

ЎЗБЕКИСТОН РУСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ФАРҒОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқукида

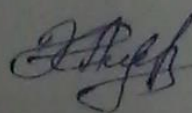
УДК 669.16

БОТИРОВ АЛИШЕР АҲМАДЖОН ЎҒЛИНИНГ

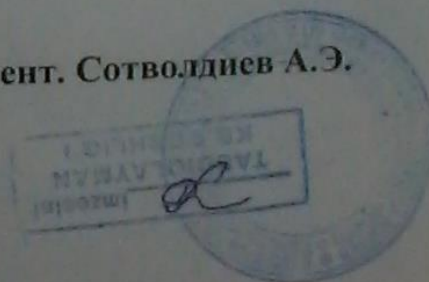
МАВЗУ: ““ТЕМИРЧИ” МЧЖ ШАРОИТИДА МАҲАЛЛИЙ
ҲОМ АШЁЛАРДАН ЧЎЯН ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАДҚИҚИ”

5А320201-“МАШИНАСОЗЛИК ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА
ЖИҲОЗЛАРИ” МУТАХАССИСЛИГИ БЎЙИЧА МАГИСТР
ДАРАЖАСИНИ ОЛИШ УЧУН

МАГИСТР ДИССЕРТАЦИЯ

Илмий раҳбар:  т.ф.н., доцент. Сотволдиев А.Э.

Фарғона-2018



Фарғона Политехника Институтини Магистратура бўлими М4-16
МСТ гуруҳи магистранти Ботиров Алишер Аҳмаджон ўғлининг
““Темирчи” МЧЖ шароитида маҳаллий ҳом ашёлардан чўян олиш
технологиялари тадқиқи” мавзусидаги магистрлик диссертациясига

ИЛМИЙ РАҲБАР ТАҚРИЗИ

Машинасозлик корхоналари учун заготовкаи материали (чўян)ни асосан
иқтиломотчи маҳсулотлардан олинадиган ёки чет эллардан валютани маблағлари
сарфлаб сотиб олинадиган. Ушбу чўяни маҳаллий ҳом ашёлардан олишни
ташкил этиш жуда долзарб бўлиб, машинасозликда муҳим аҳамиятга эга
бўлган тадқиқот ишидир. Магистрант Ботиров Алишер Аҳмаджон ўғлини
““Темирчи” МЧЖ шароитида маҳаллий ҳом ашёлардан чўян олиш
технологиялари тадқиқи” мавзусидаги магистрлик диссертацияси ҳозирги
кунда Республикамиздаги мавжуд ҳом-ашё (рудалар)дан энергия тежамкор
мини печда чўян олиш усуллари тадқиқ қилиш ва уни ишлаб чиқаришни
ташкил этиш билан боғлиқ. Тадқиқот иши Марғилон шаҳридаги “Темирчи”
МЧЖ шароитида амалга ошириш усуллари тадқиқ қилишга, мавжуд
маҳаллий ҳом ашёдан чўян олишни энергия тежамкор технологиясини ишлаб
чиқаришни илмий асосланган ечимини топишга, тавсиялар ишлаб чиқаришга
бағишланган.

Магистрлик диссертацияси магистрант Ботиров Алишернинг ўқиш
даврида эгаллаган назарий ва амалий билимлари асосида бажарган илмий –
тадқиқот ишларини натижасидир.

Диссертация иши қуйидаги асосий таркибий қисмлар мундарижа,
кириш, асосий қисм, хулоса, адабиётлар рўйхати, иловадан иборат.

Магистрант диссертация ишини кириш қисмида Республикамиздаги
мавжуд ҳом-ашё (рудалар)дан энергия тежамкор мини печда чўян олиш
технологиясини ишлаб чиқариш ва унинг долзарблиги мавзуси ҳар томонлама
асосланган, тадқиқот ишини мақсад ва вазифалари, амалий аҳамияти
ёритилган.

КИРИШ.

Ўзбекистон Республикаси биринчи Президентининг “Юксак маънавият – енгилмас куч” асарларида кўрсатиб ўтилгандек, биз учун энг катта, энг муҳим, энг асосий ижтимоий ҳимоя бу мустақиллик эканини англаймиз. Республикамиз Президенти “Таълим Ўзбекистон халқи маънавиятига яратувчанлик фаоллигини бахш этади”. “Ўсиб келаётган авлоднинг барча энг яхши имкониятлари унда намоён бўлади, касбкори, маҳорати узлуксиз такомиллашади, катта авлоднинг тажрибаси англаб олинади ва ёш авлодга ўтади”,- деган эди.

Тошкент шаҳридаги Симпозиумлар саройида бўлиб ўтган анжуманда Олий Мажлис Сенат аъзолари ва Қонунчилик палатаси депутатлари, Вазирлар Маҳкамаси, вазирлик ва идоралар раҳбарлари, дипломатик корпус ва халқаро ташкилотлар ваколатхоналари вакидлари, нодавлат ташкилотлар фаоллари иштирок этди. Йиғилишни видеоконференция алоқа тизими орқали туман, шаҳар ва вилоятлардаги маҳаллий кенгашлар депутатлари, барча бугиндаги ижро ҳокимияти ва хўжалик бошқаруви органлари раҳбарлари, мамлакатимизнинг чет эллардаги элчилари кузатиб борди.

Мурожаатномада 2017 йилда амалга оширилган асосий ишлар якуни ва Ўзбекистон Республикасини 2018 йилда ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг устувор йўналишлари ўз ифодасини топди.

Мурожаатнома концепцияси 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналиши бўйича Ҳаракатлар стратегиясига мувофиқ тузилган. Давлат ва жамият қурилиши тизимини такомиллаштириш, қонун устуворлигини таъминлаш ва суд-ҳуқуқ тизимини янада ислох қилиш, иқтисодиётни ривожлантириш ва либераллаштириш, ижтимоий соҳани ривожлантириш, хавфсизлик, миллатлараро тотувлик ва диний бағрикенгликни таъминлаш ҳамда ташқи сиёсат соҳасидаги устувор йўналишлар каби беш қисмда бу соҳаларда амалга оширилган ишлар атрофлича баён қилинди.

Мурожаатнома ҳам хажман, ҳам мазмунан жуда кенг. Унинг мазмун-мохиятида бир тамойил "қизил ип" бўлиб ўтади, У ҳам бўлса, халқ манфаати, халққа хизмат қилиш, халқни эъзозлаш!

Президентимиз ташаббуси билан давлат идоралари халққа хизмат қиладиган, уларнинг фаолиятига халқ баҳо берадиган тизим яратилди. Мамлакатимиз ҳаётига дойр қарорлар халқимиз билан бевосита мулоқот, одамларнинг хоҳиш-исгаклари асосида қабул қилинмоқда. Барча даражадаги раҳбарлар халқ олдида ҳисоб бермоқда.

Мазкур Мурожаатнома давлатимиз раҳбарининг яқунланаётган йил бўйича халқимиз олдидаги ўзига хос ҳисоботи ҳам бўлди. Шунингдек, Мурожаатномада мамлакатимизни келгусида ҳар томонлама ривожлантиришга қаратилган устувор вазифалар белгилаб берилди, бир қанча қонунчилик ташаббуслари илгари сурилди.

Давлатимиз раҳбари таклифи билан янги - 2018 йилга мамлакатимизда **Фаол тадбиркорлик, инновацион ғоялар ва технологияларни қўллаб-қувватлаш йили**, деб ном берилди. Тадбир очик ва самимий руҳда ўтди. Президентимиз халқимизни қийнаётган, тараққиётимизга **ҒОВ** бўлаётган кўпдан-кўп муаммолар ҳақида очик-ойдин гапирди. Балансдорлик иборалар, сохта рақамлар эмас, аччиқ бўлсада, ҳақиқий кўрсаткичлар айтилди. Илгари қўзғатилмаган бундай жасорат ва қатъият одамларнинг ишончи, ҳурмати ҳозирда қозонди.

Вактлар ўтади. Президентимизнинг бу Мурожаатномаси замонавий давлатчилигимизда улкан ўзгариш ясаган тарихий нутқ бўлиб қолади

Ўзбекистон Республикаси ҳукуматининг иқтисодий стратегияси мақсадлари келажакда халқнинг моддий ва маданий ҳаёт даражасини узлуксиз кўтариш ҳисоланади. Бу мақсадларни амалга ошириш учун, ижтимоий иқтисодий ривожланишни бор имкониятлар билан жадаллаштиришни ва ишлаб чиқариш унумдорлигини оширишни илмий-техникавий ўсишлар асосида олиб бориш талаб этилади. Асосий масала, илмий – техник ўсишлар асосини тезлаштириш ҳисобига, иқтисодиётни

ривожлантириш суратини ошириш, ишлаб чиқаришни қайта куриш, модернизациялаш ва янги иш куруллари билан таъминлаш ҳисобига Ўзбекистон халқини фаровонлигини юқорига кўтариш мумкин [1].

Ишлаб чиқариш унумдорлигини ошириш асосан ривожланган техналогик жараёнларни қўллаш ва лойихалаш, автоматик линияларнинг бир – бирига боғлиқлик турлари билан комплекс жиҳозлаш ҳисобига эришиш мумкин.

Машинасозлик комплексларини энг муҳим масалаларидан бири бу аввало асбоб – анжом ишлаб чиқариш соҳаларида янги конструкциялар ва технологияларни қўллаб олиб борилаётган иш жараёнларининг пухталигини, самарадорлигини ҳамда узлуксизлигини таъминлашдан иборатдир.

Иш унумдорлиги юқори бўлган, юқори сифатли, ишончлилиги ва чидамлилиги юқори техналогик жиҳозларни яратиш ва фойдаланиш, ишлаб чиқариш самарадорлигини ошириш учун муҳим омил бўлади.

Лойихалашни янги усуллари ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш, тараққий этган техникадан фойдаланиш ва тайёрлаш илмий – техникани юқори даражада тараққиёти асосида эришиш мумкин.

Бундай ютуқлардан фойдаланиш икки йўналишда амалга оширилади:

- 1) Ноанъанавий, янги моделдаги техналогик асбоб – анжом ва механизациялашган воситалар ва автоматик жиҳозларни яратиш;
- 2) Илгари яратилган техналогик жиҳозларни замонавийлаштириш ҳамда техник – иқтисодий кўрсаткичлари моделини яхшилаш асосида.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 242 – сонли қарори билан 1996 – йилда Фарғона шаҳрида енгил автомобилларга диск ишлаб чиқариш цехи лойихаси тузилди. Фарғона механика заводи ҳудудида 1997 – йил февраль ойидан бошлаб курилиш – монтаж ишлари бошлаб юборилди. Корхонага «Фонтейн» (Нидерландия), «Айзенманн» (Германия), «Эммануэль», «Манзони» (Италия) фирмаларидан замонавий технологиялар, асбоб – ускуналар келтирилди. Тинимсиз, машаққатли меҳнатлар эвазига қисқа вақт ичида йилига 1050000 донагача автомобилларга диск ишлаб

чиқариш цехи барпо этилди. 1998 – йил 31 – август куни енгил автомобил дискасининг илк наъмунаси ишлаб чиқарилди. 2001 – йил 17 – апрелда вазирлар маҳкамасининг 01 – 15/ 1 – 38 сонли қарорига асосан диска ишлаб чиқариш цехи ёпиқ турдаги аксиядорлик жамияти “Евроазия Тапо Диск” Ўзбекистон – Англия – Швецария қўшма корхонасига айлантирилди.

Ўтган йиллар мобайнида мамлакатимиз ялпи ички маҳсулоти 8,1 фоиз, саноат ишлаб чиқариш ҳажми 8,3 фоизга, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши 6,9 фоиз, капитал қурилиш 10,9 фоиз, чакана савдо айланмаси ҳажми 14,3 фоизга ошди. Ишлаб чиқарилган маҳсулотларнинг қарийб 70 фоизини юқори қўшимча қийматга эга бўлган тайёр товарлар ташкил этди. Ялпи ички маҳсулотни шакллантиришда кичик бизнес ва хусусий тадбиркорлик соҳасининг улуши 2000 – йилдан буён 31 фоиздан 56 фоизга, саноат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда 12,9 фоиздан 31,1 фоизга ўсди. Жами инвестицияларнинг 73 фоиздан ортиғи ишлаб чиқариш соҳасига ва қарийб 40 фоизи машина ва ускуналар харид қилишга сарфланди.

Ўзбекистонда амалга оширилаётган инвестиция сиёсатининг ўзига хос хусусияти маҳаллий хомашё ресурсларини чуқур қайта ишлашни таъминлайдиган, юқори технологияларга асосланган янги ишлаб чиқаришларни ташкил этишга қаратилган инвестиция лойиҳаларига устувор аҳамият берилаётганида намоён бўлмоқда.

2014 – йилда иқтисодийтимизнинг етакчи тармоқларида замонавий юқори технологияларга асосланган ускуналар билан жиҳозланган, умумий қиймати 4 миллиард 200 миллион долларга тенг бўлган 154 та йирик объект фойдаланишга топширилди. Уларнинг қаторида йилига 60 мингта автомобил ишлаб чиқариш қувватига эга бўлган «Хоразм автомобил ишлаб чиқариш бирлашмаси» масъулияти чекланган жамияти базасида «Дамас» ва «Орландо» русумидаги енгил автомобиллар ишлаб чиқаришни ташкил қилиш», «Жиззах вилоятида 760 минг тонна портландсемент ёки 350 минг тонна оқ семент ишлаб чиқаришни йўлга қўйиш», «80 минг тонна рух

консентратини қайта ишлаш бўйича рух заводини реконструкция қилиш», «Мис эритиш заводида янги сульфат кислота сеҳини қуриш», электр энергияси ишлаб чиқариш имкониятини 50 мегаваттга ошириш мақсадида «Сирдарё иссиқлик электр станциясини тўлиқ миқёсда модернизация қилиш», Қорақалпоғистон Республикасидаги «Манғит» масъулияти чекланган жамияти базасида йилига 5 минг тонна маҳсулот чиқариш қувватига эга бўлган ип – калава йигирув корхонаси ташкил этиш» ва бошқа объектларни тилга олиш мумкин.

Ўтган йили темир йўллар қуриш, реконструкция қилиш ва электрлаштириш, юк ва йўловчи ташийдиган темир йўл транспортини қайта тиклаш ва модернизация қилиш бўйича лойиҳаларни амалга ошириш мақсадида 630 миллион доллардан зиёд маблағ ўзлаштирилди. Шу билан бирга, 240 километрлик темир йўл қайта тикланди, ўзимизда 650 та юк ва 20 та йўловчи ташиш вагонлари ишлаб чиқарилди, Қарши темир йўл вокзали реконструкция қилинди.

Ишлаб чиқаришни модернизация қилиш ва янгилаш, транспорт ва муҳандислик – коммуникация инфратузилмасини ривожлантириш, кичик бизнес ва хусусий тадбиркорликни тараққий эттиришни қўллаб-қувватлаш дастурларини амалга ошириш натижасида 2014 – йилда мамлакатимизда 1 миллионга яқин иш ўрни ташкил этилди. Уларнинг 60 фоизи қишлоқ жойларда яратилгани айниқса эътиборлидир.

Шундан келиб чиқиб, 2015 – йилда ялпи ички маҳсулот ҳажмининг ўсиш суръати 108 фоиз даражасида бўлиши кўзда тутилмоқда. Бу борада саноат маҳсулотлари ишлаб чиқариш ҳажмининг 8,3 фоизга, қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг 6 фоизга кўпайиши белгиланмоқда. Ушбу маблағларнинг 74,5 фоизга яқини ишлаб чиқариш объектлари қурилишига, 43,1 фоизи асбоб – ускуналар сотиб олишга йўналтирилади. Чет эл инвестициялари ҳажми 3,5 миллиард доллардан ошиб, уларнинг умумий капитал қўйилмалар ҳажмидаги улуши 22,1 фоизни ташкил этади. Тўғридан – тўғри хорижий инвестициялар улуши эса 11,2 фоизга кўпаяди.

Ушбу диссертацияда ҳозирги вақтда ишлаб чиқаришни жадал суратда ривожланиши катта-кичик турдаги деталларни замонавий ишлаб чиқариш деталлар учун метални маҳаллий ҳом-ашёдан чўян олишни янги технологияларни ва усулларни ишлаб чиқаришга жорий этиш масалалари таҳлил қилинади. Бунда маҳаллий ҳом ашёлардан чўянни олишни янги технологияларини ишлаб чиқилади у орқали кўпроқ, орзонроқ ҳом ашёларини олиш масаласи хал этилади. Шунингдек маҳаллий ҳом ашёлардан чўянни олишни янги технологияси ишлаб чиқариш орқали керакли оғирликдаги ва ҳажмдаги чўян олиш билан бир қаторда бошқа чўян олиш печларига қараганда иссиқликни камроқ сарфлаб етарли чўянни олиб, энергиядан ютиб самарадарликни ошириш кўзда тутилмоқда. Тадқиқот билан бир қаторда бугун ишлаб чиқариш шароитини ва маҳаллий ҳом ашёдан чўян ҳом ашёси билан таъминлаш назарда тутилмоқда. Яна бошқа томондан тўхтовсиз ишловчи чўян олиш печларини кичрайтириш масаласи илгари сурилиб, бу ишлаб чиқариш муаммоси ечими устида ишлар олиб борилмоқда. Шунингдек чўян олиш печлари тўхтовсиз катта миқдордаги энергия билан ишлайди ва ундан чиқаётган чўян маҳсулотларини сифатини ошириш муҳимдир. Диссертация ишига қўйилган асосий мақсад маълум вақт тўхтовсиз ишловчи чўян олиш печ (домна)ларини кичрайтириш орқали кам энергия сарфлаб ишлаб чиқаришни ташкилаш ғояси илгари сурилмоқда. Шунинг учун ҳам тадқиқот орқали чўян олиш печларини ўлчамини ўзгартириш билан энергия сарфида бирмунча ижобий самарага эришамиз. Бу ишлаб чиқаришда чўян материаллини маҳаллий ҳом ашёлардан олиш учун долзарб ва керакли муаммолар ечими бўлиб ҳисобланади.

Машинасозлик корхоналари учун ишлаб чиқаришда кенг қўланиладиган чўян материаллини маҳаллий ҳом ашё темиртошларидан олиш технологиясини ишлаб чиқиш долзарб, керакли ва муҳим аҳамиятга эга тадқиқот ишидир. Тадқиқот ишини Марғилон шаҳридаги “Темирчи” МЧЖ шароитида бажариш кўзда тутилган.

Диссертация мавзусининг асосланиши ва унинг долзарблиги.

Диссертация ҳозирги вақтда ишлаб чиқариш жадал суратда ривожланиш катта-кичик турдаги деталларни замонавий ишлаб чиқаришда баъзи деталлар учун жумладан, иссиқлик узатиш тизимлари, втулка типдаги, таналар ва катта корпус деталлар учун ҳом-ашёси чўянни маҳаллий ҳом-ашёдан чўян олишни янги замонавий технологияларни ва усулларни ишлаб чиқаришга жорий этишни амалга оширамиз. Биринчи навбатда “Темирчи” МЧЖ шароитида маҳаллий ҳом ашёлардан чўянни олишни янги технологияларини ишлаб чиқиб у орқали ҳом ашёларини ишлаб чиқариш кўзда тутилмоқда. Иккинчи навбатда “Темирчи” МЧЖ шароитида маҳаллий ҳом ашёлардан чўянни олишни янги технология орқали керакли оғирликдаги ва ҳажимдаги чўян олиш билан бир қаторда бошқа чўян олиш печларига қараганда эритувчи иссиқлик манбайи камроқ сарифлаб этарли чўянни олиб эниргиядан ютиб самарадарликни ошириш кўзда тутилмоқда. Тадқиқот билан бир қаторда бугун ишлаб чиқариш шароитини ва маҳаллий ҳом ашёдан кўплаб деталлар учун чўян ҳом ашёси билан тaminлаш назарда тутилмоқда. Яна бошқа томондан маълум вақт тўхтовсиз ишловчи чўян олиш печларини кичрайтириш масаласи илгари сурилиб, бу ишлаб чиқариш муаммоси ечими устида ишлар олиб борилмоқда. Шунингдек чўян олиш домна печлари тўхтовсиз катта миқдордаги энергия билан ишлайди ва ундан чиқаётган чўян маҳсулотларини кераксиз қисмлари ҳам кўп учрайди. Диссертатсия ишида асосий мақсад маълум вақт тўхтовсиз ишловчи чўян олиш домна печларини кичрайтириш орқали кам энергия сарфловчи ишлаб чиқаришни ташкилаш масалалар хал этилади. Шунинг учун ҳам тадқиқот орқали чўян олиш печларини ўлчамини ўзгартириш билан энергия тежамкорликда бирмунча ижобий самарага оришамиз. Бу ишлаб чиқаришда заготовка материаллини маҳаллий ҳом ашёлардан олиш долзарб ва ушбу муаммолар ечими бўлиб ҳисобланади.

Тадқиқот объекти ва предметининг белгиланиши.

Машинасозлик корхоналари учун ишлаб чиқаришда кенг қўланиловчи чўян материаллини маҳаллий ҳом ашё темиртошлардан олиш технологиясини долзарб, ва муҳим аҳамиятга эга бўлган тадқиқот ишидир. Тадқиқот иши Марғилон шаҳридаги “Темирчи” МЧЖ шароитида амалга оширилади.

Тадқиқот мақсади ва вазифалари.

Диссертация ишига қўйилган асосий мақсад маълум вақт тўхтовсиз ишловчи чўян олиш домна печларини кичрайтириш орқали кам энергия сарф бўладиган ишлаб чиқариш технологиясини ташкилаш масаласини ижобий ҳал этилади.

Тадқиқот асосий масалалари.

Ишлаб чиқаришда чўян материаллини маҳаллий ҳом ашё рудалардан олишни тадқиқ этиш мавзуи долзарб ва зарур муаммолар ечими бўлиб қолади. Маҳаллий ҳом-ашёдан чўян олишни янги технологияларни ва усулларни ишлаб чиқаришга жорий этиш муҳим. Импорт ўрнини босувчи чўян ишлаб чиқариш масаласи ҳал қилинади. Енг муҳими эса кам энергия сарф этиб кўпроқ чўян маҳсулоти олишдир.

Илмий янгилик қуйидагилардан иборат:

Маҳаллий ҳом ашёлардан чўян олишни янги энергия ва ресурс тежамкор технологияларни ишлаб чиқишга жорий этилади. Чўян олиш печларини кичрайтириш асосида сарф харажатлар юқори энергия ва ресурс тежамкорликка эришиш ва бу борада самарадорликка эришиш билан масаласи ижобий ҳал қилинади.

I-БОБ. МАҲАЛЛИЙ ҲОМ АШЁДАН ЧЎЯН ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ТАҲЛИЛИ.

1.1. Чўян олиш технологияларини тарихи ҳозирги ҳолати.

