

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
ФИЗИКА-МАТЕМАТИКА ФАКУЛЬТЕТИ

Меҳнат таълими йўналиши 13.412-гуруҳ битирувчиси Юсупова
(Кенжаева) Мохидилхон Мунаввар қизининг

“Чўян ва унинг хоссалари”

мавзусидаги

БИТИРУВ
МАЛАКАВИЙ ИШИ

Илмий раҳбар:

техника фанлари номзоди, доцент Я.Усмонов

Фарғона-2017

Битирув малакавий иш кафедранинг 2017 йил 5 июндаги ___-сонли
йиғилишида муҳокама қилинган ва ҳимояга тавсия этилган.

Кафедра мудири _____ К. Онарқулов

Тақризчи:

Фарғона саноат касб-ҳунар
коллежи махсус фан ўқитувчиси

Ш. Камолов

МУНДАРИЖА

Кириш	4
I БОБ. ЧЎЯНЛАР ҲАҚИДА МАЪЛУМОТ ВА УЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ	8
1.1. Металлар ҳақида тушунча.....	8
1.2. Чўянлар ва уларни ишлаб чиқариш технологияси. Домна печининг тузилиши.....	12
1.3. Чўян ишлаб чиқаришда дастлабки хом-ашёлар ва уларнинг ечими.....	41
II БОБ. ЧЎЯННИ ТЕРМИК ИШЛАШ НАЗАРИЯСИ АСОСЛАРИ	43
2.1. Домна печидаги олинадиган маҳсулотлар.....	43
2.2. Чўян ишлаб чиқаришда хавфсизлик техникаси қоидалари	44
2.3. Чўян ва унинг хоссалари.....	46
Хулоса	51
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати	53
Интернет сайтлари	54

Кириш

Мавзунинг долзарблиги. Юртимизда умумий ўрта таълимдан бошлаб касб-хунар ва олий таълимгача бўлган бўғинларда чуқур билимли ва пухта ёш авлодни тарбиялаш жараёнини ўз ичига олган яхлит узлуксиз таълим тизимини шакллантириш усуллари изчил давом эттирилмоқда.

Мамлакатимизда таълим тизимининг ривожлантиришга қаратилган унинг меъёрий ҳуқуқий асослари қуйидаги ҳужжатларда белгилаб берилди ҳамда улар борасида энг муҳим йўналиш ва хатолар ижроси таъминланди. Мустақил давлатимиз раҳбарияти энг аввало ишни таълим соҳасига, давлат сиёсатининг ҳуқуқий асосларини яратишдан бошлади.

1997 йил 29 августда Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида” ги Қонуни ва “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури” қабул қилинди. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида” ги Қонуни фуқароларга таълим, тарбия бериш, касб-хунар ўргатишнинг ҳуқуқий асосларини белгилайди ҳамда ҳар кимнинг билим олишдан иборат конституциявий ҳуқуқини таъминлашга қаратилган. Бу дастури амал ҳужжатларда таълим соҳасидаги давлат сиёсатининг асосий тамойиллари, таълим тизими, унинг бошқариш тизими, педагогик ходимларнинг ҳақ-ҳуқуқлари, бурч ва маъсулиятини аниқ белгилаб берди. Бинобарин бу муҳит давлат ҳужжатининг қабул қилиниши таълим соҳасига амалга ошган ечимлардан барча ислоҳатларнинг муқаддимаси ҳамда ҳуқуқий кафолати эди.

Ўзбекистон Республикаси Биринчи Президентининг 2010 йил 28 июндаги “Таълим муассасаларининг битирувчиларининг тадбиркорлик фаолиятига жалб этиш борасида қўшимча чора тадбирлар тўғрисидаги фармонига кўра кичик бизнес ва хусусий тадбиркорликни ривожлантиришни янада ривожлантириш, ёшларни авваламбор, касб-хунар коллежлари, академик лицейлар ва олий таълим муассасари битирувчиларининг тадбиркорлик фаолиятига жалб этиш бўйича амалий вазифалар белгиланди”.

Бундай кадрлар олий таълим тизимини икки босқичда бакалаврият дастури тугагандан сўнг битирувчилар давлат аттестатция якунига биноан

касб бўйича, “бакалавр” даражаси берилади. Бунинг учун талабалар ўқиш даврини якунида “Битирув малакавий иши” бажарилади. Битирув малакавий иши сифатида “Чўян ва унинг хоссалари” мавзуси танлаб олинди. Бу мавзуни **долзарблиги** шундан иборатки, талабалар мутахассислик фанларини ўрганишда яъни мазкур фанни замонавий ўқитиш технологиялар асосида ҳамда ҳозирги билим ва кўникмаларини шакллантиришдан иборат. Шунинг учун янги технологияларни қўллаган ҳолда мавзуни нисбатини чуқур тушунишни талаб этади.

Битирув малакавий ишнинг мақсади ва вазифалари. Чўян ва унинг хоссаларини ўрганиб чўяннинг янги хилларини излаб топиш. БМИнинг мақсади ҳам таълим тизимида чўян ва унинг хоссаларини ўқитишда янги интерфаол методларни қўллаш ва уларни такомиллаштириш йўллари излаб топиш вазифалари ўрганилган.

Битирув малакавий ишнинг амалий аҳамияти. Чўян ва унинг хоссаларини ўрганишда қўлланадиган интерфаол методларнинг натижаси, биринчи навбатда, педагогнинг маҳоратига, педагогик классификация турларидан моҳирона фойдалана олишига, илмий-касбий тажрибасига, шахсий хусусият ҳамда инсоний фазилатларига боғлиқ бўлади.

Битирув малакавий ишнинг мавзусида “Кадрлар тайёрлашнинг миллий дастури” ва “Таълим тўғрисидаги Қонун” да кўрсатиб ўтилганидек, ўқитишнинг янги педагогик технологиялари ва ўқитувчи - педагогларга қўйилган янги талаблар ҳам таълим сифатини оширишга, ҳам ўқитувчининг касб маҳоратини юксак бўлиши муҳим амалий аҳамиятга эга. Амалий усуллар машқлар, мустақил топшириқлар, амалий ва тажриба синов усуллари алоҳида ўқув натижаларини эгаллаш шакллари таълимнинг амалий усуллари натижасига киради. Амалий усуллар ёрдамида амалий кўникма ва малакалар шакллантирилади. Бундай кўникмани шакллантириш жараёни ўқув фаолиятида ҳал қилувчи рол ўйнайди. Кўникмаларни эгаллашнинг муваффақияти уни шакллантириш шароитига боғлиқ.

Биринчи шарт кўникма нима мақсадда шакллантиришни янгилашдир, хар қандай кўникма автоматлашган даражага ўтказилган ҳаракатлар системасига. Агар талаба ўқув материални ўзлаштиришга, уларнинг аҳамиятига тушинмаса, бу ҳаракатларни шакллари қийин бўлади. Масалан, тикув машинаси кийимни қайси қисмларини тикишга мўлжалланганлиги ва бунинг учун мос кийим, қулай ва бунда чилангар яратаётган кийимнинг қандай бўлишига чидамли бўлишини таъминлайди.

Иккинчи шарт машқларнинг тизимли бўлишли. Одатда кўникмаларни эгаллашдаги камчиликларга ўқув машқларга тизимини ташкил этиш ва ўтказишдаги камчиликлар сабаб бўлади. Яъни ёритилиш мақсади қўйилган. Бу талабаларни ўқитишга янги усулларни ўз ичига олади. Чунки мутахассисликни эгаллаб танлаган йўналишлари бўйича мутахассис бўлиб чиқади.

Битирув малакавий ишнинг объекти. Олий таълим муассасалари, касб-хунар коллежлари ўқув жараёнини ўрганиш битирув малакавий иши мавзусини ўрганиш учун илмий тадқиқот объекти сифатида танлаб олинди.

Битирув малакавий ишнинг предмети: Олий таълим муассасалари, касб-хунар коллежлари материалшунослик фани ўқув дастурлари, манографиялар, услубий қўлланмалар, дарсликлар.

Битирув малакавий ишнинг ўрганилганлик даражаси. Материалшунослик фанининг методологиясида, мазмунида, таълим-тарбия назариясида, таълимнинг ташкилий шаклларида комиллик даражаси сифатларини аниқлашда катта ўзгаришлар юз берди. Бу ўзгаришлар янги педагогик технологияларда ўз аксини топмоқда. Хусусан материалшунослик фанини ўрганишда ҳам кенг қамровли илмий тадқиқот ишларини талаб этади. Шу мақсадда материалшунослик фанининг мақсади ва вазифаларини белгилаш, шунингдек дарс жараёнини янги педагогик технологиялар асосида ташкил этиш, ўқитиш услубларини қўллаш ва уни такомиллаштириш йўллари ўрганилган.

Битирув малакавий ишнинг I-бобида: Металлар ҳақида тушунча, чўянлар ва уларни ишлаб чиқариш технологияси, чўян ишлаб чиқаришда дастлабки хом-ашёлар ва уларнинг ечими ва вазифалари очиб берилган.

Битирув малакавий ишнинг II-бобида: Чўянни термик ишлаш назарияси асослари, домна печидаги олинадиган маҳсулотлар, чўян ишлаб чиқаришда хавфсизлик техникаси қоидалари, чўян ва унинг хоссалари ҳақида маълумотлар баён қилинган.

Битирув малакавий ишнинг тузилиши. Битирув малакавий иши кириш, икки боб, 6 бўлим, хулосалар ва фойдаланилган адабиётлар рўйхати, жами бўлиб 56 саҳифада, содда, тушунарли тилда баён қилинган.

I БОБ. ЧЎЯНЛАР ҲАҚИДА МАЪЛУМОТ ВА УЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

1.1.Металлар ҳақида тушунча

Бизларга маълумки ҳозирги вақтда химиявий элементлар даврий системасида металлар, элементлар, ва металмасларни ярмидан кўпроқ қисмини ташкил этади ва электр ўтказувчанлиги температурага боғлиқ бўлади. Металлар иссиқликни ҳам яхши ўтказди. Металларга шундай таъриф берса бўлади. Амалда соф металларнинг, яъни химиявий элементларнинг ўзини эмас, балки бир неча металлдан ёки металлар билан металмаслардан тузилган мураккаб моддалар одатда “металл” деб айтилади.

Металл элементлар даврий системаси жадвалининг асосан чап қисмида жойлашган. Барча металлар икки гурпуага, яъни қора металлар гурпуасига ва рангли металлар гурпуасига бўлинади.

Қора металл гурпуасига асосан темир ва унинг қотишмалари миқдори киради. Қолган барча металлар рангли металлар гурпуасига киради.

Рангли металлар, ўз навбатида қўйидаги гурпуаларга бўлинади:

А) оғир рангли металлар гурпуаси: бу гурпуага мис, никел кўрғошини, қалай, кадмий, коболт, мишияк, сурма, висмут, симоб ва бошқалар;

Б) енгил рангли металлар гурпуасига: алюминий, магний, титан, натрий, бериллий, литий, барий, калций, стронций ва калий;

В) қимматбаҳо металлар гурпуасига: олтин, кумуш, платина, асмий, радий, ва полоний.

Г)Нодир металлар гурпуасига: бу гурпуага суяқланиши қийин металлардан вольфрам, молибден тарқоқ металлар.

Д)Сийрак металлар (лантан ва лонтоноидлар).

Е)Радиактив металлар (полоний, радий, актиний, торий, уран) ва бошқалар.

Металлар ва улар қотишмаларининг химиявий таркибигагина боғлиқ бўлмай, балки унинг ички тузилишига, структурасига ҳам боғлиқдир.

Металларни бошқа қаттиқ жисмлардан фарқ қиладиган энг муҳим физикавий хоссаси электр ўтказувчанлигидир. Аммо электр

Ўтказувчанликнинг қиймати металлларни металлмаслардан фарқ қилдирадиган бўла олмайди, чунки металллар гарчи электр ўтказса ҳам аммо ҳар хил металлларнинг электр ўтказувчанлиги температуранинг кўтарилиши билан пасаяди. Демак, температура пасайган сари электр ўтказувчанликнинг ортиши металл учун хос хусусиятдир.

Температура абсолют нолга яқинлашган сари металлларнинг электр ўтказувчанлиги ғоят даражада ортади, аксинча, ортганда эса металлларнинг электр ўтказувчанлиги пасаяди.

Металлларнинг атом кристалл панжаралардаги мусбат ионлар муайян тартибда жойлашган бўлади. Металл кристалланиши, тузилиши ренген нурлари орқали ўрганилади.

Металллар ҳар қандай модда каби, шароитга қараб уч хил агрегатларда, қаттиқ, суюқ ва газ ҳолатда бўлади. Соф металл бир агрегат ҳолатда иккинчи агрегат ҳолатларга маълум температурадагина ўтади.

Қаттиқ ҳолатда металл заррачалари муайян тартибда жойлашган бўлади, бу заррачаларнинг бир-бирини тортиш кучи ўзаро мувозанатда туради, натижада қаттиқлиги ва ўз шаклини сақлайди.

Газ ҳолатда металл заррачалари тартибсиз ҳаракатланади. Бир-бирини итаради, натижада металл гази имкони борича ҳажмий ошишига интилади.

Суюқ ҳолат металл заррачаларининг озроқ қисмигагина хосдир. Демак металлларнинг қотишмалари ҳам *металлар* деб аталади.

Металлларнинг электр токини яхши ўтказишига сабаб шуки, жуда кичик потенциал айирмаси ҳосил қилинади.

Металл ва унинг қотишмаларини физик хоссаларидан ташқари, уларнинг технологик хоссалари ҳам аҳамиятга эгадир. Бу хоссаларга деформацияланувчанлиги, қовушқоқлиги кесиб ишланувчанлиги ва бошқа хоссалари киради. Металлуносликни билмай туриб хилма хил хоссаларини, қотишмаларини ҳосил қилиш бу қотишмалардан тайёрланган металл асбоб ва бошқаларнинг зарурур керакли ўтказувчанлик хоссаси бўлади, металлларнинг бундай хоссаси бўлмайди, аммо температура кўтарилса, металлларда ҳам

электрон ўтказувчанлик пайдо бўлади. Бинобарин, металлларга берилган юқоридаги таърифдан электрон ўтказувчанликнинг ҳам қўшиш керак. Машхур рус олими М.У.Ломоносов бундай деган эди: металллар болғалаш мумкин бўлган ялтироқ қисмлардир. Шундай қилиб металллар таърифида боғланувчанлик ва ялтироқлилик хоссаларини, шунингдек, иссиқлик ўтказувчанлик хоссаларини ҳам қўшиш керак экан.

