

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ КИМЁ ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
«СИЛИКАТ МАТЕРИАЛЛАР, НОДИР ВА КАМЕБ МЕТАЛЛАР
ТЕХНОЛОГИЯСИ» КАФЕДРАСИ**

**«КИМЁ САНОАТИ ВА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАР
ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ ИССИҚЛИК ЖАРАЁНЛАРИ
ВА ҚУРИЛМАЛАРИ»**

фанидан

ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУА

**Магистратура мутахассислиги 5A320305- Кимёвий ишлаб
чиқариш ва қурилиш материаллари корхоналарининг машиналари ва
аппаратлари**

Ажратилган соатлар:

Умумий ўқув соати :	- 120
Шу жумладан:	
Маъруза:	- 40
Амалий машғулоти:	- 30
Лаборатория машғулоти:	- 10
Мустақил таълим	-40

Маърузачи: доцент Алимжонов Ж.И.
Кафедра мудири: проф. Арипова М.Х.

МУНДАРИЖА

№	Мавзулар номи	Бет
1	Кимё саноати ва қурилиш материаллар ишлаб чиқариш технологиясида иссиқлик ишловининг турлари	
2	Кимё саноати ва қурилиш материаллар ишлаб-чиқаришда иссиқлик қурилмаларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш	
3	Кимё саноати ва қурилиш материаллар ишлаб чиқариш технологиясида иссиқлик агрегатлари турини танлаш ва уларнинг ўлчамлари	
4	Кимё саноати ва қурилиш материаллар ишлаб чиқаришда иссиқлик агрегатларининг конструктив элементлари	
5	Кимё саноати ва қурилиш материаллар ишлаб чиқариш технологиясида қуришиш жараёни	
6	Кимё саноати корхоналарида қўлланиладиган қуришгичлар	
7	Қурилиш материаллари ишлаб чиқариш технологиясида қўлланиладиган қуришгичлар	
8	Кимё саноати технологиясида қуйдириш жараёни	
9	Минерал ўғитлар ишлаб чиқариш технологиясида қўлланиладиган печлар ва иссиқлик қурилмалари	
10	Нодир ва камёб металллар ишлаб чиқариш технологиясининг иссиқлик жараёни	
11	Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда қуйдириш жараёни	
12	Керамика ва шиша асосидаги қурилиш материалларини	
13	қуйдириш учун печлар .	

1-МАВЗУ	КИМЁ САНОАТИ ВА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИДА ИССИҚЛИК ИШЛОВИНИНГ ТУРЛАРИ	
	Боғловчи материаллар асосидаги қурилиш материалларини куйдириш учун печлар.	
14	Иссиқлик ускуналарининг ишини назорат этиш ва бошқариш	

1-МАЪРУЗА

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 2 соат	Талабалар сони: 10-15 та
Ўқув машғулоти шакли	Ахборотли маъруза
Маъруза режаси	1. Кириш 2. Иссиқлик ишлови бериш жараёнлари ва қурилмалари 3. Иссиқлик ишловининг турлари 4. Ёқилғи ва унинг турлари
Ўқув машғулотининг мақсади: Талабаларга Кимё саноати ва қурилиш материаллар ишлаб чиқариш технологиясидаги иссиқлик ишловининг турлари бўйича назарий билимларни бериш.	
Педагогик вазифалар:	Ўқув фаолияти натижалари:
“Кимё саноати ва қурилиш материалларнинг иссиқлик қурилмалари ва уларнинг ҳисоби” фанининг моҳияти ва вазифалари” ҳақида гапириб беради	“Кимё саноати ва қурилиш материалларнинг иссиқлик қурилмалари ва уларнинг ҳисоби фанининг моҳияти ва вазифалари” ҳақида билади.
Иссиқлик ишлови бериш жараёнлари ва қурилмалари ҳақида умумий маълумотларини таҳлил қилади	Иссиқлик ишлови бериш жараёнлари ва қурилмалари ҳақида умумий маълумотларини билади.

Иссиқлик ишловининг турлари хақида гапириб беради	Иссиқлик ишловининг турларини тушунади.
Ёқилғи ва унинг турларини тушунтириб беради	Ёқилғи ва унинг турларини билиб олади.
• Ўқитиш воситалари	• маъруза матни, компьютер слайдлари, доска
• Ўқитиш усуллари	ахборотли маъруза, блиц-сўров, Венна диаграммаси, Синквейн.
• Ўқитиш шакллари	Якка тартибда ва жамоада ишлаш
• Ўқитиш шароити	• техник воситалар билан таъминланган аудитория
• Мониторинг ва баҳолаш	• оғзаки савол-жавоб

1.2. Кимё саноати ва қурилиш материаллар ишлаб чиқариш технологиясида иссиқлик ишловининг турлари мавзусининг

технологик харитаси

Иш босқич-лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни
1-босқич. Мавзуга кириш (15мин)	1.1.Талабаларни мавзунинг номланиши, мақсади ва кутиладиган натижалар билан таништиради. 1.2.Ўқув курси бўйича баҳолаш мезонлари билан таништиради (1-илова).	Тинглайдилар Тинглайдилар

2 -босқич. Асосий қисм (50 мин)	2.1. Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2. “Кимё саноати ва қурилиш материалларнинг иссиқлик қурилмалари ва уларнинг хисоби фанининг мохияти ва вазифалари” ҳақида гапириб беради (3-илова). 2.3. Иссиқлик ишлови бериш жараёнлари ва қурилмаларини таҳлил қилади (4-илова). 2.4. Иссиқлик ишловининг турлари ҳақида гапириб беради. (5-илова). 2.5. Куйдириш ва қуриштириш жараёнини солиштириш учун “Венна” диаграммасидан фойдаланиш топшириғи беради. Гуруҳлар фаолиятини ташкил қилишга ёрдам беради, кузатади, йўналтиради, йўл-йўриқлар кўрсатади. (6-илова) 2.6. Ёқилғи ва унинг турларини тушунтириб беради (7-илова). 2.7. Ёқилғи турларига “Синквейн” тузишни тавсия этади (8-илова).	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Талабалар 2 та гуруҳга бўлиниб, топширикни ҳамкорликда бажарадилар. Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Топширикни доскада жамоавий тарзда бажарадилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Якка тартибда талабалар “Синквейн” тузадилар
3-босқич. Яқунловчи (15 мин)	3.1. Мавзу бўйича билимларни мустаҳкамлаш учун блиц-сўров ўтказади (9-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (10-илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар

2- илова

Маъруза режаси

1. Кириш
2. Иссиқлик ишлови бериш жараёнлари ва қурилмалари
3. Иссиқлик ишловининг турлари
4. Ёқилғи ва унинг турлари

**“Кимё саноати ва қурилиш материаллар ишлаб –чиқаришнинг
иссиқлик жараёнлари ва қурилмалари” фанининг мақсади ва вазифалари.**

Кириш

Кимё саноатининг барча сохалари ва турдош ишлаб чиқаришларда юқори температурали жараёнлар муҳим рол ўйнайди, чунки замонавий ишлаб – чиқаришдаги жуда кўп физик-кимёвий жараёнлар юқори температура шароитида турли конструкцияга эга бўлган печларда содир бўлади. Бундан ташқари, иссиқлик ишловига бутун ишлаб чиқариш жараёнига сарф бўлган ёқилғи-энергетик ресурсларнинг 80% тўғри келади. Кимёвий ишлаб чиқаришнинг технологик тизимларида печлар энг асосий қурилмалар қаторига киради. Печ типини тўғри танлаш, унинг ҳисоб-китоб ишларини ва конструктив жihatдан шакллантиришни аниқ бажариш корхонанинги самарадор тарзда ишлашига катта таъсир кўрсатади. Шу сабабдан, юқори сифатга эга маҳсулотни олиш мақсадида иқтисодий жihatдан самарадор ҳисобланган иссиқлик жараёнларини яратиш маҳсулот таннархини камайтиришга олиб келади. Ушбу жараёнларни яратиш учун эса, кимё саноати ва қурилиш буюмларни ишлаб чиқариш жараёнидаги иссиқлик ишлови соҳаси бўйича етарлича билимларга эга бўлиш, иссиқлик ишлови қурилмаларининг тузилиши, ишлаш тартиби, уларнинг турлари, ишлаш жараёнидаги самарадорлиги ҳақида тўлиқ маълумотларга эга бўлиш лозим. Бунинг учун кимё саноати ва қурилиш материалларни ишлаб чиқариш технологиясининг асосларини, уларга иссиқлик ишлови бериш қоидалари ҳамда иссиқлик ишлови қурилмаларида содир бўладиган иссиқлик техник қонуниятлар билан ҳамбарчас боғлиқ ҳолда ўрганиш талаб этилади. Шуларни назарга олган ҳолда, ушбу фанни ўрганиш жараёнида турли хилдаги кимё саноати ва қурилиш материалларга иссиқлик ишлови бериш жараёнининг дастлабки ва якуний параметрлари ва уларга таъсир этиш йўллари ўрганилади. Фанни ўзлаштириш

даврида энг замонавий, иқтисодий жихатдан самарадор хисобланган автоматлаштирилган иссиқлик қурилмаларини лойихалашти-риш, улардан фойдаланиш ва уларни ишини тахлил этиш борасида етарли маълумотлар берилади.

4- илова

Иссиқлик ишлови бериш жараёнлари ва қурилмалари

Кимё саноати ва қурилиш материаллар ишлаб чиқариш технология-сида иссиқлик ишлови беришдан асосий мақсад хом-ашё материалларига иссиқлик энергияси таъсирида уларда содир бўладиган физикавий ва физик-кимёвий ўзгаришлар хисобига янги, сифат жихатидан юқори бўлган хусусиятларни беришдир. Иссиқлик ишлови одатда иссиқлик қурилмалари ичида берилади, уларнинг ҳар бирида ўзига хос иссиқлик тартиби ҳосил қилинади.

Иссиқлик тартиби деб, материалга иссиқлик ва масса алмашув таъсирини яратиб берувчи шароитларнинг мажмуасига айтилади, бунда иссиқлик қурилмасидаги температура, газ ва суюқликларнинг ҳаракат тезлиги, газларнинг концентрацияси ва босими белгилаб берилади.

Материалга иссиқлик ишлови бериш технологияси деб, иссиқлик қурилмасидаги иссиқлик жараёни билан материалда руй берадиган ўзгаришлар орасидаги боғланишга айтилади.

Технологияда кузатиладиган жараёнлар 5 турга ажратилади.

1) механик; 2) масса алмашув; 3) кимёвий; 4) гидродинамик; 5) иссиқлик.

Материалда иссиқлик ишлови бериш жараёнида иссиқлик, масса алмашуви ва кимёвий ўзгаришлар руй берса, иссиқлик қурилмаларида иссиқлик, масса алмашуви ва гидродинамик ўзгаришлар руй беради. Ушбу жараёнлар бир вақтда ёки биргалашиб содир бўлиши мумкин, айрим ҳолларда уларнинг баъзиларигина кўзатилиши мумкин.

Ташкилий-техник жихатдан иссиқ жараёнлари узлуксиз ва даврий бўлиши мумкин. Узлуксиз жараёнларида иссиқликликнинг барча босқич-лари бир вақтнинг ўзида қурилманинг турли нуқталарида содир бўлади. Даврий

жараёнларда эса иссиқлик ишловининг босқичлари қурилма бўйлаб турли вақтда содир бўлади.

Иссиқлик қурилмаси деб, иссиқлик жараёни содир бўладиган қурилмага айтилади. Унда ташқаридан берилган иссиқлик энергияси ёрдамида материал хусусиятларининг ўзгариши рўй беради. Иссиқлик қурилмаларида иссиқлик алмашинуви ишчи жисм ҳисобланган иссиқлик ташувчи билан материал орасида бевосита руй бериши ҳам мумкин, оралик девор орқали рўй бериши ҳам мумкин. Кимевий ишлаб-чиқаришда печлар бошланғич материалларга юқори температура шароитида ишлов бериш орқали зарур физик-кимевий хоссаларга эга бўлган маҳсулот ёки ярим маҳсулотни олиш мақсадида ишлатиладиган қурилмалардир. Кимевий саноатда печлар термореакторлар ҳисобланади.

Иссиқлик қурилмалари ҳам узлуксиз ва даврий равишда ишлайдиган турларга бўлинадилар. Даврий қурилмалар берк цикл тарзида ишлайдилар. Бунда аввал қурилмага материал юкланади, кейин иссиқлик ишлови берилиб, сунгра материал тушириб олинади. Бундай қурилманинг иссиқлик режими стационар бўлмайди, чунки унинг ҳар бир нуктасидаги температура вақт давомида ўзгаради.

Узлуксиз ишлайдиган қурилмалар стационар режимида ишлайдилар, яъни ишчи камеранинг ҳар бир нуктасида вақт давомида ўзгармас температура кузатилиб турилади, материалнинг юкланиши ва туширилиши эса узлуксиз давом этади.

