deb ataluvchi cho'yan kiritiladi. Shixta to'la suyuqlangach, pech gazlaridagi va metallda erigan FeO ning kislorodi hisobiga Si , Mn , P lar oksidlanadi va hosil bo'layotgan SiO_2 , MnO , P_2O_5 oksidlar o'zaro va CaO bilan birikib, shlak hosil bo'ladi. Vanna temperaturasi zarur darajagacha ko'tarilgach, uglerod jadal oksidlanib, metall bamisoli qaynashi oqibatida gazlardan, shuningdek nometall qo'shimchalardan tozalana boradi. Shuni qayd etish joizki, temir

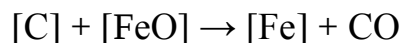
oksidlaridan Fe ni qaytarish muhim davr hisoblanadi, chunki po‘latda temir oksidining ko‘p bo‘lishi, uni mexanik ishlaganda va ayniqsa, qizdirilganda sinuvchan qiladi. Shu boisdan po‘latni undan deyarli tozalash uchun vannaga ma’lum miqdorda temirga nisbatan kislorodga yaqinroq bo‘lgan elementlar (ferromarganes, ferrosilitsiy va alyuminiy) bo‘laklari yoki uning kukunlari kiritiladi. Bunda quyidagi reaktsiyalar boradi:



Hosil bo‘lgan oksidlar po‘latda erimay, osongina $n \text{ SiO}_2 + m \text{ FeO} + k \text{ MnO}$ birikmalar hosil qilib, shlakka o‘tadi. Po‘lat kutilgan tarkibga kelgandan keyingina kovshga chiqariladi. Po‘latlarni temir oksidlardan qaytarilishi darajasiga qarab to‘la qaytarilgan, qaytarilmagan va chala qaytarilgan xillarga ajratiladi.

To‘la qaytarilgan po‘latlar. Bu po‘latlardan quymalar olishda po‘lat avvalo pechda ferromarganes bilan, keyin esa kovshda ferrosilitsiy va alyuminiy bilan qaytariladi. Shu boisdan bu po‘latlarda temir zang juda oz bo‘ladi. Ma’lumki, qolipga quyilgan po‘lat soviganda hajmi kirisha boradi. Shu boisdan quymaning yuqori qismida kirishish bo‘shlig‘i hosil bo‘lib, uning atrofida gaz g‘ovaklari ham bo‘ladi. Bular, keyin kesib tashlanadi. Bu quymalarning kimyoviy tarkibi tekis bo‘lib, sifati yuqori, lekin narxi qimmatroq bo‘ladi. Ulardan muhim detallar tayyorlashda foydalaniladi.

Qaytarilmagan po‘latlar. Bu po‘latlardan quymalar olishda po‘lat pechda faqat ferromarganes bilan qaytariladi. qolipga quyilganda esa FeO dan Fe uglerod hisobiga qaytarila boradi:



Bunda ajralayotgan CO gazi po‘latni aralashtiradi. quyma qotganda tashqariga chiqishga ulgurmagan gazlar pufaklar tarzida quymada qoladi va hajmi bo‘ylab g‘ovaklik beradi. Bunday quymalarda kirishish bo‘shlig‘i bo‘lmaydi. Shu boisdan quymalarning sifati to‘la qaytarilgan po‘lat quymalardan ancha pastroq, kimyoviy tarkibi notekisroq bo‘ladi va yomonroq payvandlanadi. Shuning uchun ulardan mas’uliyati pastroq detallar tayyorlashda foydalaniladi.

Chala qaytarilgan po‘latlar. Bu po‘latlardan quymalar olishda po‘lat pechda ferromarganes va qisman ferrosilitsiy bilangina qaytariladi. Shu boisdan ular chala qaytarilgan po‘latlar deyiladi. Ularning xossalari to‘la qaytarilgan va qaytarilmagan po‘latlar oralig‘ida bo‘ladi.