Энди металлларга мана бундай таъриф берса бўлади: температура пасайган сари электр ўтказувчанлиги ортадиган, электрон ўтказувчанликка эга бўлган, боғланувчан, иссиқлик ўтказувчан, *ялтироқ моддалар* деб аталади.

Металллар ялтироқ ва пластик бўлади. Ялтироқ ва қўшимча пластик хоссалари соф металлларгина хос бўлиб қолмай, балки уларнинг қотишмаларига ҳам бетартиб жойлашган бўлиб бу жойлашув иссиқлик тарзида гоҳ бузилиб, гоҳ тикланиб туради.

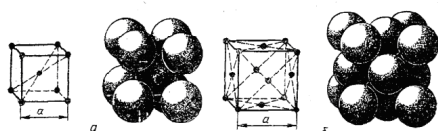
Қаттиқ ҳолатда барча металллар ва унинг қотишмалари кристалл жисмлардир.

Металлларга кристалл панжарани атомлар зичлиги энг кўп бўлган текислиги кристаллографик текислиги ёки *атомлар текислиги* деб аталади. Кристалл панжарани шаклига қараб унинг кристаллографик текислиги битта ёки бир неча бўлиши мумкин. Кристаллографик тешикда атомларнинг жойлашуви қуйидаги кўринишда бўлади:

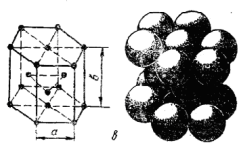
✚ атомларнинг марказдан ўтказилган фазовий чизиқлари панжара ҳосил қилади. Бир-бирига паралел жойлашган бир қанча кристаллографик текислик фазовий кристалл панжара ҳосил қилади, кристалл панжара тугунларида эса атомлар туради.

Энг оддий кристалл панжара куб панжара (1-расм) элементлар кристалл катакчадаги қўшни икки атом марказий ораларида бўлиб ангретром килоукс бирликларида (кх) ўлчанади.

(1А/1.10



см) (1кх/1.00202 А).



1-расм. Металл кристалл панжаралари элементар катакчаларининг баъзи турлари:
 а) Ҳажми марказлашган куб панжаранинг элементар катакчаси; б) Ёқларини марказлашган куб панжаранинг элементар катакчаси; в) Гранецентрик панжаранинг элементар катакчаси.

Куб панжара атомлари етарли даражада зич жойлашган эмас аммо металл атомлар бир-бирига имкон борича яқинлашишига интилади, бунинг натижасида бошқа тур панжаралар ҳосил бўлади. Ҳажми марказлашган куб ва атомлар зич жойлашган гексогонал панжаралар ҳосил бўлиши мумкин.

Кристалл панжараларнинг етти хил системаси ўрганилган бўлиб булар куйидагилардир.

1) куб система, 2) гексогонал система 3) тетрагонал система 4) ромбаэдрик система 6) моноклониск система 7) иссиқлик системасидир.

Металларнинг жуда кўпчилиги куб ва гексогонал системада кристалланади.

Қаттиқ жисмлардаги боғланишлар олти турга бўлинади.

1. Дон (готороляр-кўп кутбли) боғланиш
2. Атом (гексополяр бир кутбли) боғланиш
3. Молекуляр боғланиш
4. Металл боғланиш
5. Ион боғланиш
6. Атом боғланиш

Ион боғланишдаги қаттиқ жисмлар ўзаро ковалент боғланган атомлар бир-бирини жуда пухта тортиб турганлиги учун бундай бирикмаларнинг суюқланиш температураси ва қаттиқлиги жиҳатдан юқори бўлади.

Молекулалар боғланишида қаттиқ моддалар кристалл панжараларни тугунларида молекулалар туради. Бу молекулалар бир-бирига молекулалар аро кучлар воситасида тортиб туради.

Металл боғланиш, бундай боғланишли қаттиқ жисмлар кристалл панжараларини тугунида нисбат зарядли ионлар туради. Ионларни эса эркин электронлар яъни электронлар бутунли кирлаб олган металл боғланишлар мусбат зарядли ионлар билан эркин электронларнинг ўзаро тортишидан иборатдир. Панжаранинг панжаралари ниҳоятда муҳим аҳамиятга эга. Илмий текширишнинг ҳозирги усуллари ренген нурларидан фойдаланиш усуллари кристалл панжараларнинг параметрларини аниқ ўлчамига имкон беради.

Ёқлари марказлашган куб панжарага ҳам, атомлари (ионлари) зич жойлашган гексогонал панжарада ҳам атомлар бошқа панжарадагига қараганда зичдир. Масалан бу иккала панжаранинг ҳар бирига атомлар ҳажми панжара ҳажмининг 74% ташкил этади. Ҳолбуки ҳажми марказлашган куб панжарада атомлар ҳажми бутун панжара ҳажмининг 68 % га тенгдир.

1.2. Чўянлар ва уларни ишлаб чиқариш технологияси

Домна печининг тузилиши

Ҳозирги замон домна печи узлуксиз ишловчи шахта печи сингари печь бўлиб, темир дудаларидан чўян олишда ишлатилади. Домна печининг энг уски қисми (1) колошник деб аталади. Колошникда шихта материалларини юкловчи махсус аппарат (10) ўрнатилган бўлиб, унинг ёрдамида печга тўлдирилаётган шихта материали печь юзасига бир текисда юкланади. Юклаш аппарати шундай тузилганки, у печдаги газларнинг атмосферага чиқишига, атмосфера ҳавосининг эса печга киришига имкон бермайди.

Печнинг колошник қисмига труба (11) ўрнатилган бўлиб, домна газлари у орқали газ тозалагич аппаратга юборилади. Газ тозалагичда тозаланган газ махсус трубалар орқали ҳаво қиздиргич (каупер)га юборилади. Печнинг колошник қисмидан пастки (пастга томон кенгайиб борадиган кесик конус шаклли) энг катта қисми (2) *шахта* деб аталади. Печнинг бундай конструкцияда бўлиши шихта материалларининг печь юзасига сочилиб бир

текисда тушишини таъминлайди. Шахтада темирнинг қайтарилиш ва чўян ҳосил қилиш процесс боради. Печнинг шахта қисми цилиндр шаклли қисм (3) билан чегараланади. Печнинг цилиндр шаклидаги бу энг кенг қисми *распар* деб аталади. Бу ерда бекорчи жинслар эриб, шлакка айланади.

Распар (3) паст томонда кичик конус шаклидаги қисм билан туташган бўлиб, у заплёчик (4) деб аталади. Заплёчик иш процессида кокс билан тўлган бўлади. Печнинг цилиндр шаклидаги энг пастки қисми (5) *горн* деб аталади.

Горн печнинг энг муҳим қисмидир, чунки унда ёқилғи ёнади ҳамда суюқ металл ва шлак тўпланади. Шунинг учун ҳам иш муддатини ошириш мақсадида горн дворининг қалинлиги 1000-2000 мм қилиниб, пўлат зирх билан қопланади ва сув оқими билан совутгич трубалар орқали совитилиб турилади.

Горннинг юқори қисмида айлана бўйлаб жойлашган бир нечта тешик бўлиб, уларга махсус ускуна – фурмалар (6) ўрнатилади. Фурмаларнинг диаметри 150-225 мм бўлиб, улар орқали печга ёқилғининг ёниши учун зарур бўлган қиздирилган ҳаво маълум босимда ҳайдалиб турилади. Фурма тешикларининг сони печь ҳажмига қараб 6 тадан 20 тагача ва баъзан ундан ҳам ортиқ бўлиши мумкин. Фурма тешикларининг пастки қисмидаги тешик (8) га шлак чиқарувчи тарнов ўрнатилган бўлиб, у орқали иш процессида печда йиғилиб қолган шлак чиқариб турилади. Печнинг энг пастки қисмида суюқ чўянни чиқариб олиш учун тешик (7) ва унга ўрнатилган тарнов бўлиб, чўян у орқали махсус ковшларга қуйилади.

Домна печининг ички девори ўтга чидамли, юқори сифатли шамот гиштидан терилган бўлиб, сиртқи юзаси қалинлиги 15-20 мм бўлган пўлат лист билан қопланади. Бу қоплама печнинг кожухи деб аталади.

Печга шихта материаллари тўлдирилаётганда печнинг гори ва заплёчикларига тушаётган босимни камайтириш мақсадида печь темир таянч ҳалқа орқали пойдеворига таянадиган темир устунларга ўрнатилади.

Горн, заплёчик, распар ва шихта ҳажмларининг йиғиндиси печнинг фойдали ҳажми деб аталади. Кокс билан ишловчи ҳозирги замон домна печларининг фойдали ҳажми 900-1300 м³ бўлади.

Горнинг энг пастки қисмидан колошникнинг энг юқори нуқтасигача бўлган ички баландлик печнинг фойдали баландлиги деб аталади.

Масалан: фойдали ҳажми 900 м³ бўлган домна печининг баландлиги 25 м, горннинг диаметри 3,95 м, распарининг диаметри 6,2 м ва колошникнинг диаметри 4,35 м бўлади.

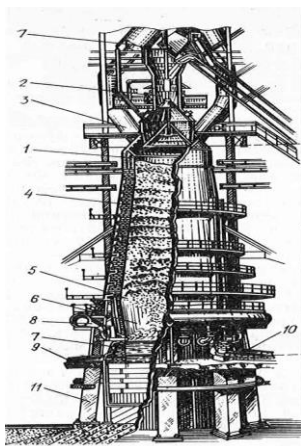
Биринчи беш йилликлар даврида СССР да фойдали ҳажми жуда катта бўлган печлар қурилган. Масалан, фойдали ҳажми 1300 м³ бўлган йирик домна печининг фойдали баландлиги 28 м, диаметри эса 8 м га етади. Бу хилдаги печларнинг баландлиги 45-50 м га етади. Бундай печлар бир суткада 1800- 2000 т чўян ишлаб чиқара олади.

Шихта материаллари тўлдирилган ҳозирги замон йирик домна печининг оғирлиги ускуналари оғирлиги билан 20000 т ва ундан ҳам ортиқроқ бўлади. Домна печининг девори ўрга чидамли пишиқ ғиштдан териб ички сирт юзи чидамли қилиб сувалиб, сиртидан эса 20-40 мм ли пўлат лист билан пайвандлаб қопланган ва маҳкамланган.

Печнинг ўтга чидамли ғишт терилмаларининг чидамлилиги ошириш мақсадида совитгич трубалар ўрнатилган ва уларда совуқ сув айланиб туради.

Домна ишлаётганда ажраладиган газлар унинг кўприк қисмидан ўрнатилган трубалар орқали газ тазолар аппаратларида ўтади.

Унинг катта цилиндрик ўтишида тезлиги пасайиши сабабли ундаги руда ва кокс заррачалари цилиндр тагига ёқилади. Лекин бу газларда руда ва кокс чанглари эргашади. Шу боисдан тозароқ тозаланишли учун газ скруббер деб аталади. Цилиндрларга ва сув пуркагич билан намлаб ажратилади. Шундай қилиб тозаланган газдан ёқилғи сифатида фойдаланилади.



2-расм. Домна печининг тузилиш схемаси: 1-

Газ тозалаш аппаратида тозаланган домна печлари махсус трубалари орқали кўпинча ҳаво қиздиргичларда юборилади. Печнинг қобиқ қисми тагида кесик конусли энг катта қисмига *шахта* дейилади. Бундай конструкция шахта эриган сари уни пастга тушишига кўмак беради. Бу қисм ўз навбатида, печдаги цилиндрик шаклли қисм билан туташган бўлиб унга *пуркаш* дейилади. Пуркаш эса тагидаги кесик таглик қисми билан туташган бўлиб, бу *зарбчик* деб аталади.

Бу қисм ўз навбатида, пастдаги цилиндрик шакли қисм билан туташган бўлиб, уни *ўтхона* деб аталади. Ўтхонанинг энг растки қисмидан колошканинг энг юқори қисмигача бўлган ҳажми дейилади. Ўтхонанинг энг пастки қисмидан колошканинг энг юқори қисмигача бўлган ҳажмий печнинг фойдали ҳажми дейилади. Ҳали металл температураси пастроқлиги туфайли

оксидланганда иссиқлик ажратувчи элементлар металллардаги кислород билан оксидланади.

Ҳосил бўлаётган оксидлар ўзаро бирикиб шлак ҳосил қилади. Кўпинча юқоридаги реакцияларни тезлатиш мақсадида печда маълум миқдорда темир руда киритилади ёки фурта орқали ҳайдалувчи кислород миқдори оширилади. Печдаги температура кўтарилгач углероднинг шиддатли оксидланиши ва темирнинг қайтарилиши боради.

Рубак тарзида ажралаётган газ металл ваннани аралаштириб таркиби ва температураси текисланиши билан зарарли газлардан ва нометалл материаллардан деярли тозаланади. Шунини таъкидлаш лозимки бир-бири билан контактда бўлиб ўзаро аралашмайдиган суюқ фазалар ва уларда эриган бирикмалар, жумладан Fe_2O_3 айна температура шароитида ҳар иккала суюқликда маълум навбатда тақсимланади. Бунда унинг тақсимланиши айна температурада констант бўлади. Жараён даврида шлак таркибида Fe_2O_3 миқдори ўзгарса металл ваннада ҳам Fe_2O_3 миқдори ўзгаради. Fe_2O_3 нинг металллардаги Si, Mn, P лар билан реакцияга кириши ҳақида юқорида қайд этилган.

Юқори температура шароитида шлакдаги фосфор ангидриддан углеводород билан қайтариб металлга ўтиш мумкин. Шу боисдан бу зарарли элементни шлакда сақлаш учун ваннада маълум миқдорда яна оҳактош киритилади.

Конверторда кислород ҳайдалишни тўхтатади ва кутини конвертордаги пўлатдан намуна олиб таркиби экспресс лабораторияда кузатиш орқали аниқланади. Намуна олиш учун конверторга кислород ҳайдаш тўхтатилиб конверторга зарур бурчакка бурилади. Агар бунда S миқдори кўп бўлса яна маълум вақт кислород ҳайдалади.