5- илова

Иссиқлик ишловининг турлари

Кимё саноати ва қурилиш материалларнинг турлари жуда кўп бўлганлиги сабабли, уларга берилаётган иссиқлик ишловининг ҳам тури кўпдир. Уларнинг асосийлари қуйидагилар:

1. Қуритиш. Материал ичида намликни қайнаш температурасидан паст температура шароитида йўқотиш жараёни қуритиш деб аталади. Қуритишда

фақат физик ва физик-кимёвий боғланган намлик йўқотилади, шу сабабдан қуритишда кимёвий жараёнлар содир бўлмайди. Қуритишда материал ва иссиқлик ташувчи орасида иссиқлик ва масса алмашуви содир бўлади. Намликнинг йўқолиши натижасида материалнинг заррачалари бир-бирига яқинлашади ва унинг структураси шаклланади.

2.Металларни қиздириш. Металларни қиздириш металларга босим остида ишлов бериш жараёнидан аввалги босқичда амалга ошириладиган жараён бўлиб, у кўп ҳолларда ноҳуш ҳодисалар яъни оксидланиш ва углеродсизланиш ҳодисалари билан бирга кечади.

3. Куйдириш. Куйдириш натижасида кўпгина кимёвий ,қурилиш, иссиқлик химояловчи ва керамик маҳсулотлар олинади. Куйдириш деб, материалда юқори температура шароитида фазавий ва физик-кимёвий ўзгаришлар натижасида олдиндан мўлжаллаб олинган хусусиятларни вужудга келтириш мақсадида амалга оширилган иссиқлик ишловига айтилади.Кимёвий ишлаб чиқаришда куйдиришнинг баъзи турлари махсус номлар билан аталади масалан кальцинацияли , оксидловчи , хлорловчи ва қайтарувчи ва х.к.

4. Кўпчитиш. Кўпчитиш усули юқори ёпиқ ғовакликка эга бўлган структурали материалларни ишлаб чиқаришда қўлланилади. Кўпчитиш деб, материал заррачаси ёки шаклланган буюм ҳажмини ички газ ажралиш ҳисобига юқори температурали иссиқлик ишлови бериш ёрдамида ошириш жараёнига айтилади. Кўпчитиш иссиқлик ва масса алмашуви билан бирга кечади, натижада фазавий, физик-кимёвий ўзгаришлар рўй бериб, ғовакликнинг ошиши ва структура ўзгариши рўй беради.

5. Пишиш. Керамик материалларнинг пишиш жараёни деб, юқори температура таъсирида массанинг максимал даражада зичланиб, мустаҳкамланишига айтилади. Бундай пишиш 3 турда бўлади:

- 1) Қаттиқ фазадаги пишиш;
- 2) Суюқ фаза иштирокида пишиш;

3) Аввал қаттиқ фазада, кейин эвтектик суьлтмаларда ва сўнгра суьк фаза иштирокидаги пишиш.

Биринчи турдаги пишиш учун юқори температура ва қиммат жихозлар талаб этилади, у махсус холларда амалга оширилади.

Иккинчи турдаги пишиш қурилиш керамикаси, хўжалик ва электр чиннисини олишда ишлатилади.

Учинчи турдаги пишишда асосий кристал фазалар доначалари деворларида осон суькланувчи эвтектика суьлтмасининг хосил бўлиши кўзатилади. Кўпгина керамик массаларнинг пишиш жараёнида иккинчи ва учинчи турдаги пишиш бир-бири билан беллашади.

Кимё саноати ва қурилиш материаллар ишлаб чиқариш технология-сида бошқа турдаги пишишдан ҳам фойдаланилади. Бундай пишиш материалнинг юқори даражадаги очик ғовакли структурасини хосил қилиш мақсадида кўлланилади. Бунда тўкилувчан материал ичидаги ёқилғини ундан жадал равишда ҳавони ўтказиш ёрдамида куйдириш оқибатида конгломератга бирикиш жараёни содир бўлади. Пишиш жараёнида сизиб кираётган ҳаво билан материал орасида иссиқлик ва масса алмашуви кузатилиб, юқори температура шароитида фазавий ва физик-кимёвий ўзгаришлар рўй беради.

6. Суьклантириш. Суьклантириш деб, минерал хом-ашёни иссиқлик ишлови ёрдамида суьк-оқувчан ҳолатга ўтказиш жараёнига айтилади. Суьклантириш иссиқлик ва масса алмашинуви жараёнлари ва фазавий ўзгаришлар билан бирга кечади.

7- илова

Ёқилғи ва унинг турлари

Турли холдаги иссиқлик ташувчиларни олиш учун албатта ёқилғи ёқилади. Ёқилғи деб, ҳаво кислороди билан бирикиш реакцияси натижасида

иссиқлик ва ёруғликни вужудга келтирадиган моддаларга айтилади. Лекин, барча ёнувчи моддалар ҳам ишлаб чиқаришда ёқилғи сифатида ишлатилмайди. Ёқилғилар маълум даражадаги ёниш тезлигига, максимал қийматли иссиқлик эффектига эга бўлиши, арзон бўлиши ва камёб бўлмаслиги лозим.

Барча ёқилғилар табиий ва сунъий турларга бўлинадилар. Улар агрегат ҳолати бўйича қаттиқ, суюқ ва газсимон бўлади. Табиий ёқилғиларнинг барчаси бойитилмай ёқилади, сунъий ёқилғиларни эса кимёвий таркибини, агрегат ҳолатини ва хоссаларини термик қайта ишлаш ёрдамида ўзгартириш натижасида ҳосил қилиб олинади.

Водород-ёқилғида органик бирикма ҳолида бўлади. У ёнганда жуда юқори калорияни беради ва бунда нам вужудга келиб, у буғ ёки суюқ ҳолатда бўлади.

Олтингугурт-ёқилғида органик, колчедан ҳолда бўлиб, у ёнганда захарли агрессив газлар вужудга келади, шу сабабдан таркибида 7% дан ортиқ олтингугуртли ёқилғи иссиқлик қурилмаларида ишлатилади.

Кислород-ёнувчи моддаларни оксидлашда иштирок этади, алангани тутунини камайтиради, лекин ёқилғининг иссиқлик бериш қобилиятини пасайтиради.

Азот-ёнмайди ва ёниш жараёнини ушламайди.

Кул-ёқилғининг минерал қисми, ёнишни қийинлаштиради, иссиқликнинг йўқолишини оширади ва ёқилғининг иссиқлик бериш қобилиятини пасайтиради.

Сув-ёқилғини ёниш жараёнида иштирок этмайди, ёқилғини ёнишини қийинлаштириб, иссиқлик бериш қобилиятини туширади.

Техник-ёқилғиларнинг тавсифланиши

Ёқилғи тури	Табиий	Сунъий
-------------	--------	--------

Қаттиқ	Ўтин Торф Сланецлар Қўнғир кўмир Тошкўмир Антрацит	Торф брикетлари Бура кўмир брикетлари Кокс
Суюқ	Нефть	Мазут
Газсимон	Табиий газ	Генератор газы, Кокс газы Домна газы

Суюқ ёқилғининг таркиби ҳам қаттиқ ёқилғиникидек бўлади. Газсимон ёқилғининг энг кўп тарқалган тури табиий газдир. Унинг таркибида метан- CH_4 , этан- C_2H_6 , пропан- C_3H_8 , бутан- C_4H_{10} ва оз миқдорда CO_2 , N_2 ҳамда олтингурут бирикмалари бўлади.

2 -МАЪРУЗА

2-МАВЗУ	КИМЁ САНОАТИ ВА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ИССИҚЛИК ҚУРИЛМАЛАРИНИ ЛОЙИХАЛАШ ВА ҲИСОБЛАШ
----------------	---

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 2 соат	Талабалар сони: 10-15 та
Ўқув машғулоти шакли	Ахборотли маъруза
Маъруза режаси	1. Ёқилғи ёниш жараёнининг асослари 2. Ёқилғини танлаш 3. Ёқилғини ёниш ҳисоби 4. Иссиқлик қурилмаларининг моддий, энергетик ва иссиқлик баланслари ҳақида тушунча 5. Печларнинг иссиқлик баланси ҳисоби 6. Иссиқлик қурилмаларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш Иссиқлик қурилмаларида газларнинг ҳаракати ва аэродинамик ҳисоблар.
Ўқув машғулотининг мақсади: Талабаларга кимё саноати ва қурилиш материаллар ишлаб чиқаришда иссиқлик қурилмаларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш усуллари бўйича назарий билимларни бериш.	
Педагогик вазифалар:	ўқув фаолияти натижалари:
Ёқилғи ёниш жараёнининг асослари ҳақида гапириб бери	Ёқилғи ёниш жараёнининг асосларини билади
Ёқилғини танлаш тўғрисида таништиради	Ёқилғини танлашни билади
Ёқилғини ёниш ҳисобини изоҳлаб беради.	Ёқилғини ёниш ҳисоби ишлай олади
Иссиқлик қурилмаларининг моддий, энергетик ва иссиқлик баланслари ҳақида тушунча беради Печларнинг иссиқлик баланси ҳисобини тушунтиради	Иссиқлик қурилмаларининг моддий, энергетик ва иссиқлик баланслари ҳақида билади
Иссиқлик қурилмаларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш	Иссиқлик қурилмаларини лойиҳалаш ва ҳисоблашни тушунади

билан таништиради.	
Иссиқлик қурилмаларида газларнинг ҳаракати ва аэродинамик ҳисобларини ўргатади.	Иссиқлик қурилмаларида газларнинг ҳаракати ва аэродинамик ҳисобларини ишлашни билади
Ўқитиш воситалари	маъруза матни, компьютер слайдлари, доска
Ўқитиш усуллари	ахборотли маъруза, блиц-сўров
Ўқитиш шакллари	“Венна диаграммаси”, “Балиқ скелети”
Ўқитиш шароити	Якка тартибда ва жамоада ишлаш
Мониторинг ва баҳолаш	техник воситалар билан таъминланган аудитория
	оғзаки савол-жавоб

1.2. “Кимё саноати ва қурилиш материаллар ишлаб чиқаришда иссиқлик жараёнлари ва қурилмалари ” мавзусининг технологик харитаси

Иш босқич-лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни
1-босқич. Мавзуга кириш (15мин)	1.1.Талабаларни мавзунинг номланиши, мақсади ва кутиладиган натижалар билан таништиради. 1.2.Ўтилган мавзу бўйича билимларни мустаҳкамлаш учун блиц-сўров ўтказади (1-илова).	Тинглайдилар Тинглайдилар

2 -босқич. Асосий қисм (50мин)	2.1.Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2 Ёқилғи ёниш жараёнининг асослари ҳақида гапириб берди (3-илова). 2.3. Ёқилғини танлаш тўғрисида маълумот берди(4-илова) 2.4. Ёқилғини ёниши ҳисобини тушнутиради. (5-илова) 2.5.Ёқилғини ёниш ҳисобини ўзлаштириб олиш учун “Балиқ скелети” методидан фойдаланишни тавсия этади. (6-илова) 2.6. Иссиқлик қурилмаларининг моддий, энергетик ва иссиқлик баланслари ҳақида тушунча берди (7-илова). 2.7. Печларнинг иссиқлик баланси ҳисобини тушунтирди (8-илова). 2.6.Иссиқлик қурилмаларида иссиқлик балансининг кирим ва чиқим иссиқлик моддаларини Венна диаграммаси асосида солиштиришни таклиф этади. (9-илова)	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Доскада “Балиқ скелети” методи бўйича топшириқ жамоавий тарзида бажарадилар. Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Доскада “Венна диаграммаси” тузиш бўйича топшириқлар жамоавий тарзида бажарадилар.
3-босқич. Яқунловчи (15мин)	3.1.Мавзу бўйича билимларни мустаҳкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (10-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (11-илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар

Маъруза режаси

- 1.Ёқилғи ёниш жараёнининг асослари
- 2.Ёқилғини танлаш
- 3.Ёқилғини ёниш ҳисоби
- 4.Иссиқлик қурилмаларининг моддий, энергетик ва иссиқлик баланслари ҳақида тушунча

- 5.Печларнинг иссиқлик баланси ҳисоби
- 6.Иссиқлик қурилмаларини лойиҳалаш ва ҳисоблаш
- 7.Иссиқлик қурилмаларида газларнинг ҳаракати ва аэродинамик ҳисоблар.

3- илова

Ёқилғи ёниш жараёнининг асослари

Ёқилғиларнинг энг асосий хусусиятларидан бири уларнинг иссиқлик бериш қобилиятидир. Ёқилғиларнинг иссиқлик бериш қобилияти деб, 1 кг қаттиқ ёки суюқ ёқилғининг ёки 1 м³ газсимон ёқилғининг тўлиқ ёниши натижасида ажралиб чиққан иссиқлик миқдорида айтилади. Уни Q ҳарфи билан белгиланади. Q^p_n –пастки қиймат бўлиб, у ёниш маҳсулотлари таркибида сув буғлари сақланиб қолган пайтга тўғри келади, Q^p_v –юқори қиймат эса сув буғларининг конденсацияланиш иссиқлигини ҳам ўз ичига олади. Одатда, саноатдаги иссиқлик қурилмаларининг ҳисобида Q^p_n нинг қиймати аниқланади, ва у жадвалларда берилади. Ёқилғининг иссиқлик бериш қобилиятини унинг элементар таркиби асосида аниқлаш мумкин.