Metallurgiya kombinatlarida ishlab chiqarilayotgan quymalarning 55 % to‘la qaytarilgan, 40 % qaytarilmagan va qolgan 5 % gina chala qaytarilgan po‘latlarga to‘g‘ri keladi. Agar yuqori sifatli legirlangan po‘lat olish zarur bo‘lsa, suyuq metall vannasiga ma’lum miqdorda legirlovchi elementlar yoki ularning ferroqotishmalari (masalan, ferroxrom, ferrotitan) kiritiladi. Bunda pechga Fe ga qaraganda kislorodga yaqin bo‘lmagan legirlovchi elementlar (masalan Ni, Cu, Mo, Co va boshqalar shixta materiallari bilan), temirga nisbatan kislorodga yaqin elementlar (masalan, Si, Mn, Al, Cr, V, Ti va boshqalar) esa metall tarkibidagi FeO dan Fe qaytariladi yoki qaytaruvchilar bilan kiritiladi.

Sanoatda ishlab chiqarilayotgan po‘latlarning 16 – 18 % ini legirlangan po‘latlar tashkil etadi. GOST bo‘yicha uglerodli va legirlangan po‘latlarning 1500 dan ortiq markalari bor. Shuni qayd etish lozimki, Bekobodagi metallurgiya kombinatida turli markali uglerodli po‘latlar skrap variantda ishlaydigan pechlarda olinadi. U erda yuz tonnali uchta marten pechi tabiiy gazda muntazam ravishda ishlab turibdi.

Kislotali marten pechlarda po‘lat ishlab chiqarish.

Bu usuldan yuqori sifatli konstruktsion va legirlangan po‘latlar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Pechning tuzilishi. Bu pechlar asosli marten pechining tuzilishiga o‘xshash bo‘lib, devori esa o‘tga chidamli dinas g‘ishtidan teriladi. Lekin bu hol eritilayotgan shixtadagi P va S ni tozalash uchun flyus sifatida ohaktoshni pechga kiritishga imkon bermaydi. Shu sababli faqat tarkibida 0,02 – 0,03 % dan ortiq P va S bo‘lmagan toza shixtalar ishlatilganda foydalanish kerak. (Amalda ko‘pincha po‘lat olishda odatdagi shixta asosli pechda, keyin kislotali pechda ishlanib kutilgan tarkibli, sifatli po‘latlar olinadi).

Pechning ishlashi. Pechga kiritilgan shixta materiallari suyuqlanayotgan vaqtdan boshlab uning tarkibidagi Fe, Si, Mn, P elementlarning oksidlanishi pech gazlardagi

kislorod va temir ruda kislorodi hisobiga boradi. hosil bo'lgan oksidlar o'zaro birikib dastlabki, yuqori kremniyli (40 – 60 % SiO_2) shlak ajraladi va metall sirtiga ko'tarilib, uni pech bo'shlig'idagi azotga, vodorodga va kislorodga to'yinishdan saqlaydi. Bu pechlarda po'lat olishning xususiyati shundan iboratki, birinchidan shixta P va S lar miqdorining ozligi bo'lsa, ikkinchidan FeO da Fe qaytaruvchi moddalar bilan emas, balki yuqori temperaturada shlakdan hamda pech devoridan uglerod hisobiga qaytarilayotgan Si bilan qaytariladi. Bu pechlarda olingan po'lat asosli pechlarda olingan po'latlarga qaraganda azotga, vodorodga, kislorodga kam to'yingan bo'lib, tarkibida metallmas qo'shimchalar miqdori deyarli kam bo'ladi. Shuning uchun ham bu po'latlar yuqori mexanik xossalarga ega bo'ladi. Bu po'latlardagi ayniqsa, zarbiy qovushoqlik va plastiklikning yuqoriligi ulardan muhim detallar, jumladan, tirsakli vallar, turbina rotorlari, sharli podshipniklar tayyorlashda keng foydalanish imkonini beradi.

Marten pechlar ishining texnik iqtisodiy ko'rsatkichlari va ularning umumdorligipi oshirish yo'llari

Marten pechlarining ish unumi pech tagligining har bir kvadrat metr yuzasidan bir sutkada olingan po'lat va uni olishga sarflangan shartli yoqilg'i miqdori bilan belgilanadi. hozirgi vaqtda pech tubining har bir m^2 yuzasidan bir sutkada o'rtacha 8 – 12 tonnagacha po'lat olinib, har bir tonna po'lat uchun 80 – 100 kg gacha shartli yoqilg'i sarflanadi. Marten pechlarida turli markali kam va ko'p uglerodli, kam va o'rtacha legirlangan sifatli po'latlar olinishi uning afzalligi bo'lsa, jarayonning uzoh vaqt davom etishi (8 – 10 soat) va yoqilg'ining ko'p sarflanishi, po'latda qisman erigan gazlar bo'lishi, S va P dan to'la qutula olmaslik va boshqalar esa uning kamchiligidir.