Кўп асрлар давомида одамлар темир олишда қадимий ва содда ускуна - лойдан ясалган печлардан фойдаланиб келишган. Ер юзасида ҳали-бери осон эрийдиган темир рудалари мавжуд экан, бу усул темир ва темир маҳсулотлари ишлаб чиқариш эҳтиёжларини тўла қаноатлантирар эди. Бироқ, ўрта асрларга келиб, одамзод ер юзидаги осон эрийдиган темир конларини ўзлаштириб, деярли тамомлаб бўлди. қолаверса, металлларга, айниқса темирга бўлган талаб борган сари ортиб борди. Металлургияда асосан қийин ўзлаштириладиган ва эрийдиган темир рудаларидан фойдаланишга тўғри кела бошлади. Бундай рудалардан темир ажратиб олиш учун оддий темирчилик печларида ҳосил қилиниши мумкин бўлган ҳароратдан анча баландроқ ҳарорат талаб қилинган. Яъни, бундай рудалар учун эриш ҳарорат анча юқори бўлиши зарур эди. ўша вақтларда ҳароратни оширишни фақат икки хил усулини билишар эди: 1) Печ баландлигини орттириш орқали; 2) ҳаво ҳайдашни кўпайтириш орқали. Темирчи усталар аста секинлик билан мазкур икки усулни бирлаштириб, анча юқори ҳароратларга эришиш ва бу орқали, темирни янгича қайта ишлаш имконини берувчи печларни ихтиро қилдилар. Бундай печлар металлургия тарихида «штукофен» печи номи билан анча машҳур бўлган.

Шу тарзда, XIII асрга келиб, оддий лойдан ясалган темир эритиш печидан кўра анча мукамалроқ бўлган “штукофен” деб номланадиган печлар пайдо бўлди. “Штукофен” печлари домна печларининг дастлабки аجدодлари бўлиб, бундай печларнинг илк намуналари, темир рудасига бой Штирия ўлкасида, кейинчалик эса Чехияда пайдо бўлган. “Штукофен” печларида, айтиб ўтганимиздек, қийин эрийдиган рудалардан нисбатан осонлик билан темир ажратиб олинар эди.

“Штукофен” шахтаси ўзаро туташтирилган иккита кесик конус шаклида бўлиб, унинг юқори, очиқ қисмидан кўмир ва руда ташланган. Штукофен деворларида иккита туйнук бўлиб, улардан биридан босқон ёрдамида печ ичкарасига ҳаво пуркалган, иккинчисидан эса эриган темир бўлакларини чиқариб олиш мумкин бўлган. “Штукофен” печларида шахтанинг ёпиқлиги ҳисобига, иссиқлик янада мукамалроқ йиғилиб, печ баландлигининг (3-5 метр) ҳисобига эриш жараёни нисбатан бир маромда кечган. Бу жараёнда рудадан фойдали металлларни ажратиб олиш самарадорлиги анча ошган. Темирни эритиш билан шуғулланувчиларнинг муддаларидан қатъий назар, штукофенлардаги эриш жараёнида рудадан темирнинг бирданига уч тури ҳосил бўлар эди: чўян, юмшоқ (болғаланадиган) темир ва пўлат. Маълумот ўрнида шуни айтиб ўтиш жоизки, металлургияда чўян ва пўлат деб, кимёвий темир моддасининг углерод билан аралашмалари назарда тутилиб айтилади. Улар орасидаги фарқ, темирга бириккан углерод миқдорида бўлиб, юмшоқ (пайвандлаш) темирда углерод миқдори кўп бўлмайди. Пўлатда - 2.14% гача углерод бириккан бўлади, агар темир массада 2.14% дан кўпроқ углерод бириккан бўлса, бундай металл - чўян деб юритилади. Углерод миқдори шундай кичик миқдорларда ўзгаришига қарамай, ўзининг хоссаларига кўра темир, пўлат ва чўян кескин фарқ қилади: оддий темир нисбатан юмшоқ металл бўлиб, унга болғалаш, чархлаш ва бошқаларда нисбатан осон ишлов бериш мумкин; пўлат эса анча қаттиқ металл - у кескирлик ва мустаҳкамлик хоссаларини жуда яхши сақлайди. Чўян эса - қаттиқ бўлишига қарамай, анча мўрт металл бўлиб, унга ишлов бериш жуда мушкул. Углерод миқдори темирнинг бошқа хоссаларига ҳам сезиларли таъсир кўрсатади. Масалан, у темир таркибида қанча кўп бўлса, у шунча осон эрийди. Соф темир - анча қийин эрийдиган металл, чўян эса нисбатан паст ҳароратларда ҳам эрий бошлайди.

“Штукофен”ларга қайтсак. Уларнинг афзалликларини юқорида санаб ўтдик. Бироқ бундай печларнинг камчиликлари ҳам етарлича эди. Ундан ҳар

кандай рудани ҳам эритиш мумкин бўлмаган. Қийин эрийдиган рудаларнинг баъзиларига улардаги иссиқлик миқдори етарли бўлмас, ёки кучлироқ ҳаво оқими пуркаш талаб этилар эди. Кўпинча, доимий ҳаво пуркаб туриш учун одам мускул кучлари етарли бўлмай қоларди. Босқонларни доимий ишлатиб туриш учун кучлироқ механизмлар талаб этиларди. Темирчилар бунинг йўлини топишди: улар сув тегирмонидаги махсус конструкция тайёрлаб, босқонни сув чархпалагининг айланиши орқали ҳаракатга келадиган қилиб қўйишди. Бу ўзига хос муҳандислик ёндошуви бўлиб, печларда аста-секин инсон қўл кучи меҳнатидан, техника ёрдамига ўтилиши бошланди. Чархпалак валидан тишли узатмалар чиқариб, уларнинг ҳар бир айланишидан босқон очилиб-ёпилиб, печ ичкарасига ҳаво пуркаган. Илғор темирчи усталарнинг “штукофен”ларида иккитадан босқон навбатма-навбат ишлар эди. Гидравлик двигател (яъни чархпалак) ва қўшбосқонли “штукофен” печларининг пайдо бўлишини тарихчилар XIV аср охирларига тааллуқли деб ҳисоблайдилар. Чунки, XV асрга келиб, қўплаб металл эритиш устахоналари, одатий жойлари - рудага яқин ерлардан, дарёлар соҳилига қўчиб ўта бошлашди. Бунинг сабаби эса ўша гидродвигател - чархпалакда эди. Бир сўз билан айтганда “штукофен” печларининг ихтиро қилиниши ва уларга ҳаво пурковчи босқонларнинг гидродвигателлар билан жиҳозланиши, техника тараққиётида олға ташланган катта қадам бўлибгина қолмай, балки чўян ва пўлатнинг кашф қилиниши билан ҳам ўта аҳамиятли эди.

Айниқса, босқонни механизациялашнинг аҳамияти кутилганидан ҳам зиёда бўлиб чиқди. ҳаво пуркашнинг бир маромда ва кучлироқ оқим билан бажарилиши туфайли, печ ичида шундай юқори ҳарорат юзага келдики, эндиликда рудадаги фойдали металл, тошқол қотишмалар пайдо бўлишидан аввалроқ эриб ажралиб чиқар эди. Дастлаб, нисбатан пастроқ ҳароратда, темир углерод билан бириккан ҳолда эриб чиққан, яъни, печда эндиликда бирданига чўян ҳосил бўла бошлаган. Аввалига бундай хосса ўзгариши, ўрта аср металлурглариининг ҳафсаласини пир қилиб юборган. Чунки, юқорида

айтганимиздек чўян - анча мўрт металл эди. Қотган чўян, темирга тегишли табиий хоссаларининг баридан мосуво бўлиб, унга ишлов беришнинг иложи бўлмаган: у кавшарланмаган, ундан на иш қуроллари ва на ихчам ва ўткир жанг қуроллари тайёрлай олишмаган. Шу туфайли чўян узок вақтларгача ишлаб чиқаришдаги яроксиз ҳолга келган ҳом ашё сифатида қаралган ва металл эритувчилар унга нисбатан худди душман каби муносабат бўлишган. Лекин уни энди нима қилса бўлади. Қийин эрийдиган рудаларни эритишда унинг аксарият қисми, охир-оқибатда чўянга айланиб чиқарди. Шунча металлни чиқитга ташлаб юбориб бўлмайдику. Металл эритувчи усталар, чўянни аввалига яна қайтадан, печга янги ташланаётган рудаларга қўшиб, кейинчалик фақат ўзини қайта эритишни синаб кўришди. Бунда, агар ҳаво оқимини кучайтирилса, усталарнинг ҳайратига сабаб бўлиб, қайта эриган чўян, печ ўчоғида янада тезроқ эриб, қайта табиий темирга айланиб қола бошлади. Бундай усулда эритиб олинган темир эса, ўз хоссаларига кўра, рудани тўғридан-тўғри эритишдан олинадиган темирдан анча афзал бўлиб чиқди. Чўяннинг эриши учун анча паст ҳарорат ҳам етарли бўлганлигидан, ундан қайта темир ажратиб олиш учун, руданинг ўзидан темир эритиб олишга нисбатан, янада камроқ ёқилғи ва вақт сарфланади. Шу йўсинда, XV аср металлургия усталари, аввалига беихтиёр, кейин эса, бутунлай онгли равишда ажойиб кашфиёт - металлни қайта ишлаш жараёнини амалга ошира бошлашди. Бу усул кейинги, XVI асрдаёқ кенг қўламда қўлланила бошлади. Бунга сабаб эса, штукофен печларидан ҳам кўра мукамалроқ бўлган - домна печларининг кенг тарқалиши эди.

Металл эритувчилар тез орада чўяннинг бошқа ижобий хусусиятларини ҳам кашф қилишди. Қотган темирни печдан чиқариб олиш осон иш эмас эди. Бунга узок вақт сарфланар ва бу вақт давомида печ совиб қолишга улгурар эди. Яна янги руда миқдорини солишдан аввал, печни қайтадан қиздиришга тўғри келар, бунинг учун ҳам қўшимча ёқилғи ва вақт сарфи талаб этилар эди. Бунга нисбатан, эриган чўянни печдан чиқариб олиш

анча осон жараён бўлган. печ совиб улгурмаган ва унга шу дамдаёк янги руда ва кўмир микдорини солиш мумкин бўлган. ундан ташқари чўяндан қуйма металл буюмлар тайёрлаш ҳам анча осон бўлиб, XV асрда дастлабки чўян қуйма буюмлари пайдо бўла бошлади. Тўғри, улар анча дағал ва беўхшов бўлса-да, барибир, чўянни эритиб бирор шаклга келтириш, темирни болғалаб ишлов бериш билан шаклга солишдан анча енгил ва тез бажариладиган жараён ҳисобланади. Қолаверса, масалан артиллерия тўплари тайёрлашда, замбаракнинг ўқининг шаклан мукамаллиги унчалик аҳамиятга эга бўлмайди. Асосийси, у замбаракдан тўғри чиқиб учиб бориб, душман объектига зарб билан урилиб, талафот етказса бас. Артиллерия замбараклари учун ядро қуйишда чўян беназир материал бўлиб чиқди. умуман олганда XV аср охирига қадар, чўяндан фақат, замбарак ядроси, болғачалар ва бошқа жўн буюмлар ясалган холос. Чунки бу пайтларда, ҳали қуйма буюмлар учун тайёрланган чўяннинг бир жинсли бўлиши ёки, бошқа сифат кўрсаткичларига етарли даражада аҳамият берилмаган.

Чўяндан қуйма маҳсулотлар тайёрлаш, “штукофен” печларининг тузилишига бироз ўзгартириш киритишни талаб қила бошлади. Натижада, штукофенларнинг бир оз ўзгартирилган тури – “блауфен”лар пайдо бўлади. “Блауфен”ларнинг ўзига хослиги, шунда эдики, уларнинг ўтхонасидан печ ичига ҳаво ҳайдаб турилар эди. Ундан ташқари “блауфен” печларининг баландлиги ҳам 5-6 метр атрофида бўлиб, унда анча юқори ҳароратга эришиш ва эритиш жараёнини узлуксиз олиб бориш мумкин эди. “Блауфен”ларда ҳосил бўлган юқори ҳарорат эвазига, рудадан бирданига ҳам темир, ҳам чўян эритиб чиққан. Тез орада, металлург усталарда темирни ажратиб олиш жараёнини икки босқичга ажратиш фикри пайдо бўлди. Яъни, бир печда узлуксиз чўян эритиш, иккинчисида эса, чўянни темирга айлантириш йўлга қўйилди. Бу жараёнда печни ишга тайёрлаш учун 4-5 соат, эриган темирни ажратиб олиш учун эса 3 соат атрофида вақт сарфланган.

Икки босқичли руда эритиш усули йўлга қўйилгач, блауфен печларини ҳам шу усулга мослаб такомиллаштирилди. Эндиликда улар, фақат чўян эритишга мўлжалланган янгича турдаги печлар - домна печларига айлана бошлади. Бу орқали эса, қайта қуйиш жараёни, сифатли темир олиш учун энг яхши усул узил-кесил тан олинди. икки босқичли темир эритиб олиш усули, аста секинлик билан, ҳам блауфен, ҳам штукофен печларида руда эритиш усулини сиқиб чиқара бошлади. Эндиликда рудадан аввалига чўян, чўянни қайта эритиб эса - темир олиш энг самарали усул сифатида тан олинди. Биринчи босқич (яъни рудадан чўян эритиб олиш усули) домен, иккинчиси эса, темирни ажратиб олиш («бўлак»ни олиш) деб номлана бошланди. Домналарнинг энг қадимий намуналари Зигерландда (Вестфаллия) XV асрнинг иккинчи қисмида пайдо бўлган. уларнинг конструкцияси “блауфен”лардан учта асосий жиҳати билан фарқ қилар эди: 1) шахтанинг баландлиги жуда баландлиги; 2) Кучли ҳаво ҳайдаш аппарати; 3) Шахтанинг юқори қисмининг катта ҳажми.

1.2. Домналарда чўян олиш технологиялари.

Домна печларида ҳароратнинг ниҳоятда юқори даражаларига осонроқ эришиш ва руда эритиш жараёнини нисбатан бир маромда ва зарурий даражада назорат қилиш имконияти мавжуд эди. Аввалига домналарни тўртала тарафи ёпиқ ҳолатда қуришган. Лекин, кейинроқ печнинг бир тарафини очик қолдириб, ўчоқ қисмини ҳам кенгайтириб ишлашган. 4-5 метр баландликка эга бўлган бундай домна печи, кунига 1600 кг гача чўян эритиш имконини берган. Энг асосийси эса, бир босқичли печлардан, икки босқичли - домен усулида руда эритишга ўтиш, меҳнат унумдорлигини бир неча баробар оширишга хизмат қилган. Бу орқали эса, металлга нисбатан ошган талаб, тўлиқ қондирила бошлади. бироқ, металлургия тез орада бошқа бир муаммога дуч келди. Темирни рудадан ажратиб олиш, катта миқдордаги ёқилғи сарфини талаб қиларди. Бир неча ўн йилликлар давомида Европа бўйлаб кўплаб дарахтлар кесиб юборилди ва натижада минглаб гектар

ўрмонлар йўқ бўлиб кетди. Баъзи давлатларда бунга қарши махсус қонунлар жорий этилиб, ўрмон кесиш учун тақиқлар жорий этилди. Бу борада анча кийин вазиятга орол мамлакат - Англия тушди. Бу мамлакатда пистакўмир захиралари анча оз бўлиб, ёқилғи етишмовчилиги туфайли, зарурий темир хом ашёсини чет элдан импорт қилишга мажбур бўларди. 1619-йилда Додлей руда эритиш учун тошкўмрдан фойдаланиб кўрди. Бироқ, тошкўмир таркибига кирувчи олтингугурт бирикмалари, темирни эритиб олишга ҳалақит берар эди. Тошкўмирни олтингугурт бирикмаларидан тозалашни фақат 1735-йилга келиб, Дерби, олтингугуртни сўндирилмаган оҳакка ютилиши кашф қилгач ўзлаштирилди. Шу тарзда, рудадан темир ажратиб олиш учун янги ёқилғи - кокс ихтиро қилинди.

Рудаларни қазиб олишда, элашда кўплаб чанг ҳолдагн чиқиндилар йиғилади. Булардан маълум ўлчамли (10—40 мм) концентратлар олиш учун махсус таркибдагн майдаланган шихта (40—50% темир руда, 15—20% оҳактош, 20—30% концентрат, 4—6% кокс, 6—9% сув) аралашмаси машина қолипларига киритилиб, 1300—1500°C температурада қиздириб пиширилади. Пишириш давомида рудадаги зарарли бегона жинсларнинг бир қисми (S, As) карбонатлар парчаланиши натижасида ажралиб, қисман суюқ фаза ҳосил бўлади. Бу суюқ фаза ёрдамида заррачалар ўзаро боғланиб, флюсли ғовак концентрат (агломерат) олинади. (Баъзи ҳолларда майда рудаларга боғловчи материал сифатида гил, смола кўшиб, уларни прессформада пресслаб брикетлар ҳам олинади.)

Кейинги йилларда майда темир рудаларга ва концентратларга маълум миқдорда оҳактош ва кокс майдалари, бир оз бентонит гил кўшиб сув билан қориштирилган масса саёз идиш (гранулятор) да ёки айланувчи ҳавол барабанларда ишлов бериб, диа метри 25—30 мм ли ғовак шарсимон бўлак (окатиш)лар олинади. Уларни печда 1300—1400°C температурада қиздириб, пиширилгандан сўнг сараланади. Окатишлар агломератлардан пухтароқ бўлади. Окатишлардан фойдаланиш коксни тежаш имконини беради.

Ўртачалаштириш. Металлургия корхоналарига рудалар доим битта шахтадан келтирилмаганлиги учун уларнинг химиявий таркиби турлича бўлади. Шунинг учун улариинг таркибини ўртачалаштириш талаб этилади, чунки шихта материаллари химиявий таркибининг бир хил булиши печнинг иш унумини белгиловчи асосий кўрсаткичлардан биридир. Химиявий таркиби турлича бўлган рудаларни ўртача химиявий таркибга келтириш мақсадида майдаланган рудалар ўзаро аралаштирилади. Домна печларида фойдаланиладиган ёқилғилар ёнганда улар зарур ис- сиқлик ажратиши билан бирга темир оксидларидан темирни кайтаради. Маълумки, ёқилғилар органик моддалар бўлиб, таркибида углерод, водород ва углеводородлар, олтингугурт бирикмалари, кислород, азот ҳамда кулга айланувчи SiO_2 , Al_2O_3 , CaO ва бошқа моддалар бўлади.

Углерод, водород ва углеводородлар ёқилғининг асосий ёнувчи компонентлари, олтингугурт, азот ҳамда кулга айлаувчи моддалар эса ёнмайдиган компоентларидир.

Домна печида содир бўладиган жараёни кузатиш шуни кўрсатадики, чуян олишда ёқилғи таркибидаги S, P нинг озроқ қисми металлга ўтиб, унинг хоссаларига салбий таъсир кўрсатади. Домна печида содир бўладиган жараённинг жадал бориши ва сифатли чуян ишлаб чиқаришда ёқилғининг роли ва ўрни катта. Шу сабабдан ҳам ёқилғиининг иссиқлик ажратиш хусусиятининг юқори бўлиши, таркибида олтингугурт ва фосфор деярли бўлмаслиги, ёнганда оз миқдорда кул ҳосил қилиши ҳамда ғовақрок бўлиши лозим.

Кокс ишлаб чиқарувчи батареялар 50—60 та камерали бўлади, уларнинг девори ўтга чидамли ғиштдан терилади. Ҳар бир камеранинг буйи 4,5— 6,0 м, эни эса 0,4—0,5 м бўлиб, иш жараёнида батарея алоҳида ёқиладиган газлар ҳисобига 1350—1420°C температурагача қиздириб турилади. Бу камераларнинг ҳар биридан 10—15 соатда 12—16 тонна кокс олинади.

Металлургияда фойдаланиладиган коксларда ўртача 85—90% углерод, 0,5— 2% олтингугурт, 0,20% гача фосфор, 1% га яқин ажралувчи газлар, 7—13% кул ҳосил қилувчи бирикмалар ва 2—4% гача намлик булади. Кокснинг ўртача алангаланиш температураси 700°C га яқин, майдаланишга қаршилиги 10—14 н/см²

(110—140 кг/см²), ғоваклилиги 45—55%. 1 кг кокс ёнганда ўртача 2700—31000 кЖ иссиқлик ажралади.

Кокс асосан, домна, вагранка печларнда чуян ишлаб чиқаришда ва турли қиздириш нечларида ёқилғи сифатида кенг ишлатилади.

Мазут нефтни қайта ишлашда ҳосил бўлган суюқ қолдиқ бўлиб, ундан мартен ва бошқа нечларни қиздиришда ёқилғи сифатида фойдаланилади.

Мазут таркибида 84 — 86%, С, 10 — 13% Н₂, 0,2 — 0,7% S, 0,5 — 0,8% N₂, 1,0% Н₂O бўлиб, ёнганда 0,2 — 0,3% кул ҳосил бўлади.

1 кг мазут ёндирилганда 35000 — 46000 кЖ иссиқлик ажралади.

Табиий газ. Бу газ ёнганда юқори калорияли иссиқлик берувчи арзон ёқилғи бўлиб, унинг асосий қисми СН₄ дан иборатдир. Табиий газ бир ердан иккинчи ерга осон узатилади. Унинг таркибида 92 — 98% СН₄, 2% СО₂, 1% N₂, 1% Н_а ва 3% СН₂Л газлар бўлади. 1 м³ газ ёндирилганда 34000—38000 кЖ иссиқлик ажралади.

Металлургия саноатида табиий газдан фойдаланиш домна ва мартен печларида металл ишлаб чиқариш жараёнини жадаллаштириб, иш уиумини оширишга, қимматбаҳо коксни тежаш билан бирга металл сифатини яхшилашга имкон беради.

Кокс газ. Тошқўмнрдаи кокс олишда ажраладиган газ кокс газ. дейилади. Бу газнинг таркибида 46—63% Н₂, 21—27% СН₄, 2—7% СО, 4—18% гача N₂ ва турли бошқа газлар ва сув буглари булади. 1 м³ кокс газ. ёнганда 15000—18000 кЖ иссиқлик ажралади. Бу газлардан мартен печларини қиздиришда ҳамда ички ёнув двигателларида ёқилғи сифатида фойдаланилади.

Домна печларида чуян ишлаб чиқаришда домна газлари ажралиб чиқади. Домна печидан ажралувчи бу газ билан одатда шихта чанглари ҳам аралашиб чиқади. Шу сабабли улар махсус газ тозалагичлардан ўтказилиб, шихта чангларида тозаланади. Сўнгра у ҳаво қиздиргичларга, коксловчи батареяларга, сув козонларига юбориб ёқилади. Домна газини кокс газ. билан аралаштириб олинган аралашма ёқилғи ҳам ишлатилиши мумкин. металлургия печларида ва қурилмаларида кўпроқ ишлатиладиган ўтга чидамли материалларнинг

таркиби, суюқланиш температураси ва ишлатилиш жойларига қараб танланади.

1.3. Маҳаллий ҳом ашёдан чўян олиш.