Шартли ёқилғи деб, Q^p_n -7000 ккал/кг ёки 29300 КДЖ/кг тўғри келган ёқилғига айтилади.

$$\frac{Q^p_n}{29300} = K_y$$

K_y -шартли ёқилғининг эквивалент ёки ўтказиш коэффициенти дейилади.

Ёқилғининг алангаланиш температураси деб, ёқилғини ёниб турган манба иштирокисиз алангаланиб кетадиган энг паст температурасига айтилади. Ёқилғи ёнганда унинг таркибидаги ёнувчи қисмлар ҳаводаги кислород билан оксидланиш реакциясига киришади. Шу сабабдан, ёқилғини ёниш жараёнини ҳисоблашда энг аввал ёниш учун ҳавонинг сарфи аниқланади. Кейин эса, ёниш маҳсулотларининг таркиби ва ҳажми аниқланади, сўнгра тутун газларининг температураси топилади. Ҳавонинг сарфи унинг таркибидаги азот ва сув

буғларининг миқдорини кўзда тутган ҳолда аниқланади ва топилган бу қиймат ҳавонинг назарий жиҳатдан лозим бўлган сарфини кўрсатади. Амалда эса, ёқилғи ёнганда ўчоққа назарий миқдордан кўра бироз кўп миқдорда ҳаво берилади, чунки кислороднинг маълум бир қисми ёқилғи билан яхши аралашшига улгурмай, йўқолиб кетиши мумкин.

Ҳавонинг ортиклик коэффициенти деб, ёқилғининг ёниш жараёнида амалий ҳаво сарфининг назарий ҳаво сарфига нисбатига айтилади.

$$\alpha = \frac{G_b}{G_{bo}};$$

α - ёқилғи турига ва ўчоқ қурилмасининг такомиллик даражасига боғлиқ равишда ўзгаради. Газли ёқилғи учун $\alpha=1,05-1,1$; мазут учун $\alpha=1,1-1,2$, чангсимон қаттиқ ёқилғи учун $\alpha=1,2-1,5$; бўлак-бўлакли қаттиқ ёқилғи учун $\alpha=1,4-1,8$ га тенгдир.

Ёқилғининг назарий, яъни калориметрик ва амалий ёниш температураси мавжуд. Максимал калориметрик температура $\alpha-1$ га тенг бўлган шароитда кўзатилади. Ёқилғининг назарий ёниш температураси бу тутун газлари ёниш иссиқлигига тўлиқ равишда эриша олган шароитда рўй беради. Лекин амалда, назарий ёниш температураси иссиқлик қурилмаларида ҳеч вақт кузатилмайди. Чунки саноатда ёқилғининг ёниш жараёнида кўпгина йўқотишлар, яъни ёқилғининг бир қисми кул ва тошқоллар сифатида йўқолиши кузатилиб, уларни механик жиҳатдан тўлиқ ёнмаслик деб аталади. Бундан ташқари, ёқилғини кимёвий жиҳатдан тўлиқ ёнмаслиги ҳолда ўчоқ қурилмасининг чегараловчи қисмларидан ва нурланиш орқали иссиқликнинг йўқолишлари рўй беради. Шу сабабдан, ёқилғининг амалий ёниш температураси ҳар вақт калориметрик температурадан паст бўлади:

$$T = t_k \eta_k$$

η_k -калорометрик коэффициент бўлиб, у печлар учун 0,55 дан 0,82 гача қийматда бўлади.

4-илова

Ёқилғини танлаш

Ишлаб чиқариш корхоналарини лойиҳалашда печлар ёки қуритгичлар учун ёқилғини танлаш иқтисодий-техник ҳисоблар асосида олиб борилади. Бунда мамлакатдаги ёқилғи баланси структурасининг ўзгаришини, жумладан табиий газ ва нефт саноатининг ривожланишини ҳисобга олиш зарур.

Кўп сонли ёқилғи турларининг нархини баҳолаш учун бирлик сифатида табиий газ нархи олиниб, 1 тонна шартли ёқилғи учун солиштирма маълумотлар берилади:

Табиий газ -----	1,0
Мазут -----	1,5
Пропан, бутан (газ) -----	1,7
Кокс гази -----	1,4
Домен гази -----	0,9
Кўмирли генератор гази -----	2,3
Торфли генератор гази -----	4,5

Ёқилғи танлашда ҳудуд газлаштирилган бўлса, табиий газни ишлатиш мақсадга мувофиқдир.

Печлар учун юқори сифатли ёқилғи бу кокс гази ёки кокс ва домен газларининг аралашмаларидир, қимматроқ бўлган ёқилғилар эса бу мазут ва сиқилган углеводород газларидир (пропан, бутан газлари). Ёқилғини қаттиқ турлари ҳам узоқ масофага ташилмайдиган маҳаллий арзон ёқилғи сифатида ишлатилиши мумкин.

Замонавий печ автоматлаштирилган узлуксиз ишловчи агрегат бўлгани учун печларда ёқилғини ёқиш жараёни иссиқлик тартибини ишончли тарзда автоматик бошқаришни таъминлаши керак. Газсимон ёқилғи қўлланилганда бу жуда осон бўлиб, мазут ёқилганда бир оз қийинроқ кечади.

Ёқилғи ёқилганда печнинг ишчи ҳудудида керакли температура таъминланиши лозим, бу эса аввалом бор ёқилғининг сифатига ва печнинг конструкциясига боғлиқ.

Айланма печларда керакли температурани фақат табиий газ, кокс газлари, мазут, ундан ташқари чангсимон ёқилғи асосида олиш мумкин. Чангсимон ёқилғи одатда газ, кўмир ва антрацитлар аралашмасидан олинади. Ўтача куйдириш температурасида ишлайдиган туннел печларида ёқилғи сифатида тозаланган совуқ генератор газ, кокс домна газ, табиий газлар ва мазут ишлатилади. Юқори температурада ишловчи туннел печларида эса антрацит ёки коксларни газификациясидан олинган иссиқ генератор газ, табиий газ, кокс домна газлари ва мазут ишлатилади. Оддий қурилиш ғиштини куйдириш учун қўлланиладиган туннел печларда газсимон ва қаттиқ ёқилғиларни ҳам ишлатиш мумкин. Шахтали печларда эса кам кулли ёқилғилардангина фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Оловбардош ва бошқа материалларни куйдириш учун ишлатиладиган шахтали печлар газсимон ва мазут ёқилғиларида самарали ишлайдилар.

5- илова

Ёқилғини ёниш ҳисоби

Ёқилғини ёниш ҳисоби қуйидагиларни аниқлаш мақсадида бажарилади:

- ёниш учун зарур бўлган ҳаво сарфини
- ёниш маҳсулотларининг миқдорини
- ёниш маҳсулотларининг таркибини
- ёниш температурасини
- лозим бўлган ҳолларда ёниш учун бериладиган ҳавони қиздириш температурасини

Ёқилғи танлашда ҳудуд газлаштирилган бўлса, табиий газни ишлатиш мақсадга мувофиқдир.

Печлар учун юқори сифатли ёқилғи бу кокс ва домен газларининг аралашмаларидир, қимматроқ бўлган ёқилғилар эса бу мазут ва сиқилган углеводород газларидир (пропан, бутан газлари). Ёқилғини қаттиқ турлари ҳам узоқ масофага ташилмайдиган маҳаллий арзон ёқилғи сифатида ишлатилиши мумкин.

Замонавий печ автоматлаштирилган узлуксиз ишловчи агрегат бўлгани учун печларда ёқилғини ёқиш жараёни иссиқлик тартибини ишончли тарзда автоматик бошқаришни таъминлаши керак. Газсимон ёқилғи қўлланилганда бу жуда осон бўлиб, мазут ёқилганда бир оз қийинроқ кечади.

Ёқилғи ёқилганда печнинг ишчи ҳудудида керакли температура таъминланиши лозим, бу эса аввалом бор ёқилғининг сифати ва печнинг конструкциясига боғлиқ.

Айланма печларда керакли температурани фақат табиий газ, кокс газлари, мазут, ундан ташқари чангсимон ёқилғи асосида олиш мумкин. Чангсимон ёқилғи одатда газ, кўмир ва антрацитлар аралашмасидан олинади. Ўтача куйдириш температурасида ишлайдиган туннел печларида ёқилғи сифатида тозаланган совуқ генератор вази, кокс домна вази, табиий газлар ва мазут ишлатилади. Юқори температурада ишловчи туннел печларида эса антрацит ёки коксларни газификациясидан олинган иссиқ генератор вази, табиий газ, кокс домна газлари ва мазут ишлатилади. Оддий қурилиш ғиштини куйдириш учун қўлланиладиган туннел печларда газсимон ва қаттиқ ёқилғиларни ҳам ишлатиш мумкин. Шахтали печларда эса кам қулли ёқилғилардангина фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Оловбардош ва бошқа материалларни куйдириш учун ишлатиладиган шахтали печлар газсимон ва мазут ёқилғиларида самарали ишлайдилар.

Ёқилғини ёниш ҳисоби

Ёқилғини ёниш ҳисоби қуйидагиларни аниқлаш мақсадида бажарилади:

- ёниш учун зарур бўлган ҳаво сарфини
- ёниш маҳсулотларининг миқдорини

- ёниш маҳсулотларининг таркибини
- ёниш температурасини
- лозим бўлган ҳолларда ёниш учун бериладиган ҳавони қиздириш температурасини

Ёқилғининг ёниш иссиқлиги.

Ҳисоб ишларида ёниш иссиқлигининг пастки қиймати ишлатилади. Ёниш иссиқлигининг пастки ва юқори қиймати орасида қуйидаги боғланиш мавжуд:

$$Q_H = Q_B - 2500 \cdot \omega \text{ кдж/кг}$$

Бу ерда ω -ёқилғининг ёниш маҳсулотларидаги намлик миқдори, кг/кг. Қаттиқ ва суюқ ёқилғи учун ёниш иссиқлиги Д.И.Менделлев формуласи асосида топилади:

$$Q_H^P = 339 C^P + 1030 H^P - 108,9 (O^P - S^P) - 25 W^P \text{ кдж/кг}$$

Бу ерда C^P, H^P, O^P, S^P, W^P - ишчи ёқилғининг ташкилий элементлари, %

Газсимон ёқилғи учун ёниш иссиқлиги қуйидагича аниқланади:

$$Q_H^P = 358,2 CH_4 + 637,5 C_2H_6 + 912,5 C_3H_8 + 1186,5 C_4H_{10} + 1460,8 C_5H_{12} \text{ кдж/ нм}^3$$

Ёниш учун ҳаво сарфи.

Ёниш учун ҳаво сарфи кислороднинг назарий миқдори бўйича аниқланади:

$$L_o = 476 V_{O_2} \text{ нм}^3/\text{кг}^3 \text{ (нм}^3/\text{нм}^3\text{)}$$

Бу ерда V_{O_2} -кислороднинг назарий керакли бўлган ҳажми.

Куруқ ҳавонинг ҳақиқий сарфи:

$$L_\alpha = \alpha \cdot L_o \text{ нм}^3/\text{нм}^3$$

Бу ерда α -ҳавонинг ортиқлик коэффициенти.

Атмосфера ҳавосининг ҳақиқий сарфи:

$$L'/\alpha = (1 + 0,0016d) L_\alpha \text{ нм}^3/\text{нм}^3$$

Бу ерда d -ҳавонинг нам сақловчиси, г/кг.

Ёниш маҳсуотларининг ҳажми

Ҳар қандай ёқилғи тўлиқ ёнганда CO_2 , H_2O каби ёниш маҳсулотлари ҳосил бўлади, N_2 ва SO_2 лар эса буғсимон тарзда ҳосил бўлади. Ёниш жараёни кўп миқдордаги ҳаво билан кечса, тўтун газларида кислород ҳам мавжуд бўлади.

Ёқилғи ёнганида ёниш маҳсулотларининг умумий миқдори: ($\alpha=1,0$)

$$V_0 = V_{\text{CO}_2} + V_{\text{SO}_2} + V_{\text{N}_2} + V_{\text{H}_2} \text{ нм}^3/\text{кг}$$

$\alpha > 1$ бўлган ҳолда

$$V\alpha = V_{\text{CO}_2} + V_{\text{SO}_2} + V_{\text{N}_2} + V_{\text{H}_2\text{O}} + V_{\text{O}_2} \text{ нм}^3/\text{кг}$$

Ҳавонинг ортиклик коэффиценти ўзгарса, ёниш маҳсулотларида V_{N_2} , V_{O_2} ва $V_{\text{H}_2\text{O}}$ ларнинг миқдори ҳам ўзгаради.