Чўян ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган материаллар

Маълумки, чўян таркибидаги углерод 2 % дан ортиқ бўлган мўрт қотишмадир.

Чўянлар таркибида пўлат таркибига қараганда қўшимчалар (кремний, марганец, фосфор, олтингугурт) кўп бўлади. Чўян хоссалари ана шу қўшимчалар миқдorigа боғлиқ бўлсада, қотишма таркибидаги углероднинг ҳолати ва шакли чўян структураси ва хоссаларини белгилайди.

Ҳозирги даврда ер қатламида 200 дан ортиқ турли темир рудаси борлиги маълум. Асосий темир рудаларига қуйидагилар киради:

1. Магнит темиртош. Fe_3O_4
2. Қизил темиртош. Fe_2O_3
3. Қўнгир темиртош. $2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$ ва $Fe_2O_3 \cdot H_2O$
4. Темир шпати. $FeCO_3$

Булардан ташқари табиатда комплекс рудалар ва марганецли рудалар ҳам бор. Комплекс рудаларни таркибида темирдан ташқари легирловчи элементлар ҳам бўлади. Марганецли руда таркибидаги марганецни миқдори 25-47% бўлади.

Рудаларни суюлтиришга тайёрлашдан олдин қуйидаги жараёнлар бажарилади:

1. Майдалаш;
2. Ғалвирдан ўтказиш;
3. Рудаларни ювиш;
4. Электромагнитавий сепаратор усули;
5. Рудаларни қиздириш;
6. Агломерация;
7. Ўрталаш.

Рудаларни суюлтиришга тайёрлашда қайси бойитиш усулидан фойдаланиш руданинг сифатига, таркибига ва унинг ҳолатига кўра белгиланади.

Техникада темир рудаларидан ташқари, металлургия процесслари, шихта материаллари (руда, ёқилғи ва флюс) сифатида таркиби да кўп миқдорда темир бўлган шаклдан ва саноат чиқиндиларидан ҳам фойдаланилади.

Ёқилғи. Ёниш процессида юқори иссиқлик энергияси чиқадиган органик моддалар техникада ёқилғи деб аталади.

Металлургияда ишлатиладиган ёқилғи сифатини характерловчи кўрсаткичларга асосан куйидагилар киради.

а) таркибида суюқлантириладиган металл сифатини ёмонловчи зарарли кўшимчалар (айниқса S,P) нинг оз кўплиги;

б) ёнганда юқори иссиқлик чиқиши;

в) юқори механик мустаҳкамлиги;

г) яхши ёнувчанлиги, ёнганда кам кул бериши;

д) арзонлиги ва бошқалар.

Ёқилғилар асосан куйидагиларга бўлинади:

1. Табиий қаттиқ ёқилғилар (ўтин, торф, қазилма кўмир ва ёнувчи сланецлар).

2. Табиий суюқ ёқилғилар.

3. Табиий газ ёқилғилари.

4. Сунъий қаттиқ ёқилғилар (пистакўмир, кокс, антрацит).

5. Сунъий газ ёқилғи (генератор газы).

I. Флюс. Metallургия процессида руда таркибидаги қолган бекорчи жинслар ва ёқилғининг ёнишидан чиқадиган кулдан кутилиш мақсадида домна печида флюс деб аталувчи оҳактошдан (CaCO_3), доломит ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$), қум тупроқ (SiO_2) ва бошқа моддалардан маълум миқдорда фойдаланилади.

II. Маълумки домна печ деворлари ўтта чидамли материаллар минерал моддалардан тайёрланган ғиштлардан куйилади.

Ўтта чидамли материаллар кимёвий таркибидаги кўра асосий уч группага бўлинади.

1. Кислота характерли (динас ғишлари ва кварц қум)

2. Асосли (магнезитли, магнезитохромли)

3. Нейтрал (юқори тупроқли).

Metallургия печ деворларининг материаллини танлаш учун, бу печда ажралувчи шлак характерини билиш лозим. Агарда, асосли печда кислота

характерли шлак ҳосил бўлса, ёки, аксинча кислота характерли печда асосли шлак ҳосил бўлса, у пайтда печ девори бу шлак билан реакцияга киришиб, тезда ейилади, ишдан чиқади ва жараённинг бориши бузилади.

Домна печнинг маҳсулотлари халқ хўжалигида ва саноатда қўлланилади.

Домна печ ишининг техник иқтисодий кўрсаткичлари.

Домна печдан олинадиган маҳсулотлар:

- 1) Чўян – оқ чўян қайта ишланадиган, кулранг чўян қуймакорлик ва феррокотишмалар олинади.
- 2) Шлак-изоляция ва қурилиш материаллари олиш учун ишлатилади.
- 3) Домна газы – ҳаво қиздирилиши учун буғ қозонлари ва биноларни қиздиришга сарфланади.
- 4) Колошник чанги – агломерация қилиб домна печига солинади.

Ҳар қандай домна печининг ишига баҳо бериш учун бир суткада қанча чўян ишлаб чиқара олиниши ва бу мақсад учун қанча ёқилғи сарфланишини билиш лозим.

Маълумки, печнинг иш унуми, аввало, унинг фойдали ҳажми га боғлиқ. Печнинг кубметрда ифодаланган фойдали ҳажмининг шу печда бир суткада олинган чўяннинг тоннада ифодаланган миқдорига бўлсак, печ ҳажмидан фойдаланиш коэффиценти чиқади.

$$K_{\text{K}}V/P \text{ м}^3/\text{тн}$$

бу ерда: **K**-печнинг фойдаланиш коэффиценти;

V-печнинг фойдали ҳажми;

P-печ бир суткада ишлаб чиқарган чўян миқдори;

печ ҳажмидаги фойдаланиш коэффиценти қанча кичик бўлса печнинг иш унуми шунча юқори бўлади.

Чўянларнинг таркибидаги углероднинг ҳолати ва шаклига кўра, улар 4 гурппага бўлинади:

1. Оқ чўян. Бу чўянда углерод темир билан химиявий бирикма ҳосил қилган ҳолда, яъни цементит ҳолатда бўлади, шунинг учун у жуда қаттиқдир.

Саноатда бундай чўянлардан, асосан, пўлат олинади. Бу чўянларнинг синик юзалари оқ бўлганлигидан улар **оқ чўянлар** деб аталади.

2. Кулранг чўян. Бундай чўянларда углерод эркин ҳолда, яъни графит тарзида бўлади. Кулранг чўян оқувчан, қотганда ҳажми кам қисқарадиган, суюқланиш температураси нисбатан паст бўлган, яхши кесиб ишланувчи қотишмадир. Кулранг чўяннинг тузилиши бошқа соф графитли чўянлар каби металл асосдан иборат бўлади. Шунга кўра структура перлит (П+Г), феррит (Ф+Г) ҳамда перлит ва феррит (П+Ф+Г) асосли бўлиши мумкин.

Феррит ҳамда феррит–перлит асосидаги кулранг чўянлар Cr10, Cr15, Cr18, Cr21, Cr24, Cr25, Cr30, Cr35 маркалар билан маркаланади.

3. Пухталиги юқори чўянлар. Бундай чўянларда оқ чўяндаги цементитнинг парчаланиш натижасида ҳосил бўлаётган графит доначаларининг шакли шарга яқин бўлади, яъни графитнинг солиштирма юзаси энг кичик бўлган ҳолатидир.

Пухталиги юқори бўлган чўянларнинг ҳам кулранг чўянлар каби ўз маркаланишига эга: масалан ВЧ 38-17; ВЧ42-42; ВЧ45-5 ва ВЧ60-2; ВЧ 80-3 ва х. Бунда ВЧ – юқори мустаҳкам кейинги 2та сон мустаҳкамлик чегарасини кўрсатади.

4. Боғланувчи чўян. Бу чўянлар оқ чўян куймасини узоқ вақт (3-4 сутка) давомида 900-1000⁰С температурада юмшатиш натижасида олинади. Бу процесс натижасида Fe₃C перлитга ва бодрок нусха графитга парчаланаяди.

Графитланиш жараёнида оқ чўян секин қиздириш билан олиб борилади. Юмшатишнинг биринчи босқичида асосан эвтектикадаги бирламчи ва қисман иккиламчи цементитнинг парчаланишидан графит ҳосил бўлади. Ана шу босқичнинг охирига келиб чўян структураси аустенит – графитдан иборат бўлади.

Юмшатиш жараёнини тезлаштириш мақсадида қотишмага баъзида висмут ёки алюминий кўшиб, куйиш олдида харорат оширилади. Бу чўянлар ГОСТ 1215-79 га асосан маркаланади.

Феррит асосидаги чўянлар КЧ37-12, КЧ35-10 маркаланди улар юқори динамик ва статик кучлар таъсирига яхши бардош беради.

Перлит асосидаги чўянлар КЧ 40-3; КЧ 40-4; КЧ 35-4 ва КЧ 30-3; бўйича маркаланади.

Маълумки, чўянларнинг оқ ёки кулранг бўлиши, асосан улар таркибидаги қўшимча элементларининг миқдорига ва бу элементларнинг ўзаро муносабатига боғлиқ.

Чўянлардаги доимий элементлар (углерод –С; кремний –Si; марганец – Mn; фосфор –P ва олтингугурт -S) чўян структурасига таъсирини кўрайлик.

1. **Углерод –С** – чўян таркибидаги муҳим элементлардан бири бўлиб, унинг миқдори оддий куйма чўянларда 3.2 дан 3.5%гача, сифатли чўянларда эса 2.7% гача бўлади. Чўянда углерод қанча кўп бўлса, графитнинг ажралиб чиқиши ҳам шунча кўп бўлади.

2. **Кремний –Si**- чўян куймаларининг қотишида углероднинг эркин ҳолда, яъни графит тарзида ажралиб чиқишига ёрдам беради. Одатда, кулранг чўянларда кремний миқдори 1.25% дан 4.2%гача бўлади.

3. **Марганец -Mn** –чўянлардаги феррит ва цементит фазаларида эриб, қаттиқ эритма ҳосил қилиш билан бирга, углероднинг графит тарзида ажралиб чиқишига қаршилик қилади. Цементит ҳосил бўлишига ёрдам беради. Бундан ташқари чўяннинг сифатини пасайтирувчи олтингугуртнинг зарарли таъсирини камайтиради. Кулранг чўянларда марганец миқдори 0.5-0.8% оралиғида бўлади.

4. **Фосфор –P**- чўянларнинг механик хоссаларини пасайтирувчи элементдир. Чўянларда фосфор миқдори 0.5%гача бўлса, унинг анчагина қисми ликвация туфайли фосфидли эвтектика ($A+Fe_3P+Fe_3C$) беради, бу эвтектика чўянни мўртлигини оширади.

5. **Олтингугурт – S**- зарарли қўшимчалардан бўлиб, у чўяннинг қолипларга кўйилиш хоссаларини пасайтиради. Олтингугуртнинг темир билан бирикмаси FeS кристалланиш даврида Fe билан кўшилиб, паст

температурада синувчан қилади. Шу билан чўян таркибида S миқдори 0.08-0.12% дан ошмаслиги керак.

Чўян ишлаб чиқаришда фойдаланадиган табиий материаллар, руда ёнилғи ва флюслардир.

Рудалар. Темир табиатда соф ҳолда учрамайди, чунки темир кўп элементар билан химиявий бирикма ҳосил қилиш хусусиятига эга. Таркибида 23-25% темири бўлган тоғ жинслари руда деб айтилади. Чўян олишда асосан қуйдаги рудалардан кўпроқ фойдаланилади.

1. **Магнит темиртош.** Рудаларда темир магнит хусусиятига эга бўлган оксид (Fe_3O_4) ҳолида бўлади. Бу рудада зарарли аралашмалар олтингугурт ва фосфор жуда кам бўлади, темир эса 65% га етади.

2. **Қизил темиртош.** Бунда темир оксид (Fe_2O_3) ҳолида бўлади. Темирнинг миқдори 55-60% га етади. Бу рудада зарарли аралашмалар кам бўлади.

3. **Кўнғир темиртош.** Бунда темир сувли темир оксид ($2Fe_2O_3+3H_2O$) ҳолида бўлади. Бу рудаларда 30-40% темир бўлади.

Ёқилғи. Темир бирикмаларидаги темирни кислороддан ажратиш учун унинг оксидларига кислород билан яхшироқ бирикадиган элемент таъсир этиш зарур. Бунинг учун углерод турли ёқилғи сифатида қўлланилади.

Ёқилғи ёнганда темирни қайтариш билан бирга домна печларидаги бошқа жараёнларни тезлаштиради, шунингдек темир эриши учун зарур бўлган иссиқликни ҳам беради. Бундай талабларни тошкўмир кокси ва писта кўмир қондиради.

Флюслар. Рудадаги кераксиз жинслар, шунингдек, ёқилғининг кули жуда юқори ($1880^{\circ}C$) температурада эрийди, шунинг учун уларни домна печларида эритиб бўлмайди. Кераксиз ва кулнинг эришига ёрдам берадиган моддалар флюслар деб, уларни кераксиз жинслар билан қотишмаси шлаклар деб аталади.

Флюслар кераксиз жинснинг таркибига қараб танланади; кераксиз жинс кислотали бўлса, флюс сифатида бирор асосли оксид, керакли жинс асосли бўлса, флюс сифатида кислотали оксид қўлланилади.

Маълумки, замонавий металлургия комбинатлари йирик ва мураккаб иншоот комплекси бўлиб, конлардан вагонларда келтирилган руда, ёқилғи ва флюсларни махсус майдонларга туширувчи механизмлар, уларни бойитувчи қурилмалар, кокс ишлаб чиқарувчи батареялар, домналарни киздирилган ҳаво билан узлуксиз таъминловчи ҳаво киздиргичлар, домнадан чиқарилган чўян ва шлакларни керакли жойга ташувчи ковшли вагонеткалар, чўянлардан пўлатлар олувчи печлар, улардан эса прокат маҳсулотлар ишлаб чиқарувчи ва бошқа қатор участкалардан иборат бўлади. Домналарда чўянлар ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган материалларга темир рудалар, ёқилғилар, флюслар киради ва улар **шихта** дейилади.