Республикамиздаги мавжуд тоғ жинсларидан фойдаланиб мини печларда чўян олишни ҳозирги кундаги ишлаб чиқариш жадал суратда ривожланиб катта-кичик турдаги деталларни замонавий усулда баъзи деталлар учун жумладан, иссиқлик узатиш тизимлари, втулка типидagi, тана ва катта тана кўринишидаги деталлар учун зарур бўлган қора металл ҳом-ашёсини яъни чўян материалыни олишни янги технологиясини ва усулини ишлаб чиқаришга жорий этиш муҳим масаладир. Бу масалани ҳал этиш учун биринчи навбатда “Темирчи” МЧЖ шароитида маҳаллий ҳом ашёлар (темиртош)дан чўянни олишни янги технологияларини ишлаб чиқиб у орқали чўян олиш технологиясини қўллаш бошланган. Иккинчи навбатда “Темирчи” МЧЖ шароитида маҳаллий ҳом ашёлардан чўянни олишни янги технологияси орқали керакли оғирликдаги ва ҳажмдаги чўян олиш билан бир қаторда бошқа чўян олиш печларига қараганда эритиш учун энергия ва ресурсларни камроқ сарфлаб чўяни олиб энергиядан ютиб самарадорликни ошириш кўзда тутилмоқда. Тадқиқот билан бир қаторда бугун ишлаб чиқариш шароитини ва маҳаллий ҳом ашёдан қўплаб деталлар учун чўян ва қора металл билан таъминлаш назарда тутилмоқда. Бунинг учун маълум вақт тўхтовсиз ишловчи чўян олиш печлари (йирик домналар)ни энергия ва ресурс тежамкорлигини таъминлаш мақсадида кичик печларда қўлаш масаласи илгари сурилиб, бу ишлаб чиқариш муаммоси ечими устида ишлар олиб борилди. Мини печни ўртача умумий қайта росланиш технологияси билан бирга оғирлигини катта бўлмагани сабабли уни бир жойдан иккинчи жойга кўчириш бошқача қилиб айтганда тоғ жинси (темиртош) топилган жойга бутунича олиб бориб ўрнатиб ишлатиш кўзда тутилмоқда. Маълумки, йирик чўян олиш печлари (домналар) тўхтовсиз катта миқдордаги энергия билан ишлайди ва ундан чиқаётга чўян маҳсулотларини сифатсизлари ҳам

кўп учрайди. Шунинг учун ҳам тадқиқот орқали чўян олиш печларини ўлчамини ўзгартириш билан энергиядан иқтисод қилиб бирмунча ижобий самарага эришамиз. Бу ишлаб чиқаришда қора металл материаллини маҳаллий ҳом ашёлардан олиш учун долзарб ва керакли муаммолар ечими бўлиб келажакда бизнинг мамлакатимизда ҳам қора металл ишлаб чиқаришни тез сурадларда ривожланишни таъминлайди.

Бу конструкция олдинги ўтга чидамли газ печидан фарқ қилиб, аралаш ёкилғилар билан ишлашда юқори унумдорлик билан ўзиб кетади. Совуқ ҳолда ўтга чидамли насадкали печ олдинги печ конструкциясида бўлган камчиликларни деярли бартараф қилади.

Бир вақтда бу печнинг устунлик томонларидан бири унинг конструкциясини оддийлиги ва эриш жараёнидан сўнг Футеровкани ремонт қилиш оддий бўлиши билан ажралиб туради. Совуқ ҳолда ўтга чидамли насадкали печни алоҳида устунлиги шундаки шихтани эритиш жараёни шахтада бажарилади.

Ўзбекистон Республикасида қазиб олинган рудадан чўян олиш учун ишлатиладиган печ энергиясини ҳисобланади. Бундан ташқари конструкцияни оддий ва ихчамлиги руда топилган жойда ишлатилиши ҳамда ҳар қандай машинасозлик корхоналаридан ишлатиш имкониятни вужудга келади.

Бу печ тармоқдан ташқари юқори қуватга эга бўлмаган ҳаво билан совитиладиган элетр юритма билан ишлайди

Совуқ чўяни қизиши ва оқиш жараёни насадкада бўлади. Табиий газ кам ва йўқлигида печни конструкцияси ўзгартирмасдан кокс ёки кўмирда ишлаши мумкин. Республикамизни ҳар еридан қазиб олинаётган рудалардан чўян олиш тажрибасини ўтказишда Жиззах вилояти Оқтош олинган (Бурий железняк) ва Наманган вилояти Чодақдан олинган Геотит рудалардан фойдаланилган.

II-БОБ. ЧЎЯН ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ.

2.1. Домналар, ва домналарда чўян олиш технологиялари ва усуллари таҳлили.

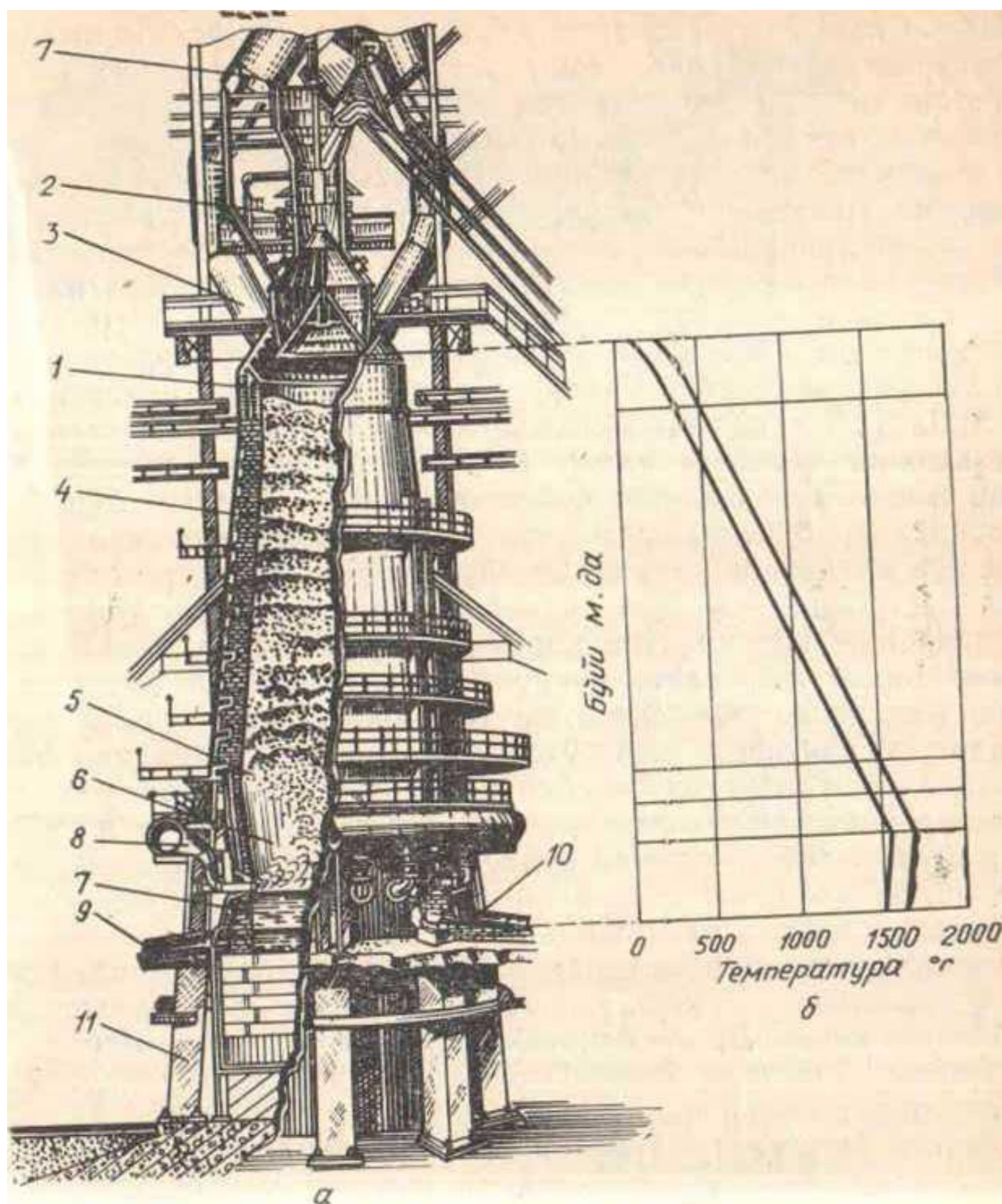
Домна печи 8—10 йил давомида узлуксиз ишловчи шахта печи бўлиб, ўртача хажми 2000—3000 м³ булади. Кейинги йилларда катта домналар ҳам қурилмоқда.

1974 йилдан бошлаб Кривой Рог металлургия комбинатида хажми 5000 м³ ли домна ишламоқда. 1986 йилда Череповец металлургия комбинатида «Северянка» деб аталган бешинчи домна ишга туширилди. Бу домна дунёдаги энг йирик печлардан бири бўлиб, хажми 5580 м³, бўйи 100 метрдан ортиқ диаметри 19 м, замонавий автоматик механизмлар билан жихозланган. Хар суткада унда 10000—12000 т чўян ишлаб чиқарилади.

Печнинг колошник қисми остидаги пастга томон кенгайиб борадиган кесик конусли энг катта қисми *4 шахта* деб аталади. Бу кием ўз навбатида цилиндрик шаклли қисм. 5 билан туташгаи бўлиб, у р а с п а р дейилади. Распар иссиқ конусли қисм 6 билан туташган булиб, бу қисм *запечше*. деб аталади. Бу қисм уз иавбатида цилиндрик шаклли қисм билан туташган бўлиб, бу қисм *ўтхона* (горн) деб аталади.

2.1-расм а да домна печииинг умумий қурилиши, 2.1-расм, б да эса унинг зоналари бўйича температуранинг тақсимланиш графиги кўрсатилган. Домна печннинг ички девори шамот гиштидан териблиб, сиртидан 15—20 мм ли пўлат лист билан қопланади. Бу қоплама печнинг ғилофи дейилади. Печнинг ўтга чидамли ғишт терилмалари чидамлилигини ошириш мақсадида (печ баландлигининг $\frac{3}{4}$ қисмида) совитиш трубалари ўрнатилади. Уларда совуқ сув айланиб юради. Домна печининг устки қисми 8 *колошник* жойлашган. Колошникда шихта материалларини порциялаб бир текисда домнага юклаш аппарати 2 мавжуд.

Домна печининг тузилиши



2.1-расм. Домна печининг умумий куриниши (а) ва унинг зоналари бўйича температуранинг тақсимланиш графиги (б).

1— колошник; 2 — юклаш аппарати; 3 — трубалар; 4 - шахта; 5 — распар; 6 — заплечик; 7 — ўтхона; 8 — фурма; 9 — чўян чиқиш нови; 10— шлак чиқиш нови; 11— темир устун.

Юклаш аппаратининг кичик ва катта конуслари бир вақтда ишламаслиги жараён кечаётганда ажралаётган газларнинг атмосферага чиқишига, хавонинг печга киришига йўл қўймайди. Домна ишлаётганда ажралаётган газлар унинг колошник қисмига ўрнатилган трубалар 3 орқали газ тозалаш аппаратига ўтади. Газ тозалагичда тозаланган газлар махсус трубалар орқали ҳаво киздиргичга юборилади.

Ўтхона туби лешчадь дейилади, у графит гилли блоклар ёки юқори сифатли шамот ғиштлардан ишланади.

Печь металл ҳалқали таглик плитага, таглик эса бетон пойдеворга ўрнатилган бўлиб, темир устунлар 11 да туради.

Ўтхона печнинг энг муҳим қисмидир, чунки унда ёқилғи ёнади ҳамда металл ва шлак тўпланади.

Ўтхонанинг энг пастки қисмидан колошникнинг энг юқори қисмигача (шахтанинг баландлиги) бўлган ҳажми печнинг фойдали ҳажми дейилади.

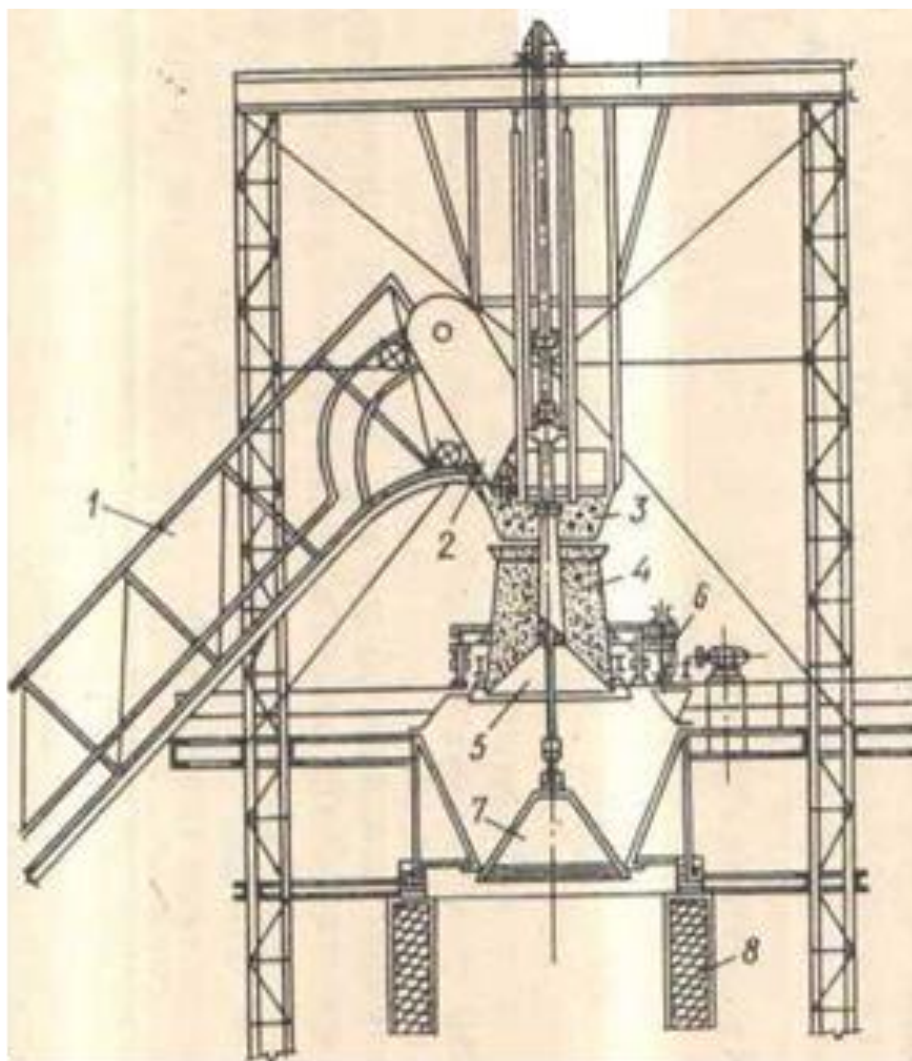
Ўтхонанинг юқорироқ қисмида айлана бўйлаб жойлашган бир нечта тешиklar бўлиб, уларга махсус ускуналар — фурмалар 8 печь деворидан 150—200 мм ичкарига чиқарилиб ўрнатилади ва улар орқали печга ёқилғининг ёниши учун қиздирилган ҳаво 0,25 МПа (2,5 атм) гача босимда хайдалиб турилади. Фурмалар сони печнинг ҳажмига қараб 16 тадан 24 тагача булади. Фурмалар мис ёки алюминий қотишмаларидан ясалган бўлиб, нш жараёнида эриб кетмаслиги учун унинг хавол деворлари орқали совуқ сув айлантириб турилади. Фурмаларнинг пастроғида шлак, ундан пастроқда эса чўян чиқариш новлари 9, 10 ўрнатилган. Ўтхонада йиғилаётган чўян хар 2—4 соатда, шлак 1—1,5 соатда ўз новларидан ковшларга чиқариб турилади. Чўянни печдан чиқариш мақсадида 50—60 мм ли тешикни очишда электр буғ-машиннадан, беркитишда эса ўтга чидамли тикинлардан фойдаланилади. Металлургия комбинатларнда бир вақтда бир неча домналар ишлайди. Ўртача ҳисобда 1 т чўян олнш учун 2035 кг темир руда, 146 кг марганец руда, 971 кг кокс ва 598 кг оҳактош юкланиб, 3575 кг ҳаво хайдалади. Натижада 755 кг шлак, 5217 кг домна гази ва 348 кг колошник чанги ажралади.

Хозирда домналарнинг бир меъёрга ишлашини таъминлаш учун барча ишлар максимал даражада механизациялаш ва автоматлаштирилиш амалга оширилмоқда. Бу ишларни бажаришда унинг ёрдамчи қурилмаларининг (шихтани юклаш аппаратлари, ҳаво қиздиргичлар, компрессорлар ва бошқалар)ни роли катта.

Кейинги йилларда жараёни бошқаришда компьютерлардан фойдаланиш юқори самара бермоқда.

Домна печининг ёрдамчи қурилмалари

Шихта материалларини домнага юклаш қурилмаси, сифатида ҳаво қиздиргич шихта материалларини домнага бир маромда юкловчи қурилмасининг схематик тузилиши 2.2- расмда келтирилган.



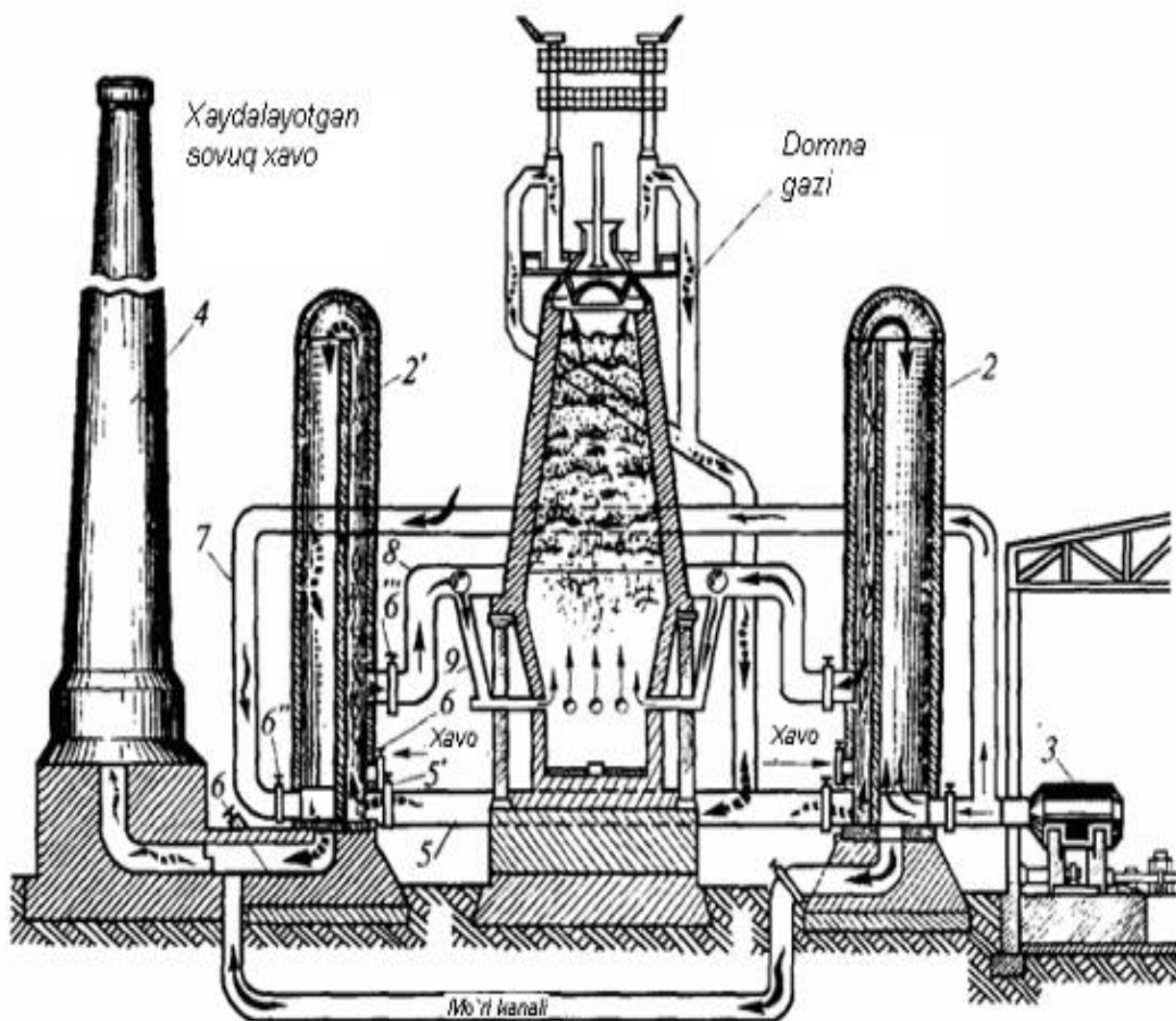
2.2- расмда ҳаво қиздиргичнинг тузилиши

Схемадан кўринадик, шихта материаллари билан (10—15 м³ гача) тўлдирилган юкни ўзи оғдирувчи аравачалар 2, печнинг колошник майдончасига қия изидан галма-гал кўтарилиб, шихтани юклаш аппаратининг кабул воронкаси 5га тўқади. У ердан эса шихта тақсимловчи воронка 4 га ўтади. Шихта материалларининг бир маромда катта конус 7 га юкланиши учун тақсимловчи воронка ҳар гал шихта юклангандаи кейин кичик конус 5 билан биргаликда мустақил юритма 6 воситасида 60°, 120°, 180°, 240° ва 300°га ўз ўқи атрофида айланади. Кичик конус 5 нинг автоматик равишда пастга тушиб шихта катта конус 7 га бир текисда юкланади, у ердан эса домнага ўтади.

Хаво қиздиргичнинг тузилиши ва ишлаши. Домнадаги ёқилғининг жадал ёнишини таъминлаш ва уни тежаш мақсадида унга ҳайдаладиган хаво хаво қиздиргичда қиздирилади. 2.2- расмда хаво қиздиргичнинг тузилиши ва ишлаш схемаси келтирилган. Хаво қиздиргичнинг диаметри 6—8 м, баландлиги 20—40 м, сиртидан пулат лист билан қопланган бўлиб, у минорага ўхшайди. Унинг ички деворлари ўтга чидамли шамот ғиштидан катак-катак қилиб терилган. Шу туфайли ғиштлар орасида саноқсиз вертикал каналчалар бўлади. Улар орқали газлар ҳаракат қилади. Хаво қиздиргични ишга тушириш учун горелка 3 га чангдан тозаланган домна гази ва хаво юборилиб, бу аралашма аралашгач ёниш камерада ёндирилади.

Домна печининг ишлаши. 2.3- расмда домна печининг ишлаш схемаси келтирилган. Хаво қиздиргич 2нинг горелкасига (расмда кўрсатилмаган) домна гази ва хаво уз трубалари орқали (тусқичлар 5 ва 6 очиклигида) юборилади. Горелкада улар аралашиб ёниш камерасида ёнгач, ёниш маҳсулотлари хаво қиздиргичнинг камераси бўйлаб юқорига кўтарила бориб, уни маълум температурагача қиздира боради.

Хаво қиздиргичнинг деворлари маълум даражада қизигандан кейин тўсқич 6 очилиб, ёниш маҳсулотлари мўри 4 орқали атмосферата чиқариб юборилади. Бунда хаво қиздиргичнинг девори 1300—1400°С гача қизийди. (унга газ ва хаво киритиладиган йўллар (тўсқичлар 5° ва 6°) беркитилиб, труба 6° очилиб, унга компрессор 3 дан труба 7 орқали совуқ хаво ҳайдалади.



2.3- расм. Домна печининг ишлаш схемаси:

1 — домна печи; 2 — ҳаво қиздиргич; 3 — компрессор; 4 — мўри; 5 — газ трубаси, 6 — тўсқичлар; 7 — совуқ ҳаво трубаси; 8 — қиздирилган ҳавони фурмаларга узатиш трубаси; 9 — фурмалар.

Совуқ ҳаво ҳаво қиздиргичнинг ўта қизиган катакларидан юқорига кўтарилиб кизиб боради. Ҳаво қиздиргичдаги ҳаво 900—1000°C гача қизигач, тўсик 6 очилиб, қиздирилган ҳаво труба 8 ва фурмалар 9 орқали домнага хайдалади. Бу вақтда ўнг ёқдаги ҳаво қиздиргич 2' юқорида курганимиздек қиздирилиб борилади. Шундай қилиб, унинг мурват жумракларини бошқариш билан домнани узлуксиз равишда қиздирилган ҳаво билан таъминлаб туради. ҳажми 2700 м³ бўлган домнанинг нормал ишлаши учун 1 суткада 8 млн. м³ ҳаво домнага хайдалади.