Ёниш маҳсулотларининг фоиз миқдорини аниқлаш учун алоҳида ташкил этувчиларнинг ҳажмини билиш зарур, масалан:

$$\text{CO}_2 = \frac{100}{V\alpha} V_{\text{CO}_2} \%$$

Ёқилғининг ёнишида ҳосил бўлган тўтун газларининг миқдори печ тахининг зич эмаслиги, кўзатиш туйнуклари ва ишчи ойналарда мавжуд бўлган тирқишлар ҳисобига атроф-муҳитдан тортилиш сабабли кўпайиши мумкин.

Ёниш температураси.

Ёқилғининг назарий ёниш температураси юқори аниқликда топилиши мумкин, лекин ҳақиқий ёниш температураси тахминий ҳисобланади. Бунга сабаб, ёқиш қурилмалари ва печни эксплуатация қилишда конкрет шароитларни ҳисоб ишларида аниқ равишда ҳисобга олиш мумкин эмаслигидир. Ёнишнинг назарий температурасини аниқлашни осонлаштириш учун $i-t$ диаграммасидан фойдаланилади. Бу диаграмма ёниш маҳсулотлари учун уларнинг диссоциясини назарга олган ҳолда қурилган. Бунинг учун аввал ёниш маҳсулотларининг умумий иссиқлик сақловчиси топилади. Ёнишнинг ҳақиқий температураси эса ёниш маҳсулотларининг атроф-муҳитга йўқолган

иссиқлик миқдорини ҳисобга олмаган ҳолдаги иссиқлик сақловчиси асосида топилади.

7-илова

Иссиқлик қурилмаларининг моддий, энергетик ва иссиқлик баланслари ҳақида тушунча

Иссиқлик жараёнларини ўрганишнинг сўнги босқичида уларнинг ҳисоби бажарилади. Ҳисоблар натижасида иссиқлик жараёнларини олиб боришнинг оптимал шароитлари, энергетик харажатлар аниқланиб, иссиқлик қурилмаларининг габарит ўлчамлари топилади. Иссиқлик жараёнини олиб боришнинг оптимал шароитини аниқлаш учун унинг ҳаракатлантирувчи кучи аниқланади, бу куч температура градиенти бўлиб, у иссиқлик жараёнларини бошқарса, босим градиенти эса гидродинамик жараёнларини бошқаради.

Технологик жараёнлар учун кўчишнинг асосий қонуни қуйидагича таърифланади: кўчиш тезлиги ҳаракатлантирувчи куч ΔD га тўғри пропорционал ва қаршилик R га тескари пропорционалдир. Жараённинг тезлиги деб, вақт бирлиги τ ичида қурилманинг кўндаланг кесими F дан ўтган материал массасига айтилади. Унда кўчишнинг асосий қонуни:

$$G_m = F \tau = \Delta D / R = K \Delta D$$

K -жараён тезлигининг коэффиценти.

Бу ибора ёрдамида қурилманинг асосий ўлчамларини аниқлаш мумкин. Қурилмада ишлов берилаётган материалнинг массасини топиш учун моддий ва энергетик баланслар тузилади.

Моддий баланс

Унинг асосида массанинг сақланиш қонуни ётади. Унга кўра иссиқлик қурилмасига кираётган дастлабки маҳсулотларнинг массаси охириги яъни қурилмадан туширилаётган маҳсулотларнинг массасига тенг бўлиши керак:

$$\Sigma G_H = \Sigma G_K$$

Амалда, ҳар қандай тизимда қайтариб бўлмайдиган масса йўқотишлари рўй беради. Моддий баланс жараён учун умумий ҳолда ва унинг ҳар бир қисмлари учун бажарилади. У маълум вақт учун, масалан, 1 соат ёки 1 сутка учун тузилади. Даврий ишлайдиган қурилмаларда у бир цикл учун ёки материалнинг масса бирлиги учун ҳисобланади.

Энергетик баланс

Энергиянинг сақланиш қонунига кўра жараёнга киритилган энергия миқдори унинг натижасида олинган энергия миқдорига тенгдир.

Материалнинг масса бирлигига тегишли потенциал ва кинетик энергияларни ва уни ҳаракатланиши учун сарфланадиган ишни ҳисобга олмаган ҳолда ва системанинг ички энергияси фақатгина материални қиздириш ва совўтиш орқали ўзгаради деб қабул қилсак, унда

$$\Sigma Q=0$$

яъни энергетик баланснинг тенгламаси ҳосил бўлади.

Иссиқлик баланси

Иссиқлик баланси қурилмаларнинг энергетик балансининг бир кўринишидир. У ҳам бутун қурилма учун ёки унинг бир қисми учун тузилади, даврий қурилмаларда бир циклга тузилади.

$$\Sigma Q_H = \Sigma Q_K + \Sigma Q_P$$

иссиқлик баланси асосида ёқилғи сарфи топилади.

$$P_{YC} = Q_{YD} / Q^P_Y \quad P_H = Q_{YD} / Q^P_H$$

Q^P_Y -шартли ёқилғининг иссиқлик бериш қобиляти

Q_{YD} -масса бирлигидаги материал учун иссиқлик сарфи

$$Q_{YD} = Q_G / G_M$$

Q_G -иссиқлик сарфи.

8-илова

Печларнинг иссиқлик баланси ҳисоби

Печнинг иссиқлик баланси печни ишлаш жараёнида ажралиб чиққан иссиқлик миқдори билан технологик жараённинг бориши даврида сарф бўлган иссиқлик миқдори асосида вужудга келган тенглама сифатида тузилади. Аланга печларида иссиқликни ажралиб чиқиши қўйидаги жараёнлар асосида содир бўлади:

ёқилғини ёниш даврида ажралиб чиққан иссиқлик $Q_{гор}$.

Иссиқ ҳаво билан кирадиган иссиқлик $Q_{воз}$ ва ёқилғи билан кирадиган иссиқлик $Q_{топ}$.

Электр печларда иссиқлик электр энергия ҳисобига ажралиб чиқади. Материалларни қиздириш чоғида экзотермик реакция ҳисобига ҳам иссиқлик ажралиб чиқиши мумкин. Агар печга қизиган материални киритиб, уни қўйдириш температурасигача яна қиздирилса, бу ҳолда материал ўзидан иссиқлик ажратиб чиқармайди, аксинча иссиқликни тезда юта бошлайди. Печнинг совўтиш зонаси учун, қиздирилган материал асосий иссиқлик манбаи ҳисобланганда, бу зонага келаётган қизиган материалнинг иссиқлиги иссиқлик балансининг кирим бўлимига киритилади. Баъзан, иссиқлик баланси тузилаётганда, материалнинг бошланғич иссиқлик сақловчиси кирим моддаларига киритилади. Бу эса хатога олиб келмайди ва чиқим бўлимида материални қиздириш учун сарф бўлган иссиқлик, шартли равишда материални ноль градусдан бошлаб қиздириш учун кетган иссиқлик деб қаралади.

Технологик жараёнга ва атроф-муҳитга сарф бўлган иссиқлик қўйидагича белгиланади:

1. Материални қиздириш учун сарф бўлган иссиқлик Q_m ;
2. Намликни буғлатиш ва сув буғларини қиздириш учун сарф бўлган иссиқлик, $Q_{исп}$;
3. Материалдаги кимёвий жараёнлар учун сарф бўлган иссиқлик, $Q_{им}$;
4. Тутун газлари билан бирга ажралиб чиқиб йўқоладиган иссиқлик, $Q_{дым}$;
5. Ёқилғини тўлиқ ёнмаслиги натижасида йўқоладиган иссиқлик, $Q_{еп}$;
6. Тирқишлардан атрофга йўқоладиган иссиқлик, $Q_{кл}$;

7. Туйнук ва очик ойналардан нурланиш орқали иссиқликнинг йўқолиши, $Q_{\text{луч}}$;
8. Ишчи каналдан ўтаётган газлар билан иссиқликнинг йўқолиши, $Q_{\text{выб}}$;
9. Транспорт ускуналарини (вагонетка) қиздириш учун сарф бўлган иссиқлик, $Q_{\text{тр}}$;
10. Ишчи каналдан курутгичга олиб ўтилган иссиқлик, $Q_{\text{суш}}$.

Энергияни сақланиш қонунидан келиб чиққан ҳолда, турли ускуналарда иссиқликни чиқими унинг киримига тенг бўлиши керак. Шунга кўра иссиқлик баланслар тенгламаси қўйидагича бўлади:

$$\Sigma Q = Q_2 + Q_B + Q_{\text{тон}} = Q_M + Q_{\text{исп}} + Q_{\text{хим}} + Q_{\text{дым}} + Q_{\text{неп}} + Q_{\text{кл}} + Q_{\text{луч}} + Q_{\text{выб}} + Q_{\text{тр}} + Q_{\text{суш}}$$

Печнинг ишлатилишига, конструкциясига ва ишлаш режимига қараб иссиқлик баланси тузилаётганда унинг баъзи бир бўлимлари берилмай қолиши ҳам мумкин. Масалан, айланма печлар учун транспорт қурилмаларини қиздириш учун сарф бўладиган иссиқлик берилмайди. Камерали печларда эса асосий иссиқлик печ деворини қиздириш учун сарф бўлади $Q_{\text{акк}}$, бунда печ деворлари температура ортиши билан иссиқликни ўзига тортиб йиғиб олади (аккумуляция). Иссиқлик баланси печни қай даражада самарали ишлаётганини кўрсатади, умумий иссиқликни вақт бирлигидаги сарфини, печнинг иссиқлик қувватини, ҳамда берилган иссиқлик режими ва печ унумдорлигини белгилайди. Печнинг иссиқлик қуввати, ундаги иссиқлик миқдори билан белгиланади.

Иссиқлик баланси асосан ёқилғи сарфини аниқлаш учун тузилади. Бунда иссиқликни сарф этувчи асосий печ зоналарига (қиздириш ва куйдириш) эътибор берилади. Печнинг совитиш зонаси учун эса алоҳида иссиқлик баланси тузилади, бунда совитиш учун сарф бўлган ҳаво миқдори аниқланади.

Даврий равишда ишловчи печларда иссиқлик баланси температурани ўсиш даври учун, юқори температурада ушлаб туриш ва совитиш даври учун ҳисобланади, ўзлуксиз ишловчи печларда эса иссиқлик баланси ҳар бир зона

учун алоҳида ҳисобланади. Печ ва қуритгичларни иссиқлик баланси иссиқлик қуввати (кВт ёки кДж/кг) бирлигида ҳисобланади ($1 \text{ кДж/кг} = 0,278 \text{ Вт}$).

9-илова

Иссиқлик қурилмаларида газларнинг ҳаракати ва аэродинамик ҳисоблар

Иссиқлик қурилмаларидаги газларнинг ҳаракати у ерда содир бўлаётган иссиқлик ва масса алмашув жараёнларига, температуранинг тақсимланишига, муҳитнинг материал билан таъсирлашувига катта таъсир кўрсатади. Одатда қуритувчи агент ёки ёниш газлари қуйдирилаётган материалга қараганда юқорироқ температурагача қизиган бўладилар ва ҳаракатланиш даврида ўз иссиқлик энергияларини материалга, уларни ўраб турган юза ва муҳитга берадилар. Уларни одатда иссиқлик ташувчилар деб аталади.

Иссиқлик ташувчиларнинг ҳаракати қуритгич ва печларнинг ичида вужудга келган ва ташқаридан берилган кучлар асосида амалга оширилади. Ички кучлар иссиқлик ташувчини турли муҳитли қисмларда ҳар хил солиштирма массага эга бўлишлари натижасида вужудга келадилар, яъни температура ва нам сақланиш турли бўлган шароитда солиштирма масса ҳам турлича бўлади. Натижада юқори солиштирма массага эга бўлган иссиқлик ташувчининг заррачалари пастга қараб, кичик солиштирма массалилари эса юқорига қараб ҳаракатлана бошлайдилар. Бунинг натижасида оқимнинг табиий циркуляцияси вужудга келади. Иссиқлик ташувчининг мажбурий ҳаракатини эса ташқаридан берилган кучлар унинг ҳаракат йўналишида босимлар фарқини туғдириш йўли билан ҳосил қиладилар. Сунъий равишда вентиляторлар ёрдамида туғдирилган босимлар фарқи иссиқлик ташувчини каналлар, қувурлар ва иссиқлик қурилмалари бўйлаб ҳаракат қилишга мажбурлайдилар.

Иссиқлик ташувчининг каналлар қурилма орқали ҳаракати ва фойдаланиб бўлинган агентни чиқариб юборувчи каналлар бўйлаб ҳаракати иссиқлик қурилмасининг аэродинамик тизимни ҳосил қилади. Аэродинамик тизимини

аниқлаш учун газлар ҳаракат йўлидаги қаршиликлар ўрганилиб, уларни ростлаш учун маълум миқдордаги юзага келтирувчи босим ҳисоблаб топилади.