Темир рудалар хили, таркиби ва хоссалари. Темир рудаларда темир оксидлари билан бирга маълум миқдорда бегона қўшимчалар (қум, гилтупрок, силикат ва бошқа бирикмалар) учрайди. Геологларнинг маълумотларига кўра, ер бағрида 200 га яқин темир рудалари бўлиб, уларнинг 40% дан зиёдроғи собиқ СССР ҳудудидадир. Ўзбекистонда кўпгина конлар ҳам борлиги аниқланган. Чўян ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган асосий темир рудалар ва улар ҳақида маълумотлар келтирилган. Шунини ҳам айтиш жоизки, баъзи темир рудаларда темирдан ташқари оз бўлсада Cr, Ni, W, V, Si, Ti, Mo ва бошқа металллар ҳам учрайди. Бу рудаларга **комплекс рудалар** дейилади. Бу рудалардан чўян олишда фойдаланилганда чўян хоссалари анча яхшиланади. Шу боисдан бу рудаларни табиий легирланган рудалар, улардан олинган чўянларни эса табиий **легирилган чўянлар** дейилади. Бундай рудаларнинг йирик конлари Украинада (Никольск), Грузияда (Чиатура), Омскда ва бошқа жойларда бор.

Темир хромли рудалар таркибида темир оксиди Fe_2O_3 дан ташқари хром оксиди ҳам бўлади. Домна печида феррихром суюқлантириб олиш учун ишлатилади. Хромли хронит конлари Урал ва Қозғистондадир.

Темир хром никелли рудалар. Бундай рудалар жумласига таркибида темирдан ташқари озроқ миқдорда хром ва никел бўлган никеллар киради.

Темир ванадий-титанли рудаларда 42-48 % темир, 0,3-0,4 % ванадий, 2,7-7,8% титан бўлади. Титан-магнит конлари асосан Уралдадир. Суюқлантириб олинган чўян таркибида марганец миқдорини ошириш шунингдек, махсус чўян, берромарганец ишлаб чиқаришда марганец рудалардан фойдаланилади. Марганец рудалари юмшоқ сочилувчан ва гидроскопик бўлиб, уларда марганец миқдори 28% дан 48% гача етади.

Таркибида марганец миқдорининг кўплиги жихатидан олинганда Кавказдаги Чиатура кони муҳим аҳамиятга эга. Бу кондан чиқадиган руда таркибида 52% гача марганец. Яна рудалар кони Украинада, Урал ва Қозоғистонда ҳам бор. Кондан қазиб олинган рудани донна печига солишдан олдин унга тегишли ишлов берилади, яъни руда суюқлантиришга тайёрланади.

Марганецли рудалар. Бу рудаларда учровчи маъданларда MnO_2 , MnO , $MnCO_3$ ва бошқа оксидлари учрайди. Бу рудаларда 20-55% гача Mn бўлади. Бу рудалардан ферромарганец ва марганеци кўпроқ чўянлар ишлаб чиқаришда шихта таркибига зарур % қўшилади.

Чўян ишлаб чиқаришда домна печларининг техник-иқтисодий кўрсаткичларига руданинг кимёвий таркиби, физик ҳолати, ўлчамлари, бегона кўшимчалардан тозалиги даражаси ва бошқа кўрсаткичларининг таъсири катта. Шу боисдан 80% га яқин рудаларни печга киритишдан аввал у бегона жинслардан бирмунча тозаланади, саралаб оксидларидан темирни осонроқ, қайтариладиган қилиш мақсадида бойитилади.

Чўянлар. Компонентларнинг чўян хоссаларига таъсири. Чўян, пўлатдан таркибида кўп углерод борлиги, яхши қуйиш хоссалари билан фарқ қилади. Уни оддий шароитларда босим остида ишлаб бўлмайди ва пўлатдан арзон. Чўянда кремний, марганец, фосфор ва олтингугурт аралашмалари бўлади. Махсус хоссага эга бўлган чўянлар таркибида никель, хром, мис, молибден

каби легировочные элементы присутствуют. В чужде присутствующие примеси извлекаются графитом микротвердостью и структурой таковы.

Чужде куймаларининг механические свойства их структуры зависят от количества. Чужде составом куйде структура составом эти вещества: графит, феррит, перлит, ледебурит и фосфиды эвтектика. Микроструктуром кужа чужде составом тарком ледебуритом цементит Ц и перлит П бужде ок чужде I га тарком перлит П и графит Г бужде кул ранг перлитом чужде II га; тарком феррит Ф и графит Г бужде ферритом чужде III га бужде. Ферритом чужде барча углерод графит кужинишом эркин холатом бужде. Оралом структурага эга бужде чужде составом мавжуд: тарком перлит, ледебуритом цементит и графит бужде икки кимдан иборат чужде IVа; тарком феррит, перлит и графит бужде перлит - ферритом II б; перлит и шарсимон графитом тарком топган юкори муштаккомликке эга бужде чужде IV.

У эти бу чужде микроструктуромининг свойства бужде бужде их химический тарком и куймаларининг составом эти катта таковы кужде.

Одним кул ранг чужде составом углерод микротвердостью 2,7 до 3,7 % гача бужде. Чужде составом углерод микротвердостью ортом билан графитомининг ажралиб кижими хам ортом. Барча холларом углерод микротвердостью пастком чегаром қалин девором, чегаром эса юпка девором куймалар учун қабул қилинади.

Чужде структуромининг углерод и кремнийининг биргаломком таковы диаграммом кужде. Диаграммининг абсцисса чизом бужде чужде составом кремний микротвердостью ортом юки бужде эса углерод микротвердостью кужде. Диаграмма узломкисз чизомклар билан бешта областга бужде. Областларининг белгиланиши келтирилган чужде структуромининг мос келом. Бу диаграммомдан фойдаланиб, деворининг қалинлиги 50 мм бужде куймалар олиш учун углерод и кремний микротвердостью хамом зарур микроструктуромининг аниқлаш мумкин.

Чужде структуромининг свойства бужде бужде куймаларининг составом эти катта таковы кужде, бу эти куйма деворининг қалинлиги ортом билан

камаяди. Қуймани совитиш тезлиги ортиши билан чўян структурасидаги цементит миқдори ортади, камайиши билан эса чўян структурасида графит миқдори ортади. Чўян қуйманинг химиявий таркиби бир хил бўлгани ҳолда деворлари турлича бўлган қуймаларнинг микроструктураси, демак механик хоссалари ҳам турлича бўлади.

М а р г а н е ц чўянда эриб, феррит ва цементит билан каттиқ эритмалар ҳосил қилади. Марганец маълум даражада чўяннинг графитланишига тўсқинлик қилади. Марганец олтингугуртнинг чўянга зарарли таъсирини нейтраллайди. Кулранг чўянда марганец миқдори одатда 0,5-0,8% бўлади. Марганец миқдорини 0,8-1,0% гача кўпайтириш чўяннинг, айниқса юпка деворли қуймаларнинг механик хоссаларини яхшилади.

Ф о с ф о р чўяннинг графитланиш процессига деярли таъсир кўрсатмайди. 0,1-0,3% миқдордаги фосфор каттиқ чўянда эриган ҳолатда бўлади. Фосфор чўяннинг мўртлигини оширади, чунки таркибида 0,5-0,7% фосфор бўлган чўянларда учлама фосфид эвтектика ($Fe + Fe_3P + Fe_3C$) ҳосил бўлади, унинг суюқланиш температураси 950°C бўлиб, зарралар чегарасидан мўрт яхлит тур кўринишида ажралиб чиқади. Фосфор чўяннинг суюқ ҳолатда оқарувчанлигини ва ейилишга чидамлилигини оширади, лекин унинг ишланувчанлигини ёмонлаштиради. Мухим қуймалар олиш учун чўянда 0,2-0,3% гача фосфор бўлишига йўл қўйилади. Ишқаланишга ишлайдиган қуймаларда фосфор миқдори 0,7- 0,8% гача, юпка деворли қуймалар ва бадий қуймаларда фосфор миқдори тахминан 1% бўлиши мумкин.

О л т и н г у г у р т зарарли аралашма бўлиб, қотганда темир сульфиди (FeS) ҳосил қилади, чўяннинг қуйиш хоссаларини ёмонлаштиради (суюқ ҳолатда оқувчанлигини камайтиради, киришувчанлигини ва дарзлар ҳосил бўлишига мойиллигини оширади). Темир сульфиди темир билан бирга 988° С температурада осон суюқланадиган эвтектика ($FeFeS$) ҳосил қилади. Эвтектика энг кейин қотади ва зарралар орасида жойлашади. Температураларда чўяннинг мўртлигини оширади, мустаҳкамлигини камайтиради, яъни қизиган ҳолда синувчанлигини оширади. Олтингугурт

микдорига қараганда 5-7 марта кўп марганец кўшиш билан олтингургуртнинг зарарли таъсири нейтралланади. Олтингургурт марганец билан марганец сульфиди (FeS) ҳосил қилади, у суюқлантирилган чўянда қаттиқ ҳолатда бўлади, чунки у 1620°C да суюқланади. Ҳосил бўлган марганец сульфидининг кўп қисми суюқ чўяндан шлакка ўтади. Чўянда 0,12% гача, мустаҳкамлиги юқори бўлган чўянларда эса кўпи билан 0,03% олтингургурт бўлишига рухсат этилади.

Легирловчи элементлар (Sg, Ni, Mo, Ti, Mn, Su ва бошқалар) чўяннинг хоссаларини яхшилади. Чўяни легирлашда хром ва никель, одатда, биргаликда ишлатилади. Легирлаш натижасида перлит майдаланади ёки янада майда структуралар ҳосил бўлади.

Оқ ва кулранг чўян. Кулранг ва оқ чўянлар хоссаларига кўра бир-биридан кескин фарқ қилади. Оқ чўянлар жуда қаттиқ ва мўрт, кесувчи асбоблар билан ёмон ишланади, пўлат олиш учун қайта суюқлантирилади, шунинг учун қайта ишланадиган чўянлар деб аталади. Оқ чўяннинг бир қисми болғаланувчан чўян олишга сарфланади.

Кулранг чўянлар куймакорлик чўянидир. Кулранг чўян ишлаб чиқаришга куймалар кўринишида келтирилади. Кулранг чўян арзон конструкцион материал ҳисобланади. Унинг куйиш хоссалари яхши бўлиб, кесиб яхши ишланади, ейилишга қаршилик кўрсатади, тебранма ва ўзгарувчан нагрузкалар таъсиридан тебранишни сўндириш хусусиятига эга. Тебранишни сўндириш хоссаси демпфирловчи хусусият деб аталади. Чўяннинг демпфирловчи хусусияти пўлатникига караганда 2-4 марта юқори. Чўяннинг демпфирловчи хусусияти ва ейилишга чидамлилиги юқори бўлганлигидан ундан турли ускуналарнинг станиналарини, трактор ва автомобиль двигателларининг тирсакли ҳамда тақсимлаш валларини тайёрлашда фойдаланилади. ГОСТ 1412-80 га мувофиқ кулранг чўяннинг куйидаги маркалари ишлаб чиқарилади (қавс ичида чўян қаттиқлиги (НВ) нинг сон қийматлари кўрсатилган): СЧ 10 (143-229), СЧ 15 (163-229), СЧ

20 (170-241), СЧ 25 (180-250), СЧ 30 (181-255), СЧ 35 (197-269), СЧ 40 (207-285), СЧ (229-289).

Кулранг чўян суюлтирилган металлга цементитнинг парчаланишига ҳамда графит кўринишида углерод ажралиб чиқишига ёрдам берувчи моддалар кўшиш йўли билан олинади. Кулранг чўян учун кремний графитизатор ролини ўйнайди. Қотишмага тахминан 5% кремний киритилганда кулранг чўяннинг цементити тўла парчаланаяди ва пластик ферритли асосга эга бўлган ҳамда графит аралашмаси бўлган структура ҳосил бўлаяди. Кремний миқдори камайиши билан перлит таркибига кирувчи цементит қисман парчаланаяди ва графит аралашмалари бўлган феррит-перлитли структура ҳосил бўлаяди. Кремний миқдори янада камайганда графит аралашмалари бўлган перлитли асосга эга бўлган кулранг чўян структурасига шаклланади.

Кулранг чўянларнинг механик хоссалари металл асосга, шунингдек графит аралашмаларнинг шакли ва ўлчамларига боғлиқ. Перлит асосли кулранг чўянлар мустаҳкамроқ, феррит асосли кулранг чўянлар эса пластикроқ бўлаяди. Графитнинг мустаҳкамлиги жуда кам бўлганлигидан ва чўяннинг металл асоси билан бўрланмаганлигидан графит эгаллаб турган жойларни бўшлиқ, чўяннинг металл асосидаги кертилган ёки дарз ҳосил бўлган жойлар деб қараш мумкин. Улар эса чўяннинг мустаҳкамлиги ва пластиклигини анча камайтиради. Пластинкалар кўринишидаги графит аралашмалар чўяннинг мустаҳкамлик хоссаларини кўпроқ, нуқта ёки шар кўринишидаги графит аралашмалар озроқ камайтиради.

Кулранг чўянларни физик-механик характеристикаларига кўра тўрт группага: мустаҳкамлиги кам, мустаҳкамлиги катта, мустаҳкамлиги юқори ва махсус хоссаларга эга бўлган чўянларга бўлиш мумкин.

Мустаҳкамлиги кам кулранг чўян пластинкасимон графит аралашмалар бўлган феррит ёки феррит ва перлит микроструктурали асосга эга. Чўзилишга мустаҳкамлиги 300 МПа бўлган бундай чўяннинг маркаси СЧ 30. Чўян маркасидаги ҳарфлар чўяннинг қисқартирилган номини, ундан

кейинги икки хонали рақам эса чўзилишга мустаҳкамлик чегарасини билдиради.

Мустаҳкамлиги катта бўлган кулранг чўян перлитли асосга ва жуда майда уюрма тузилишдаги графитга эга. У мос равишда СЧ 35 дан СЧ 40 гача бўлган чўян маркаларига мос келади. Бундай мустаҳкамлик чўянни легирлаб ва модификация қилиб таъминланади.

Легирланган кулранг чўян майда заррали структурага эга бўлиб, оз миқдорда никель ва хром, молибден, баъзан титан ёки мис қўшиш хисобига графитнинг яхши тузилишига эришилади.