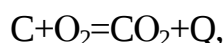
Одатда, ҳаво қиздиргич совуқ қавони 1 соат мобайнида зарур температурагача қиздириб бера олади. Демак, домнани узлуксиз равишда қиздирилган ҳаво билан таъминлаб туриш учун кетма- кет ишловчи 3та ҳаво қиздиргич керак бўлади. Баъзан ҳаво қиз диргичларни тозалаш ёки тузатиш зарурлигини эътиборга олиб 4 та ҳаво қиздиргич ўрнатилади.

Домналарда чўян олишни ўзига хос технологиялари ва усуллари мавжуд бўлиб, уни амалга ошириш жуда муҳимдир. Янги домна печини ишга туширишдан олдин унинг ишга яроқлилиги текшириб кўрилади. Кейин ички деворларини қиздириш учун печнинг ўтхонасида 4—5 сутка давомида ёқилги ёқилади. Бунинг учун печь ўтхонасига фурма тешиклари орқали бир оз кокс, унинг устига тараша ўтин қаланадида, форсунка алангасида ўт олдирилади. Шундан сўнг яна печнинг колошник қисмидан кокс киритилиб, печь иш температурасигача қизигач, унга маълум тартибда кокс, темир руда ва флюс тўлдириб турилади. Шу билан бирга печга қиздирилган ҳаво 0,2—0,3 МПа (2—3 ат.м.) босимда фурмалар орқали ҳайдалади.

Кокс ёнаётганда ажралаётган газлар юқорига кўтарилиб шихта материалларини қиздира боради. Бунинг оқибатида темир оксидлари қайтарилиб, углеродга тўйиниб, чўян , ҳосил бўлади. Суюқ чўян сиртида эса шлак йиғила бошлайди.

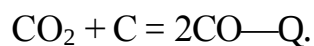
Домна печида кечадиган физик-химиявин жараёпларни қуйдаги жараёнлар амалга оширилади:

Ёқилғининг ёниши. Фурма орқали домнага ҳайдалаётган қиздирилган ҳаво кислороди коксни ёндиради:



бунда ажралаётган иссиқлик ҳисобига қизиган газлар юқорига кўтарилиб пастга тушаётган шихтани қиздира боради.

Тажриба шуни кўрсатадики, печнинг 1000°Сдан юқорироқ температурали зонасида карбонат ангидрид чўғланган кокс катламлари орасидан ўтиб, углерод (II) оксид (ис гази)га айланади.



Шу билан бирга кокс (углерод) хава таркибидаги сув буғларидан водородни ҳам кайтаради:

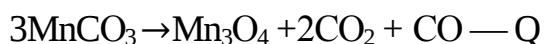
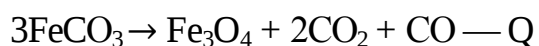


Агар ёқилги сифатида қисман табиий газдан ҳам фойдаланилса, тубандаги реакция бўйича тўла ёниш жараёни кечади:



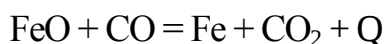
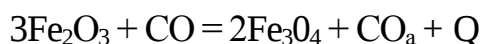
натижада печда қайтарувчи газлар миқдори ортади.

Шихта материалларнинг ажралувчи газлар таъсирида кизиб боришидан химиявий бирикмаларнинг парчаланиши содир бўлади: Масалан, печнинг 100—350°C температурали зонасида химиявий бирикмадаги сув ва ёқилгидаги учувчи моддалар ажралиб чиқса, ундан юқорироқ температурали зонасида шихтадаги карбонатлар парчаланadi:



Натижада шихта бўлаклари ғовакланади ва баъзан ёрилади. Бу жараён печнинг колошник кисмидан бошланиб шахтанинг ўрталарида тугайди.

Темир оксидларидан темирнинг қайтарилиши. Маълумки темир оксидларидан темирнинг қайтарилиши углерод (II)-оксид, углерод ва қисман водород ҳисобига содир бўлади. Домна печларида темирнинг углерод (II)-оксид ҳисобига темир оксидларидан қайтарилиши тахминан 400°C температурада бошланиб, 900—1000°C температурада тугайди.



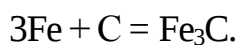
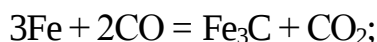
Темирнинг темир оксидларидан CO ҳисобига қайтарилиш тезлиги печь температурасига, руда таркибига, физик ҳолатига, қайтарувчи газларнинг миқдorigа боғлиқ. Шуни қайд этиш керакки, шахтанинг пастки кисмида (1000°C

зонасида) ҳали қайтарилмай қолган темир (II)-оксид кокс углеводи ва темир руда ғовакларидан қорақуя кўринишидан қаттиқ углевод ҳисобига ҳам қайтарилади:



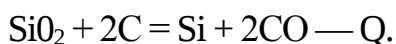
Тажрибалар шуни кўрсатадики, Fe нинг 60—50% углевод (II)-оксиди ҳисобига ва 40—60% қаттиқ углевод ҳисобига (агар 2—1% шлакка ўтиши ҳисобга олинмаса) тўла қайтарилади.

Темирнинг углеводга тўйиниши. Қайтарилган ғалвирак темир, углевод (II)-оксид билан реакцияга киришиб, темир карбидини ҳосил қилади:

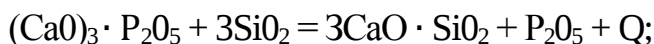


Углеводга тўйинган бу бирикма 1150—1200°C температурада суюқланиб кокс бўлаклари орасидан ўтиб углеводга тўйиниб, ўтхонага тўплана боради. Бу қотишма таркибида 3,5—4% углевод бўлади.

Домнада Fe дан ташқари Si, Mn, S, P ва бошқа элементлар ҳам қайтарилади, масалан, Si ва Mn юқорида температурада углевод билан қуйидаги реакция бўйича қайтарилади:

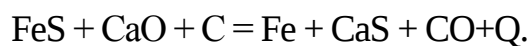


Шихта таркибидан фосфор, асосан, кальцийнинг фосфорли тузи — $\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8$ [$(\text{CaO})_3\text{P}_2\text{O}_5$] тарзида бўлади. Бу туздан дастлаб кремний (IY)- оксиди ёрдамида фосфат ангидрид қайтарилади:

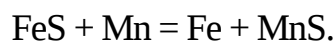
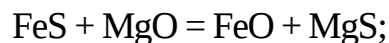


Фосфорнинг деярли ҳаммаси қотишмага ўтади

Маълумки олтингугурт коксда ва рудада FeS_2 , FeS , CaSO_4 , CaS бирикмалар тарзида бўлади. Жараён вақтида S нинг қарийб 10 — 60% SO_2 , H_2S газлари кўринишида печдан чиқиб кетади. Бир қисми эса $[\text{FeS}]$ тарзида металлда ва шлакда (CaS) бўлади. Металлда эриган FeS ни шлакка ўтказиш учун шлакда оҳак купрок бўлиши керак. Шунда гина у олтингугуртни (CaS) бирикма тарзида боғлайди:



Шундай қилиб, чўяндаги FeS дан олтингурутнинг бир қисми CaS тарзида шлакка ўтказилади. Бунда MgO ва Mn ҳисобига ҳам металл олтингурутдан қисман тозаланади:



Шлакнинг ажралиши. Печга флюс сифатнда киритилган оҳактош (CaCO_3) 900°C температурали зонада CaO ва CO га парчаланади. CaO распар зонаси яқинида SiO_2 , Al_2O_3 , FeO ва бошқа бегона жинслар билан бирикиб дастлабки шлак ажрала бошлайди, у ўтхона томон оқа бориб юқори температурада цизиб кокс кулини, қайтарилмай қолган оксидлар ва бегона жисмларни ўзида эритади. Шлакда жуда оз миқдорда FeO бўлади.

Темирнинг қайтарилиши ва шлак ҳосил бўлиш жараёнларининг маълум кетма-кетликда кечиши ажралувчи шлакнинг химиявий таркиби, суюқлаиш температурасига боғлиқдир. Масалан, Mn кўпроқ бўлган чўян олиш зарур бўлса, шлакда оҳак миқдори кўпроқ бўлиши керак. Чунки бундай шлакда Mn ёмон эрийди, натижада Mn қайтарилиб, чўянга ўтади. Агар таркибида Si кўпроқ бўлган чўян олинадиган бўлса, аксинча, шлакда оҳак миқдори камроқ бўлади.

Шлакларнинг муҳим характеристикаларидан бири асосли ва кислотали оксидларнинг ўзаро нисбатларидадир: $(\text{CaO} + \text{MgO}) : (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)$ ва бу нисбат чўянлар ишлаб чиқаришда 0,9—1,4 оралиғида бўлиши лозим.

Домна печининг маҳсулотлари ва уларни печдан чиқариш.

Маълумки, домна печининг асосий маҳсулоти чўяндир. Лекин чўян олишда у билан бирга шлак, домна гази ва колошник чанги ҳам ажралади, шу боисдан улар ҳам домна печининг маҳсулотлари ҳисобланади. Чўянлари химиявий таркиби ва ишлатилиш сохаларига кўра қуйидаги турларга ажратиш мумкин:

Домна печини ишга тушириш ва унда содир бўладиган жараёнлар

Саноатда қатор кўринишдаги чўянлардан фойдаланилади, жумладан:

1. Қайта ишланадиган чўянлар. Бу чўянларда углероднинг ҳаммаси ёки кўпроқ қисми темир билан химиявий бирикма темир карбиди (Fe_3C) ҳолида, қолгани графит тарзида бўлади, шунинг учун ҳам бу чўянлар жуда каттиқ ва мўртдир. Саноатда бу чўянлардан пўлат олинганлиги сабабли улар қайта ишланадиган чўянлар дейилади. Бу чўянларнинг синиқ юзалари оқ тусда бўлганлигидан “оқ чўян”лар деб ҳам аталади.

Домна печларида ишлаб чиқариладиган чўянларнинг 70—80% ни қайта ишланадиган чўянлар ташкил қилади.

2. Қуйма чўянлар. Бу чўянларда углероднинг кўп қисми эркин ҳолда, яъни графит тарзида бўлади. Бу чўянларни синиқ юзалари кулранг тусда бўлганлиги учун кулранг чўянлар деб ҳам аталади. Уларнинг оқувчанлигининг юқорилиги қотганда ҳажмининг кам киришиши, суюқланиш температурасининг нисбатан пастлиги, осон кесиб ишланиши бошқа чўянларга нисбатан афзаллигидир. Шунинг учун ҳам бу чўянлардан турли мураккаб шаклли қуймалар олишда кенг фойдаланилади. Улар кўпнича, “қуймакорлик” чўянлари деб ҳам аталади.

Домна печларида олинаётган чўянларнинг 10—12% ни бу чўянлар ташкил қилади. Қуймакорлик чўянларининг ГОСТ 4832—80 га кўра ЛК1—ЛК7 маркалари бўлади. Улар таркибидаги олтингугурт миқдориغا кўра беш категорияга, фосфор миқдориغا кўра А, Б, В, Г, ва Д синфларга ва марганец миқдориغا кўра уч гуруҳга ажратилади.

3. Махсус чўянлар. Бу чўянлар таркибида доимий мавжуд элементлардан Si, Mn нинг миқдори одатдаги чўянларга қараганда кўп бўлади. Махсус чўянлар уч хилга, яъни ялтироқ чўянларга, ферромарганецларга ва ферросилицийларга ажратилади. Ялтироқ чўянларнинг синиқ юзалари ойнадек ялтираб турганлиги учун улар ялтироқ чўянлар дейилади. Бу чўянларнинг таркибида 10—25% Mn ва 2% Si бўлади. Уларнинг ЗЧ1, ЗЧ2, ЗЧ3 маркалари бор.

Ферромарганецлар таркибида 70—75% Mn ва 2,5% гача, Si бўлади. ГОСТ 4756—77 га кўра СМ_Н10, СМ_Н14, СМ_Н20 ва бошқа маркалари мавжуд

Чўян ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган рудалар ва уларни бойитиш усуллари. Замонавий металлургия комбинатлари йирик ва мураккаб

иншоот комплекси бўлиб, улар рудаларни бойитувчи, кокс ишлаб чиқарувчи батареялар ва печлари киздирилган хаво билан узлуксиз таъмиловчи курилмалар, куймалар, прокат махсулотлар ишлаб чиқарувчи участкалар ва бошқалардан ташкил топган.

Чўянларни домналарда ишлаб чиқариш технологияси билан тахлил қилиш олдин чўян ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган материалларни тахлил қиламиз.

Домналарда чуян ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган асосий материаллар темир рудалари, ёқилғилар ва флюслардан иборат бўлиб, уларнинг мажмуаси ш и х т а дейилади.

Темир рудалари. Темир рудаларида темир оксидлари билан бирга турли бошқа қўшимчалар: кум, гилтупроқ, силикатлар, кальцит, шунингдек оз миқдорда S, As ва P лар учрайди.

Шуни қайд этиш лозимки, баъзи темир минералларида Fe дан ташқри оз бўлсада Cr, Ni, W, V, Si, Ti, Mo ва бошқа металлар ҳам учрайди. Бундай рудалар комплекс рудалар дейилади. Бу рудалардан чуян олишда фойдаланилса, чуян хоссалари яхшиланади. Комплекс рудаларнинг асосий конлари Украинада (Никольск), Грузияда (Чиатурз), Орскада ва бошқа жойларда бор.

Домналарнинг техника-иқтисодий кўрсаткичига руданинг химиявий таркиби, физикавий ҳолати ва ўлчамларининг таъсири катта. Шу сабабли рудани печга киритишдан аввал у бегона жинслардан бирмунча тозаланади ва сараланади.

Рудаларни бойитишнинг қуйдаги асосий усуллари мавжуд.

Майдалаш ва саралаш. Йирик рудаларни бегона жинслардан тозалаб саралаш учун уларни карьерларнинг ўзндаёқ турли конструкцияли (жағли, конусли) майдалаш машиналарида май далаб, механик ғалвирларда эланнб, 30—80 мм ли бўлақларга бўлиниб сараланади.

Ювиш. Рудаларни сув билан ювиб кум ва гиллардан тозаланади. Бунинг учун майдаланган рудалар тебранувчи элакли курилмаларга юкланиб, тагидан сув хайдалади, шунда бегона жинслар сув билан юқорига кўтарилиб, ташқарига чиқиб кетади, бойиган рудалар эса курилма тагига йиғилади. Кейи у ердан олиниб

куритилади.

Магнит сепараторли машинада бойитиш. Бунда майдаланган магнит темиртош магнит сепараторнинг узлуксиз ҳаракатланувчи лентасига юклаб турилади. Руда электромагнитнинг таъсир зонасига кирганда, унинг темир (Fe_3O_4) оксидли қисми электромагнитга тортилиб, бекорчи жинслардан тозаланади. Бойиган темир руда электромагнитнинг таъсир зонасидан чиққач ташқаридаги махсус яшикка ортила боради.

Майда рудаларни йириклаштириш. Рудаларни қазиб олишда, элашда кўплаб чанг ҳолдаги чиқиндилар йиғилади. Булардан маълум ўлчамли (10—40 мм) концентратлар олиш учун махсус таркибдаги майдаланган шихта (40—50% темир руда, 15—20% оҳактош, 20—30% концентрат, 4—6% кокс, 6—9% сув) аралашмаси машина қолипларига киритилиб, 1300—1500°C температурада қиздириб пиширилади. Пишириш давомида рудадаги зарарли бегона жинсларнинг бир қисми (S, As) карбонатлар парчаланиши натижасида ажралиб, қисман суяқ фаза ҳосил бўлади. Бу суяқ фаза ёрдамида заррачалар ўзаро боғланиб, флюсли ғовак концентрат (агломерат) олинади. (Баъзи ҳолларда майда рудаларга боғловчи материал сифатида гил, смола қўшиб, уларни прессформада пресслаб брикетлар ҳам олинади.)

Кейинги йилларда майда темир рудаларга ва концентратларга маълум миқдорда оҳактош ва кокс майдалари, бир оз бентонит гил қўшиб сув билан қориштирилган масса саёз идиш (гранулятор) да ёки айланувчи ҳавол барабанларда ишлов бериб, диа метри 25—30 мм ли ғовак шарсимон бўлак (окатиш)лар олинади. Уларни печда 1300—1400°C температурада қиздириб, пиширилгандан сўнг сараланади. Окатишлар агломератлардан пухтароқ бўлади. Окатишлардан фойдаланиш коксни тежаш имконини беради.

Металлургия корхоналарига рудалар доим битта шахтадан келтирилмаганлиги учун уларнинг химиявий таркиби турлича бўлади. Шунинг учун уларнинг таркибини ўртачалаштириш талаб этилади, чунки шихта материаллари химиявий таркибининг бир хил булиши печнинг иш унумини белгиловчи асосий кўрсаткичлардан биридир. Химиявий таркиби турлича бўлган

рудаларни ўртача химиявий таркибга келтириш мақсадида майдаланган рудалар ўзар аралаштирилади.

Ёқилғи ва уларнинг хиллари. Домна печларида фойдаланиладиган ёқилғилар ёнганда улар зарур иссиқлик ажратиши билан бирга темир оксидларидан темирни кайтаради. Маълумки, ёқилғилар органик моддалар бўлиб, таркибида углерод, водород ва углеводородлар, олтингугурт бирикмалари, кислород, азот ҳамда кулга айланувчи SiO_2 , Al_2O_3 , CaO ва бошқа моддалар бўлади.

Углерод, водород ва углеводородлар ёқилғининг асосий ёнувчи компонентлари, олтингугурт, азот ҳамда кулга айлаувчи моддалар эса ёнмайдиган компонентларидир.

2.1-жадвалда металлургия саноатида ишлатиладиган ёқилғиларнинг турлари келтирилган.

2.1-жадвалда

Агрегат ҳолати	Ёқилғи турлари	
	Табиий	Сунъий
Қаттиқ	Ўтин, торф, ёнувчи сла-нецлар, кўнгир кўмир,	Писта кўмир, торф кокси, тошкўмир кокси, термо антрацит, торф ва кўнгир тошкўмир чангларида олинадигаз брикет ва бошқалар
Суюқ	тошкўмир, антрацит	Нефтни қайта ишлашда олинадиган маҳсулотлар (бензин, керосин, лигроин, мазут ва бошқалар).
Газ	Нефть Табиий газ	Кокс гази, домна гази, генератор гази ва бошқалар

Куйида энг кўп қўлланиладиган ёқилғилар билан танишиб чиқамиз.

Домна печида содир бўладиган жараёни кузатиш шуни кўрсатадики, чўян олишда ёқилғи таркибидаги S, P нинг озроқ қисми металлга ўтиб, унинг хоссаларига салбий таъсир кўрсатади. Домна печида содир бўладиган жараённинг жадал бориши ва сифатли чўян ишлаб чиқаришда ёқилғининг роли ғоят катта. Шу

сабадан ҳам ёқилғиинг иссиқлик ажратиш хусусиятининг юқори бўлиши, таркибида олтингугурт ва фосфор деярли бўлмаслиги, ёнганда оз миқдорда кул ҳосил қилиши ҳамда ғовакрок бўлиши лозим.

Кокс. Сифатли тошкўмирни майдалаб, коксловчи батареяларда ҳавосиз 1000—1100°C температурада бир неча соат қиздириш натижасида олинган қаттиқ. Ғовак масса кокс деб аталади. Кокс олишда коксдан ташқари бензол, фемоллар, кокс гази, смола ва бошқа маҳсулотлар ҳам ҳосил бўлади.

Ўртача коксланувчи тошкўмирнинг ҳар бир тоннасидан 800 кг гача кокс ва 350 м³ гача кокс гази олинади.

Кокс ишлаб чиқарувчи батареялар 50—60 та камерали бўлади, уларнинг девори ўтга чидамли ғиштдан терилади. Ҳар бир камеранинг бўйи 4,5—6,0 м, эни эса 0,4—0,5 м бўлиб, иш жараёнида батарея алоҳида ёқиладиган газлар ҳисобига 1350—1420°C температурагача қиздириб турилади. Бу камераларнинг ҳар биридан 10—15 соатда 12—16 тонна кокс олинади.

Металлургияда фойдаланиладиган коксларда ўртача 85—90% углерод, 0,5—2% олтингугурт, 0,20% гача фосфор, 1% га яқин ажралувчи газлар, 7—13% кул ҳосил қилувчи бирикмалар ва 2—4% гача намлик булади. Кокснинг ўртача алангаланиш температураси 700°C га яқин, майдаланишга қаршилиги 10—14 мН/м² (110—140 кг/см²), ғоваклилиги 45—55%. 1 кг кокс ёнганда ўртача 2700—31000 кЖ иссиқлик ажралади.

Кокс асосан, домна, вагранка печларнда чуян ишлаб чиқаришда ва турли қиздириш нечларида ёқилғи сифатида кенг ишлатилади.

Мазут нефтни қайта ишлашда ҳосил бўлган суяқ қолдиқ бўлиб, ундан мартен ва бошқа нечларни қиздиришда ёқилғи сифатида фойдаланилади.

Мазут таркибида 84 — 86%, С, 10 — 13% Н₂, 0,2 — 0,7% S, 0,5 — 0,8% N₂, 1,0% Н₂O бўлиб, ёнганда 0,2 — 0,3% кул ҳосил бўлади.

1 кг мазут ёндирилганда 35000 — 46000 кЖ иссиқлик ажралади.

Табиий газ. Бу газ ёнганда юқори калорияли иссиқлик берувчи арзон ёқилғи бўлиб, унинг асосий қисми СН₄ дан иборатдир. Табиий газ бир ердан иккинчи ерга осон узатилади. Унинг таркибида 92 — 98% СН₄, 2% СО₂, 1% N₂, 1% Н_а ва 3%

$\text{CH}_{2\text{L}}$ газлар бўлади. 1 м^3 газ ёндирилганда 34000—38000 кЖ иссиқлик ажралади.

Металлургия саноатида табиий газдан фойдаланиш домна ва мартен печларида металл ишлаб чиқариш жараёнини жадаллаштириб, иш уиумини оширишга, қимматбаҳо коксни тежаш билан бирга металл сифатини яхшилашга имкон беради.

Кокс газ. Тошқўмнрдаи кокс олишда ажраладиган газ кокс газ. дейилади. Бу газнинг таркибида 46—63% H_2 , 21—27% CH_4 , 2—7% CO , 4—18% гача N_2 ва турли бошқа газлар ва сув буглари булади. 1 м^3 кокс газ. ёнганда 15000—18000 кЖ иссиқлик ажралади. Бу газлардан мартен печларини қиздиришда ҳамда ички ёнув двигателларида ёқилғи сифатида фойдаланилади.

Домна (колошник) газ. Домна печларида чўян ишлаб чиқаришда ажралувчи газлар домна газ. дейилади. Домна печидан ажралувчи бу газ билан одатда шихта чанглари . Ҳам аралашиб чиқади. Шу сабабли улар махсус газ тозалагичлардан кўтказилиб, шихта чангларида тозаланади. Сўнгра у ҳаво қиздиргичларга, коксловчи батареяларга, сув козонларига юбориб ёқилади. Домна газини кокс газ. билан аралаштириб олинган аралашма ёқилғи 2.2-жадвалда металлургия печларида ва қурилмаларида кўпроқ ишлатиладиган ўтга чидамли материалларнинг таркиби, суюқланиш температураси ва ишлатилиш жойлари келтирилган.