Печларда газларнинг ҳаракати пуфловчи ва суриб олувчи қурилмалар ёрдамида амалга оширилади. Тортилиш кучи табиий ва сунъий равишда туғдирилади. Табиий тортилиш тутун қувурлари орқали, сунъий тортилиш эса вентиляторлар, тутун сўргичлар ва эжекторлар ёрдамида амалга оширилади.

Печ ва қуритгичларнинг аэродинамик ҳисоблари газ, ҳаво ва ёниш маҳсулотларининг йўлида вужудга келадиган қаршиликларни аниқлаш ва улар асосида пуфловчи ва босимни таъминловчи қурилмаларни танлаш ва тутун мўриларининг ҳисобини бажариш мақсадида амалга оширилади.

3 -МАЪРУЗА

3-МАВЗУ	КИМЁ САНОАТИ ВА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИДА ИССИҚЛИК АГРЕГАТЛАРИ ТУРИНИ ТАНЛАШ ВА УЛАРНИНГ ЎЛЧАМЛАРИ
----------------	--

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 2 соат	Талабалар сони: 10-15 та
Ўқув машғулоти шакли	Ахборотли маъруза
Маъруза режаси	1.Печни танлаш жараёнида қўйиладиган шартлар. 2.Печларнинг солиштира унумдорлигини ва ишч. камера ўлчамларини аниқлаш. 3.Камерали печларнинг ўлчамларини аниқлаш. 4.Айланма печларнинг ўлчамларини аниқлаш. 5.Шахтали печларнинг ўлчамларини аниқлаш. 6.Ёқилғи сарфини аниқлаш.
Ўқув машғулотининг мақсади: Талабаларга Кимё саноати ва қурилиш материаллар ишлаб чиқариш технологиясида иссиқлик агрегатлари турини танлашни ўргатиш ва уларнинг ўлчамларига оид маълумотлар билан таништириш	
Педагогик вазифалар:	Ўқув фаолияти натижалари:

Мавзуга оид кириш сўзи айтилади.	Мавзуга оид кириш сўзи билан танишади.
Печни танлаш жараёнида қўйиладиган шартлари ҳақида тушунча беради	Печни танлаш жараёнида қўйиладиган шартлари ҳақида билади.
Печларнинг солиштирма унумдорлигини ва ишчи камера ўлчамларини аниқлаш ҳақида маълумот беради	Печларнинг солиштирма унумдорлигини ва ишчи камера ўлчамларини ҳисоблашни билади
Камерали печларнинг ўлчамларини аниқлашни ўргатади	Камерали печларнинг ўлчамларини аниқлашни ўрганади
Айланма печларнинг ўлчамларини аниқлаш ҳақида гапиради	Айланма печларнинг ўлчамларини аниқлаш шартлари ҳақида билади.
Шахтали печларнинг ўлчамларини аниқлашни ўргатади	Шахтали печларнинг ўлчамларини аниқлашни билади
Ёқилғи сарфини аниқлашни тушунтиради	Ёқилғи сарфини аниқлашни тушунади
<i>Ўқитиш воситалари</i>	<i>маъруза матни, компьютер слайдлари, доска</i>
<i>Ўқитиш усуллари</i>	<i>ахборотли маъруза, блиц-сўров, “Қандай?” метод</i>
<i>Ўқитиш шакллари</i>	<i>Якка тартибда ва жамоада ишлаш</i>
<i>Ўқитиш шароити</i>	<i>техник воситалар билан таъминланган аудитория</i>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<i>оғзаки савол-жавоб</i>

1.2. “Кимё саноати ва қурилиш материаллар ишлаб чиқариш технологиясида иссиқлик агрегатлари турини танлаш ва уларнинг ўлчамлари”

мавзусининг технологик харитаси

Иш босқич-лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни
1-босқич. Мавзуга кириш (15мин)	1.1.Талабаларни мавзунинг номланиши, мақсади ва қўйиладиган натижалар билан таништиради. 1.2.Ўтилган мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказади (1-илова).	Тинглайдилар Тинглайдилар

2 -босқич. Асосий қисм (50 мин)	2.1.Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2. Печни танлаш жараёнида қўйиладиган шартлар айтилади. (3-илова). 2.3. Печларнинг солиштирма унумдорлигини ва ишчи камера ўлчамларини аниқлаш ҳақида тушунча беради (4-илова). 2.4 Камерали печларнинг ўлчамларини аниқлаш. ҳақида маълумот беради (5-илова). 2.5.Туннелли печларнинг ўлчамларини аниқлаш ҳақида маълумот беради (6-илова) 2.6.Туннелли печларнинг ўлчамларини аниқлаш бўйича ўқув материални мустахкамлаш учун Қандай? методини қўллашни таклиф этади (7-илова). 2.7.Айланма печларнинг ўлчамларини аниқлаш бўйича маълумотлар беради. (8-илова). 2.8.Шахтали печларнинг ўлчамларини аниқлашни тушунтиради (9-илова) 2.9.Ёқилғи сарфини аниқлаш ҳақида маълумотлар беради (10-илова)	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар. Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар. “Қандай “ методи бўйича топширикни доскада жамоавий равишда бажарадилар.
3-босқич. Яқунловчи (15 мин)	3.1.Мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказади (11-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (12-илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар

2- илова

Маъруза режаси

1. Печни танлаш жараёнида қўйиладиган шартлар.

2. Печларнинг солиштирма унумдорлигини ва ишчи камера ўлчамларини аниқлаш.
3. Камерали печларнинг ўлчамларини аниқлаш.
4. Айланма печларнинг ўлчамларини аниқлаш.
5. Шахтали печларнинг ўлчамларини аниқлаш.
6. Ёқилғи сарфини аниқлаш

3- илова

Печни танлаш жараёнида қўйиладиган шартлар

Ишлаб чиқариш учун печни танлашда қўйидаги шартлар таҳлил этилади:

- А) техник-иқтисодий мулоҳазалар
- Б) ишлаб чиқариш усули ва ҳажми
- В) ёқилғи тури
- Г) маҳаллий шароитлар

Печга ёқилғи танлашда асосан маҳаллий ёқилғидан фойдаланиш биринчи ўринга қўйилади. Агарда маҳаллий ёқилғидан фойдаланиш умуман мумкин бўлмаса, шу ҳолдагина бошқа жойдан уни келтириш мумкин. Ёқилғидан фойдаланишда уни максимал тарзда комплекс ҳолда ишлатиш, керак ҳолларда уни қайта ишлаш ёки ёқишга тайёрлаш ишлари ҳам кўзда тутилади.

Танланган печга ҳам технологик, ҳамда иссиқлик-техник талаблар қўйилади. Улар қўйидагилар:

1. Юқори даражадаги иссиқлик қуввати.
2. Технологик режим бўйича ишчи муҳитда керакли температури таъминлаш.
3. Ёқилғидан фойдаланиш коэффициентининг юқори даражаси.
4. Минимал миқдордаги солиштирма иссиқлик коэффициенти.
5. Юқори даражадаги солиштирма унумдорлик.
6. Чиқарилаётган маҳсулотнинг сифат даражаси.
7. Юқори даражадаги самарадорлик.
8. Печдан фойдаланишнинг осонлиги ва соддалиги.

9. Таъмирсиз печнинг ўзоқ вақт ишлай олиши.
10. Печни автоматаштиришнинг мумкинлиги.

4- илова

Печларнинг солиштирма унумдорлиги ва ишчи камера ўлчамларини аниқлаш

Печнинг ишчи камераси ўлчамларини аниқлаш унда содир бўладиган жараёнларнинг физикавий моҳияти асосида ва материални қиздириш тезлиги, кимёвий реакцияларнинг бориш жадаллиги билан боғлиқ ҳолда бажарилади. Агарда печнинг солиштирма унумдорлиги аниқ бўлса, унинг ишчи ҳудуди ўлчамлари қуйидагича аниқланади.

$$V = \frac{P}{P_v} \quad \text{м}^3;$$

Бу ерда P - печнинг бир соатлик унумдорлиги, кг/соат.

P_v - печнинг 1 м^3 ҳажмидан туширилиб олинadиган маҳсулот

Печнинг бир соатлик унумдорлиги унинг конструктив тўзилиши, ишчи ҳудудининг ўлчамлари, иссиқлик ишловининг давомийлиги, материал тури ва уни якуний қиздириш температурасига болиқдир.

Агарда иссиқлик ишловининг вақти ва печнинг сиғими маълум бўлса, унда печнинг унумдорлиги қўйидагича топилади:

$$P = \frac{G}{\tau} \quad \text{т/соат}$$

бу ерда G - печнинг сиғими ёки бир вақтда печга юкланadиган материал миқдори, т.

τ - иссиқлик ишловининг вақти, соат.

Печнинг сиғими ишчи ҳудудининг геометрик ўлчамлари, яъни ҳажми ва юзаси билан боғлиқдир. Ушбу ўлчамлардан самарали фойдаланиш солиштирма унумдорликда ифодаланиб, у ишчи ҳудудининг 1 м^3 ҳажмига ёки печ тагининг 1 м^2 юзасига нисбатан олинган унумдорликнинг нисбий қийматини билдиради.

Агар печни хисоблаш услуги етарли даражада аниқ ҳолда ишлаб чиқилмаган бўлса, унда амалиётда тўпланган маълумотлардан фойдаланиш яхши натижалар беради. Ишчи камераларнинг баъзи ўлчамлари конструктив мулоҳазалар асосида топилади: Масалан, печни кузатиш учун қўйиладиган деразаларнинг жойлашиши ва ўлчамларига ва газ каналлари-га, шипнинг баландлигига, аланганинг шакли ва узунлигига қараб печ ўлчамлари топилади.

5- илова

Камерали печларни ўлчамларини аниқлаш

Даврий равишда ишлайдиган камерали печларнинг конструкцияси оддий бўлиб, улар мураккаб конфигурацияга эга бўлган йирик буюмларни куйдириш учун қўлланилади.

Печ камерасининг буюмлар тахланадиган ички ҳажми қўйидаги формула билан аниқланади:

$$V = \frac{P \cdot \tau \cdot 100}{Z_r \cdot g \cdot (100 - m)} ;$$

Бу ерда P-йиллик унумдорлик, т/йилига

τ-куйдириш циклининг давомийлиги (юклаш, тушириш, камерани тайёрлаш), санитар-қурилиш керамика буюмларини куйдиришда τ=96-144 соат, фасонли шамот буюмлари учун τ=144-288 соат; динасли буюмлар учун τ=288-480 соат; магнезитли буюмлар учун τ=192-240 соатга тенгдир.

Z_r-печнинг йиллик ишлаш соатлари сони, 7920-8280 соатга тенг.

m-чиқит буюмлар ва йўқотишлар, печга юклангандан бошлаб омборга етгунча, %.

g-тах зичлиги т/м³, чинни ва фаянс буюмларни куйдиришда g=0,06-0,18; қурилиш ғишти учун g=0,85-1,10; шамотли буюмлар учун g=0,06-1,00; динасли буюмлар учун g=0,80-1,10; магнезитли ғишт учун g=1,30-1,50;

Даврий равишда ишлайдиган печлар камерасининг ички ҳажми турли ўлчамларда бўлади: кичик $0,5 \text{ м}^3$ ҳажмидан катта 500 м^3 ҳажмигача.

Печ сиғимини танлашда куйдириладиган буюмнинг тури, печнинг унумдорлиги, ундан фойдаланишнинг қулайлиги ва бошқа омиллар ҳисобга олинади.

Одатда, кичик ҳажмдаги печлар нисбатан катта юзали девор ва шипга эга, шунинг учун уларда иссиқликнинг аккумуляция орқали йўқолиши катта ҳажмли печларга нисбатан кўпроқ бўлади.

Катта ҳажмли печларда тахнинг кесими ва баландлиги бўйича температуранинг тақсимланиши бир хил бўлмайди. Шунинг учун уларда куйдириш жараёни ўзоқ вақт давом этади. Бу ҳолат печнинг солиштирма унумдорлигини камайишига ва ёқилғини солиштирма сарфининг ошишига олиб келади, куйдиришнинг бир текис бўлмаслиги сабабли, чиқит буюмларнинг сони кўпаяди.

Камерали печларнинг ўлчамлари куйдириладиган буюмлар кўринишига қараб танланади; масалан: махсус нафис керамика учун - $4-20 \text{ м}^3$; техник чинни учун - $50-100 \text{ м}^3$; оловбардош буюмлар учун $100-200 \text{ м}^3$ қилиб олинади.