Модификация қилинган кулранг чўян куймасининг кундаланг кесими бўйича бир жинсли тузилишга ҳам да жуда майда уюрма шаклдаги графитга эга. Модификация қилинган чўян тайёрлаш учун шихтанинг химиявий таркиби шундай танланадики, бунда модификация қилинмаган оддий чўян куймаси қотганда оқарсин. Ферросилиций, силикоалюминий, силикокальций каби модификаторлар чўян массасининг 0,1-0,3% миқдорида бевосита қовишга уни тўлдириш вақтида солинади. Модификация қилинган кулранг чўян куймаси структурасида ледебуритли цементит бўлмайди. Чўянга қўшиладиган модификатор миқдори кам бўлганлигидан унинг химиявий таркиби амалда ўзгармай қолади. Модификация қилинган суюқ чўянни тезда қолипларга қуйиш лозим, чунки модификация эффекти 10-15 минут ичида йўқолади.

Мустаҳкамлиги юқори бўлган чўян. У феррит ёки перлитли структурага эга бўлиб, магний билан модификация қилинган кулранг чўяннинг бошқа хилидир. Магний билан бир вақтда ёки ундан бир оз кейинроқ суюқ чўянга ферросилиций қўшилади. Натижада шарсимон кўринишдаги майда графит аралашмалари ҳосил қилинади. Бу чўяннинг мустаҳкамлиги оддий кулранг чўянларникига қараганда юқори бўлади.

Чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси (σ_b) ва нисбий чўзилиши (σ) га боғлиқ ҳолда юқори мустаҳкамликка эга бўлган чўянлар (ГОСТ 7293-79) куйидаги маркаларга бўлинади (қавсларда чўяннинг қаттиқлик қийматлари

(НВ) кўрсатилган): ВЧ 38-17 (140-170), ВЧ 42-12(140 - 200), ВЧ 45 - 5 (160 - 220), ВЧ 50-2 (180-260), ВЧ 60-2 (200-280), ВЧ 70-3 (229-275), ВЧ 80-3 (220-300), ВЧ 100-4 (302-369), ВЧ 120-4 (302-369).

Мустаҳкамлиги юқори бўлган чўяннинг механик хоссалари уларни оғир шароитларда ишлайдиган машина деталларини тайёрлашда пўлат поковка ёки куймалар ўрнига ишлатиш имконини беради. Мустаҳкамлиги юқори бўлган чўяндан прокат станларининг, темирчилик-пресс жихозларининг, бур турбиналарининг деталлари (йўналтирувчи аппаратнинг куракчалари), тракторлар, автомобилларнинг тирсакли валлари, поршенлари ва бошқа деталлар тайёрланади. Масалан, «Волга» енгил автомашинасининг тирсакли вали 3,4- 3,6 % С; 1,8 - 2,2 % Si ; 0,96-1,2 % Мп; 0,16-0,30 С г; <0,01% S ; <0,06 % Р ва 0,01-0,03% Мг таркибли мустаҳкамлиги юқори чўяндан тайёрланади. Олтингугурт ва фосфор ҳамда бошқа химиявий элементларнинг оз миқдорда бўлиши чўяни вагранкада эмас, электр печда эритиш йўли билан таъминланади. Термик ишлов берилгандан сўнг чўяннинг механик хоссалари анча юқори бўлади: $\sigma_s = 620 - 650$ МПа, $\sigma = 8 - 12$ % ва қаттиқлиги НВ= 192 - 240.

Болғаланувчан чўян. Болғаланувчан чўян - кулранг чўянга қараганда анча пластик бўлган чўяннинг шартли номидир. Болғаланувчан чўян ҳеч қачон болғаланмайди. Болғаланувчан чўян куймалари перлит - цементит структурали оқ чўян куймаларини ўзоқ муддат юмшатиш йули билан олинади. Куйма деворларининг қалинлиги 40-50 мм дан ошиб кетмаслиги керак. Юмшатиш вақтида оқ чўяннинг цементити паға-паға кўринишдаги графитлар ҳосил бўлиб парчланади. Деворининг қалинлиги 50 мм дан катта бўлган куймаларни юмшатишда пластинка кўринишдаги кераксиз графитлар ҳосил бўлади.

Металл асосининг структурасига боглиқ ҳолда ферритли болғаланувчан чўян ва перлитли болғаланувчан чўян бўлади. Ферритли болғаланувчан чўянлар таркибида 2,4-2,8% С; 0,8-1,4% Si ; 0,3-0,4%Мп; 0,08-0,1% S ; 0,2% Р бўлган оқ чўянларни дулекспроцесс билан суюлтириб олинади.

Юмшатишда оксидланишдан сақлаш учун оқ чўян қуймалари махсус металл яшиқларга жойланиб, қум, пўлат қиринди ёки шамот билан тўлдирилади. Оқ чўянни юмшатиш учун 20-25 соат давомида 950-1000°C температурагача секин қиздириш ва уни бу температурада 10-15 соат давомида узок муддат ушлаб туришдан иборат. Ушлаб туриш процессида графитланишнинг биринчи босқичи содир бўлади. Бунда эвтектик ва ортикча иккиламчи цементит парчаланеди. Иккиламчи цементит бу температурада оз миқдорда бўлади. Ушлаб туришнинг охирига келиб графитланишнинг биринчи босқичи тугайди, чўян аустенит ҳам да юмшатиш углеродидан ташкил топади. Шундан сўнг температура 720-740°C гача камайтирилади ва 25-30 соат давомида ушлаб турилади. Бу вақтда графитланишнинг иккинчи босқичи содир бўлади, бу процессда перлитнинг цементити парчаланеди. Ферритли болғаланувчан чўян синган жойи кўринишига қараб қора ўзакли чўян деб ҳам аталади. Унда ферритли асосдаги графитли аралашма кўп бўлганлигидан қора хира рангда бўлади.

Оқ чўянни бўшатиш. Перлитли болғаланувчан чўянлар асосан вагранкаларда суюлтирилган оқ чўяндан олинади. Бунинг учун оқ чўян қуйидаги химиявий таркибга эга бўлиши керак: 2,8-3,4% С; 0,5-0,8% Si; 0,4-0,5% Mn; 0,2% P ва 0,2% S. Углерод миқдорини камайтириш учун юмшатиш оксидловчи муҳитда амалга оширилади. Бунинг учун қуймалар остига металл заки ёки майдаланган темир рудаси сепилади. Юмшатиш режимини тахминан 1000°C температурагача қиздириш, бу температурада ўзок муддат ушлаб туриш (графитланишнинг биринчи босқичи) ва хона температурасигача узлуксиз аста-секин совитишдан иборат. Бундай юмшатишда углероднинг кўп қисми қуяди, 1,5-2,0 мм чуқурликкача бўлган юза қатлам углеродсизланади. Шунинг учун чўяннинг синган жойи ёрқин кўринишга эга ва у ёрқин ўзакли деб аталади. Перлитли болғаланувчи чўянлар ферритли болраланувчан чўянларга нисбатан кам ишлатилади.

Чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси (σ_b) ва нисбий ўзайиши (σ) га боглиқ ҳолда болғаланувчан чўян (ГОСТ 1215 - 79) қуйидаги маркаларга бўлинади (қавс

ичида қаттиклик НВ нинг сон киймати курсатилган): КЧ 30-6 (163), КЧ 33 - 8(163), КЧ 35-10 (163), КЧ 37-12 (163)- ферритли қора ўзакли чўян ва КЧ 45-6 (241), КЧ 50 -4 (241), ТКЧ 56-4 (269), КЧ 60 - 3 (269), КЧ 63 - 2 (269) - перлитли ёрқин ўзакли чўянлар.

Болғаланувчан чўян автомобиль, қишлоқ хўжалик ва текстиль машинасозлигида кенг ишлатилади. Ундан кетинги кўприкнинг қартери, тормоз колодкалари, гупчаклар, қишлоқ хўжалик машиналари кесувчи аппаратларининг бармоқлари, шестернялар, илмоқли занжирлар каби юқори мустаҳкамликка эга бўлган, такрор-ўзгарувчан ва зарбий нагрузкаларни қабул қиладиган ҳамда тез ейиладиган шароитларда ишлайдиган деталлар тайёрланади.

Механик хоссаларига кўра кулранг чўян билан пўлат орасида турувчи болғаланувчан чўяннинг кенг тарқалганлигига сабаб пўлатга нисбатан дастлабки материал ҳисобланган оқ чўяннинг қуйилиш хоссалари яхшилиги билан тушунтирилади. Бу мураккаб шаклдаги қуймалар олиш имконини беради. Болғаланувчан чўяннинг коррозияга қарши хоссалари юқори бўлиб, нам ҳаво, ўтхона гази ва сув муҳитида яхши ишлайди.

Махсус хоссали чўянлар. Бундай чўянлар машинасозликнинг турли содаларида қуйма мустаҳкам ҳамда у ёки бу махсус хоссаларга эга бўлиши лозим бўлганда (ейилишга чидамли, химиявий бардош, иссиқда чидамли ваҳоказо) ишлатилади. Махсус хоссаларга эга бўлган кўпгина чўянлардан мисол сифатида қуйидагиларни кўриб ўтамиз.

Магнитли чўян электр машиналарининг корпусларини, рамалар ва шчитларни тайёрлашда ишлатилади. Бу мақсадда шарсимон графитли ферритли чўяндан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Магнитсиз чўян турли электр машиналарининг қобик ва бандажларини тайёрлашда ишлатилади. Бунинг учун таркибида 7-10%Мп ва 7-9% Н1 бўлган никель-марганецли чўян, шунингдек 9,8% Мп ва 1,2-2,0% Си ли марганец-мисли чўян ишлатилади.

Аустенитли чўяннинг кислотага чидамлилиги, ишқорга чидамлилиги ва иссиқда чидамлилиги юқори. Таркибида 14% Ни, 2% Сг, 7% Су бўлган нирезит, таркибида 5% 51, 18% №, 2% Сг бўлган никросилал бундай чўянларга мисол була олади. И с с и қ қ а ч и д а м л и чўян - чўян таркибида 20-25% А1 бўлади.

Махсус хоссали чўянларга юқорида қайд этилган ферроқотишмалар - ферромарганец, ферросилиций ва бошқалар ҳам киради. Улар пўлатни эритишда уни оксидсизлантириш ва легирлаш учун хизмат килади.

Чўян эритиш. Чўян ишлаб чиқарадиган ҳозирги замон металлургия корхонаси турли корхоналарнинг мураккаб комплексидан иборат:

1. Руда, тошкўмир, флюс, ўтга чидамли материаллар қазиб олинadиган шахта ва карьерлар.
2. Бекорчи жинсларни чиқариб ташлаб руда тозаланадиган ва суюқлантиришга тайёрланадиган ҳамда рудага нисбатан таркибида темир кўп бўлган маҳсулот – концентрат олинadиган руда бойитиш комбинати.
3. Кокс-химия цехлари ва заводлари. У ерда коксланадиган кўмирлар тайёрланади, кокс печларида улар коксланади (ҳаво киритмасдан тахминан 1000⁰ С температурада куруқ ҳайдалади) ҳамда улардан йўл-йўлакай бензол, фенол, тошкўмир смоласи каби қимматли химия маҳсулотлари ажратиб олинади.
4. Энергетика цехлари. У ерда электр энергияси олинади ва узатилади, домна процессларида ҳаво пуфлаш учун зарур бўлган сиқилган ҳаво олинади, чўян эритиш учун кислород олинади, шунингдек металлургия корхоналарида чиқадиган газлари тозаланади (табиатни сақлаш ва ҳаво бассейнини тоза сақлаш мақсадида).
5. Чўян ва ферроқотишмаларни эритиш домна цехлари.
6. Турли ферроқотишмалар ишлаб чиқариладиган заводлар.
7. Пўлат ишлаб чиқариш учун мўлжалланган конвертер, мартен, электр-пўлат суюлтириш цехлари.

8. Прокат цехлари. У ерда қиздирилган пўлат қуймалардан заготовклар (бломлар ва сляблар), кейинчалик сорт прокат, трубалар, лист, сим ва бошқалар учун қайта ишланади.

Ҳозирги замон пўлат ишлаб чиқариши икки босқичли схемага асосланган, унда домна печларида чўян эритилади ҳамда кейинчалик ундан турли усуллар билан пўлат олинади. Домна печларида эритиш процессида руда таркибидаги темир оксидларидан темир танлама қайтарилади. Шу билан бирга рудадан фосфор ҳамда унча кўп бўлмаган миқдорда марганец ва кремний ҳам қайтариб олинади; темир углерод ва қисман ёқилғидаги (кокс) олтингугурт билан тўйинади. Шундай қилиб, рудадан таркибида 2,14% дан кўп углерод, кремний, марганец, олтингугурт ва фосфор бўлган темир қотишмаси олинади.

Чўян конвертер, мартен ва электр печь каби металлургия агрегатларида пўлат қайта ишланади. Уларда содир бўладиган химиявий реакциялар туфайли чўяндаги баъзи аралашмалар оксидланади ва улар эритиш процессида шлакка ҳамда газларга ўтказилади. Натижада керакли химиявий таркибга эга бўлган пўлат олинади.

Қора металлургия маҳсулотлари. Қайта ишланган чўян, қуйма чўян, домна ферроқотишмалари, пўлат қуймалар ҳамда прокатлар қора металлургиянинг асосий маҳсулотлари ҳисобланади. Пўлат олишда ишлатиладиган қайта ишланган чўян таркибида 4,0-4,4% С; 0,6-0,8% гача Si; 0,25-1,0% гача Mn; 0,15-0,3% P ва 0,03-0,07% S бўлади. Конвертерларда пўлат олиш учун мўлжалланган баъзи чўян маркаларида фосфорнинг миқдори кам -0,07% гача бўлади. Эритиладиган чўяннинг 90% гача қисми қайта ишланган чўянга тўғри келади.

Машинасозлик заводларида қуйиш усули билан шаклдор қуймалар олишга мўлжалланган қуймакорлик чўяни таркибида кремний миқдори юқори (2,75-3,25% гача) бўлади.