Динас ғишт. Бу ғишт майдаланган табиий кварцдан тайёрланади. Аввал кварц майдаланиб, унга боғловчи материал сифатида бир оз гилтупроқ ва охактош қўшиб сув билан маълум нисбатда қориштирилгач, қолипланади, кейин эса 1400—1500°C температурада маълум вақт қиздириб пиширилади.

Магнезит ғишт. Бу ғиштни тайёрлаш учун табиий магнезит (MgCO_3) махсус печларда 1400°C температурагача киздирнади. Бунда магнезит MgO ва CO_2 га парчаланади. Олиигаи MgO га маълум нисбатда гилтупроқ ва охак кушиб сув билан қориштирилади, сунгра пресслаб керакли шакл берилгач, 1400—1500°C температурагача бир неча соат қиздирнаб пиширилади.

Доломит ғишт. Бу ғиштни олиш учун табиий доломит ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) минерали $1550\text{—}1750^\circ\text{C}$ температурагача қиздирилади. Бунда доломит CaO , MgO ва CO_2 га парчалапади, олинган оксид кукунларига боғловчи модда сифатида $7\text{—}10\%$ тошқўмир смоласи қўшиб пресслаб, маълум температурада қиздириб пиширилади.

2.2-жадвал

Хоссаси	Утга чидамли материалнинг хили	Таркиби	Суюкланиш температураси, $^\circ\text{C}$	Ишлатилиш жойи
Кислотали	Динас ғишти	$92\text{—}96\%$ SiO_2 , $3\text{—}5\%$ CaO , Al_2O_3 ва бошқалар	$1690\text{—}1730^\circ\text{C}$	Бессемер конверторида, кислотали мар тен ва электр печларида
	Кварц куми ва бошқа кумли гил материал	$95\text{—}97\%$ SiO_2	1700°C	Кислотали металлургия, печларининг деворлари ва айрим қисмларини тузатишда
Асосли	Магнезит ғишти	$90\text{—}95\%$ MgO $1\text{—}2\%$ CaO , $2\text{—}3\%$ Fe_2O_3 , 2% SiO_2 ва 1% Al_2O_3	$2000\text{—}2400^\circ\text{C}$	Асосли конвертор, мартен ҳамда электр печлар деворлари ва тубларини тузатишда
	Магнезит кукуни ва бошқа MgO миқдори кўп материаллар	$96\text{—}97\%$ MgO	2400°C гача	Асосли металлургия печларининг тубларини тўлдиришда ва тузатишда
	Доломит ғишт Хром — магнезит	$52\text{—}58\%$ CaO , $35\text{—}40\%$ MgO ва қисман SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 $65\text{—}70\%$ Mg ва 30% Cr_2O_3	$1800\text{—}1960^\circ\text{C}$ 2000°C дан паст эмас	Асосли конвертор, мартен ҳамда электр печь деворлари ва уларни тузатишда мартен ва электр печь шипларида
Нейтрал	Шамот ғишт	$50\text{—}60\%$ SiO_2 ва $35\text{—}45\%$ Al_2O_3	$1580\text{—}1750^\circ\text{C}$	Домна ковшлари деворларида
	Углеродли ғишт блоклар	Графит, кокс ёки антрацит кукунлари бўлиб, буларда углерод 92% гача бўлади	2000°C дан ортиқ	Домна утхона тагликларида, алюминий оловчи электролиз ванна деворларида, мис қотишмаларни эритувчи тигелларда

Домна шлаки. Шлакдан шлак пахтаси, ғишт, цемент, шлак блоклари ва бошқа материаллар олишда фойдаланилади.

Домна газы. Домналардан ажралаётган газларга домна газы дейилади. Ўртача 1 т чўян олишда 3000 м^3 гача домна газы ажралади. Бу газ таркибида $26\text{—}32\%$ CO , $2\text{—}4\%$ H_2 , $0,2\text{—}0,4\%$ CH_4 , $8\text{—}10\%$ CO_2 ва $56\text{—}63\%$ N_2 бўлади.

Домна газининг таркибида кўпгина ёнувчи газлар (CO , H_2 , CH_4) нинг борлиги сабабли тозалангач, улардан ҳаво киздиргичларда, буғ қозонларида ва бошқа жойларда ёқилғи сифатида кенг фойдаланилади.

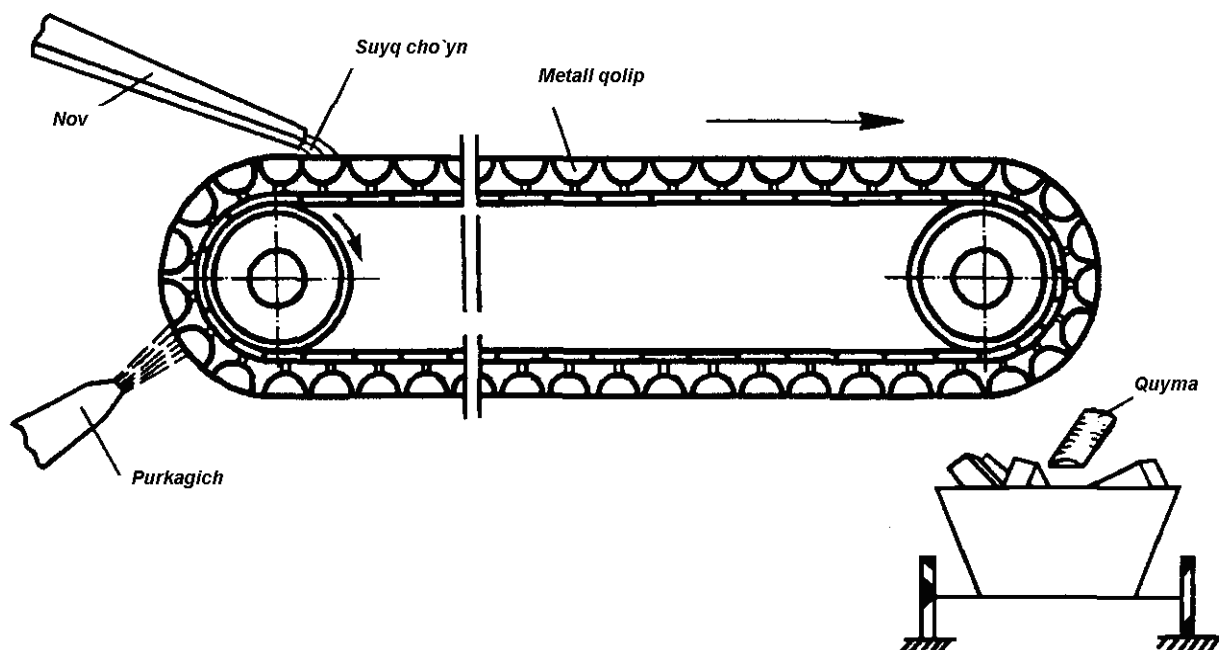
2.3-жадвал

Домна печининг махсулотдари												
Чўян							Шлак		Домна (колошник) гази		Колош- ник чаги	
Қайта ишланадиган чўян			Қуйма чўян	Махсус чўянлар (ферро қотишмалар)			Қурилиш материаллари	Изаляцион материаллар	Ҳаво қиздиргичдарга	Мартин ва бошқа печларга	Сув Қозонларига	Агломератлаш машиналарига
Кислород хайдаш конвертори	Мартин печлари	Электрпечлари	Турли хил қуймалар	Ялтироқ чўянлар	Феррасилиций	Ферромарганец						
Углеродли конструкцион ва лигерланган пўлатлар олишга				Сифатли пўлат-лар олишда қай- тарувчилар ва лигерловчилар сифатида								Агламер- лар

Домна печи маҳсулотлари ва ишлатилиш жойлари

Колошник чанги. Домна газларига кўшилиб чиқадиган шихта материалларининг чанги колошник чанги дейилади. Бу чанг таркибида 40—50% гача темир бўлади. Домна газлари махсус газ тозалаш аппаратларидан ўтказилиб, йиғилган чанг агломерат тайёрловчи машиналарда агломератга анлантирилади.

Қайта ишланадиган чўянларнинг бир қисми машинасозлик заводларига «чушка» деб аталувчи қуймалар (оғирлиги 45—50 кг) тарзида юборилади.



2.4- расмда чўян куйиш конверининг

Домна цехлари узлуксиз ишловчи куйиш машиналари билан жихозланган бўлади. 2.4- расмда чўян куйиш конверининг схемаси келтирилган. Ковшдан чўян машина транспортёрига ўрнатилган металл қолипга куйилади. Бу қолипдаги металл транспортёр лентанинг ўнг томонга ҳаракатланиши давомида қота бориб, унинг иккинчи участкасига келганда тўла қотади, қуйма вагонга ортиради.

2.4-жадвал

Қотишмалар хнли	C	Si	Mn	P	З
				Камида	
Кайта ишланадиган чўянлар:			0,3—1,5		0,02—0,07
Мартен (М1, 2, 3) • • •	3,5—4,5	0,3 —1,3		0,15-0,3	
Бессемер (Б 1, 2) • • • •	3,5-4,5	0,3 —1,4	0,3-0,7	0,06—0,07	0,04—0,06
Фосфорли (А\Ф1, 2, 3. Юқорн сифатли (ИВК 1, 2, 3)	3,2—3,5	0,3 —1,3	1—2	1—2	0,05—0,07
Куймакорлик чўянлари:	3,2-4	0,3 —1,3	0,3—1,5	0,05	0,015—0,025
ЛК1 . . . ЛК7 Махсус чўянлар:	3,5-4	3,21—3,6	1,5 гача	0,08—1,2	0,02—0,05
ферромарганец (СМн 10, СМ,, 20 ва бошқа лар.....	0,5—7	1-2,5	15—85	0,05-0,45	0,03
ферросилиций (ФС90, ФС75Л ва бошқалар)		19-92			

2.4-жадвал домна печи махсулотлари келтирилган.

Одатда, турли вақтда эритилган ҳар хил таркибли чўянлар миксер деб

аталувчи катта ҳажмли 600—2500 т идишларга қуйилади, унда улар ўзаро аралашиб, натижада чўяннинг химиявий таркиби текисланади, металлдаги олтингугуртнинг бир қисми эса шлакка ўтади. Металлни қолипга қуйишдан аввал уни қолипда тез совишини ва ёпишиб қолмаслигини таъминлаш мақсадида қолип юзига махсус аппарат ёрдамида оҳак суви пуркаб турилади. 2.4-жадвалда коксда ишловчи домна печларнда олинган чўянларнинг турлари ва уларнинг химиявий таркиби келтирилган.

Домна печи ишининг техник-иқтисодий кўрсаткичлари

Домна печларининг ишига баҳо бериш учун унинг бир суткада қанча чўян ишлаб чиқара олишини ва бунинг учун қанча ёқилғи сарфланиши ни билиш лозим. Одатда печнинг асосий техник-иқтисодий кўрсаткичи унинг фойдали ҳажмидан фойдаланиш коэффиценти (K_ϕ) ва ёқилғининг солиштира сарфланиш коэффиценти (K_6) орқали аниқланади:

$$1) \quad K_\phi = v/T, \text{ м}^3/\text{т},$$

Бу ерда: v — печнинг фойдали . ҳажми, м^3 , T — ўртача бир суткада ишлаб чиқарилган чўян миқдори, т.

Кўпчилик домналарда $K_\phi = 0,5 — 0,7$ ораликқа бўлади.

Домналарда ёқилғининг солиштира коэффиценти (K_6) ни аниқлаш учун ёқилғининг бир суткадаги сарфи (A) эритилган чўян миқдори (T) бўлинади:

$$K_6 = A/T$$

одатда, бу коэффицент 0,5 — 0,6 оралиғида бўлади. Бу коэффицентлар қанчатачик бўлса, печнинг иш унуми шунча юқори бўлади.

Домна печининг иш унумини ошириш учун илғор чўян қуювчиларнинг иш тажрибаларини ўрганиш, шихта материалларини суюқлантиришга тайёрлаш айниқса, агломерат ва окатиш концентратлардан фойдаланиш, қиздирилган ҳаво температураси ҳамда босимини кўтариш билан уни кислородга тўйинтириш ва иш жараёнида температуранинг бир меъёрга бўлишини таъминлаш каби комплекс ишлар олиб борилмоқ лозим. Бундан ташқари,

оғир ишларни механизациялаштириш ва технологик жараёнларни автоматлаштирилган ҳолда бошқариш каби ишларга катта эътибор бериш керак. Кейинги йилларда тозаланган домна газларини тўғридан-тўғри домнага ҳайдаш муминлиги устида ҳам илмий ишлар олиб борилмоқда. Буларнинг ҳаммаси домналар ишининг техник-иқтисодий кўрсаткичларини орттиришнинг муҳим омиллариди.

2.2. Энергия ва ресурстежамкор мини печларда маҳаллий хом-ашёдан чўян олиш.

Республикамиздаги мавжуд хом-ашё (рудалар)дан мини печларда чўян олишни ташкил этиш ҳозирги кундаги ишлаб чиқариш жадал суратда ривожланиб катта-кичик турдаги иссиқлик узатиш тизимлари, втулка тиридаги, тана ва катта корпус деталлар учун керакли қора металл хом-ашёсини яъни чўян материаллини олишни янги технологиясини ва усулини ишлаб чиқаришга жорий этиш муҳим масалалардандир. Бу масалани ҳал этиш учун биринчи навбатда “Темирчи”МЧЖ шароитида маҳаллий хом ашёлардан чўянни олишни янги технологияларини ишлаб чиқиш кузда тутилмоқда. Иккинчи навбатда “Темирчи” МЧЖ шароитида маҳаллий хом ашёлардан чўянни олишни янги технологияси орқали керакли оғирликдаги ва ҳажмдаги энергия тежамкор ва юқори самарадорликка эга бўлган технологияларни қўллаш ташкил этилмоқда. Тадқиқот билан бир каторда бугун ишлаб чиқариш шароитини ва маҳаллий хом ашёдан қўплаб деталлар учун чўян ва қора металлургия билан таъминлаш назарда тутилмоқда. Яна бошқа томондан маълум вақт тўхтовсиз ишловчи чўян олиш печларини кичрайтириш масаласи илгари сурилиб, бу ишлаб чиқариш муаммоси ечими устида ишлар олиб борилди. Мини печни ўртача умумий қайта созлаш билан уни бир жойдан иккинчи жойга кўчириш имконияти мавжудлиги бошқача айтганда тоғ жинси топилган жойга олиб бориб ўрнатиш ва ишлаб чиқаришни ташкил этиш ҳисобланди. Бу ишлаб чиқаришда заготовка материаллини маҳаллий хом ашёлардан олиш учун долзарб ва керакли муаммолар ечими бўлиб келажакда бизнинг мамлакатда ҳам қора металл ишлаб чиқариш тез суратларда ривожланишини таъминлайди. Бундай

ишлаб чиқаришни ташкил этишда чўян олиш тенологияси муҳим аҳамиятга эга.

Бир вақтда бу печнинг устунлик томонларидан бири унинг конструкциясини оддийлиги ва эриш жараёнидан сўнг Футеровкани ремонт қилиш оддий бўлиши билан ажралиб туради. Совук холда ўтга чидамли ўтказгич минни печни алоҳида устунлиги шундаки шихтани эритиш жараёни шахтада бажарилади.

Ўзбекистон Республикасида қазиб олинган рудадан чўян олиш учун ишлатиладиган минни печ энергия тежомкор ҳисобланади. Бундан ташқари конструкцияни оддий ва ихчамлиги руда топилган жойда ишлатилиши ҳамда ҳар қандай машинасозлик корхоналаридан ишлатиш учун ҳар бир агрегатни олиб бориш имкониятни беради.

Бу минни печга тармоқдан ташқари юкори қувватга эга бўлмаган ҳаво узатиш билан совитиладиган элетро двигатели билан ишлайдиган ҳаво узатиш тизими шихтани қизитиш шахтада чўяни қизиши ва оқиш жараёни насадкада бўлади. Табиий газ кам ва йўқлигида печни конструкцияси ўзгартирмасдан кокс ёки кўмирда ишлатиш мумкин.

Бўш колош йиқилиб тушганида хавфсизликнинг махсус қатъий чораларига риоя қилиш керак. Печ яқинида печ ва оператордан ташқари бегона шахслар бўлиши мумкин эмас. Ўтга чидамли бўш насадкали печ яқинида енгил оловланадиган модда ва материаллар, ёғоч моделлар ва б.к. бўлиши мумкин. Хизмат кўрсатувчи персонал (тўқувчилар, формовшиклар, мастер, кранчилар ва х.к.) печдан 5-10 метр узоқликда бўлиши керак. Печ тубини уриб чиқарилганда ва ўтга чидамли насадка йиқилганида ўтга чидамли бўш насадкали печ остида ва яқинида намлик бўлмаслиги керак.

Ўтга чидамли насадкани ажратиш (у йиқилмаган ҳолат бўлса, таги очилмаганидан кейин) фақатгина учи қайрилган узун (2.0-2.5 м) лом билан таянч плитадаги пастки тешки орқалигина руҳсат этилади. Шахта насадкасини ажратиш ўтга чидамли бўш насадкали печ шахтасининг таъмирлаш дарчаси орқали капильник устида насадка ва футеровкани бутунлай совуганидан кейин амалга оширилади.

III-БОБ МАҲАЛЛИЙ ҲОМ АШЁДАН ЧЎЯН ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ АМАЛИЙ ТАҲЛИЛИ.

3.1. Маҳаллий ҳом ашёлардан чўян олиш технологияларига таъсир этувчи омилларни амалий таҳлили.

Чўян ишлаб чиқаришни ҳар хил домнадаги усуллари кўриб таҳлил қилиб чиқдим. Шуларни ўрганиб чиқиб биз мини газ-кислородли печида маҳаллий ҳом-ашёдан чўян эритиб олишни технологик кетма-кетлиги қуйдаги кўринишда бўлади. Печда темир рудалари ҳом-ашёсидан чўян олади.

Мини печни ишга тайёрлаш жараёни. Печни атроф тўсик девор металл қалинлига 10-12 мм ичидан иссиққа чидамли шамот ғишларни биринма-кетин уриб чиқилади. Остки асос канали ва газ горелкалари ўлчами, сони ва жойи атроф формалари мустаҳкам қилиб махсус ўтга чидамли материаллардан қопланади. Печининг энг устки қисми колошник деб аталади. Колошник оддий пўлат материалдан диаметри ва атроф формалари чиқариб тайёрланади. Колошникдан 150 мм пастидан шихта материалларни юкловчи аппарат туйнуги очилади, бу аппарат ёрдамида шихта материаллари печ ичига бир текисда юкланади. Юклаш аппарати печдаги газларни атмосферага чиқишига ва атмосфера ҳавосини печга киришга имкон бермайди. Печнинг юқори қисмига ўрнатилган қувурлар орқали печ газлари газ тозалагичга юборилади. Тозаланган газлар газ қиздиргичга юборилади. Колошникнинг тагида пастга томон кенгайиб борадиган кесик конус шаклли печнинг энг ката қисми шахта деб аталади. Шахтада темирни қайтарилиши ва чўян ҳосил бўлиш жараёнлари ўтади. Печда эриб тушган чўянни тўплаш учун ёпиқ ҳолда икки устма-уст чиқиш тешиги мавжуд бўлган чўян тозалагич жойлаштирилади. Энг охирида печ ички сирти тўлиқ текширилиб, печни остки қисмини беркитилиб ичига тушиб керакли радиусда тўлиқ ҳолда суваб чиқилади.

Ёқилғи. Печда ёқилғи сифатида асосан кокс ва кичик печда писта кўмир ишлатилади. Писта кўмирни олиш учун ёғоч махсус печларда 350÷500°C температурада қуруқ хайдалади. Писта кўмирнинг механик

мустаҳкамлиги коксга нисбатан кам бўлганлиги сабабли, у асосан кичик печда (ҳажми 300 м³дан ошмайдиган) қўлланилади. Кокс коксланувчи табиий тошқўмирни махсус печларда 1000÷1100°С температурагача 10÷15 соат киздирилиб, қуруқ хайдаш ёғли билан олинади. 1 кг кокс ёнганда 6500÷7500 ккал иссиқлик чиқаради. Коксни майдаланишга қаршилиги 100÷140 кг/см², ғоваклиги 45÷55% ташкил этади.

Шихта ашёлари

Металларни эритиб олиш учун турли шихта ва ўтга чидамли ашёлардан фойдаланилади.

Эритиш печларининг шихтаси эритиб олинadиган металлдан ва тошқол ҳосил бўлиши ҳамда унга металл билан реакцияга киришиш хоссаларини берувчи флюслар (тошқол ҳосил қилгичлар) дан иборат. Бундан шихта таркибида ташқари оксидловчи, оксидсизлантирувчи ва легирловчи элементлар бўлади.

Ўтга чидамли ашёлардан печларнинг ички деворини қоплаш ва унда ҳосил бўладиган нуқсонларни тузатишда фойдаланилади.

Чўян қуймалари қуйиладиган, қайта ишланадиган ва табиатда легирланган чўянларга бўлинади.

Қуйиладиган чўянлар (ГОСТ 4832—80) нинг, одатда, (Л) ва магний билан тозаланган (ЛП) турлари ишлаб чиқарилади. Бундан ташқари қуйиладиган чўянлар таркибидаги кремнийнинг миқдорига қараб Л1 (Си 3,2—3,6%) ...Л6 (Си 1,2— 1,6%) маркаларга, таркибидаги Мн миқдорига қараб 1 (0,3% гача)... ИВ (0,9 дан 1,5% гача) гуруҳларга ва А (0,008% гача), В (0,12% гача), Д (0,3% гача), э(0,7 % гача), Ф (12 % гача) синфларга ва таркибидаги С миқдорига қараб И (0,02%)... 5 (0,05% гача) категорияларга бўлинади. Қайта ишланадиган чўян 10 та маркада ишлаб чиқарилади (ГОСТ 805—80): П1 ва П2 маркали чўян қайта ишлаб, пўлат олиш учун, ПЛ1 (СиО, 8—1,2%) ва ПЛ2 (СиО 0,5—0,8%) маркаси қуймакорлик учун ишлатилади; ПФ1, ПА2, ПФ3— фосфорли, ПВК1, ПВК2, ПВК3 — юқори сифатли чўянлар олиш учун марка худди қуйма чўян каби таркибидаги Си миқдори

билан аниқланади, лекин Си қайта ишланадиган чўянларда жуда кам бўлади. Бундан ташқари қайта ишланадиган чўянлар Мн бўйича гуруҳларга, П бўйича синфларга ва С бўйича категорияларга бўлинади,

Табиатда легирланган чўянлар уч турга бўлинади: хром- никелли (ТУ 14-15-84-79), титанли ва титан-мисли (ТУ 14-15-4— 74). Хром-никелли чўяннинг 10 та маркаси ишлаб чиқарилади: ЛХХ1 (Ни + Со 0,2%; Сг 0,4-1,2%) дан ЛНХ10 (Ни + Со И %; Сг 2,3-3, 2% гача). Титанли чўян (БТЛ₃ — БТЛ7) таркибида 0,3—1,2% титан-мисли чўян (БТМЛ₃ — БТМЛ7) таркибида 1— 3% Си ва 0,3—1,2% Ти бўлади. Улар шихтага қўшилса кам легирланган конструкцион чўянларни эритиб олиш имкони туғилади.