Печнинг бир ойлик унумдорлиги куйдириш жараёнидаги чиқинди-ларни ҳисобга олмаган ҳолда қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$P_{\text{мес}} = \frac{720 \cdot V_{\text{пг}}}{\tau} \text{ т/мес};$$

бу ерда, $V_{\text{пг}}$ -печнинг фойдали ҳажми, м^3

720-бир ойдаги иш соати сони, с

Печнинг тоннада ифодаланган сиғими унинг ҳажми ва тах зичлиги асосида топилади.

$$G_{\text{п}} = V_{\text{пг}} \rho$$

Тах баландлиги, камеранинг ўзунлиги ва кенглиги конструктив тарзда танланади, бунда печдан фойдаланиш қулайлиги, ёқилғини ёндиришнинг энг

яхши шароити, газлар ҳаракати ва иссиқлик алмашинувининг энг яхши усули, ҳамда куйдирилаётган материал хоссалари ҳисобга олинади.

Оловбардош буюмлар учун тах баландлиги 1,5-3,5 м оралиғида танланади. Юқори механик мустаҳкамликка эга бўлган буюмларни куйдиришда тах баландлиги 3 м дан ортиқ бўлиши ҳам мумкин (5,5 гача). Одат-да тах баландлиги паст қатордаги буюмга тушадиган оғирлик бўйича аниқланади.

Ёндирувчи ўчоқлари бир томонлама жойлашган печларнинг кенглиги 2-3 м бўлади. Печнинг эни катта бўлган ҳолларда ўчоқлар икки томондан куйилади. Айлана шаклидаги камераларда ўчоқлар айлана бўйича бир хил тақсимланади. Катта печларнинг фойдали ҳажми тахминан 0,8-0,9, кичик печларники 0,6-0,7 га тенг. Печ деворларининг қалинлиги 1,5 дан 4 ғиштгача танланади.

Камеранинг ички қопламаси куйдириш температурасига боғлиқ ҳолда турли оловбардош материаллардан қилинади, қалинлиги унча катта бўлмаган, қиздириш ва совитиш пайтида инерцияси кичик бўлган печларнинг сирти иссиқликдан ҳимояланади.

Тўғри бурчакли печлар одатда баланд айланма сферали шипга эга бўлади, камерали печлар эса бир текис осма шипли ҳам бўлиши мумкин.

Печнинг юклаш ва тушириш жойларининг баландлиги 1,8 м ва кенглитги 0,8 м бўлади. Ўқ қурилмасининг ўлчами қаттиқ ёқилғи учун бошоқли панжаранинг умумий майдони бўйича кичик печларда печ таги юзасининг 25-30% га, ўрта сиғимли печларда 15-25% га тенг қилиб олинади. Камерали печлардан фойдаланишда газларни чиқариб юборувчи қурилмалар катта аҳамиятга эга. Айнан улар газ оқимини ва температурани ишчи камераси бўйлаб бир хил тақсимланишга хизмат қиладилар. Газ оқимларини тахнинг горизонтал кесими бўйлаб бир текис тақсимланиши таг панжаранинг қаршилиги ва тахнинг турига боғлиқ бўлади.

Туннелли печнинг ўлчамлари

Кимё саноати ва қурилиш буюмлар қуйдириш учун ишлатиладиган туннелли печлари асосан туннел бўйлаб ҳаракатланувчи вагонеткалардан иборат. Шу сабабдан, туннел печи ўлчамларини аниқлашнинг ўз хусусиятлари мавжуд.

Туннелли печлар ишчи ҳудудининг асосий ўлчамлари бўлиб, унинг баландлиги H , кенглиги B ва ўзунлиги L ҳисобланади. Печ ишчи каналининг баландлиги, агар буюмлар бевосита тагликка таҳланса, вагонетканинг тагидан шип қулфигача боради. Туннелнинг тўлиқ баландлиги эса рельс устидан шипгача бўлади ва вагонетка ўлчамлари билан буюмлар таҳи баландликлари асосида аниқланади. Буюмларнинг вагонеткага таҳлаш баландлиги қуйдирилаётган буюмнинг шакли ва кўринишига боғлиқ бўлади. Магнетитли, доломитли ва бошқа юқори оловбардош буюмлар учун таҳ баландлиги 0,9-1,1 м, шамот ва динасли буюмлар учун 1,6-2,0 м, қурилиш ғишти учун 1.5-1,8 м, чинни ва фаянс учун 1,2-2,0 мга тенг бўлади. Ишчи каналининг баландлиги таҳдан таҳминан 100 мм катта бўлади. Туннел кенглиги таҳнинг барча кесими бўйича буюмларни бир хил қуйдириш шароити ва вагонетканинг ўлчамлари билан чегараланади. Ёқилғини қуйдирилаётган буюмлар муҳитида ёндирилган шароитларда қуйдиришни таҳ кесими бўйича бир хил қилиб олиб боришни таъминлаш лозим.

Паст температурали печларда, ёқилғи ўчоқларда ёқилган ҳолда эни катта таҳни бир текис қиздириш учун ноқулай шароит вужудга келади, шунинг учун печнинг эни 1,7-2,0 м га тенг бўлади. Вагонеткаларнинг ўзунлиги уларнинг кенглигига мувофиқ 3 м гача қилиб танланади.

Вагонеткалар пайванд қилинган ёки қуйилган метал рамалардан иборат бўлиб, улар ғилдиракка ўрнатилган бўлади. Ғилдиракнинг диаметри вагонетка ўлчамларига боғлиқ ҳолда 250-1050 мм га тенг. Ғилдираклар шарикли ёки роликли подшипникларга эга. Рама ғилдиракнинг ўқиға букс ёрдамида маҳкамланган. Вагонетканинг тағи 250-525 мм қалинликда оловбардош

материаллар билан қопланади, устки қоплама куйдириш зонасининг температурасига боғлиқ ҳолда шамотли, хроммагнетитли ёки оловбардош бетондан ясалади.

Вагонетканинг сиғими буюмларни тахлаш услуби ва буюмлар сони билан аниқланади. Буюмлар тахига мустаҳкамлик, турғунлик ва газларнинг сизиб ўтиши учун қулайлик каби талаблар қўйилади. Бунда тахланани буюмларни баландлиги бўйича бир хил қизишини таъминлаш учун юқори қисми зичроқ тахланади. Тах габаритлари печнинг кенгли бўйича, тах ва деворлар орасида 50-100 мм га тенг жойни қолдиришни ҳисобга олиб аниқланади.

Печ сиғими қўйидаги формула бўйича аниқланади:

$$G = nG_1 = \frac{L}{l_1} P\tau T \quad \text{ёки} \quad G = P\tau T, \quad L = \frac{G}{P\tau T} l_1 \text{ м};$$

Бу ерда, L -печнинг ўзунлиги, n -вагонеткалар сони,

l_1 -вагонетканинг ўзунлиги, G_1 -битта вагонетканинг сиғими

P -печнинг унумдорлиги, τ -куйдириш давомийлиги, с.

Печнинг бир соатлик унумдорлиги унинг йиллик унумдорлиги асосида аниқланиши мумкин:

$$Pr = PZr \frac{100-m}{100} \quad \text{т/йилига}$$

бу ерда, Zr - бир йилда печнинг ишлаш соатлари

$$Zr = (345 \div 360) \cdot 24 = 8280-8640 \text{ с.}$$

m -чиқитларнинг умумий миқдори, %.

Агар печнинг асосий ўлчамлари аниқ ёки тажриба бўйича танланган бўлса, у ҳолда печ унумдорлиги қуйидагича аниқланади:

$$P = \frac{G_1 \cdot L}{\tau \cdot l_1} = P_F \cdot B_1 \cdot L \text{ т/с}$$

бу ерда, P_F -солиштира унумдорлик т/м²·с

V_1 - вагонетка тагининг кенглиги, м.

Печнинг ўзунлиги унинг унумдорлиги, куйдириш жараёнинг тахнологик шароитлари ва ёқилғининг солиштира сарфини ҳисобга олган ҳолда аниқланади.

Ўзунлиги катта бўлган печларда вагонеткаларни итариш жараёнида маълум температурадан бошқасига ўтиш секин-асталик билан боради, шу сабабдан, уларда юқори унумдорлик чегарасида керакли бўлган куйдириш тартибини яратиш осон кечади. Бироқ, узун печларда газлар ҳаракатига бўлган қаршилиқ катта бўлганлиги сабабли, иссиқлик ишловининг сифати пасаяди. Юқори қаршилиқ тутунсўрғичларни қувватини оширишни талаб этади, бунинг натижасида печ газларининг температураси кўтарилиб, тах бўйича температуранинг баробар тақсимланмаслиги вужудга келди. Туннел печларининг узунлиги керамик буюмларни куйдириш учун қуйидаги ўлчамда қабул қилинган: кичик печлар 60-64м, ўрта 82-88м ва катта печлар 110-117м. Динасли ва юқори оловбардош буюмларни куйдиришда 140-160м узунликдаги туннел печлари ишлатилади.

Агар печ узунлиги аниқ бўлса, вагонеткалар сонини қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$n = \frac{L}{l_1} = \frac{G}{G_1}$$

Вагонеткаларнинг ҳаракат тезлиги ёки 1 соатда чиқаётган вагонеткалар сони қуйидагича аниқланади:

$$v = \frac{P}{G_1} = \frac{n}{\tau} \text{ ваг / соат}$$

Вагонеткаларнинг ўртача ҳаракат тезлиги қуйидагича аниқланади:

$$v_{ip} = \frac{P}{G_1} = \frac{n l_1}{\tau} = \frac{L}{\tau} \text{ м/с}$$

Турли узунликдаги печлар учун вагонеткаларнинг ўртача ҳаракат тезлиги 0,5-3,0 м/соатга тенгдир. Қиздириш, куйдириш ва совитиш зоналарининг узунлиги буюмларни қиздириш ва совитиш графигига мувофиқ аниқланади.

Совитиш зонасининг узунлиги қуйидагича топилади:

$$L_{\text{охл}} = \frac{\tau_{\text{охл}}}{\tau} L_{\text{м.}}$$

$$\text{Куйдириш зонасининг узунлиги } L_{\text{н}} = \frac{\tau_{\text{н}}}{\tau} L_{\text{м.}}$$

Куйдириш зонасининг узунлиги қабул килинган температура режими ва зона узунлиги бўйича температуани баробар тақсимлаш имкониятидан келиб чиқиб танланади. Куйдириш зонасининг узунлиги одатда ўчоқ ва горелкалар эгаллаган узунлик асосида аниқланади.

8-илова

Айланма печларнинг ўлчамларини аниқлаш

Айланма печлар ички қопламаси оловбардош материалдан қилинган қалин пўлат листдан ясалган маълум қияликда ўрнатилган барабандан иборатдир. Куйдирилаётган материал печ ичида бўлак-бўлак, кукун, гранула ёки брикет холида ёки намлиги 40%гача бўлган шлам холида ҳаракат қилади. Печ ичида материалнинг ҳаракатланиши печнинг 0,5 дан 4,0 айл/мин. Тезлик билан айланиши ва 3-5% қияликда жойлашиши ҳисобига боради.

Айланма печларнинг асосий ўлчамлари бўлиб диаметри D ва узунлиги L ҳисобланади. Ҳозирги кунда ишлатиладиган печлар учун бу ўлчамларнинг қиймати кенг миқёсда ўзгариб туради. Шамот, магнезит, доломитни куйдириш учун ишлатиладиган замонавий печларда $D=2,5-3$ м. га печнинг узунлиги эса 230 м. га тенг. Печ диаметри қанча катта бўлса, материалнинг ҳаракат тезлиги ва печнинг унумдорлиги шунча юқори бўлади. Унумдорлик ва диаметр орасидаги боғланиш қуйидаги формула орқали аниқланади:

$$p=15PD^2_c \varphi U_{\text{CP}} \rho_{\text{м}} \text{ т/с.}$$

Бу ерда

D_c -печ диаметри, м.

φ -печни тулдирилиши коэффициентлари $\varphi=0,08-0,10$,

ρ_M -материал зичлиги, т/м³

v_{CP} —материалнинг печдаги ўртача ҳаракат тезлиги, м/мин.

Материалнинг ўртача ҳаракат тезлигини печнинг айланиш тезлиги ва қиялик бурчаги орқали аниқлаш мумкин. Материалнинг ўртача ҳаракат тезлиги куйдириш тартибига боғлиқ бўлади. Уни печ ўзунлиги L ни куйдириш давомийлигига бўлган нисбати билан ифодалаш мумкин:

$$v_{CP} = \frac{L}{60\tau} \text{ м/мин.}$$

у ҳолда печнинг унумдорлиги

$$P = \frac{15\varphi\rho_M \cdot D_c^2}{60\tau} \text{ т/ч} \quad \text{ёки} \quad P = 0,25 \cdot \varphi\rho_M \cdot F_\Phi \text{ т/с}$$

бу ерда F_Φ -қопламанинг ички юзаси, м²

Айланма печнинг унумдорлигини ички қопламасининг 1 м² юзасига нисбатан солиштира унумдорлик сифатида ифодалаш ҳам мумкин.

$$PF = \frac{P}{F} = \frac{D_c}{\tau} \text{ г/м}^2 \cdot \text{с}$$

Бу ерда g -печни материал билан юкланиш зичлигини характерловчи коэффициент $g=0,25 \varphi\rho_M$ кг/м³

P -унумдорлик кг/с

ρ_M -материалнинг зичлиги, кг/м³

Печни материал билан тўлдириш коэффициентлари қўйидаги формула орқали аниқланади:

$$\varphi = \frac{P}{\rho_M \cdot v_{CP} \cdot 0,785 D_C^2}$$

Юқоридагилардан қўринадикки, печ диаметри, материални печга юкланиш зичлиги қанча катта ва материални печда бўлиш вақти қанча кичик бўлса солиштирма унумдорлик шунча катта бўлади. Материалнинг печда бўлиш вақти айланиш тезлиги, қиялик бурчаги ва печ ўлчамларига боғлиқдир.