Ферроқотишмалар - таркибида марганец, кремний, ванадий, титан каби бошқа металллар кўп бўлган темир қотишмасидир. Улар чўяндан пўлат

олиш ва легирланган пўлат ишлаб чиқаришда ишлатилади. Ферроқотишмаларга таркибида 9-13% Si ва 3% Mn бўлган ферросилиций, таркибида 70-75% Mn ва 2% Mn бўлган домна ферромарганеци; таркибида 10-25% Mn ва 2% Mn бўлган ялтироқ чўян киради.

Қолипларда ёки кристаллизаторларда олинган пўлат куймалар босим остида ишланади (прокатланади, болғаланади). Прокат бевосита конструкцияларда (кўприклар, бинолар, темир-бетон конструкциялар, темир йўл изларида, машина станиналари ва ҳоказоларда) қирқиб деталлар тайёрлаш учун ҳамда болғалаш ва штамплаш учун заготовкalar сифатида ишлатилади. Прокат металлнинг кўндаланг кесим шакли профил дейилади. Турли ўлчамдаги турли профиллар йиғиндиси сортament дейилади. Прокатланадиган профиллар сортаменти куйидаги группаларга бўлинади: заготовкalar, сорт прокат, лист прокат, трубалар ва прокатнинг махсус хиллари.

Заготовкalar иссиқлайин бевосита куймалардан прокатланади. 150x150 дан 450x450 мм ўлчамдаги квадрат кесимли заготовкalar буюмлар деб аталади. Улар сорт станларда прокатлашни давом эттириш учун мўлжалланган ҳамда болғалаш усули билан поковка олиш учун заготовка сифатида ишлатилади. Қалинлиги 65-300 мм, эни эса 600-1600 мм бўлган тўғри тўрт бурчак кесимли заготовкalar сляблар дейилади. Улар қалин листлар прокатлаш учун ишлатилади.

Профилга кўра сорт прокат икки группага бўлинади: оддий геометрик шаклдаги (квадрат, доира, олти ёқлик, тўғри тўртбурчак) ҳамда мураккаб шаклдаги (швеллерлар, кўштаврли балкалар, рельслар, бурчаклар ва бошқалар).

Лист прокат вазифаси (кемасозликда, электротехникада ишлатиладиган листлар, автолистлар ва ҳоказо) ва қалинлигига кўра бўлинади. Қалинлиги 4-160 мм бўлган листлар қалин лист, қалинлиги 0,2-4 мм бўлган листлар юпка лист, қалинлиги 0,2 мм дан кичик бўлган листлар фольга деб аталади.

Т р у б а л а р ҳам ишлатилиши ҳамда тайёрлаш усулига кўра бўлинади. Улар чоксиз ва пайвандланган (тўғри ва спираль чокли) хилларга бўлинади.

Прокатнинг махсус хилларига қуйидагилар киради: темир йўл вагонларининг ғилдираклари ва ўқлари, халқалар, тишли ғилдираклар, даврий профиллар ва хоказо. Даврий профилли прокат деб, шакли ва кўндаланг кесим юзаси маълум ораликда ўқ бўйича такрорланадиган заготовкага айтилади.

Кокс гази ва ундан олинadиган қимматли химиявий маҳсулотлар, шунингдек домна шлаги ва колошник гази металлургия корхоналарининг кўшимча маҳсулотлари ҳисобланади. Домна шлаги деб, енгил суюқланadиган флюснинг (CaCO_3 - оҳактош) рудадаги бекорчи жинслар ва ёнилғи кули билан ҳосил қилган бирикмасига айтилади. Шлак йўл қурилишида ишлатилади, ундан шлак тола, шлак-блоклар, цемент, колошник (домна) гази олинади. Домна гази чангдан тозалангач, домна печига берилadиган ҳавони ҳамда металлургия заводларининг цехларини иситиш учун ёнилғи сифатида ишлатилади. Ҳозирги замон металлургия корхоналари кам чиқиндилли ёки чиқиндисиз технологии: процессларни жорий этиш усули билан ривожлантирилади.

Қуйма қотишмалардан қуймалар олиш усуллари

Қуйиш усуллари. Суюлтирилган металлни (эритмани) қолипга қуйиш усули билан олинadиган деталь ёки заготовка қуйма деб аталади. Қуйиш қолипнинг конфигурацияси деталь ёки заготовка кўринишида бўлади. Барча машина ва ускуналар деталларининг тахминан 50% қуйиш усули билан тайёрланади. Суюқ металл қуйиш қолипига литник система деб аталadиган каналлар системаси орқали қуйилади. Эритма налипни эркин, яъни оғирлик кучи билан ёки марказдан қочирма куч ёки ташқи босим остида мажбурий тўлдириши мумкин. Қуймалардаги ички тешиклар, каналлар ва бўшлиқлар қуйиш қолипи ичига металл қуйишдан олдин қуйилadиган

стерженлар ёрдамида ҳосил қилинади. Қуйма кристалланиб бўлгандан сўнг стерженлар чиқариб олинади. Қумли аралашмалардан тайёрланадиган қолип ва стерженлар бир марта, металл ёки ўтга чидамли материаллардан ясаладиганлари эса доим ишлатишга ярайди.

Қуймаларни қуйиш усулини икки гурпуага бўлиш мумкин. Биринчи гурпуага бир марта ишлатиладиган қолипларда қуймалар олиш усули киради. Бундай қолипларга эритма бир марта қуйилади, сўнгра қуймани олиш учун у бузилади (куруқ ёки нам қум қолипларга қуйиш, қобиқли қолипларга қуйиш ва бошқалар). Иккинчи гурпуага кўп марта ишлатиладиган металл қолипларда қуйма олиш усули киради. Бунда эритма қолипга бир неча юз мартадан тортиб, бир неча ўнг минг мартагача қуйилиши мумкин (марказдан қочма қуйиш, қокилга қуйиш, босим остида қуйиш ва бошқалар). Юқорида кўриб ўтилган қуйиш усуллариининг ҳар бири ўзининг вазифаси ва ишлатилиш соҳасига эга. Ҳар бир усул ишлаб чиқариш ҳажми, қуйманинг аниқлиги, сиртиниинг силлиқлигига қўйиладиган талаблар, қуйиш қотишмалариининг технологик хоссалари, техника иқтисодий кўрсаткичлари билан белгиланади.

Қуйиб тайёрланган қотишмаларни эритишда суюлтириш печларига металл шихта, ферроқотишмалар, лигатуралар ва флюслар солинади. М е т а л л ш и х т а техник тоза металл қуймаларидан, металл парчаларидан, ишлаб чиқариш чиқиндиларидан иборат бўлади. Л и г а т у р а ёрдамчи қотишма бўлиб, суюлтирилган металлга суюлтириш процессида қуйган химиявий элементлар ўрнини тўлдириш учун қўшилади. Масалан, чўян ва пўлат қуйишда бир йўла металлни қайтарадиган ферроқотишмалар (ферро-марганец, ферросилиций ва бошқалар) лигатура бўлиб хизмат қилади. Флюслар керакли физик-химиявий хоссаларга эга бўлган шлак ҳосил қилиш учун хизмат қилади (чўян ва пўлат эритишда оҳактош флюс вазифасини бажаради). Шлак суюлтириш жараёнида металлни оксидланишдан сақлайди, шихтага металл билан бирга тушиб қолган ва суюлтириш процессида ҳосил бўладиган металлмас аралашмаларни чиқариб ташлаш учун хизмат қилади.

Куйма қотишмаларнинг хоссаларини яхшилаш учун суюлтириш процессида, суюлтирилгандан сўнг, куйиш ковишларида ёки бевосита куйиш қолипларида қотишмалар модификацияланади, легирланади ва рафинирланади. Модификациялаш суюлтирилгандан сўнг суёқ қотишмага процентнинг юздан ёки ундан бир бўлаги кадар модификаторлар киритишдан иборат. Модификаторлар кўшимча кристалланиш марказларини ҳосил қилиш, қотишманинг майда заррали тузилишини ҳамда унинг механик хоссаларини говори бўлишини таъминлайди. Чўян ва пўлат учун силикокальций, ферросилиций ва бошқалар модификатор ҳисобланади. Легирлаш, бу қотишманинг ички тузилишини ўзгартириш ҳисобига унга алоҳида хоссалар (оташбардошлик, ейилишга чидамлилиқ ва коррозияга бардошлик ва бошқалар) бериш учун суёқ қотишмага турли химиявий элементлар (Sg, Ni, Su, Mo, Va, W, Tj, So ва бошқалар) киритишдан иборат. Рафинирлаш қотишмани кераксиз ва зарарли аралашмалардан тозалашдир. Чўян ва пўлатдаги зарарли аралашмалар (олтингугурт, фосфор) марганец ва оҳактош билан рафинирлаб кетказилади.

Чўян хоссаларининг хилма-хил бўлишига кўшимча элементларнинг таъсири

Маълумки чўянларнинг оқ ёки кулранг бўлиши, асосан, улар таркибидаги кўшимча элементларнинг миқдорида бу элементларнинг ўзаро муносабатига боғлиқ. Чўянлардаги доимий элементлар (C, Si, Mn, P ва S) чўян структурасига қандай таъсир этиши билан қисқача танишиб чиқайлик.

1. Углерод. Углерод чўян таркибидаги муҳим элементлардан бири бўлиб, унинг миқдори оддий куйма чўянларда 3,2 дан 3,5 % гача, сифатли чўянларда эса, 2,7% гача етади. Чўянда угларод қанча кўп бўлса, графитнинг ажралиб чиқиши ҳам шунча кўп бўлади.

2. Кремний. Кремний чўян куймаларининг қотишида углероднинг эркин ҳолда, яъни графит ҳолда ажралиб чиқишига ёрдам беради. Кремний чўянларнинг қолипга куйилиш хоссаларини яхшилади. Одатда, кулранг

чўянларда кремний миқдори 1,25% дан 4,2 % гача бўлади.

3. Марганец. Марганец чўянлардаги феррит ва цементит фазаларида эриб, каттик эритма ҳосил қилиш билан бирга, углероданинг графит тарзда ажралиб чиқишига қаршилик кўрсатади. Цементит ҳосил бўлишига эса ёрдам беради. Бундан ташқари, марганец чўяннинг сифатини пасайтирувчи олтингугуртнинг зарарли таъсирини камайтиради. Кул ранг чўянларда Mn миқдори, одатда 0,5-0,8 % оралиғида бўлади.

4. Фосфор. Фосфор чўянларнинг механик хоссаларини пасайтирувчи элементдир. Агар чўянларда фосфор миқдори ~0,5 % гача бўлса, унинг анчагина қисми ферритда эриб, каттик эритма ҳосил қилади. Фосфорнинг озгина қисми ликвация туфайли фосфодли эвтектика ($A+Fe_3P+Fe_3C$) беради, бу эвтектика чўяннинг мўртлигини оширади. Чўянлар таркибида озроқ фосфор бўлса, уларнинг суюқ ҳолатда оқувчанлиги бир оз ортади. Шу сабабли, катта пухталиқ талаб қилмайдиган, мураккаб шаклли буюмлар (безак буюмлари) тайёрлашда фосфор фойдали кўшимча ролини ўйнайди. Муҳим куйма деталларда фосфор миқдори 0,2-0,3% дан ошмаслиги керак.

5. Олтингугурт. Олтингугурт зарарли кўшимчалардан бўлиб, у чўяннинг қолипларга куйилиш хоссаларини пасайтиради. Олтингугуртнинг темир билан бирикмаси FeS кристалланиш даврида Fe билан кўшилиб, паст температурада (~985 да) суюқланадиган эвтектика ҳосил қилади ва бу эвтектика доналараро кристалланиб, чўянни юқори температурада синувчан қилади. Шу сабабли, чўян таркибида олтингугурт миқдори 0,08-0,12 % дан ошмаслиги керак. Абсциссалар ўқиға чўяндаги Si нинг % билан ифодаланган миқдори, ордината ўқиға эса C нинг % билан ифодаланган миқдори кўйилган. Чўянлар хилиға уларнинг химиявий таркибига эмас, балки куйманинг совуш тезлиги ҳам таъсир этади. Куйманинг совуш тезлиги оширилса, чўянда цементит (Fe_3C) нинг миқдори ортади ва, аксинча, совуш тезлиги сусайтирилса, цементитнинг миқдори камаяди. Графикда ординаталар ўқиға углерод билан кремний йиғиндисининг % билан ифодаланган миқдори, абсциссалар ўқиға эса куйманинг совуш тезлиги

(қолип деворининг қалинлиги) қўйилган.

Амалда, зарур структурали куймалар олиш учун, металлларнинг химиявий таркиби билан уларнинг совиш тезлигини тўғри танламоқ зарурдир.

Техникада чўян ишлаб чиқариш

Чўяннинг асосий қисми темир бўлганлиги учун техникада чўян ишлаб чиқариш усуллари билан танишишдан аввал темир хақидаги умумий маълумотларни эслаб ўтамыз.

Темир (химиявий белгиси – Fe) табиатда энг кўп тарқалган элементлардан бири бўлиб, у ер қатлами оғирлигининг тахминан 4,7 % ини ташкил этади.

Химиявий жиҳатдан тоза темирнинг ранги кумишсимон оқ бўлиб, болғаланувчан, юмшоқ металлдир. Темирнинг солиштирма оғирлиги 7,88 г/см³, суюқланиш температураси 1539⁰ С , қайнаш температураси 2740⁰С. Техник тоза темирнинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси $\sigma = 28-30$ кг/мм², нисбий узайиши $\sigma = 40$ % га яқин, қаттиқлиги эса Бринель бўйича НВ=80-100 кг/мм².

Бизга маълумки, табиатда соф темир жуда оз миқдорда учрайди, чунки у айниқса кислород ва бошқа элементлар билан осонгина бирикади (соф темир бизнинг планетамизга баъзан метеоритлар билан бирга тушади). Шунинг учун темир табиий шароитда, асосан, химиявий бирикмалар ҳолида турли тоғ минералларининг таркибида учрайди. Металлургия техникасида темир ажратиб олиш учун фойдаланиладиган бирикмалар *темир рудалари* деб аталади.

Темир рудаларида темир оксидлари билан бирга турли бошқа моддалар ҳам бўлади. Чунончи, кремний (IV) –оксид SiO₂, алюминий оксиди –Al₂O₃, кальций оксид - CaO, манган оксид - MnO ва бошқалар. Темир рудаларида олтингугурт, фосфор, мишьяк ва бошқа элементлар ҳам ичрайди.