Pechlarning ish unumini oshirishda shixta materiallarini suyultirishga saralab yaxshilab tayyorlash, ularni pechga yuklashni mexanizatsiyalashtirish, jarayonni avtomatik boshqarish, ayniqsa, tabiiy gaz va kisloroddan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, pechga haydalayotgan havoning 30 % kislorodga to'yintirilsa, jarayonning tezlashishi hisobiga ish unumi 20 % ga ortib, yoqilg'i sarfi 10 – 15 % ga kamayadi.

Keyingi yillarda yuqori sifatli arzonroq po‘latlar olishda po‘latlarni avval asosli marten pechda olinib, keyin esa ularni kislotali pechda qayta ishlash usullarini qo‘llash yaxshi samara bermoqda. Shu bilan bir qatorda pechlar konstruksiyasi takomillashmoqda. Jumladan, ikki vannali marten pechlarida ham po‘latlar ishlab chiqarilmoqda.

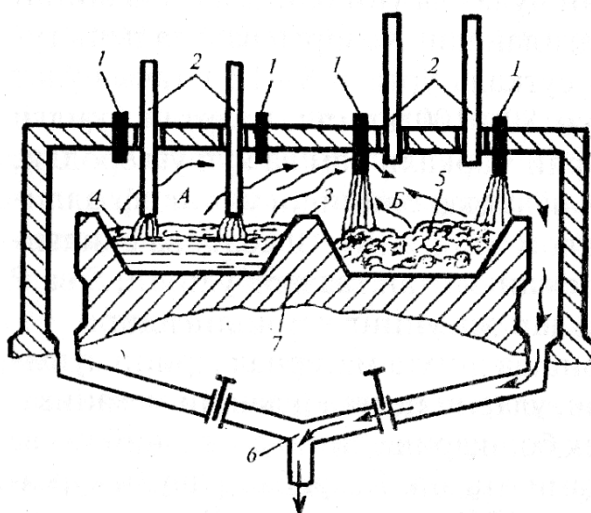
10 – mavzu. Ikki vannali marten pechlarida po‘lat ishlab chiqarish

O‘quv modul birliklari:

1. Ikki vannali marten pechlarida po‘lat ishlab chiqarish

2. Elektr pechlarda po‘lat ishlab chiqarish

Kuzatishlar shuni ko‘rsatadiki, odatdagi marten pechlarining ish bo‘shlig‘ida ajralayotgan issiqlikning 20 – 25 % igina shixta materiallari va shlakni qizdirishga sarflansa, 50 – 55 % pech gazlari bilan, 20 – 25 % esa Suv bilan sovutiluvchi o‘tga chidamli g‘ishtdan terilgan devorlarga o‘tadi. Shu boisdan, issiqlikdan to‘laroq, foydalanish ikki vannali pechlarning yaratilishiga olib keladi (Sobiq SSSR da 1965 yildan boshlab ikki vannali marten pechlaridan Magnitogorsk, Cherepovetsk va boshqa metallurgiya kombinatlarida foydalanilmoqda).



1 – rasm. Ikki vannali marten pechining ishlash sxemasi:

1 – gorelka; 2 – kislorod furmasi; 6 – mo‘ri; 7 – tusiq

Pechning tuzilishi. Bu pechlar devorlari asosli marten pechlar singari magnezit yoki dolomit g‘ishtlardan terilib, sirtidan po‘lat list bilan qoplangan. Pechning ish bo‘shlig‘i suv bilan sovitib turiladigan o‘tga chidamli to‘siq 7 bilan “A” va “B” teng qismlarga ajratilgan (1 – rasm). Pech shipi esa ajratiladigan qilinadi. Pechda eritilgan