Сочилувчан материаллар учун

$$\tau = 0,308 \frac{\beta + 24}{n_i} \frac{L}{D_c} \text{ мин.}$$

бу ерда β -материалнинг табиий оғиш бурчаги $\beta = 35-45^\circ$

n -печнинг айланиш тезлиги, айл/мин;

i -қиялик бурчаги.

$Q = 3,6 \alpha (t_{\Gamma} - t_M) F \tau$ тенгламадан келиб чиқиб, куйдириш давомийлиги

$$\tau = \frac{Q}{3,6 \alpha (t_{\Gamma} - t_M) F} \text{ с.}$$

бу ерда Q -материалга ўтган иссиқлик, кж

α -иссиқликни берилиш коэффициенти, $\text{Вт/м}^2 \cdot \text{град.}$

$t_{\Gamma} - t_M$ - газ ва материал температурасининг фарқи, град.

$t_{\Gamma} - t_M$ - газ ва материал температурасининг фарқи, град.

Шундай қилиб, материални печда бўлиш вақти иссиқлик алмашиш шароити билан ҳам аникланади. Печнинг қиялик бурчаги ва айланиш тезлиги куйдириш давомийлигига боғлиқ ҳолда танланиши лозим. ечни материал билан тўлдирилиш даражаси ҳам оптимал куйдириш давомийлигига боғлиқдир. Унинг ошиши материал температурасининг пасайишига ва кўйдириш давомийлигини кўпайишига олиб келади. Ташқи ва ички иссиқлик алмашгичларсиз ишлатиладиган айланма печлар асосан охак, шамот, магнезитни куйдириши учун ишлатиладилар. Печларнинг унумдорлиги куйдириш зонасининг узунлигига боғлиқдир.

Печда керакли температурани ушлаб туриш учун ёнғич зонасида маълум миқдорда иссиқликни ёқишга тўғри келади. Одатда ёниш зонасининг иссиқлик кучлангинлиги $Q=350$ кВт/м³га тенг.

Агар ёниш зонасининг узунлиги печ диаметрига пропорционал деб каралса, у холда ёниш зонасининг хажми печ диаметрининг кубига пропорционал бўлади.

$$Q=1,28 D_C^3 \text{ минг кВт}$$

Бундан

$$D_C = \sqrt[3]{\frac{Q}{1.28}} \text{ м}$$

Агар солиштирма иссиқлик сарфи, печнинг ёниш зонасининг ички диаметри ва узунлиги, ёниш зонасининг иссиқлик кучланлиги маълум бўлса, у холда печнинг унумдорлиги қуйидагича аниқланади:

$$P = \frac{\pi D_C \alpha_G q_V}{4g} \text{ кг/с}$$

ёниш зонаси печнинг диаметри

$$D_C = \sqrt{\frac{Pq}{0,7585 L_i q_V}} \text{ м.}$$

Печнинг ички юзаси қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$F_{BH} = \frac{P}{P_F R_U} \text{ м}^2$$

Бу ерда P -унумдорлик, кг/с

P_F -солиштирма унумдорлик.

R_U -печни вақт бўйича ишлатиш коэффициенти

Печ узунлиги қуйдаги формула бўйича аниқланади:

$$L = 0,29 \frac{F_{\text{BH}}}{D_c} \text{ м.}$$

Бу ерда D_c -печнинг ички диаметри. Печ узунлиги L ва диаметри D орасидаги нисбат одатда калта печлар учун (70 гача)

$$\frac{L}{D} = 15-21;$$

Узун печлар учун

$$\frac{L}{D} = 21-38 \text{ га тенг бўлади.}$$

Магнезит ва доломит $1600-1700^\circ\text{C}$ температурада куйдирилади ва шамотга қараганда қийин пишади, шунинг учун печ узунлиги қуйидагича бўлади.

$$\frac{L}{D} > 30$$

Шамотни куйдириш учун эса

$$\frac{L}{D} = 20$$

Керамзит куйдириш учун узунлиги 12-45 м ва диаметри 2,5 м га тенг калта печлар қўлланилади. Бунда солиштирма унумдорлик қуйидаги формула бўйича аниқланади :

$$P_v = 5000 \frac{D_c}{L} \frac{\varphi}{\tau} \text{ tg } i = 1440 \text{----} \frac{\text{м}^3}{\text{м}^3} \text{ сут.}$$

9-илова

Шахтали печларнинг ўлгамларини аниқлаш.

Шахтали печларда маериални қиздиришдан бошлаб то куйдириш температурасигача олиб чиқишга кетган вақт асосида материалнинг ҳаракатланиш тезлиги аниқланилади. Бунда бўлак-бўлакли материал газ билан карама қарши ҳаракатланади. Шахтанинг тағ қисми тушириб олувчи курилмадан бошлаб горелканинг пастки қаторларигача совитиш зонасини ташкил этади. Бу зонада куйдирилган материал қатламлари, куйдириш зонасига кетаётган ҳаво билан совитилади.

Куйдириш ва совитиш учун кетган умумий вақт ёки материални печда қанча вақт ушлаб турилиши

$$\tau = \tau_{\text{обж}} + \tau_{\text{охл}}, \text{ соат}$$

$\tau_{\text{обж}}$ —материални етарли даражада қиздириш ва куйдириш учун кетган вақт, с.

$\tau_{\text{охл}}$ —материални керакли температурагача совитиш учун кетган вақт,соат

Куйдириш даври куйидагиларга боғлиқ; куйдирилаётган материал турига, куйдиришнинг якуний температурасига, материал бўлакларининг ўлчамларига, материалнинг намлигига, ҳаво босимига, унинг миқдори ва тезлигига, ёқилғи турига унинг ёниш усулига.

Материалнинг печда бўлиш вақти τ ва печнинг баландлиги H асосида, печ бўйлаб материални ўртача ҳаракатланиш тезлигини топиш мумкин:

H

$$v_{\text{CP}} = \frac{H}{\tau} \text{ м/с}$$

τ

У ҳолда, печнинг унумдорлиги :

$$P = v_{\text{CP}} f \rho_M \text{ т/с.}$$

Ёки $H f \rho_M$

$$P = \frac{H f \rho_M}{\tau} \text{ т/с.}$$

τ

f -шахтанинг ўртача кўндаланг кесим юзаси, м^2

ρ_m -материалнинг сочилувган зичлиги, т/м³

Печнинг баландлиги куйдирилаётган материал турига, материал бўлақларининг ўлчамларига, куйдириш температурасига, шахтанинг кўндаланг кесими ва печ профилига боғлиқ бўлади. Шамот куйдириш учун шахтали печнинг баландлиги 8-12м; магнезит ва доломит учун 10-12м, оҳак куйдирувчи печнинг баландлиги 8-20м бўлади.

Куйидаги формула бўйича печнинг кўндаланг кесим юзаси унинг ўртача ички диаметри D_{CP} орқали ифдаланади:

$$f = \frac{\pi D_{CP}^2}{4} = 0,785 D_{CP}^2 \text{ м}^2$$

Кесими думалоқ бўлмаган печда D_{CP} нинг қиймати, печнинг ёруғдаги ўртача келтирилган диаметрига тенгдир.

$$D_{CP} = \frac{4f}{U}, \text{ м}$$

U-печ шахтаси кўндаланг кесимининг ички периметри, м

U холда печнинг унумдорлиги,

$$P = 0,785 D_{CP}^2 \frac{\rho_m}{\tau}, \text{ т/с}$$

Оловбардош материаллар учун печнинг диаметри 1,7-3,5м, печ баландлигининг диаметрига бўлган нисбати 4 дан 6 гача бўлади. Сочилув-чан усулда ишловчи оҳак куйдирувчи печнинг диаметри 5 м гача боради.

Катта диаметрли шахтали печлар кам қўлланилади, чунки кўндаланг кесими катта бўлганда, шахта бўйлаб газ оқимини баробар тақсимлаш ва материални бир хилда куйдириш қийин кечади.

Печда брикет кўринишидаги, валюшка ёки гранулалар ҳолида ортилган материалларни куйдиришда, шакллаш сифати, яъни шаклнинг бир хиллиги ва мустаҳкамлиги катта аҳамиятга эга.

Шахтали печнинг унумдорлигини ошириш учун, материал қатлами юқори ғовакликка эга бўлиши керак, бу эса бўлаклар ўлчами бир хилда бўлган ҳолда кузатилади. Материал бўлақларининг ўлчамлари унча катта бўлмаса, иссиқлик алмашиниш яхши кечади.

Печнинг унумдорлиги унинг иссиқлик қувватига пропорционалдир. $Q=Pq$
кдж/с.

q -иссиқликнинг солиштирма сарфи, кдж/кг.

P -печнинг унумдорлиги, кг/с

Печнинг иссиқлик қуввати қанча катта бўлса, ёқилги ёнишдан ҳосил бўлган газлар ҳаракатининг тезлиги ҳам шунча катта бўлади. Шунга мос равишда қатламнинг умумий қаршилиги ошиб пуфлаш босимини кўтаришни талаб қилади.

Оҳак куйдириш учун печнинг унумдорлиги:

$$P = \frac{24 V_n \rho_M b}{0,9 \tau \cdot 100} \text{ кг/сут.}$$

V_M -печнинг фойдали ҳажми, м³

ρ_M -оҳакнинг зичлиги = 2,65 кг/м³

τ -куйдириши давомийлиги, соат

b -тоза оҳакнинг чиқиши, оҳак таркиби буйича топилади

$$b = 100 - \left(H_2O + \frac{44CaCO_3}{100} + \frac{44MgCO_3}{84} \right) \%$$

Печнининг 1м³ ҳажмли оҳакни олиш, материал бўлақларининг ўлчамига боғлиқ бўлади. Бўлақлар ўлчами 150мм бўлганида 41 соат куйдирилади, 50 мм бўлганида эса 12 соат куйдирилади. Печга 50-150 мм фракциялар аралаштирилиб ортилса, унинг унумдорлиги 50 мм ли фракция ортилган шароитга қараганда 4 марта камаяди. Куйдириш давомийлиги энг йирик фракцияни куйдириш тезлиги асосида топилади.

Ёқилғи сарфини аниқлаш

Ёқилғи сарфини аниқлаш натижасида қуйидаги ҳисоблар амалга оширилади:

А) Учок қурилмасининг, ёндиргичнинг, чиқиб кетаётган газлар иссиқлигидан фойдаланиш қурилмаларнинг ўлчамларини аниқлаш.

Б) Газ ташувчи, тутун қувурларининг ва энергия жихозларининг ўлчамларини аниқлаш.

Одатда иссиқликнинг солиштирма сарфи маҳсулот бирлигига ёки ишчи камераси ўлчамининг бирлигига нисбатан топилади, масалан, 1м^3 хажмга нисбатан. Агарда печнинг ф.и.к. жуда кичик бўлса, иссиқлик сарфини маҳсулот бирлигига нисбатан топиш жуда катта хатоларга олиб келади. Иссиқлик сарфи печнинг ёки ишчи камерасининг иссиқлик балансини ҳисоблаш асосида топилади.