Темир билан химиявий бирикмаган моддалар техникада *бекорчи жинслар* деб юритилади.

Техник темир деб аталадиган темир саноатда машина деталлари материали сифатида кам ишлатилганлиги сабабли унинг муҳим қотишмалари (чўян, пўлат) олиш масаласига ўтамуҳим.

Чўян темирнинг углерод, кремний, марганец, фосфор, олтингугурт ва бошқа элементлар аралаш муҳим қотишмаси бўлиб, техникада домна печларида чўян олишда фойдаланиладиган хом ашёлар (шихта материаллари) билан танишиб чиқамиз.

1.3. Чўян ишлаб чиқаришда дастлабки хом-ашёлар ва уларни ечими

Чўян асосан домна печида темир рудаларидан пирометаллургия усулида олинади. Бинобарин чўян ишлаб чиқариш учун хом-ашё сифатини турли темир рудалари, кокс, ҳаво ва бошқа материаллардан фойдаланилади.

Темир рудалари. Таркибидан чўян ишлаб чиқариш учун арзийдиган миқдорда темир бўлган тоғ жисмлари *темир рудалари* дейилади. Бунда таркибида темир кераксиз жисмлар билан аралашган оксиллар ёки тузлар таркибида тарзида бўлади. Темирнинг ҳозирги вақтда кенг кўламда ишлатиладиган рудалар билан танишиб чиқамиз.

Қизил темиртош. Қизил тузли руда. Унинг таркибида темир Fe_2O_3 формула билан ифодаланадиган оксид тарзида бўлади. Қизил темиртош минерал миқдори 55-60% ни ташкил этади. Қизил темиртош темир рудаларининг энг яхшиларидан бири таркибида олтингугурт ва ундан темир осон қайтарилади. Қизил темиртошнинг йирик ҳаракатлари кичик магнит аномалияли жараёнда ҳам бор.

Магнитли темиртош. Бу руда қорамтир турда бўлиб, магнитлик хоссасига эга, унинг таркиби темир Fe_2O_3 формула билан ифодаланиладиган оксид тарзидадир. Магнитли темиртош минералли *магнетит* деб аталади. Бу рудада темирнинг миқдори рудалардагига қараганда кўпроқ бўлиб 45-70% ни ташкил этади магнетит темирнинг бошқа рудаларга қараганда зич бўлганлиги учун ундан темир анча қийин қайтарилади. Магнитли темиртош конлари асосан Қозоғистоннинг Кистонай областида кўпроқ учрайди, улар магнетитли, унинг ҳаракатлари кўнғир темиртош бу руда сарғиш кўнғир

рангда бўлиб унинг таркиби темир $Fe_2O_3 \cdot X_2O$ кўринишидаги умумий кўринишдаги формула билан ифодаланадиган оксидлар тарзидадир. Кўнғир темир тошда 35-60 % гача темир бўлади унда олтингугурт билан фосфор миқдори темирнинг бошқа рудаларига қараганда кўпроқ. Бу рудадан темир осон қайтарилади. Кўнғир темиртош конлари оролда магникерч ярим оролида Тула областыда ва бошқа жойлардадир.

Шкатли темиртош сарғиш кулранг тусли руда ундан темир Fe_2O_3 формула билан ифодаланадиган корбонат тарзида бўлади. Сифатли темир тош конлари уралда Киров области ва бошқа жойлардадир. Чўян металлургиясида юқорида тилга олинган рудалардан ташқари комплекс рудалардан ҳам фойдаланилади. Комплекс рудаларда эса темир билан бир қаторда темир, никел, титан, ваннадий ва бошқа металллар бўлади. Комплекс рудаларда жумласига темир марганитли темир хромли, темир хром никелли, темир ваннадийли титанли рудалар киради.

Темир марганецли рудалар. Таркибига темирдан ташқари 20 % гача марганец ҳам бўлади. Темир марганецли рудаларнинг кони асосан Қозоғистондадир.

II БОБ. ЧЎЯННИ ТЕРМИК ИШЛАШ НАЗАРИЯСИ АСОСЛАРИ

2.1. Домна печидан олинадиган маҳсулотлар ва уларнинг ишлатилиш соҳалари

Домна печининг маҳсулотларига чўян, шлак ва домна газы киради.

Чўян домна печининг асосий маҳсулоти бўлиб, ўзининг химиявий таркиби ва ишлатилиш соҳаларига кўра қуйидаги тўртта асосий гуруппага бўлинади:

I. Қайта ишланадиган чўян (оқ чўян)

II. Қуйиш чўяни (кул ранг чўян).

III. Махсус чўян (Ферроқотишмалар).

IV. Легирланган чўянлар.

I. Қайта ишланадиган чўян. Бу чўян таркибида углероднинг ҳаммаси, ёки кўп қисми темир билан химиявий бириккан ҳолда, яъни темир карбиди (Fe_3C) ҳолида бўлади. Шу сабабли бундай чўян ёмон қуйилади, жуда қаттиқ ва мўрт бўлади. Бу чўянларнинг синиш юзалари оқ бўлганлигидан улар *оқ чўян* деб аталади.

Бу чўянлардан техникада, асосан пўлат олишда фойдаланилади, шунинг учун ҳам бу чўянлар *қайта ишланадиган чўян* деб аталади. Бу чўянлар қайта ишланиш усулларига кўра ГОСТ билан мартен, бессемер ва томас чўянларига бўлинади. Ҳозирги вақтда олинаётган чўянларнинг 80-90 проценти тахминан оқ чўяндир.

II. Қуйиш чўяни. Бу чўяннинг яхши суюқланиши, яхши кесиб ишланиш хоссалари унинг характерли кўрсаткичлардир. Бу чўянлар таркибида Si нинг кўпроқ бўлиши, ундаги темир карбидининг парчаланишига ва чўянда эркин углероднинг ҳосил бўлишига ёрдам беради.

Қуйиш чўянлари синиш юзаларининг ранги кулрангдир. Шу сабабли бу чўянлар кулранг чўян деб ҳам аталади. Машинасозликда қуйиш чўянларидан хилма-хил, мураккаб шаклли қуйма деталлар, чунончи станина, труба, плита, маховик каби деталлар олишда кенг фойдаланилади.

III. Махсус чўянлар. Бу чўянларда, доимо бўладиган элементлардан Mn, Si нинг миқдори одатдаги оддий чўянларга қараганда бирмунча кўпроқ бўлади.

Бу қотишмалардан ферросилиций, ферромарганец пўлатларни олишда темир (II)–оксиддан темирни кўрсатувчи ёки легирловчи қўшимча моддалар сифатида кенг фойдаланилади.

IV. Легирланган чўянлар. Бу чўянлар таркибига чўянларда доимо бўладиган элементлардан ташқари, легирловчи элементлар: хром, никел, мис, титан, молибден ва бошқа элементлар ҳам киради.

2.2. Чўян ишлаб чиқаришда хавфсизлик техникаси қоидалари

Олий таълим муассасаларида талабаларга “Конструкция материаллар технологияси” фанида “Чўян ва унинг хоссалари” мавзусини ўқитиш билан бир вақтнинг ўзида айнан шу жараёнларда хавфсизлик техникаси қоидаларини ҳам тушунтириш муҳим аҳамиятга эга. Чунки чўян ишлаб чиқаришда иштирок этувчи ишчилар учун хавфсизлик, қулай меҳнат шароитларини яратиб бериш муҳим аҳамиятга эга. Чўян ишлаб чиқариш жараёнида металлларни артиш, қуйиш, шаклга келтириш каби жараёнлар амалга оширилади. Бундай шароитда ишчиларда турли хил жараёнлар жароҳатланишлар, қуйиш, кўзнинг шикасланиши каби хавфли омиллар кузатилиши мумкин. Шунингдек металл асбоблар билан ишлашда тана қисмларини янчиб, эзиб олиши, қолаверса томчилаш ишларида, қиздириш ишидаги иссиқлик нурланишидан ва кучли шовқинлар шароитида ишлашда турли ҳаракатланишлар ёки касб касалликлари келиб чиқишидир.

Умуман олганда чўян ишлаб чиқариш ишларида хавфсизлик техникаси қоидалари қуйидагилардан иборат бўлиши керак:

- асбоблар ишга соз ҳолатда бўлиши керак;
- чўян ва пўлат ишлаб чиқаришда ишчи доимо қўлқоп кийган ҳолда ишлаши керак;
- чўян ва пўлат ишлаб чиқариш цехларида уларни текис ҳолда тахлаш билан сақланади, уларни тиклаб тахлашга рухсат берилмайди;
- чўян ва пўлат ишлаб чиқариш қўлқопсиз ишлашга рухсат берилмайди;

-чўян ва пўлат ишлаб чиқариш жараёнида зарбий ишлов бериш чоғида кулоқчин тақиб олиш керак;

-қизиган металлларни қўл билан ушлашга рухсат берилмайди;

-қиздириш ишларида иссиқликдан нурланишга қарши қиздириш хонаси 3*4 мм ўлчамли металл тўрдан ҳимоя тўсиқлари ўрнатилиши керак;

-кучли болғалаш ишларини химоясиз бажаришга рухсат берилмайди;

-юқори куч талаб этадиган ҳолларда компрессион қурилмалардан фойдаланишда деталларни махсус маҳкамлагичларга ўрнатиб ишланади;

Болғалаш асбоблари билан ишлаганда болға дастасининг ёғоч материалдан қилинган бўлишлигига алоҳида эътибор берилади. Бу ўз навбатида титрашни ютишда муҳим ўрин эгаллайди.

Чўян ва пўлат ишлаб чиқариш ишларида уларнинг сиртида ҳосил бўлган оксидланган қоплам учиш натижасида кўзга кириб жароҳат келтириши мумкин. Шунинг учун қаттиқ зарбий ишлов беришда кўзга кўзойнак тақиб олиш керак. Агар чўян ва пўлат ишлаб чиқариш ишларида қизиган металл ўзидан инфрақизил нур чиқаришини эътиборга олган ҳолда тегишли қорайтирилган махсус ойналар тақиб олиш тавсия қилинади.

Чўян ва пўлат ишлаб чиқиш вақтида зарбий ишларни амалга оширишда болға ёки тўқмоқ дастасидан ташқари металл буюмдан титраш юзасига кесиши билан жароҳат ёки касбий касаллик келтириб чиқариши мумкин. Шунинг учун ҳам бундай ҳолда ишлов берилаётган буюм ёки материалларни мустаҳкам ўрнатиб олиш керак бўлади.

Металлларнинг турига кўра эластик, пластик ва мўрт материаллар бўлишлиги уларга ишлов беришда эҳтиёт бўлиш заруратини туғдиради. Мўрт металлларга зарбий ишлов беришда уланиб синф, учишидан сақланиш чора тадбирлари кўрилади. Иложи борича қиздириб, пластик ҳолатда келгунга қадар қиздириб олиш тавсия этилади. Эластик ҳолатини ўзида мужассам этмаса металлларга зарбий куч таъсир эттиришдан олдин улардан болғаланиш, сакраб қайтишининг олдиндан билиб, болғанинг қайтиш йўлида тана аъзолари бўлса, жароҳатланиши кузатилишига қарши шу йўлда турмаслик керак.

Чўян ва пўлат ишлаб чиқариш жараёнларида ишловчилар томонидан ишлатиладиган асбоб ускуналари учун алоҳида шкафлар бўлиши керак. Барча асбоб анжомлар ишдан сўнг ўз жойига қўйилиши керак.

ГОСТ 12.1.046-81 иш жойини умумий текис ёритиш талаблари асосида хонанинг ёритилганлиги 300 люксдан кам бўлмаслиги талаб этилади. Бу ёритиш синдирилган ёруғлик нуридан асосланган ҳолда люминисет лампалардан фойдаланишни тақозо этади. Хонанинг умумий ҳажм бўйича танида $W=C \frac{1}{2} 15 \text{ вт}=17.5 \frac{1}{2} 15 = 262,5 \text{ вт}$. Қувватдаги ёритгич керак.

Иш тугагандан сўнг металл заррачалари ва турли металл бўлақларини иш турли металл бўлақларини иш жойида қолмаслик мақсадидан ишдан сўнг тозалаш ишлари бажарилади ва улардан сўнг ишчиларнинг ювиниб олишлари таклиф этилади.

2.3. Чўян ва унинг хоссалари

Чўяннинг кимёвий таркиби ва мўртлиги ундан фақат қуйма қотишмалар олишни тақозо этади. Чўян таркибидаги углероднинг кўринишига, аралашмаларнинг миқдори ва совитиш тезлигига қараб оқ ва кулранг чўян олинади. Углерод цементит кўринишида бўлса оқ, цементит ва графит кўринишида бўлса кулранг чўян ҳосил бўлади.

Оқ чўян ўта қаттиқ ва мустаҳкам, аммо жуда мўрт бўлади. У пўлат ва болғаланувчан чўян олиш учун ишлатилади. Оқ чўян таркибида тахминан $C=2,8-3,6\%$; $Si=0,5-0,8\%$; $Mn=0,4-0,6\%$ бўлиши мумкин.

Махсус оқартирилган чўян устки қисми оқ чўяндан, ички қисми эса кулранг чўяндан иборат бўлиб, ундан тайёрланган буюмлар мустаҳкам ва едирилишга чидамли бўлади.

Кулранг чўян темир-кремний-углерод қотишмаси бўлиб, таркибида марганец, фосфор ва олтингугурт аралашмаси бўлади. Кулранг чўяннинг тахминий таркиби: $C=3,2-3,4\%$; $Si=1,4-2,2\%$; $Mn=0,7-1,0\%$ ва фосфор, олтингугурт миқдори 0,15-0,2% кам бўлади. Кулранг чўян С-серий ва Ч-чугунхарфлари билан СЧ ҳолда маркаланади: СЧ-10; СЧ-18; СЧ-21; СЧ-24; СЧ-25; СЧ-30; СЧ-40. Маркадаги рақамлар чўзилишдаги мустаҳкамлик

чегарасини кгс/мм² ифодалайди.