po‘lat va shlak orqa devoridagi novlardan chiqariladi. Uning marten pechi singari regeneratorlari yo‘q. Ish bo‘shlig‘idagi gazlar shlakovik deb ataluvchi qismidan mo‘ri borqali isitgich qurilmalarga yuboriladi. Pechning “B” qismiga kiritilgan shixta (metall temir – tersak, ruda va ohaktosh) gaz gorelka alangasida qizdirilib eritiladi. Bu vaqtda “A” qismdagi eritilgan suyuq metall sathiga forma 2 orqali kislorod haydab turiladi. Bunda ajralayotgan CO gazi «B» qismiga yo‘naltiriladi va u erda u to‘la yonadi. Natijada vanna temperaturasi ko‘tarilib jarayon tezlashadi, binobarin issiqlikdan foydalanish hajmi ortadi. “A” vannadagi metall kutilgan tarkibga kelganda u va shlak o‘z novidan kovshga chiqariladi. So‘ngra bu qismga qattiq shixta materiallari yuklanadida, gorelka 1 alangasida qizdirilib eritiladi.

Bu vaqtda suyuq metall sathiga furma 2 orqali kislorod haydab turiladi. Bunda ajralgan gazlar “B” qismga yo‘naltiriladi va u erda to‘la yonadi. Natijada vanna temperaturasi ko‘tarilib, jarayon tezlashadi va shu yo‘sinda jarayon yana takrorlanaveradi.

Statistik ma'lumotlarning ko‘rsatishicha, dunyo bo‘yicha ishlab chiqarilayotgan po‘latlarning 80 % i hozirda konvertordagi suyuq cho‘yan sathiga kislorod qaydash va marten pechlarda olinmokda. Buning boisi ularning texnika iktisodiy ko‘rsatkichidir. Quyidagi jadvalda bu usullardan birining ikkinchisiga nisbatan samaraliligi keltirilgan.

1 – jadval

Ishlab chiqarish usullari	Bir soatdagi ish unumdorligi, T.	Issiqlikdan foydalanish koeffitsienti, %	Shixtada temir – tersaklardan foydalanish, %
Konvertordagi suyuq cho‘yan sathiga kislorod haydash usulida	400 – 500	30	20 – 25
Skrap – rudali usulda ishlaydigam marten pechlarda	70 gacha	50	40 – 50

Ikki vannali marten pechlarda	200 – 300	70	40 – 45
-------------------------------	-----------	----	---------

**“Quymakorlik pechlari” fanidan
JN ,ON, YaN uchun savollar**

SAVOLLAR

1. Fanning maqsadi, vazifasi va ahamiyati.
2. Polimerli kompozitsion materiallar haqida tushuncha.
2. Dispers puxtalangan kompozitsion materiallar.
3. Tolali Polimerli kompozitsion materiallar strukturasi va xossalari.
4. Metall asosli Polimerli kompozitsion materiallar.
5. Alyuminiy, magniy, titan, nikel matritsali kompozitsiyalar.
6. Nometall kompozion materiallar.
7. Polimer Polimerli kompozitsion materiallar.
8. To'ldiruvchi moddalar.
9. Turli buyumlarni ishlab chiqarish.
10. Noorganik moddalar bilan to'ldirilgan nometall Polimerli kompozitsion materiallar tuzilishi.
11. Noorganik moddalar bilan to'ldirilgan nometall Polimerli kompozitsion materiallar tarkibi, xossalari, olinish texnologiyani asoslari .
12. Organik moddalar bilan to'ldirilgan polimer matritsalar.
13. Elastomer asosida olingan Polimerli kompozitsion materiallar..
14. Qoplama hosil qiladigan Polimerli kompozitsion materiallar. Noorganik Polimerli kompozitsion materiallar to'g'risida tushuncha.
15. Noorganik Polimerli kompozitsion materiallar to'g'risida tushuncha.
16. Metall asosli Polimerli kompozitsion materiallar.
17. Nometall asosli Polimerli kompozitsion materiallar.
18. Korroziyaga qarshi qoplamalar.
19. Bimetall Polimerli kompozitsion materiallarni makro va mikrostrukturasi
20. Nometall kompozitsion materiallarni strukturaviy taxlil qilish usullari

TAYANCH SO‘ZLAR

Material, bimetall, struktura, kompozitsion, mikrostrutura, karroziya, nometall, metall, elastomer, noorganik, to‘ldiruvchilar, texnologiya, qoplama, polimer, asos, xossa, mexanik, fizik, alyuminiy, nikelg‘, po‘lat, matritsa, titan, magniy, mashinasozlik, ingredientlar, rentgenotexnika, mikroskop, mikroqattqlik, elektrokontaktli, g‘ovak, keramika.