Иккиламчи қора металллар (ГОСТ 2787 — 75) жумласига чўян ва пўлат темир-терсаги, пўлат ва чўян қириндиси, металл қирқмаси, штамплаб олинган детал ва шунга ўхшашлар киради. Қора металллар категорияларига (А — углеродли ва В - легирланган), синфларга (чўян ва пўлат) ва турларга бўлинади. Чўян турлари физик ҳолати ва сифат кўрсаткичлари билан аниқланади: бўлак-бўлак, прессланган, қиринди, габаритли, ногабарит ва ҳоказо. Печга киритиладиган қўшимча — металл заки ва пайванд тошқоли чўян синфига кирмайди. Улар суюқлантиришда қуймакорликда ишлатилмайди. Легирланган чиқиндилар ва темир-терсаклар кимёвий таркибига кўра 67 та гуруҳга бўлинади.

Шихта материалларининг физикавий таснифи. Қуйиладиган қотишмалами эритиб олишда фақат шихта компонентларининг кимёвий таркиби эмас, балки уларнинг эриш ҳароратлари, зичлиги, солиштирмасини, тўкма зичлиги муҳим аҳамиятга эга. Тўкма зичлиги ҳақидаги маълумотлардан эритиш печида шихта эгаллайдиган иш бўшлиғининг хажмини аниқлаш, юклаш қурилмаларини ҳисоблаш ва бошқаларда фойдаланилади. Шихта компонентларининг солиштира сирти битта-иккита тартибга тафовутланиши мумкин, бу эса элементлар қуйиндисида таъсир қилиши мумкин. Қиринди ва майда темир-терсакнинг солиштира юзаси катта, йирик бўлак-бўлак шихтанинг юзаси кичик бўлади. Шу боисдан эритиб

олишда уларнинг оксидланишини пасайтирувчи чора-тадбирларни қўллаш зарур.

Техник соф кислород олдиндан қурилган бўлиши, таркибида камида 99,5% кислород бўлиши, босими 1... 1,5 М Па бўлиши керак. Кислород ё кислород станциясидан қувурлар орқали ёки юқори босимли баллонларда етказиб берилади.

Шихта ашёларини тайёрлаш. Шихта ашёларидаги намлик тайёр пўлат таркибида водород миқдорини ошириб юбориши мумкин. Шу боисдан пўлат, айниқса, сифатли пўлатни эрилиб олишда шихта ашёларини қуришти ёки қиздириш зарур. Руда, боксит, плавик шпат, ферроқотишмалар мулдаларда ёки туби тешиқ қутиларида қиздирилади. Ферроқотишмалар печга ташлашдан олдин 700—800°С да қиздирилади.

Ўтга чидамли ашёлар

Ўтга чидамли ашёлар юқори ҳарорат таъсирига чидамли, эриб кетмайдиган ва юмшаб кетмасдан ўз оғирлигида тушган юкни кўтара оладиган ашёлардир.

Ўтга чидамли ашёларнинг ўтга чидамлилиги уларнинг стандарт намуналари ўз оғирлик кучлари таъсирида сезиларли равишда деформацияланадиган ҳарорати билан белгиланади.

Печ ички қопламларидаги ўтга чидамли ашёлар қопламадан юқорида ётган қатламларнинг массаси ва бошқа ашёларнинг массасидан тушган кучланишлар таъсирида, шунингдек, ташқи ва ички қатламлар ҳароратларининг фарқи туфайли тушадиган таъсир остида бўлади. Бу шароитларда ашёлар уларнинг ўтга чидамлилигини белгилайдиган ҳароратга қараганда пастроқ ҳароратда юмшайди. Шунинг учун ўтга чидамли ашёнинг юк таъсирида юмшаш ҳароратини билиш зарур, бу юкнинг босими ГОСТ га кўра 19,62 Па ни ташкил этади. Печларнинг ички қоплами икки қатламдан: иш қатлами ва иссиқлик изолятсияси қатламидан иборат. Иш қатлами иш ҳароратида юк таъсирига бардош берадиган, ўтга чидамлилиги энг юқори

ашёлардан иборат. Иссиқлик изолятсияси қатлами ўтга чидамлилиги бирмунча паст бўлган ашёлардан қилинади, у иссиқликни кўпроқ тутиб қолиш хоссасига эга бўлади. Ўтга чидамли ашёлар икки: донали буюмлар (тўғри ва шаклдор ғиштлар ёки ғишдан катта блоклар) ва кукун кўринишида ишлатилади.

Печ ички қопламасининг иш қатламини тайёрлашда асосий ашё асосли печларда магнезит, кислотали печларда динасдир. Асосли печларнинг деворлари ва гумбазини қоплаш учун магнезит-хромли ғишт ишлатилади, у магнезит ғиштга қараганда қиммат туради, бироқ иссиққа бардошлилиги юқори.

Печларнинг туби ва деворларини, шунингдек, тўкиш новини иссиқликдан изолятсиялаш учун иссиқлик ўтказувчанлиги кам, иссиқбардошлилиги катта шамот ғиштидан фойдаланилади. Печ иш бўшлиғидаги ҳароратга шамот ғиштининг ўтга чидамлилиги етарли эмас, бироқ пўлат ковшга олингандан кейин иш бўшлиғининг ҳароратини кўтара олади. Шу сабабли ва иссиқбардошлилиги яхшилиги туфайли шамот пўлат қуйиш чўмичларининг иш қатламини қоплаш ашёси сифатида ҳам ишлатилади. Шамот ғишти бундан ташқари мартен печларининг пастки қисмидаги тошқол йўлланадиган қисмини ва регенераторларини қуришда ишлатилади.

Кукун тарзидаги ўтга чидамли ашёлар иссиқликдан ҳимоя ловчи тўкиб ва тикиб зичлаш ёки пишириш қатламларини бажариш учун ишлатилади, улар печ тубларини қоплашнинг муҳим қисми ҳисобланади.

Хусусан шу қатлам металл ва тошқолнинг бевосита кимёвий таъсирига дуч келади ва металлни чиқариш ҳамда совуқ шихта материалларини печга солишда ҳароратнинг кескин ўзгариб туриши таъсирида бўлади.

Шихта таркибини ҳисоблаш.

Шихтани ҳисоблаш учун бошланғич маълумоллар. Шихтани ҳисоблаш солинадиган металл (шихта) массасини ва печда эритиш элементларининг

куйиб кетишини ҳисобга олган ҳолда суюқ металлнинг қабул қилинган кимёвий таркиби бўйича шихта таркибини аниқлашдан иборат.

Печга солинадиган металл массаси қуйидагилардан иборат: белгиланган даврда цех чиқарадиган яроқли қуймалар массаси; корхонанинг ўзидан қайтган масса; қайтимсиз исрофлар массаси (элементларнинг куйиб кетиши); куйиш вақтида исроф бўлган металл (сачраб тушган, тўкилган, чайқалиб оқиб тушган).

Қайтган масса куйиш бўғзи массаси ва куйиш цехида ҳамда механик ишлов беришда аниқланган яроқсиз қуймалар йиғиндисидан иборат бўлади. Мини печда чўян суюқлантиришда қайтмайдиган исрофлар умумий металл массасининг 4—5% га тенг қилиб олинади.

Шихтани ҳисоблаш усуллари. Масалан, чўяннинг суюқланишида уни белгиланган кимёвий таркиби бўйича шихтанинг ўртача кимёвий таркиби аниқланади. Бунинг учун эритиш вақтида шихта компонентларининг кимёвий таркиби қандай ўзгаришини билиш керак. Айрим элементларнинг куйиндига чиқиши кўпгина омилларга боғлиқ бўлганлиги ва эритишнинг турли шароитлари учун малум чегараларда ўзгарганлиги туфайли уларни ҳар қайси ҳол учун тажриба йўли билан аниқлаш зарур. Дастлаб шихта айна элементнинг куйиндига чиқишининг ўртача қиймати билан ҳисобланади, сўнгра эритиш натижалари бўйича айна эритиш агрегатининг куйиндига чиқарилиши фоиз ҳисобида аниқланади.

Шихтадаги углерод миқдорини қуйидаги формула билан ҳисоблаш мумкин:

$$C_{\text{шх}} = C_c - \delta K \text{ л/100.} \quad (1)$$

Бунда: C_c — суюқ металлдаги углерод миқдори %; δ — шихтадаги пўлат углерод ин инг миқдори, %; K — углеродланиш даражаси, калоша учун $K=1,7$; горн учун $K=0,4$.

Шихтадаги Си, Мн Ср ва эритишда куйиб кетадиган бошқа элементларнинг миқдорини қуйидаги формула билан ҳисоблаш мумкин:

$$E_{\text{шх}} = E_c \cdot 100 (100 - Y) \quad (2)$$

Бунда: $E_{\text{шх}}$ шихтадаги элемент миқдори, %; E_c — суюқ металлдаги элемент миқдори, %; Y — айна элементдан ажралган куйинди, %.

Суюқ металлдаги олтингугурт миқдори:

$$C_c = 0,755 C_{\text{шх}} + 0,003 n C_k \quad (3)$$

Бунда: 0,75 — металл шихтанинг 25% ини куйиндига чиқишини ҳисобга олувчи коэффитсиент; $C_{\text{шх}}$ — шихтадаги олтингугурт миқдори, %; 0,003 — коксдан 30% C нинг куйиндига чиқишини ҳисобга олувчи коэффитсиент; n — печга ташланадиган металининг массасига қараб кокс сарфи, %; C_k — коксдаги олтингугурт миқдори, %.

Ушбу формуладан металл шихта таркибида мумкин бўлган олтингугурт миқдорини аниқлаш мумкин:

$$C_{\text{шх}} = 1,335 C_c - 0,004 n C_k \quad (4)$$

Печга солинадиган металлнинг ўртача кимёвий таркибини аниқлагач, шихтани ташкил этувчи элементларни аналитик, график ва танлаш усуллари билан ҳисоблашга ўтиш мумкин.

Аналитик усул тенгламалар системасини тузиш ва ҳисоблашдан иборат. Бунинг учун шихтанинг номаълум компонентлари А, Б, Д га қийматлар берилади. Уч номаълумли учта тенглама тузамиз (шихтанинг номаълум компонентлари нечта бўлса, шунча тенглама тузилади), улар ўмига қўйиш, кейин ўзгартириш йўли билан ечилади. Натижада битта номаълумли битта тенглама ҳосил бўлади. Бу тенгламани ечиб, номаълум компонентни топамиз, кейин иккинчи ва учинчи компонентларни аниқлаймиз.

Мисол. Қуймада 2,2% Си ва 0,8% Мн бўлиши керак. Айна вагранка учун кремнийнинг куйишини 10% га, марганесникини 15% га тенг қилиб оламиз. Шихтадаги кремний миқдори:

$$C_{\text{шх}} = 2,2 \cdot 100 : (100 - 10) = 2,44\%.$$

Марганец миқдори:

$$Mn_{\text{шх}} = 0,8 \cdot 100 : (100 - 15) = 0,84\%.$$

Ҳисоблашни мана шу икки элемент бўйича олиб борамиз: шихта омборида қуйидаги шихта ашёлари бор, деб фараз қилайлик:

ЛК маркали чўян қуймаси II гуруҳга хос бўлиб, таркибида 3,5% Сни ва 0,8% Мн бор (бу чўяннинг шихтадаги миқдорини Л ҳарф билан белгилаймиз); таркибида 3,0% Си, 0,5% Мн бўлган машина темир-терсагини В ҳарфи билан белгилаймиз; ЛК6 маркали чўян қуймаси III гуруҳга хос бўлиб, таркибида 1,5% Си ва 1,5% Мн бор (шихтадаги ЛК6 миқдорини В ҳарфи билан белгилаймиз); ишлаб чиқаришдаги қайтган металл печга ташланадиган метал массасининг 35,% ини ташкил этади, унинг кимёвий таркиби ҳам суюқ чўяндаги кабидир (2,2% Си ва 0,8% Мн).

Учта тенглама тузамиз. Тушунарли бўлиши учун ҳисоблашни 100 кг шихта учун олиб борамиз. Биринчи тенглама — барча ашёларнинг жами миқдори:

$$A + B + B + 35 = 100.$$

иккинчи тенглама — барча ашёлар билан шихта таркибидаги кремний бўйича баланс:

$$A - 3,5:100 + B - 3,0:100 + B - 1,5:100 + 35 - 2,2:100 = 100 - 2,24:100.$$

Учинчи тенглама — барча ашёлар билан шихтага кирадиган марганес бўйича баланс:

$$A - 0,8:100 + B - 0,5:100 + B - 1,5:100 + 35 - 0,8:100 - 100 - 0,94:100.$$

Бу учта тенгламани ечиб битта колошадаги шихта миқдори 100 кг бўлган А (ЛКД чўян 22,5 кг; машина темир-терсаги В 14,5 кг, В (ЛК6) чўян 28 кг, ишлаб чиқариш сеҳи қайтимлари 35 кг — жами 100 кг эканини аниқлаймиз.

Суюқ чўянда 3,5% С; 0,8% Мн; 2,2% Си; 0,2% П; 0,1% С бўлиши керак. Шихтадаги углерод ва олтингугурт миқдорини аниқлаймиз.

Шихта таркибида пўлат темир-терсаги бўлмаганлиги учун:

$$C_{\text{шх}} = C_C \text{ яъни } C_{\text{шх}} = 3,5\%.$$

Коксинг маркаси ва унинг сарфи маълум бўлса, шихта таркибида йўл қўйиладиган олтингугурт миқдорини топиш мумкин. Масалан, коксинг маркаси КЛ-3 бўлиб, унинг таркибида 1,3 % С бор, унинг сарфи 10%, у ҳолда:

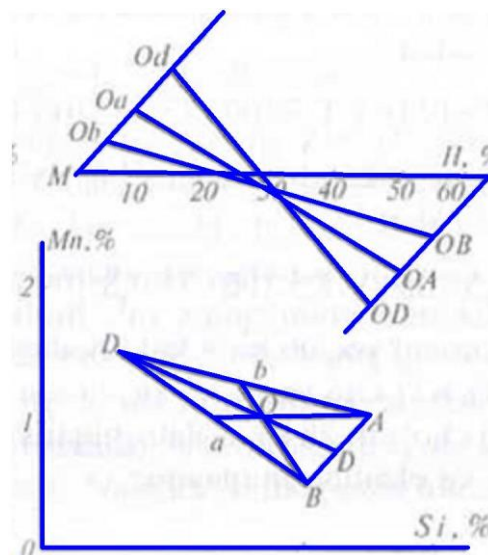
$$C_{\text{шх}} = 1,33 - 0,1 - 0,004 - 10 - 1,3 = 0,08\%.$$

Шундай қилиб, шихтадаги углерод ва олтингугуртнинг ёки қўйиладиган миқдорини билган ҳолда, бу элементлардан қанча миқдорда шихта компонентларига киришини аниқлаш ва зарур бўлганда шихта таркибини қайта ҳисоблаш мумкин. Шихта миқдорини график тарзда ҳисоблаш геометрия қоидаларига асосланган.

Аналитик усулда ечиб кўрган мисолимизни учбурчаклар усули билан ечиб кўрамиз, Шихтани ташкил этган *A*, *B*, *D* компонентларнинг массасини аниқлаймиз. Бунинг учун координа- таларнинг тўғри бурчакли системасини оламиз, горизонтал ўқ бўйича битта компонентнинг, масалан, крернийнинг, вертикал ўқ бўйича эса бошқа элементнинг— марганеснинг миқдорини қўямиз. Координаталарнинг айни системасида *L*, *B*, *D* компонентларда кремний ва марганес миқдorigа мос нуқталарни белгилаймиз (6- расм).

Бу нуқталарни тўғри чизиклар билан бирлаштирсак, учбурчак ҳосил бўлади. Қайтимсиз чўян шихтасидаги кремний ва марганес миқдори қуйидаги тенгламалардан аниқланади: $(100-35) \text{ Si } \%- 100- 2,44-35-2,2$ ва $(100-35) \text{ Mn } \%- 100-0,98-35-0,8 \text{ CH}_2,54\%$ ва $\text{Mn}—1,08\%$ ҳосил бўлади.

Буларни координаталар ўқига қўйиб, О нуқтани оламиз.



6- расм. Учурчак усулида ашёларни ҳисоблаш.

Агар бу нукта ABD учбурчакнинг юзига тушиб қолса, у ҳолда бу чўянлардан шихта тузиш мумкин. Агар нукта учбурчакдан ташқарида ётса, айна компонентлардан шихта тузиб бўлмайди. О нукта орқали ABD учбурчакнинг учида учбурчакнинг қарама-қарши томонлари билан кесишгунча чизиклар ўтказсак, AOa , BOb , DOd чизикларни ҳосил қиламиз. Сўнгра исталган узунликдаги MX чизикни ўтказамиз ва уни чўянларнинг танланган учта нави умумий шихтанинг неча фоизини ташкил этса, шунча қисмга бўламиз (бизнинг мисолда 65%). MX тўғри чизикнинг учларидан исталган бурчак остида иккита MX ва XU параллел тўғри чизикларни ўтказамиз. MX параллелда M нуктадан бошлаб Oa , Ob , Od масофаларни, XU параллелга X нуктадан бошлаб OA , OB , OD масофаларни ўлчаб қўямиз. MX тўғри чизикда a , b , d ; XU тўғри чизикда эса A , B , D нукталарни ҳосил қиламиз. Нукталар A ва a , B ва b , D ва d ларни чизиклар билан туташтирамиз. Aa тўғри чизикнинг MX чизик билан кесишган нуктаси A чўяннинг шихтадаги улушини; Bb чизикнинг MX тўғри чизик билан кесишган нуктаси B чўяннинг улушини; Dd тўғри чизикнинг MX билан кесишган нуктаси D чўяннинг улушини билдиради. A чўяннинг улуши 22,5% ни, B чўянники 14,5% ни, D чўянники 28% ни ташкил этади. Уларнинг

йиғиндиси 65% ни ташкил этади. 35% эса ишлаб чиқариш қайтимиға мос келади.

Танлаш йўли билан шихта қуйидагича ҳисобланади. Тажриба маълумотлари ва шихта ашёлари сарфининг меъёрларига кўра шихта компонентларининг нави танланади ва уларнинг миқдори белгиланади. Сўнгра алмаштириш қоидасига кўра асосий элементлар (углерод, кремний, марганес, олтингугурт, фосфор) нинг шихтадаги ва суюқ металлдаги миқдори эритишда айна элементнинг куйиндига чиқишини ҳисобга олган ҳолда текширилади. Агар ҳисоблаш натижасида суюқ металлнинг кимёвий таркиби белгиланганидан анча фарқ қилса, ҳисоблаш қайтадан бажарилади: шихтанинг бошқа компонентлари танланиб, уларнинг нисбатлари о'згартирилади. Агар суюқ чўяннинг нави белгиланганига яқин бўлса, ҳисоблаш ўзгартирилмайди, суюқ металлнинг кимёвий таркибини нормага етказиш учун шахтага ёки ковснга қўшиладиган ферроқотишмаларнинг зарур миқдори ҳисобланади.

Тошқол ҳосил қилувчи ашёлар

Чўян ва пўлат ишлаб чиқаришда тошқол ҳосил қилувчилар сифатида куйдирилган оҳак, оҳактош, боксит, плавик шпат, кварс қуми, шамот бўлаклари, ишлатиб бўлинган чинни аралашмаси ва бошқа ашёлар ишлатилади. Оҳактош ва оҳак асосли печларда, кварс қуми кислотали печларда шихта эритишда асосий тошқол ҳосил қилувчи ашёлар ҳисобланади.

Боксит ва плавик шпати асосли печларда тошқолни эритишда қўлланилади. Тоза ҳолда оҳактош калсий карбонат (CaCO_3) дан иборат бўлиб, у печда қиздирилганида қуйидагича парчаланади: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$. Оҳак (CaO) тошқолга ўтади, карбонат ангидрид эса металлда эриган кремний, марганес ва углеродни оксидлаб, исгази (CO) гача тикланади ва ваннадан чиқиб кетади. Флюс тарзидаги оҳактош 25 дан 200 мм гача

катталиқдаги болақлар кўринишида етказиб берилади. Оҳактошда CaCO_3 нинг миқдори камида 97% бўлиши керак.

Оҳактош, одатда, печдаги уюм устига ташланади, чунки у иссиқлик ютгандан кейингина парчаланади. Суюқлангандан кейин ва суюқлантириш давомида ваннани совитмаслик мақсадида оҳактош кузатилмайди, балки оҳак солинади. Оҳак очик ҳавода сақланганида $\text{CaO} + \text{X}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OX})_2$ реакция бўйича нам ютади ва сўндирилган оҳак $\text{Ca}(\text{OX})_2$ га айланади. Оҳак таркибида камида 85—90% калсий оксид, кўпи билан 0,2% олтингугурт бўлиши ва қиздирилганидаги исрофи 6% дан ошмаслиги керак. Баъзан оҳакдан фақат эрилиш вақтида эмас, балки оҳактошнинг парчаланишидаги иссиқлик исрофини камайтириш мақсадида ҳам оҳактош ўрнига печдаги уюм устига ташлаб фойдаланилади.

Бокситларда, одатда, 25—58% гилтупроқ (Al_2O_3), 6—10% кремний (ИВ) оксид, 0,8—3% титан (ИВ) оксид (Ti_2O_3), 50% гача темир оксид (Fe_2O_3), И % гача фосфор ва 1% гача олтингугурт бўлади.

Плавик шпати бокситга қараганда тошқолни анча яхши эритади, бироқ анча камёб ва нархи қиммат. ГОСТ 7618—70 бўйича унда 75—95% калсий фторид (CaF_2), кўпи билан 10—12% қумтупроқ, мос равишда кўпи билан 0,3% дан олтингугурт ва фосфор бўлиши керак.

Шамот синиқлари асосан электр ёрдамида эритишда тиклаш даврида ҳаракатчан суюқ тошқол ҳосил қилиш учун ишлатилади ва у фойдаланилган шамот ғиштининг бўлақларидан иборат бўлиб, тошқол ва бошқа ифлосликлардан тозаланган бўлади. Бундай шамотда тахминан 30—35% алюминий оксиди ва тахминан 60% кремний оксиди бўлади.

Кварс қумининг таркибида 90—95% кремний (ИВ) оксид бўлиб, асосан кислотали печларда қўлланилади. Баъзан асосли электг печларида тиклаш даврида тошқолни эритиш мақсадида ҳам фойдаланилади. Таркибида камида 96% қумтупроғи бўлган кварс кислотали печларда ишлатилади, бўлақларининг катталиги 50мм гача бўлади. Кислотали ёй печларида янги

кварс қумини тежаш мақсадида унинг ўрнига ишлатиб бўлинган қолип аралашмасидан ҳам фойдаланилади.

3.2. Маҳаллий ҳом ашёни тайёрлаш ва чўян олиш технологиялари.

Ўзбекистон Республикасида қазиб олинган рудадан чўян олиш учун ишлатиладиган мини печ энергиясини хисобланади. Бундан ташқари конструкцияни оддий ва ихчамлиги руда топилган жойда ишлатилиши ҳамда ҳар қандай машинасозлик корхоналаридан ишлатиш учун ҳар бир агрегатни олиб бориш имкониятни беради.

Бир вақтда бу печнинг устунлик томонларидан бири унинг конструкциясини оддийлиги ва эриш жараёнидан сўнг Футеровкани ремонт қилиш оддий бўлиши билан ажралиб туради. Совук ҳолда ўтга чидамли ўтказгич мини печни алоҳида устунлиги шундаки шихтани эритиш жараёни шахтада бажарилади.