Модификацияланган чўян СЧ30-СЧ35 маркаларда бўлиб, таркибига графит, ферросилиций, силикокалций каби моддалар 0,3-0,8% миқдорда кўшилади. Бундай чўяннинг пластиклиги, зарбий мустаҳкамлиги ва чидамлилиги юқори бўлади. Кулранг чўян таркибига 0,03-0,07% магний киритилса, кристалланиш жараёнида графит пластинасимон шаклдан шарсимон шаклга ўтади. Бу чўян турининг мустаҳкамлиги юқори, куйиш хоссалари яхши, яхши ишланувчан ва едирилишга бардошли бўлади. Суюқланган кулранг чўян яхши оқувчан, механик усулда ишлов бериш осон бўлади.

Кулранг чўяндан колонналар, таянч ёстиқлари, канализация қувурлари, қоплама тубинглар тайёрланади. Қурилишда легирланган ва юқори мустаҳкамликдаги модификацияланган чўянлар фақат махсус жойларда ишлатилади. Чўяндан иситиш радиаторлари, ванналар, ювиш қурилмалари, асбоб-ускуналар, печкалар учун панжаралар, эшиклар ва ҳ.к. буюмлар тайёрлаш мумкин. Кулранг чўян асосида архитектура-санъат буюмлари куйиш мумкин.

Металларни коррозия ва оловдан ҳимоялаш. Коррозия турлари

Металлар коррозияси ишлатилиш муҳитига қараб кимёвий ёки электркимёвий турларга бўлинади.

Кимёвий коррозия. Кимёвий коррозия электролит бўлмаган органик қуруқ газлар ва суюқликларнинг металларга таъсири натижасида вужудга келади. Кимёвий коррозиянинг бу турида металл юзаси юқори ҳароратда оксидланади. Бу турдаги коррозия кам учрайди.

Электркимёвий коррозия. Металларга электролитлар кислота, ишқор ва тузларнинг эритмалари таъсирида электркимёвий коррозия вужудга келади. Бу агрессив муҳитларда металл коррозиясига металл ионларининг эритмага аста-секин ўтиб емирилиши сабаб бўлади.

Турли металлар контактлашганда галваник ток ўтиши туфайли улар электркимёвий коррозияга учраши мумкин. Металлар структураси бир

жинсли бўлмагани учун микрокоррозия вужудга келиши ва аста-секин кристаллараро коррозияга айланиши мумкин.

Электркимёвий коррозия атмосфера сувлари, ер ости сувлари ва нам тупроқда, шунингдек дайди тоқлар таъсирида ҳосил бўлиши мумкин. Бино ва иншоотларнинг очиқ ҳавода ишлайдиган қисмлари ёгин-сочин таъсирида коррозияланади. Атмосферадаги сув ҳаво аралашмаси таркибидаги карбонат ангидриди ва олтингугурт чўянни коррозияга учратадиган электролит ҳосил қилади. Бунда пўлат коррозия муҳитининг концентрациясига қараб тез ёки аста-секин емирилиши мумкин.

Ер ости металл конструкциялари, қувурлар дайди тоқлар таъсирида электркимёвий коррозияга учрайди. Дайди тоқлар ер ости кабеллари, трамвай ва электропоезд темир йўл излари, электр подстанцияларига яқин ерларда ҳосил бўлади.

Металлни коррозиядан ҳимоялаш

Металларни коррозиядан лок-бўёқ, металл ва нометалл қопламалар воситасида ҳамда металл таркибига легирловчи элементлар киритиб ҳимоялаш мумкин.

Лок-бўёқ билан қоплаш. Бу усулда металлни коррозиядан ҳимоялашнинг энг кенг тарқалган туридир. Қопламалар нитроэмаллар, нефт, тошқўмир ва синтетик локлар, алифлар ва ўсимлик мойлари асосида тайёрланган бўёқлар, полимерлар асосидаги кукун тўлдирувчили ва тўлдирилмаган композициялар билан ҳосил қилинади. Лок-бўёқ қопламалари металлни коррозиядан сақлаш билан бирга унга эстетик чиройли тус беради.

Нометалл қопламалар. Металлни махсус қоришмалар билан сирлаш, шиша, цемент-казеин композициялари, лист пластинкалар ва плиткалар билан қоплаш, полимер нометалл қопламалар усулида металлни коррозиядан сақлашга киради. Бу усулнинг кафолати қоплама материалнинг коррозия муҳитига чидамлилиги, зичлиги, металлга адгезияси (ёпишиши) ва шу каби омиллар билан белгиланади. Нометалл қопламалар билан бино ва иншоотларнинг ер ости ва усти металл конструкциялари ҳимояланиши

мумкин.

Металл қопламалар. Металларга галваник, кимёвий, қиздириб металлизациялаш ва бошқа усулларда металл қопламалар қопланади. Галваник усулда ҳимоялашда металл юзасига тузлар эритмасидан металлларни электролитик чўктириш воситасида бирорта ҳимояловчи металлнинг юпқа ҳимоя қатлами ҳосил қилинади.

Қиздириб қоплаш усулида металл буюмлар суюлтирилган ҳимояловчи металл тўлдирилган ваннага (рух, қалай, қўрғошин) ботириб олинади. Металлизациялаш усулида металл буюм юзасига сиқилган ҳаво воситасида суюқлантирилган металл пурқаб, юпқа қоплама қатлам ҳосил қилинади.

Легирлаш усулида ҳимоялаш. Бу усулда металл таркибига оз миқдорда легирловчи элементлар киритилади. Ҳосил бўлган қотишмалар коррозия муҳитига чидамли бўлади. Қурилишда кўп ишлатиладиган чўянни коррозияга бардошлигини ошириш мақсадида унинг таркибига мис, хром, никел, фосфор ва бошқа элементлар киритилади.

Металлни оловдан ҳимоялаш

Металл буюм ва конструкциялар олов ва юқори ҳарорат таъсирида физик-механик, деформатив хусусиятларни ўзгартиради. Бунинг натижасида нохуш оқибатлар келиб чиқиши мумкин.

Металларни оловдан асрашнинг оддий усулларида уларни ёнмайдиган, иссиқлик изоляцияловчи хусусиятга эга бўлган оловбардош керамик ғишт ва блоклар, динас ва хромли ғиштлар, гипс плиталари, термозит қоришмалари ва бошқалар билан ҳимоялаш киради.

Металл конструкцияларнинг оловбардошлигини ошириш учун асбестоцемент, асбест-перлит, асбест-вермикулит ва ҳ.к. ноорганик материаллар асосидаги композицияларни пневматик усулда пуркалади.

Металл конструкцияларни оловдан вақтинчалик ҳимоялашнинг истиқболли усулларида уларни антипиренлар киритилган махсус полимер композициялар билан қоплашдир. Улар олов таъсирида дарҳол коксланиб кўпикли қаварувчи қоришма ҳосил қилади ва қоплама вақтинча металл

конструкцияларни юқори хароратдан деформацияланишига тўсқинлик қилади.

Оловдан ҳимояланишнинг истиқболли усуллардан бири металларни 20-30 мм қалинликда фосфат ва унинг тузлари билан қоплашдир. Бундай қоплама юқори хароратда чидамли монолит масса ҳосил қилиб, металл конструкцияни вақтинчалик олов таъсиридан сақлайди.

ХУЛОСА

Янги педагогик технологиялардан фойдаланиб, олий ўқув юртлари ва касб-ҳунар коллежларида материалшунослик фанини ўқитиш самарадорлигини ошириш устувор жиҳати ҳисобланишига ишонч ҳосил қилдик. Шу асосда таълим самарадорлигида унинг мазмуни ва ўқитиш методикасининг ўзаро ҳамкорликда бўлиши асосий шарт сифатида намоён бўлиши қайд этилди.

Билим ва тарбия таълим самарадорлигини белгиловчи иккита қанот ҳисобланиб, ўзаро мутаносиб равишда намоён бўлишлари кераклиги битирув малакавий иш жараёнида ўз исботини тасдиқлади.

Узлуксиз таълим тизимида умумий ўрта таълим мактаблари ва касб-ҳунар коллежлари шароитидаги материалшунослик мазмуни бир бутун ҳолда ташкил топиб, олий ўқув юртларида материалшунослик фанининг давом эттирувчиси сифатида қаралди.

Материалшунослик фани самарадорлигини таъминловчи устувор жиҳат миллий дастур талабларидан келиб чиққан ҳолда ишлаб чиқилган тармоқ таълим стандартлари, ўқув режаси, ўқув дастури ва шу асосда яратилган ўқув услубий қўлланмалар мажмуасининг ўзаро узвийлиги, ҳамжиҳатлиги, алоқадорлигидир. Уларнинг бозор муносабатлари манфаати, миллий мафкура ва маънавият тамойиллари билан мутаносиблиги ҳар томонлама таъминланган бўлиши керак.

Материалшунослик мазмунини табақалаштириш касб-ҳунар коллежлари ўқувчиларининг қизиқишларига, мустаҳкам ва чуқур билимга эга бўлишларига ёрдам бериши, ижодий ўқув фаолиятининг ўсишига сабаб бўлиши қайд этилган. Материалшунослик фани ўқув йили бошланишида ташкил этилган қайтариш дарсларини ва материалшунослик фанини амалиёт билан боғлаб ўтилиши яна бир бор мақсадга мувофиқ деб топилди.

Олий ўқув юртларида материалшунослик фани самарадорлиги предметларро боғланишнинг, нафақат, умумий таълим фанлари орасида, балки, касбий иқтисослик таълими ўқув предметлари ўртасида

таъминланиши билан ҳам белгиланиши амалиёт жараёни давомида тасдиқланди. Битирув малакавий иш давомида шундай хулосага келинди:

✚ Олий ўқув юртлари ўқув системасининг нафақат миқдорий жиҳатдан бойиб бораётганлиги, балки сифат жиҳатдан ҳам такомиллашиб бораётганлигига гувоҳ бўлдик. Ўз даврида кенг қулоч ёйган ўқитишнинг техник воситалари ўрнида олий ўқув юртлари ўқув хоналарида компьютер, мультимедиа, интернет тизими, электрон версиялар, хорижий мамлакатлардан келтирилган ўқув жиҳоз мажмуалари билан тўлиқ таъминланаётганлиги кузатилди.

✚ Битирув малакавий ишда ўқувчиларда ихтирочилик ғоялари кўпинча кундалик, амалий меҳнат жараёнида, айниқса содда, такрорланувчи ишларни такомиллаштириш иштиёқи билан юзага келди.

✚ Ўқувчиларнинг ўқув устахоналарида бажарадиган аксарият меҳнат вазибалари содда операциялар: қотишмалар, қотишмаларнинг ҳолат диаграммаси, қотишмалар орасидаги боғланишлар, чўянлар ва уларнинг хоссалари, кукунли (порошокли) материаллар структураси, минералокерамик ва иссиқбардош металлокерамик материаллар, полимер ва пластмасса материаллар, қуймакорлик ва бошқа шу каби ишлардан иборат бўлади, уларни амалга оширишда ихтирочилик ижодкорлигини ривожлантириш учун бир қанча усуллар: ўзаро мусобақа муҳитини шакллантириш, бажарилаётган жараён учун тежамкор технологияни ишлаб чиқиш, алоҳида кўрсатилган техник шартлар билан боғлиқ масалаларни ишлаб чиқиш кабиларни қўллаш мумкинлигини кўрсатди.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. И.Каримов. Бунёдкорлик йўлидан. Т.:Ўзбекистон 1996 й.
2. И.Каримов. Ватан саждагоҳ каби муқаддасдир.Т.: Ўзбекистон. 1996 й.
3. И.Каримов. Ўзбекистон, миллий истиқлол, иқтисод, сиёсат, мафкура. Т.: Ўзбекистон. 1996 й.
4. И.Каримов.Янгича фикрлаш ва ишлаш давр талаби.Т.:Ўзбекистон. 1997 й.
5. И.Каримов. Миллий истиқлол ғояси асосий тушунча ва тамойиллар. Т.: Ўзбекистон. 2001 й.
6. Ўзбекистон Республикаси Конституцияси. Т.: Ўзбекистон. 1992 й.
7. И. Каримов. Ўзбекистон XXI асрга интилоқда. Т.: Ўзбекистон. 1999 й.
8. Ю.К. Бабанский Ҳозирги замон умумий таълим мактабида ўқитиш методлари. Т.: Ўқитувчи. 1990 й.
9. К. Давлатов ва бошқалар. Меҳнат ва касб таълими назарияси ва методикаси. Педагогика институтлари талабалари учун қўлланма. Т.: Ўқитувчи. 1992 й.
10. И.Каримов, М.Ахмедов. Меҳнат таълими дарсларида ўқувчиларнинг ижодкорлигини оширишда техник масалалардан фойдаланиш. Услубий тавсиянома. Фарғона. ФарДУ 1991 й.
11. И. Каримов. Меҳнат таълими дарсларининг самарадорлигини ошириш. Услубий қўлланма. Қўқон.ДПИ 1995 й.
12. Меҳнат таълими методикаси (Д.А.Тхоржевский таҳрири остида). Т.: Ўқитувчи. 1987 й.
13. Ў.Қ.Толипов, М. Усмонбоева. Педагогик технологияларнинг тадбиқий асослари. Ўқув қўлланма. Т.: Фан. 2006 й.
14. Ж. Рамизов. Ўқув устахоналарида амалий машғулотлар. Тошкент. Ўқитувчи. 1990 й.
15. В.А.Мирбобоев, Г.П.Васильев. Металлар технологияси. Тошкент. Ўқитувчи. 1971 й.
16. Л.В Перегудов., Р.Ҳ. Жўраев. Металл кесиш станокларида ишлов бериш. Тошкент. Ўқитувчи. 1991 й.

17. В.А. Мирбобоев. Конструкция материаллар технологияси. Тошкент – 1991 й.
18. И.Носиров Материалшунослик. Тошкент – 1993 й.
19. И.Носиров Материалшунослик. Тошкент – 2002 й.
20. О.Йўлдашев, А.Усмонова “Конструкция материаллар технологияси курсидан лаборатория ишлари” Тошкент – 1991 й.
21. Р.Қаландаров “Конструкция материаллар технологияси” Тошкент-1989
22. А.С.Тўрахонов “Материаллар технологияси” Тошкент-1974 й.
23. Н.Н.Остапенко ва бошқа “Металлар умумий технологияси” Тошкент-1963

Интернет сайдлари

1. <http://www.Yehoo.com> "Mehnat"
2. <http://www.bilimdon.uz>
3. <http://www.ziyonet.uz>
4. <http://www.pedagog.uz>