Республикамиздаги мавжуд ҳом-ашё (рудалар)дан мини печларда чўян олишни ташкил этиш ҳозирги кундаги ишлаб чиқариш жадал суратда ривожланиб катта-кичик турдаги иссиқлик узатиш тизимлари, втулка тиридаги, тана ва катта корпус деталлар учун керакли қора металл ҳом-ашёсини яъни чўян материални олишни янги технологиясини ва усулини ишлаб чиқаришга жорий этиш муҳим масалалардандир. Бу масалани ҳал этиш учун биринчи навбатда “Темирчи” МЧЖ шароитида маҳаллий ҳом ашёлардан чўянни олишни янги технологияларини ишлаб чиқиш кузда тутилмоқда. Иккинчи навбатда “Темирчи” МЧЖ шароитида маҳаллий ҳом ашёлардан чўянни олишни янги технологияси орқали керакли оғирликдаги ва ҳажмдаги энергия тежамкор ва юқори самарадорликка эга бўлган технологияларни қўллаш ташкил этилмоқда. Тадқиқот билан бир қаторда бугун ишлаб чиқариш шароитини ва маҳаллий ҳом ашёдан қўплаб деталлар учун чўян ва қора металлургия билан таминлаш назарда тутилмоқда. Яна бошқа томондан маълум вақт тўхтовсиз ишловчи чўян олиш печларини кичрайтириш масаласи илгари сурилиб, бу ишлаб чиқариш муаммоси ечими устида ишлар олиб борилди.

Мини печни ўртача умумий қайта созлаш билан уни бир жойдан иккинчи жойга кўчириш имконияти мавжудлиги бошқача айтганда тоғ жинси топилган жойга олиб бориб ўрнатиш ва ишлаб чиқаришни ташкил этиш ҳисобланди. Бу ишлаб чиқаришда заготовка материаллини маҳаллий хом ашёлардан олиш учун долзарб ва керакли муаммолар ечими бўлиб келажакда бизнинг мамлакатда ҳам қора металл ишлаб чиқариш тез суратларда ривожланишини таъминлайди. Бундай ишлаб чиқаришни ташкил этишда чўян олиш тенологияси муҳим аҳамиятга эга.

Бу мини печ тармоқдан ташқари юқори қувватга эга бўлмаган хаво йўли билан совитиладиган элетро двигатели билан ишлайди.

Совуқ чўяни кизиши ва оқиш жараёни насадкада бўлади. Табиий газ кам ва йўқлигида печни конструкцияси ўзгартирмасдан кокс ёки кўмирда ишлаши мумкин. Республикамизни ҳар еридан қариб олинаётган рудадан чўян олиш тажрибасини ўтказишда Жиззах вилояти Оқтош олинган Бурий оҳақтош ва Наманган вилояти Чодакдан олинган Геотит рудалар казилган.

Натижада 45%изи чуян ва 35%изи яқин металлургияци кремни олинган тажриба “Темирчи” қошида ўтказилган. Ўтказилган тажриба натижалари Республикамиздан казиб олинган тоғ жинсларини мини печда эритиш юқори самарадорликка эга эканлигани кўрсатди.

Бўш колош йиқилиб тушганида хавфсизликнинг махсус қатъий чораларига риоя қилиш керак. Печ яқинида печ ва оператордан ташқари бегона шахслар бўлиши мумкин эмас. Ўтга чидамли бўш насадкали печ яқинида енгил оловланадиган модда ва материаллар, ёғоч моделлар ва б.к. бўлиши мумкин. Хизмат кўрсатувчи персонал (тўкувчилар, формовшиклар, мастер, кранчилар ва х.к.) печдан 5-10 метр узоқликда бўлиши керак. Печ тубини уриб чиқарилганда ва ўтга чидамли насадка йиқилганида ўтга чидамли бўш насадкали печ остида ва яқинида намлик бўлмаслиги керак.

Ўтга чидамли насадкани ажратиш (у йиқилмаган ҳолат бўлса, таги очилмаганидан кейин) фақатгина учи қайрилган узун (2.0-2.5 м) лом билан таянч плитадаги пастки тешки орқалигина рухсат этилади. Шахта

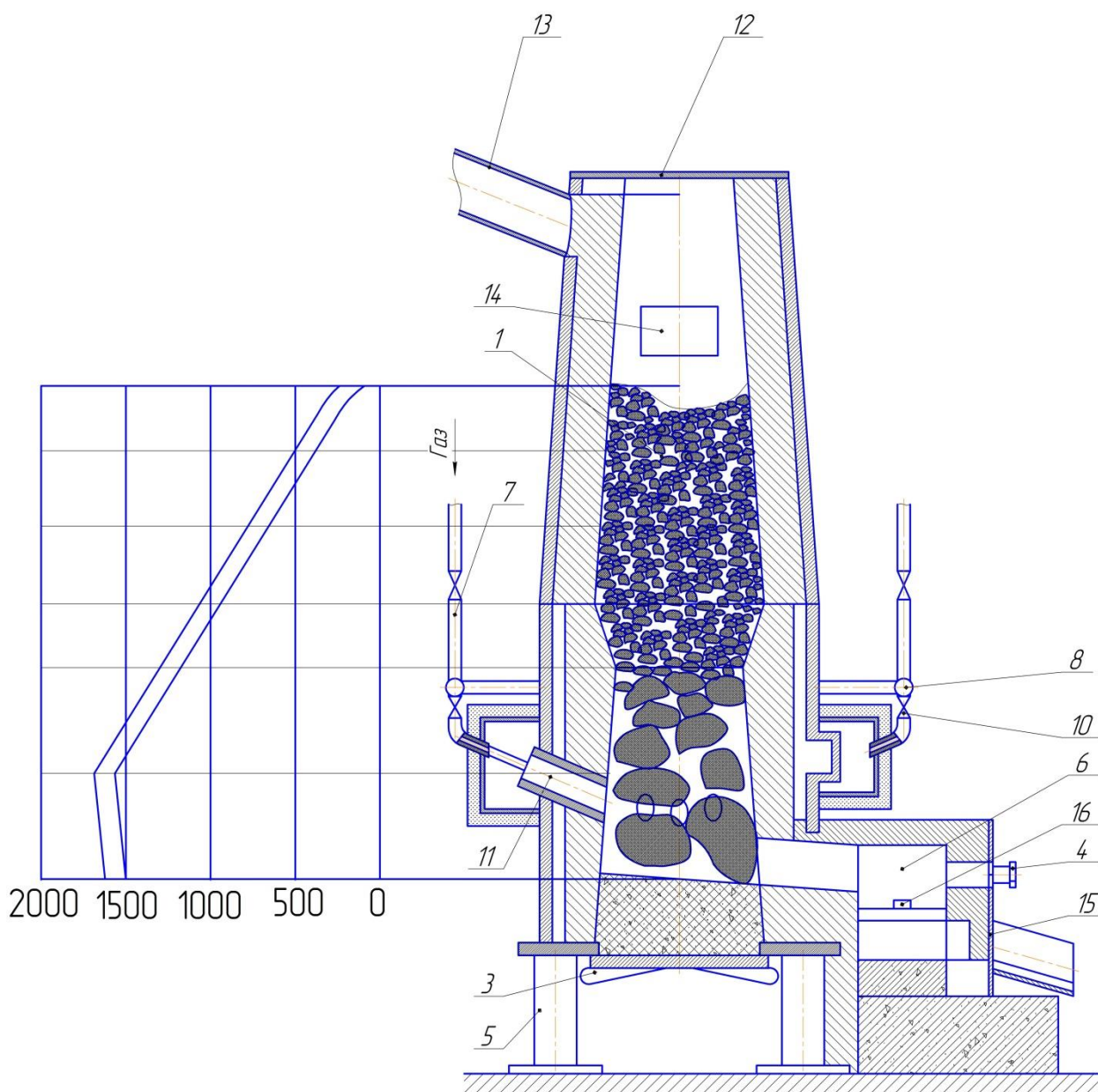
насадкасини ажратиш ўтга чидамли бўш насадкали печ шахтасининг таъмирлаш дарчаси орқали капильник устида насадка ва футеровкани бутунлай совуганидан кейин амалга оширилади.

Мини печ худди домна печи принципида ишлайдиган шахтали печдир. Шихта печда пастга — ёнилғи ёнаётган томон ҳаракатланади, ёқилғи маҳсулотлари ёниши эса юқорига иссиқ ҳаво пуркалиши графит тошқоллар қизиши орқали кўтарилиб, иссиқликни шихтага узатади. Мини печида асосий технологик жараён ёқилғиси коксдан фойдаланилади. Печ тубининг горн қисмида ёнилғи колошаси бўлади, у орқали кокснинг ёнишини таъминловчи ҳаво берилади. Салт колошанинг юқориги сатҳи ҳаво фурмалари устида жойлашади. Бу сатҳнинг доимийлигини сақлаш учун мини печга вақти-вақти билан иш ёнилғиси солиб турилади. Мини печ шахтасининг юқориги қисмида чиқиб кетаётган газлари чангдан тозаловчи қурилма бор. Тозалаш тизимида CO ни CC_2 гача тўла ёндириш ҳам кўзда тутилган, чунки кокс ёнганида ис гази ажралиб чиқади.

Кокс ёқилғисида ишловчи мини печининг ишлаш принципи домна печниқига ўхшаш. Бироқ агар домна печларида юқори даражада қиздирилган ҳаво ҳайдалса, мини печ технологик жараёнида ўртача иссиқликдаги ҳаво ҳам ҳайдалиши мумкин. Мини печда эритиш ҳавони 500°C гача қиздириш аралашма шихтасини ҳароратини $80\text{—}100^\circ\text{C}$ га оширишга имкон беради ва айни вақтда кокс сарфини камайтиришга ёрдам беради. Ҳозир тафсия этилаётган мини печнинг горн қисми очик конус тарзида кичик диаметрли қилиб лойиҳаланади. Эски катта ҳажмдаги конструкция ва технологиядаги фарқи мини печини ковак цилиндр ўлчами ва шаклида эди. Мини печ горн қисмининг тор қилиниши ҳаво кислородининг бир текис тақсимланишига ёрдам беради, бу эса ёнилғи ёнганида иссиқлик самарадорлигини ва иш унумини оширади унумининг ошиши, айниқса, диаметри кичкина минипечда катта аҳамиятга эга. Горн қисми торайтирилмаган домналарда ҳаво оқимининг асосий қисми юқорига кўтарилади ва баъзан салт колошанинг марказигача етмайди. Модернизатсия қилинган мини печда эриган чўянлар йиғгичга тарнов орқали қўйилади, шу ерда чўянлар асосий шаклга келади.

Мини печни тошқоллари графитдан ички девори шамот билан қопланади.

Руда суюқлантириш учун тайёрланган мини печга биринчи бўлиб махсус туйнук орқали кокснинг биринчи қисми — салт ёнилғи колошаси юкланади. Салт колоша ёндирилганидан кейин мини печга технологияда қатнашадиган шихта ва ёқилғи колошалар, шунингдек, аралашмалар солинади. Шахтада, одатда, 5—7 иш колошаси бўлади. Мини печга ҳаво ҳайдалганидан кейин эритиш жараёни бошланади.



Ёқилғи ёнишидан чиққан иссиқлик тошқоллар орқали солинган шихтанинг биринчи бўлагини эритади. Кокснинг бир қисми ёниб лошқолга ўтганидан кейин салт ёнилғи колошасининг сатҳи бир оз пасаяди. Бироқ шихтадан кейин турган

ёнилғи қатлами (иш ёнилғиси колошаси) салт колошанинг дастлабки сатҳини тиклайди. Аралашган шихтанинг кейинги бўлагини эритиш ҳам шу тарзда ўтади. Мини печ шахтасида турган кокснинг ёниши ва шихта эриши натижасида шихта пастга тушади ва юклаш туйнуги орқали ашёларнинг навбатдаги бўлаги солинади. Шу тарзда эритиш жараёни узлуксиз давом этади. Мини печида кокс ёрдамида шихтани эритиб чўян олишда шихта ашёлари сифатида кичик тозаланган темир рудалар ва бойитиш аралашма шихталар ишлатилади. Мини печга совуқ ҳаво ҳайдаб ишлатилганда 14—18% кокс сарф бўлади. Жараёнда қатнашадиган ашёларнинг ҳаммасига кимёвий таркиби, тозалиги ва катта-кичиклиги жиҳатидан маълум талаблар қўйилади. Масалан, Мини печга кучли оксидланган, тозаланмаган рудаларни ва печ шахтаси диаметрининг $1/30$ диаметридан катта бўлган шихта бўлақларини солиш ярамайди. Кокс таркибидаги чанг ва майда бўлақларни, албатта, ажратиб олиш зарур.

Кокс мини печида мураккаб физик-кимёвий жараёнлар содир бўлади. Кокс углеродининг ҳаво кислороди билан таъсирлашуви натижасида ёнилғи ёнади. Кокс углероди ҳосил бўлаётган ис гази билан ҳам таъсирлашади:

Шахтани юклаш туйнуги четидан мини печ тубигача бўлган масофа беш зонага бўлинган.

Биринчи — қиздириш зонаси юклаш туйнугидан солинган металлнинг эриши бошланган сатҳгача жойлашади. Бу зона учун кучсиз оксидлантирадиган атмосферага хос бўлиб, у мини печ жараёнига деярли таъсир этмайди.

Иккинчи — эритиш зонаси эриш бошланган сатҳ ва салт колошанинг юқориги сатҳи билан чегараланади. Эриш жараёнида иссиқлик жадвал ютилади, бу эса шихтанинг қизиш тезлигини камайтиради. Эриш зонасида тошқолда шакллана бошлайди. Суюқ металл ва тошқол чўғ бўлиб қизиган кокс бўлақлари устидан оқиб ўтиб, редуксион (учинчи) зонага тушади.

Учинчи — редуксион қайта тикланиш зонаси — мини печ зонаси бўлиб, кўтарилаётган газ эндотемик реакция натижасида совийди. Бироқ шунга қаратназдан, газларнинг ҳарорати чўяннинг эриш ҳароратидан ортиқ

бўлади. Учинчи зонанинг пастки сатҳи газ фазасида боғланмаган кислороднинг деярли тўла юқолишига мос келади. Суюқ металл томчилари коксга тегиб, углерод ва олтингугуртга тўйинади.

Тўртинчи — кислород зонаси боғланмаган кислород борлиги туфайли оксидланиш жараёнлари кескин фаоллашади. Бу ерда жадал ёнишдан ташқари кремний, марганес ва темир оксидланади. Бу зонада чўянни конвертлашдагига ўхшаш реакциялар содир бўлади. Шунинг учун, ҳатто фурмалар орқали совуқ ҳаво берилишига қарамасдан, зонанинг юқориги қисмида металл ва газнинг ҳарорати энг катта қийматига етади.

Бешинчи — горн зонаси чўян ва тошқол мини печ горн қисмининг қопламаси орқали иссиқлигини йўқотади. Тошқолнинг металл билан ўзаро таъсирлашуви натижасида кремний, марганес, темир оксидланади. Чўян вақти-вақти билан олиб туриладиган печда бу зонада металлнинг фаол углеродланиши ва олтингугуртга бойиши жадал давом этади. Углерод темирга эришганда иссиқлик ютилади, шу боисдан углеродланиш жараёни, айниқса, тўртинчи — ўта қизиш зонасида фаоллашади.

Мини печнинг технологик иш сингли қуйидаги босқичларни ўз ичига олади: суюқлантириш учун мини печни тайёрлаш, қиздириш, юклаш ва ишга тушириш, ишлаш вақтида печга хизмат кўрсатиш, печни тўхтатиш.

Мини печни эритишга тайёрлаш асосан ўтга чидамли қопламани таъмирлашдан иборат капитал, ўртача ва жорий таъмирлаш бўлиши мумкин. Капитал таъмирлашда мини печнинг бутун ўтга чидамли қопламаси алмаштирилади, ўртача таъмирлашда энг зўриққан жойлардаги қоплама (еритиш зонаси, фурма минтақаси, ўтиш лёткаси ва деярли ишдан чиққан бошқа зоналар тикланади), жорий таъмирлаш эса ҳар бир эритишдан кейин бажарилади. Оддий таъмирлаш ҳажми эритишнинг қанча давом этиши ва ундан кейин ўтга чидамли қопламанинг ҳолати билан аниқланади.

Оловбардош қоплама шамот ғиштини 25—30 % оловбардош гил ва 70—75% майдаланган шамот ёки кварс қумидан иборат қоришма билан териб бажарилади.

Мини печни қопламаси тикиб зичлаш йўли билан ёки чанглатиб ҳам ҳосил қилинади. Бунинг учун мини печ(шахта) туби куйган қолиплаш тупроғи, куйинди (учқун сўндиргичда қолган чиқиндилар) ва оз миқдорда ишлатилмаган янги қолиплаш материаллари билан тикиб тўлдирилади.

Қопламани чанглатиш усули билан таъмирлаш энг илғор усулдандир, лекин бу усул ҳозирда кам қўлланилмоқда. Таъмирлашдан, айниқса, ўртача ва капитал таъмирдан кейин ўтга чидамли қопламани қуришти зарур.

Қуририлгандан кейин мини печ тубига салт колоша коксини ёкиб юбориш учун ўтин терилади. Салт колоша кокс ёндирилгандан кейин ҳаво бериш машинаси ишга туширилади ва мини печга ҳаво ҳайдалади. Ҳаво билан тозалаш 2—3 дақиқа давом этади. Ҳаво кокс чанги ва майда-чуйда қўшилмаларни учириб чиқаради. Бунда кокс гуриллаб ёна бошлайди. Шундан кейин шихтани юклаш мумкин. Мини печнинг иш унуми ва эритилаётган шихта ҳароратига боғлиқ бўлган энг муҳим технологик омиллардан бири салт колошанинг баландлигидир. Фурмалар асосий қаторидан 1,2—1,5 м баланд бўлиши керак.

Мини печда эритиш технологиясида кўп эмпирик тавсиялар бор. Масалан, салт колоша баландлигининг тўғри танланганлигини фурмалар зонасида шихтанинг дастлабки томчиларининг пайдо бўлиш вақтига қараб назорат қилиш тавсия этилади. Агар ҳаво печга биринчи устун тўлдирилган заҳоти берилса, фурмаларда дастлабки томчилар 15—20 дақиқадан кейин пайдо бўлиши керак. Агарда улар бу вақтдан олдин пайдо бўлса, салт колоша баландлиги етарли эмас. Салт колоша учун кокснинг 100—150 мм ўлчамли йирик бўлаклари танлаб олинади. Юклаш қатъий кетма-кетликда амалга оширилади: ёқилғи-аралашмалар-шихта. Бирор танаффусдан кейин шихтани қизитиш учун ҳаво берилади ва эритиш жараёни бошланади.

Ёқилғи иш колошасида 150—200 мм қалинликда кокс қатлами бўлиши керак. Ёқилғи колошасига 8 дан 18 % гача (одатда ёқилғи сарфи 10—12 %) ёқилғи сарфланади. Масалан, кокс қатламининг қалинлиги 150 мм бўлганда 700 мм диаметрли мини печ учун ёқилғи колошасининг массаси 27 кг, шихта

колошаники эса 270 кг ни, яъни мини печ бир соатдаги унумининг 1/10 қисмини ташкил қилади.

Ҳаво анча жадал ҳайдалганда салт колошанинг сатҳи пасаймаслиги учун коксдан кўпроқ солиш зарур, акс ҳолда шахтадаги ҳарорати ва бинобарин унинг сифати пасайиб кетиши мумкин. Иш колошаларида ёқилғи миқдори ортиқча бўлганда эса салт колоша сатҳининг кўтарилиши ва эритиш жараёни секинлашиши мумкин.

Эритишнинг бориши ҳайдалаётган ҳаво миқдорига ва кокс сарфининг нисбатига боғлиқ. Мини печга бериладиган ҳаво миқдори мини печ бўш кўндаланг кесими юзасининг 1 м^2 га $\text{м}^3/\text{мин}$ миқдорига ҳисоблаб топилади. Мини печга бериладиган ҳаво меъёри ўрта ҳисобда $100\text{—}130 \text{ м}^3/\text{м}^2$ дақиқа, айрим ҳолларда $160\text{—}180 \text{ м}^3/\text{м}^2\text{-мин}$ га етади. Масалан, кам углеродли чўян олишда, солинадиган шихта ҳарорати ва мини печнинг солиштирма иш унуми бериладиган ҳаво ва кокс миқдорига боғлиқлиги, одатда, номонограммалар кўринишида ифодаланади.

Мини печда руда эритиш вақтида шихта тўғри тортилган бўлиши ва печни юклаш қоидаларига риоя қилиш лозим. Мини печ шахтасида шихтанинг бир жойда муаллақ туришига ёки шахтада шихтанинг тўлдириш тўйнуғидан кўпи билан иккита колоша баландликка пасайишига йўл қўймайди. Эритишда бериладиган ҳаво миқдорини, унинг босимини ва эриётган қора металл ҳароратини назорат қилиб туриш зарур, шунингдек, фурмаларга шлак тикилиб қолмаслигини кузатиб туриш, бунинг учун уларни мунтазам равишда тозалаб туриш керак. Авария ҳолатларида тошқолни суюлтириш мақсадида унга плавик шпати қўшиш лозим.

Мини печда руда эритиш жараёни тугагач, ҳаво берилиши тўхтатилади, тошқол ва суюқ чўян чиқариб олинади, мини печ туби очилади (бунда туб ва салт колоша ағдарилади) ва кокс қолдиқлари қуйиб ўчирилади. Мини печ илаб турган вақтда турли носозликлар вужудга келиши мумкин. Уларнинг вужудга келиш сабаблари ва бартараф қилиш чоралари келтирилган.

Чўяннинг асосий қисмини темир (Fe) ташкил этади. Темир табиатда энг кўп тарқалган элементлардан бўлиб, у ер қатлами оғирлигининг тахминан 4,7%ини ташкил этади.

Тоза темир ранги кумушсимон оқ бўлиб, болғаланувчан юмшоқ металдир. Темирнинг солиштириш оғирлиги $7,88 \text{ г/см}^3$, суюқланиш температураси 1539°C , қайнаш температураси 2740°C . Техник тоза темирнинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси $\sigma_b=28-30 \text{ кг/мм}^2$, нисбий узайиши $\delta=40\%$ га яқин, қаттиқлиги эса Бринел бўйича $HB=80\div 100 \text{ кг/мм}^2$. Темир, кислород ва бошқа элементлар билан осонгина бирикгани учун табиий шароитда, асосан, кимёвий бирикмалар холида турли тоғ минераллари таркибида учрайди. Металлургия техникасида темир ажратиб олиш учун фойдаланиладиган бирикмалар темир рудалари деб аталади.

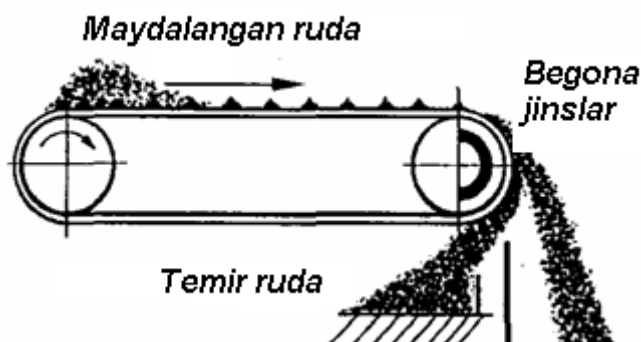
Темир рудаларида темир оксидлари билан бирга турли бошқа моддалар – кремний (IV) – оксид SiO_2 , алюминий оксид – Al_2O_3 , кал тсий оксид – CaO , магний оксид MgO ва бошқалар учрайди. Ундан ташқари темир рудаларида олтингугурт, фосфор, миш як ва бошқа элементлар ҳам учрайди. Темир билан кимёвий бирикмаган моддалар техникада бекорчи жинслар деб юритилади.

Рудаларни суюқлантиришга тайёрлаш асосан қуйидаги оператсиялардан иборат:

1. **МАЙДАЛАШ.** Йирик зич рудаларда темирни қайтарилиши суст ўтади, натижада юқори температурали қисмда улар шлакга айланиб, печнинг иш унумдорлигига зарар етказади. Ундан ташқари майда рудаларни печга киритилиши уларни бир қисмини колошник гази билан чиқиб кетишига, қолган қисми эса шихта материалидаги ғовакларни тўлдириб, печни иш унумдорлигини пасайишига олиб келади. Шу туфайли руданинг йирик бўлаклари майдаланиб, маълум ўлчамга келтирилади.
2. **ҒАЛВИРДАН ЎТКАЗИШ.** Майдаланган рудалар ғалвирдан ўтказилиб, маълум ўлчамли бўлакларга ажратилади ва бунда бекорчи жинслардан ҳам бир оз тозаланади. Ғалвирдан ўтказишда, кўпинча, $45\div 50^\circ$ қия

ўрнатилган колосникли ғалвирдан фойдаланилади. Унга ташланган рудалар юмалаб, майдалари колосник кўзларидан ўтиб кетади. Ювилиш керак бўлган рудалар учун барабан кўринишидаги элаклардан фойдаланилади. Бундай элаклар майда тешикли бўш цилиндрдан иборат бўлиб, тсилинд айлантирилганда унга ташланган руда сув оқими билан ювилиб эланади.

3. **РУДАЛАРНИ ЮВИШ.** Агар рудада бекорчи жинслар кўп бўлса, улар ювилади. Бу усул руда таркибидаги темир миқдорини 5-20%га кўпайтиради. Бу усулнинг қўлланилиши руданинг таркибига боғлиқ.
4. **ЭЛЕКТРОМАГНИТ УСУЛИДА** руда электромагнит сепараторидан ўтказилади. Сепаратор лента транспортери бўлиб, биринчи ғилдиракнинг ички қисмига электромагнит «М» ўрнатилган. Майдаланган руда электромагнитнинг таъсир зонасига келганда бекорчи жинслар инертсия кучи таъсирида ташқарига ирғитилади. Таркибида темир бўлган магнитли рудалар эса электромагнит таъсирида лентага тортилади ва унинг таъсир зонасидан чиққач, лента остида ўрнатилган яшикка тушади. Бу усул билан руда таркибидаги темир миқдори $5 \div 15\%$ кўпайтирилади.



8-расм. Электромагнит қурилма схемаси

5. **РУДАЛАРНИ ҚИЗДИРИШ.** Рудаларни кристаллизатсия суви, карбонат ангидрид ва қисман олтингугуртдан тозалаш ва осон қайтарилувчан қилиш мақсадида уларнинг турларига қараб $600 \div 800^{\circ}\text{C}$ температура орасида турли конструктсиядаги печларда қиздирилади.
6. **АГЛИМЕРАТСИЯ.** Рудани қазиб олишда, майдалашда, бойитишда ҳамда бир ердан иккинчи ерга ташишда майда бўлакча ҳосил бўлади. Ундан ташқари колошник гази билан домна печидан олиб чиқилган майда шихта

материаллар чанг тутгичларда йигилади. Улардан йирик бўлақларга махсус агломератсия машиналарида айлантирилади.

7. **ЎРТАЛАШ.** Металлургия корхоналарига рудалар турли корхоналарда келтирилгани учун уларининг кимёвий таркиби турлича бўлади. Шунинг учун уларнинг таркибини ўрталаш талаю этилади. Бунинг учун майдаланган рудалар ўзаро аралаштирилади.

Ёқилғи

Домна печларида ёқилғи сифатида асосан кокс ва кичик печларда писта кўмир ишлатилади. Писта кўмирни олиш учун ёғоч махсус печларда $350\div 500^{\circ}\text{C}$ температурада куруқ хайдалади. Писта кўмирнинг механик мустаҳкамлиги коксга нисбатан кам бўлганлиги сабали, у асосан кичик домна печларда (ҳажми 300 м^3 дан ошмайдиган) қўлланилади.

Кокс коксланувчи табиий тошкўмирни махсус печларда $1000\div 1100^{\circ}\text{C}$ температурагача $10\div 15$ соат қиздирилиб, куруқ хайдаш ёъли билан олинади.

1 кг кокс ёнганда $6500\div 7500$ ккал иссиқлик чиқаради. Коксни майдаланишга қаршилиги $100\div 140\text{ кг/см}^2$, ғоваклиги $45\div 55\%$ ташкил этади.

Кулранг чўянларнинг синфланиши (классификатсияси).

Асосий металл массасига коъра кулранг чўяндан олинган қуймалар тўрт турга бўлинади:

- Перлит-сементитли чўян ($\text{П} + \text{С} + \text{Г}$) перлитдан, эркин сементитдан ва пластинкасимон графикдан иборат. Бундай структурали таркибни кам миқдорда кремний бўлган чўян қуймасини тез совитиш натижасида олса бўлади. Бундай чўянлар юқори мустаҳкамликка эга бўлиб, уларга кесгичлар ёрдамида механик ишлов бериш жуда қийиндир.

Магний ёки серий билан модификатсиялашда структураси перлит сементит ва шарсимон графикли юқори мустаҳкамликдаги чўян олса бўиади.

— Перлитли кулранг чўян ($\text{П} + \text{Г}$) псрлит ва пластинкасимон графикдан иборат. У ҳам магний ёки серий билан модификатсияланса псрлит ва шарсимон график асосига айланади.

— Перлитли чўян майда пластинкали графитга эга бўлиб, унинг каттиқлиги ўртача юқори (ХБ 200—230) мустаҳкамликка эга ва механик ишлови осон. Шарсимон графитга эга бўлган перлитли чўяннинг мустаҳкамлиги янада юқори, шунинг учун уларни юқори мустаҳкамликдаги чўян дейилади.

— Перлит-ферритли кулранг чўян (П + Ф + Г) перлит, феррит ва пластинкасимон графитдан иборат. Перлит-ферритли чўяннинг мустаҳкамлиги перлитникига нисбатан пастроқ, чунки ундаги графит ўлчамлари йирикроқ. Унинг каттиқлиги ҳам камроқ бўлгани учун механик ишлов бериш осондир. Пластинкасимон графитли П + Ф + Г структура, одатда, машинасозликда қўлланиладиган чўян куймаларида учрайди.

3.1- жадвал

Маркаси	Чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси, МПа	Каттиқлик, НВ
СЧ10	98	143- 229
СЧ15	147	163 – 229
СЧ18	176	170 – 229
СЧ20	196	170 – 241
СЧ25	245	180 – 250
СЧ30	284	181 – 255
СЧ35	343	197 – 269
СЧ40	392	207 – 285
СЧ45	441	229 – 289

— Ферритли кулранг чўян (Ф + Г) феррит ва пластикасимон графитдан иборат. Бу структура катта микдордаги кремний ва углсродга эга бўлган чўянлардан қалин деворли куймалар олиб, секин совитилганида ҳосил бўлади. Ундаги графит ташкил этувчилар йирик бўлади. Шунинг учун ферритли чўян паст механик хоссаларга эга ва юмшоқ бўлади ҳамда мўрт, тез емирилувчан бўлиб, механик ишлови осон. Машинасозлик куймалари учун бундай чўян ярамайди.

Куймакорлик чўянларининг механик хоссалари. Кулранг чўян асосан машина деталлари учун олинадиган куймаларда ишлатилади (автомобилсозлик, тракторсозлик, темир йўл транспорти деталлари ва ҳоказо). Куймакорлик чўянларининг сифати уларнинг механик хоссалари билан белгиланади.

Қўймаламинг хоссалари эса ЎзСтандартлар билан белгиланиши 3.1-жадвал келтирилаган.

Юқори сифатли чўянлар - СЧ25, СЧ30, СЧ35, СЧ40, СЧ45, маркалилари юқори босим ва емирилиш шароитида ишлайдиган деталлар олиш учун қўлланиладиган қўймаларда ишлатилади (масалан, двигател деталлари, турли хил цилиндрлар, металл кесиш станокларининг деталлари ва ҳоказо). Ундан ташқари катта ҳажмдаги юзаларнинг қаттиқлиги талаб этилганида ва маълум микроструктурали чўян керак бўлганида, яъни дисперсли перлит ва графитнинг майда кўриниши, ушбу юқорида кўрсатилган маркали чўянлар қўлланилади.

3.2- жадвал

Маркаси	С	Си	Мн	П	С
				дан кўп эмас	
СЧ10	3,5- 3,7	2,2 - 2,6	0,5-0,8	0,3	0.15
СЧ15	3,5-3,7	2,0 - 2,4	0,5-0,8	0,2	0.15
СЧ18	3,4- 3,6	1,9 -2,3	0,5-0,7	0,2	0.15
СЧ20	3,3- 3,5	1,4-2,2	0,7 - 1,0	0,2	0.15
СЧ25	3,2-3,4	1,4-2,2	0,7 - 1,0	0,2	0.15
СЧ30	3,0 - 3,2	1,0 - 1,3	0,7 - 1,0	0,2	0,12
СЧ35	2,9 - 3,0	1,0 - 1,1	0,7 - 1,1	0,2	0,12
СЧ40	2,5- 2,7	2,5- 2,9	0,2 -0.4	0,02	0,02
СЧ45	2,2-2,4	2,5-2,9	0,2-0,4	0,02	0,02

СЧ25 ва ундан юқори маркали чўянлар юқори сифатли дейилади. Улар перлитли структура (П + Г) га эга бўлиб, графитнинг пластикалари майда. Бу чўянлар модификациялаш усули билан олинади.

Пластинкасимон графитли кулранг чўяннинг тавсия этиладиган кимёвий таркиби 3.2- жадвалда келтирилган.

Еслатма: Чўянларни турли элементлар (хром, никел, мис, фосфор ва бошқалар) нинг оз миқдори билан легирлашга рухсат этилади.

ЎзСтандарт га биноан чўяннинг механик хоссалари узунлиги 100 мм ва диаметри 20 мм бўлган цилиндрсимон намунанинг чўзилишдаги

мустаҳкамлик чегарасини белгилаш билан аниқланади. Бунинг учун диаметри 40 мм бўлган цилиндрик қуйма олиниб, ундан керакли ўлчамдаги намуна тайёрланади.

Ўта мустаҳкам сбўянлар. Магний билан 0,15—0,45 микдорда модификатсиялаб, кейин 75% микдорда ферросилитсий билан ишлов берилган чўянлар ўта мустаҳкам бўлади. (чўянга модификаторлар қўшилганида графитнинг ўсиш шароити ўзгариб, шарсимон шаклга айланади. Бундай шаклдаги графит чўяннинг мустаҳкамлигини оширади.

3.3- жадвал

Маркаси	Узилишдаги вақтинчалик қаршилиги, (МПа).	Оқувтҳанли к чегараси, М Па	Нисбий чегараси, %	Қаттиқлик, ХБ
ВЧ 38 - 17	373	235	17	140 – 170
ВЧ 42-12	412	274	12	140 – 200
ВЧ 45-5	441	233	5	160 – 220
ВЧ 50 -7	490	343	7	171 – 241
ВЧ 50 - 2	490	343	2	180 – 260
ВЧ 60-2	588	393	2	200 – 280
ВЧ 70 - 2	686	441	2	229 – 300
ВЧ 80-2	784	490	2	250 – 330
ВЧ 100 -2	981	686	2	270 – 360
ВЧ 120 - 2	1177	882	2	302 – 380

Ўта мустаҳкам чўянлар углеродли пўлатларга нисбатан бир мунча **афзалликларга эга:** эриш температураси паст, оқувчанлиги юқори, иссиқ ёриклар ҳосил бўлишига қаршилиги юқори, зичлиги камроқ, мустаҳкамлиги ва емирилишга қаршилиги юқори, механик ишлов бериш осонроқ. Кулранг чўянга нисбатан эса ўта мустаҳкам чўян мустаҳкамроқ, иссиқбардошлилиги юқорироқ ва пайвандланиши яхшироқдир. 3.3- жадвалда ўта мустаҳкам слиўянларнинг механик хоссалари келтирилган.

Ўта мустаҳкам чўянлар машинасозликнинг турли деталлари, колен валлари, прокат валлари учун қўлланилади.

УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР

Чўян ишлаб чиқаришни ҳар хил йирик усуллари кўриб чиқдим. Шуларни ўрганиб чиқиб биз мини газ-кислородли печида маҳалий ҳом-ашёдан чўян эритиб олишни технологик кетма-кетлиги қуйдаги кўринишда бўлади.

Печни ва темир рудалари ҳом-ашёсини тайёрланади.

Ишга тайёр печни ишга тушуриб темир рудасини эритиб чўян олишдан иборат.

Печни ишга тайёрлаш жараёни. Печни атроф тўсик девор металл қалинлига 10-12 мм ичидан иссиққа чидамли шамот ғиштларни биринмакетин уриб чиқилади. Остки асос канали ва газ горелкалари ўлчами, сони ва жойи атроф формалари мустақкам қилиб махсус ўтга чидамли материаллардан қопланади. Печнинг энг устки қисми колошник деб аталади. Колошник оддий пўлат материалдан диаметри ва атроф формалари чиқариб тайёрланади. Колошникдан 150 мм пастидан шихта материалларни юкловчи аппарат туйнуги очилади, бу аппарат ёрдамида шихта материаллари печ юзасига бир текисда юкланади. Юклаш аппарати печдаги газларни атмосферага чиқишига ва атмосфера ҳавосини печга киришга имкон бермайди. Печнинг колошник қисмига ўрнатилган қувурлар орқали печ газлари газ тозалагичга юборилади. Тозаланган газлар газ қиздиргичга юборилади. Колошникнинг тагида пастга томон кенгайиб борадиган кесик конус шаклли печнинг энг ката қисми шахта деб аталади. Шахтада темирни қайтарилиши ва чўян ҳосил бўлиш жараёнлари ўтади. Печда эриб тушган чўянни тўплаш учун ёпиқ ҳолда икки устма-уст чиқиш тешиги мавжуд бўлган чўян тозалагич жойлаштирилади. Энг охирида печ ички сирти тўлиқ текширилиб, печни остки қисмини беркитилиб ичига тушиб керакли радиусда тўлиқ ҳолда суваб чиқилади.

Ёқилғи ишлатишда печда ёқилғи сифатида асосан кокс ва кичик печда писта кўмир ишлатилади. Писта кўмирни олиш учун ёғоч махсус печларда $350\div 500^{\circ}\text{C}$ температурада қуруқ хайдалади. Писта кўмирнинг механик

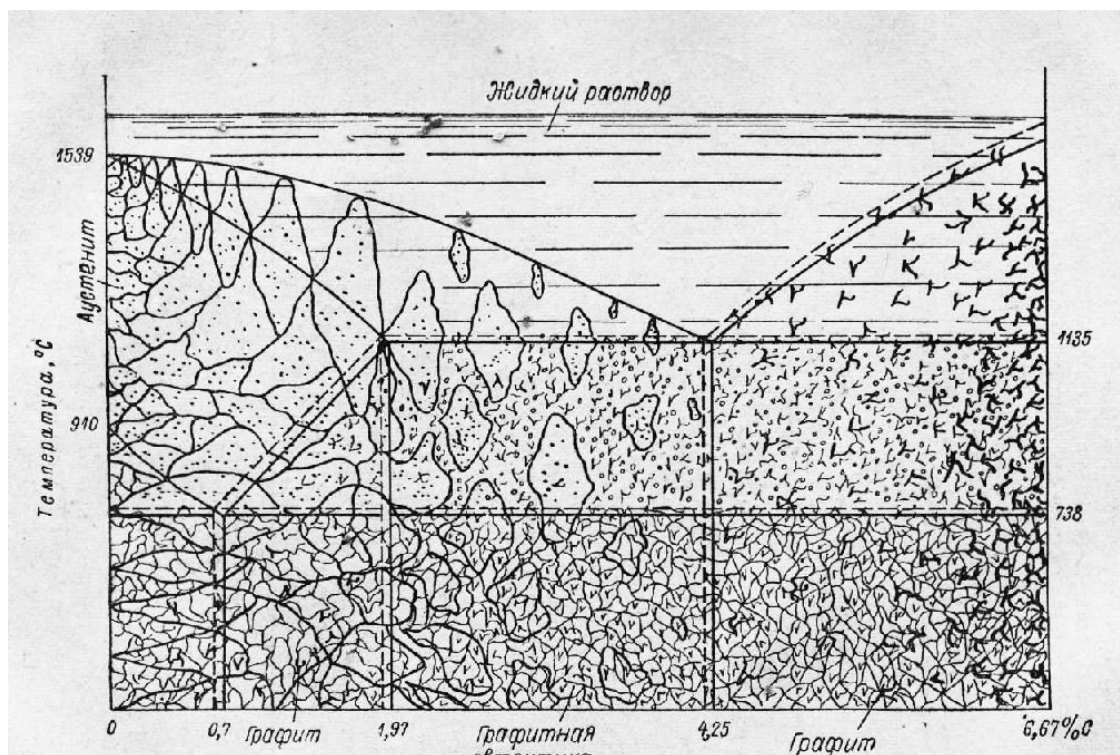
мустаҳкамлиги коксга нисбатан кам бўлганлиги сабабли, у асосан кичик печда (ҳажми 300 м³дан ошмайдиган) қўлланилади. Кокс коксланувчи табиий тошкўмирни махсус печларда 1000÷1100°С температурагача 10÷15 соат қиздирилиб, қуруқ хайдаш ё`ли билан олинади. 1 кг кокс ёнганда 6500÷7500 ккал иссиқлик чиқаради. Коксни майдаланишга қаршилиги 100÷140 кг/см², ғоваклиги 45÷55% ташкил этади.

Ман яратаётган мини печида соатига 1 тона чўян ишлаб чиқариш учун керакли ҳом-ашёни, ёқилғи, энергия сарфини ва умумий сарфни камайтириб ихчамлаштириш асосий мақсадимиз.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Носиров И. Материалшунослик. Тошкент, “Ўқитувчи”, 1994 йил.
2. Арзамасов Б.Н. Научные основы материаловедения. М., Машиностроение, 1994 йил.
3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. М., Машиностроение, 1990 йил.
4. Мозберг Р.К. Материаловедение. М., Высшая школа, 1991 йил.
5. Тўрахонов А.С. Металлшунослик ва термик ишлаш. Тошкент, Ўқитувчи, 1969 йил.
6. Гуляев А.П. Материалшунослик. М., Машиностроение, 1986 йил.
7. Илхом Носир. Материалшунослик. Т., Ўзбекистон, 2002 йил.
8. И.Носиров. Материалшунослик. Т., Ўқитувчи, 1993 йил.
9. Пейсахов. Материаловедение. Конспект лекций. С.Пб, 2000 йил.
10. Мирбобоев В. А. "Конструкция материаллар технологияси", Ўқитувчи, 1991 йил.
11. Солцева Ю. П. и другие. "Материаловедение и технология конструкционных материалов" МИС и С 1996 год.
12. Мирбобоев В.А. Конструкция материаллар технологияси. «Ўқитувчи» Т. 2004.
13. Фетисов Г.П. Материаловедение и технология металлов. Высшая школа М. 2007.
14. Пирмухамедов П.Х. Материалшуносликдан лаборатория ишлари. «Ўқитувчи» Т. 1985.
15. Самохоцкий А.И. и др. Лабораторные работы по материаловедению. «Машиностроение» М. 1980 г.
16. Арзамасов В.Б., Черепихина А.А. «Материаловедение и технология конструкционных материалов» М. «Академия» 2007.
17. Турсунов Қ., Қодиров Р., Турдиев М. “Конструкция материаллар технологияси” Фарғона “Техника” 2004.

Темир-углерод ҳолат диаграммаси



Чўян таркибидаги графит микдори

Структура металлической основы (твёрдость)	Тип чугуна и форма графита		
	Серый с пластинчатым графитом	Ковкий с хлопьевидным графитом	Высокопрочный с шаровидным графитом
Перлит (250 НВ)			
Перлит и феррит (200 НВ)			
Феррит (150 НВ)			
$\delta, \%$	0,2-0,5	5-10	10-15

Элементарни металл таркибида жойлашиши

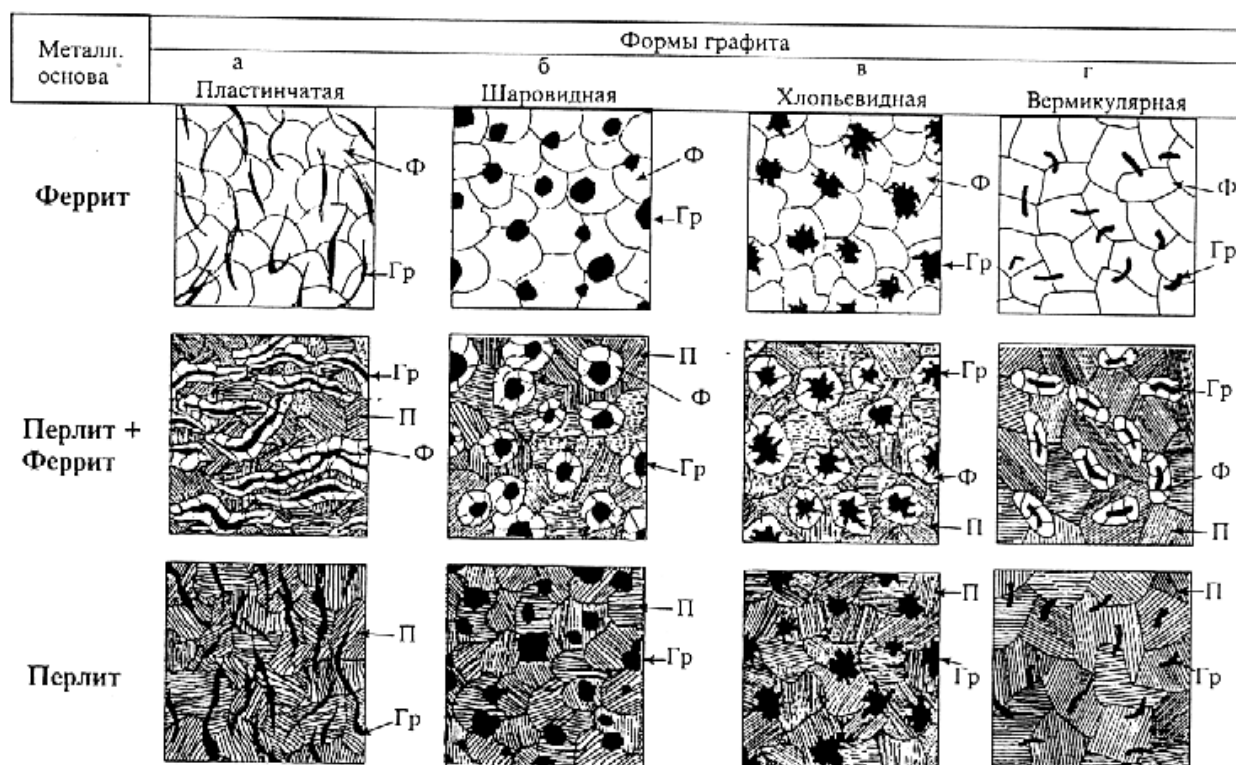


Рис.3 Схема микроструктур графитизированных чугунов: а) серые; б) высокопрочные; в) ковкие; г) с вермикулярным графитом.

Темир-углерод холат диаграммиси