4 -МАЪРУЗА

4-МАВЗУ	КИМЁ САНОАТИ ВА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШДА ИССИҚЛИК АГРЕГАТЛАРИНИНГ КОНСТРУКТИВ ЭЛЕМЕНТЛАРИ
---------	---

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 2 соат	Талабалар сони: 10-15 та
Ўқув машғулоти шакли	Ахборотли маъруза
Маъруза режаси	1. Кириш 2. Ўчоклар 3. Газ ва ҳаво ташувчилар 4. Клапанлар 5. Печларнинг тахи ва пойдеворлар
Ўқув машғулотининг мақсади: Талабаларни Кимё саноати ва қурилиш материаллар ишлаб чиқаришда иссиқлик агрегатларининг конструктив элементлари билан таништириш	

Педагогик вазифалар:	Ўқув фаолияти натижалари:
Мавзу бўйича кириш сўзи айтилади	Мавзу бўйича кириш сўзи ҳақида билади
Ўчоқлар турлари билан таништилади	Ўчоқлар турларини билади
Газ ва ҳаво ташувчилар ҳақида гапирди	Газ ва ҳаво ташувчилар ҳақида билади
Клапанлар ҳақида тушунтириб беради	Клапанлар ҳақида билади.
Печларнинг тахи ва пойдеворлар тўғрисида маълумотлар беради	Печларнинг тахи ва пойдеворлар тўғрисида билади
<i>Ўқитиш воситалари</i>	<i>маъруза матни, компьютер слайдлари, доска</i>
<i>Ўқитиш усуллари</i>	<i>ахборотли маъруза, блиц-сўров, “Нима учун?” технологияси.</i>
<i>Ўқитиш шакллари</i>	<i>Якка тартибда ва жамоада ишлаш</i>
<i>Ўқитиш шароити</i>	<i>техник воситалар билан таъминланган аудитория</i>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<i>огзаки савол-жавоб</i>

1.2. Кимё саноати ва қурилиш материаллар ишлаб чиқаришда иссиқлик агрегатларининг конструктив элементлари

мавзусининг технологик харитаси

Иш босқич-лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни
1-босқич. Мавзуга кириш (15мин)	1.1.Талабаларни мавзунинг номланиши, мақсади ва кутиладиган натижалар билан таништилади. 1.2.Ўтилган мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (1-илова).	Тинглайдилар Тинглайдилар

2 -босқич. Асосий қисм (50 мин)	2.1.Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2. Мавзу бўйича кириш сўзи айтилади (3-илова). 2.3. Ўчоқларнинг турлари билан таништиради (4- илова). 2.4. Газ ва ҳаво ташувчилар ҳақида тушунтириб беради (5-илова) 2.5. Клапанлар ҳақида маълумот беради (6-илова). 2.6.Печларнинг тахи ва пойдеворини тушунтиради (7-илова) 2.7. Печларнинг тахи ва пойдеворлар мавзуси учун “Нима учун?” технологиясини қўллаш бўйича топшириқ беради. (8-илова)	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар. Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар. Доскада “Нима учун?” технологияси бўйича топшириқ жамоавий тарзида бажарадилар.
3-босқич. Яқунловчи (15 мин)	3.1.Мавзу бўйича билимларни мустаҳкамлаш учун блиц-сўров ўтказилади (9-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (10-илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар

1-илова**Маъруза режаси**

1. Кириш
2. Ўчоқлар
3. Газ ва ҳаво ташувчилар
4. Клапанлар
5. Печларнинг тахи ва пойдеворлар

2- илова**Кириш**

Иссиқлик ускуналарининг асосий элементи бўлиб ўчоқ қурилмаси, ишчи худуди ёки ишчи камераси, чиқинди газларнинг иссиқлигидан фойда-ланиш қурилмалари, пуфлаш ва босимни таъминлаш қурилмалари ҳисоб-ланади.

Ўчоқ қурилмасида ёқилғи ёндирилади. Ишчи камера материалга берилган технологик режим асосида иссиқлик ишлови бериши учун хизмат қилади. Чиқинди газларининг иссиқлигидан фойдаланиш қурилма-ларида газсимон ёқилғи ва ҳаво иситилади, ёқилғи қурилади, ҳамда буғ ва иссиқ сув олинади. Босимни таъминловчи қурилмалар атмосферага тутун газларини чиқариб юбориш учун, пуфловчи қурилмалар ва насослар эса печга ёқилғи ва ҳавони келтириб бериш учун хизмат қилади

Ўчоқлар

Ўчоқ деб , технологик жараёнларни ўтказмай туриб ,ёқилғини ёндириш учун ишлатиладиган қурилмага айтилади.Ўчоқлар алоҳида турувчи ва қўшиб қурилган турларга бўлинади.

Ўчоқлар қуйидаги асосий талабларга жавоб бериши керак:

- 1) Ёқилғини тўлиқ ёнишини ва ундан тежамли фойдаланишни таъминлаб бериши ва ёниш жараёнини бошқариб туриш имконини бериши керак
- 2) Ишлатиш тжараёнида хавфсиз бўлиши керак
- 3) Имкон қадар арзон бўлиши

Маълумки, печ қурилмаларини ишлаши учун қаттиқ, суюқ ва газси-мон ёқилғилар ёндирилади. Ёқилғи мустақил равишдаги ўчоқларда ёки печнинг ишчи муҳитида ёқиши мумкин.

Қаттиқ ёқилғини ёқиш учун оддий ва яримгазли ўчоқлар ишлатилади. Ярим механик ва механик ўчоқлар кўп тарқалган турларга кирази. Уларда бошоқли панжара тешикларининг диаметри 6 мм бўлган ва ҳаво бериш учун мўлжалланган плиталардан иборат. Ҳаракатдаги планка бошоқли панжара бўйлаб илгариланма –қайтарма ҳаракат қилади (расм 1).

ёқилади. Ярим газли ўчоқларда ўчоқ газларининг ёниши печнинг ишчи майдонида содир бўлади. Уларда учувчи компонентлари кўп бўлган ёқилғи ёқилади. М: торф ва кўп алангали кўмир. Ёниш учун бериладиган ҳаво икки босқичда узатилади: биринчисида ҳаво бошоқли панжаранинг тагига берилиб, ярим газ ҳосил қилинади. Иккинчиси, ўчоқ қурилмасининг тепа қисмига ёки печнинг ишчи майдонига берилади. Ярим газли ўчоқларда температура 700-1000⁰С бўлса, ярим газнинг солиштирма ёниш иссиқлиги катта эмас, яъни 2500-4000 клж/м³га тенг бўлади.

Суюқ ёқилгинини ёқиш учун уни форсунка ёрдамида пуркалади. Суюқ ёқилғи ёндирилишидан аввал унинг қовушқоқлигини камайтириш мақсадида иситилади. Суюқ ёқилгини ёндириш жараёни қуйидаги босқичлардан ташкил топган:

1. Суюқ ёқилгини майда дисперс ҳолатгача пуркаш.
2. Буғлатиш ёки суюқ ёқилгини буғ фазасига айлантириш.
3. Буғсимон ёнувчи элементларни ҳаво билан аралаштириш.
4. Алангалатиш.
5. Газлаштирилган ёниш аралашмасининг ёниши.

Ёқилғини пуркалишига қараб форсункалар икки хил бўлади:

- 1.Пуркаланаётган муҳитнинг энергияси ҳисобига пуркаланадиган.
- 2.Чангланаётган ёқилғини сиқилиши ҳисобига пуркаланадиган.

Биринчи турга паст ва юқори босимли форсункалар киради. Юқори босимли форсункада ички мазут қувури ва уни қуршаб турган ташқи ҳаво қувури биргаликда кенгаяётган соплони вужудга келтирадилар, унда эса пуркаланаётган муҳитнинг статик босими тўлиқ равишда тезлантирувчи кучга айланади. Натижада, оқишнинг юқори тезлиги вужудга келиб, мазут оқими кучли равишда майдаланиб кетади (расм-2)

Газсимон ёқилғиларни машъал усулида ёқилади, яъни газ оқими уни қуршаб турган ҳаво оқимида ёнади. Газни машъал усулида ёндирадиган қурилмага ёндиргич дейилади. Газ ва ҳавони тўлиқ ва тўлиқ бўлмаган ҳолда

аралаштирувчи ёндиргичлар мавжуд. Тўлиқ аралаштирувчи ёндиргичларда газ ва ҳаво ёндиргичнинг ўзида мукамал ва тўлиқ аралашади. Иккинчи ҳолда газ ва ҳаво ёндиргичдан чиқиш жойида аралашадилар.

Газсимон ёки диаметри 100-150 мм бўлган қувур шаклидаги ёндиргичда ёкилади. Қувурнинг ички бўшлиғи бўйлаб чангсимон ҳаво аралашмаси 50-70м/с тезликда келади.

4-илова

Газ ва ҳаво ташувчилар

Газлар печга табиий тортилиш ёки уни сунъий равишда ҳайдовчи ва сўриб олувчи мосламалар ёрдамида киради. Печдан чиқиб кетаётган газлар ҳам сунъий тортилиши (тутун газлари) ёки мажбурий тортилиши яъни вентиляторлар ёки эжекторлар ёрдамида ҳаракатланиши мумкин. Печларда кўпинча табиий тортилиш ҳосил қилинади ёки газлар мажбурий равишда келтириб ёки чиқарилиб юборилади. Газлар йўлидаги қаршиликларни ҳисоблаш орқали мосламалар ёрдамида ҳосил қилинадиган босимнинг миқдори аниқланади.

Сунъий тортилишни босим ёки сийракланишни ҳосил қилиб боровчи вентиляторлар вужудга келтиради. Бунда улар ҳосил қилган босим кучи 3000 нм² дан ҳам ошиши мумкин. Вентиляторлар паст /1000-3000 нм²/ ва юқори босими /3000 нм²дан юқори /бўлади. Ёнувчи газлар, ҳаво ва тутун газлари маълум йўллар бўйлаб ҳаракатланадилар. Тозаланган газлар металлдан ясалган, қалинлиги 6 мм ли йўллар бўйлаб, тозаланмаган газлар эса металлдан ясалган ёки гиштдан килинган йўллар бўйлаб ҳайдалади. Йўлларнинг ички қопламаси ўтга чидамли гиштдан ясалади. Ҳавони ҳайдаш учун металлдан ясалган йўллардан фойдаланилади, улар қалинлиги 3мм ёки ундан ҳам юпқа темирдан пайвандлаш усулида ясалади. Тутун газлари эса гиштдан ясаладиган каналлар бўйлаб ҳаракатланиб, металлдан ишланган тутун қувурларига уланади.

5- илова

Клапанлар

Газ қувурлари уларни ёқиш, ростлаш ва портлашини олдини олиш учун оғохлантириш вазифасини ўтовчи клапанлар билан таъминланадилар. Клапанлар ёқувчи ёки ўчириб қўювчи бўлиши мумкин, яна газларнинг миқдорини ростловчи ҳамда қўриқловчи ва қўчирувчи ҳам бўлади. Қўриқловчи клапанлар 2- турга бўлинади: а) босим ошиб кетган шароитда газ қувурини бўзилиб кетишини қўриқловчи; б) газнинг бир участкадан 2-чисига ўтиб кетишини олдини оловчи.

Шаклига қараб клапанлар ясси яъни шиберлар, кийик яъни суриб қўювчи ва тарелкасимон бўлиши мумкин. Клапанлар қуруқ ва гидравлик усулда зичлантирилади. Қуруқ зичлантиришда юзалар бир-бирига нисбатан сиқилиб жойлаштирилади, гидравлик зичлантиришда юзалар сувга ботирилиб турилади. Гидравлик тарзда ёпиб қуйишда газ учун тирқиш газ қувури ўчириб қуйилган пайтдагина сув билан тўлдириб қуйилади.

6-

илова

Печларнинг тахи ва пойдеворлар

Печнинг тахи унинг ишчи майдонини ва газ оқимини чегаралаш учун керак. Печ тахининг материали печнинг температура режимига, қиздириладиган материал билан таъсирлашувига боғлиқдир. Тахлар ўтга чидамли, ўтга чидамли эмас ва иссиқлик ҳимояловчи бўлади. Паст температурали печларнинг тахи қизил ёки силикат ғиштдан, баъзида бетон ёки ёғочдан қилинади. Температура 400-500⁰С дан ошса тах ўтга чидамли ғиштдан ясалади.

Юқори температурали печларнинг тахи, масалан; ваннали печларнинг тахи фақат ўтга чидамли ғиштлардан ясалади, чунки уларда емирилиш кучли бўлади. Ғиштларни улашдаги чиқитларни камайитириш учун ғиштлар ўрнига бруслардан фойдаланилади. Печ тахи зич бўлиши шарт, шундагина печ газлари ташқарига чиқиб кетмайдилар ва хаво ташқаридан печ ичига кира олмайди. Ғиштлар орасидаги тирқишлар қоришмалар ёрдамида беркитилади.

Печ бевосита пойдеворга таянади, шу сабабдан уларни мустахкамлан-ган тупрокка ўрнатилади. Пойдеворлар майда тошлар ёки бетон ёрдамида ўрнатилади, баъзида темир бетон ҳам қўлланилади. Пойдевор асосининг ўлчамлари тушаётган юк ва тупрокка бўлган босим асосида топилади. Одатда бетон пойдевори печ деворлари тагида 500мм дан кам бўлмайди. Пойдеворлар таг қисмига қараб маълум бурчак бўйлаб кенг қилинади. Пойдевор печ ишлаганда қизиб кетиши керак эмас.

5–МАЪРУЗА

5-МАВЗУ	КИМЁ САНОАТИ ВА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ-ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИДА ҚУРИТИШ ЖАРАЁНИ
---------	---

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 2 соат	Талабалар сони: 10-15 та
Ўқув машғулоти шакли	Ахборотли маъруза
Маъруза режаси	1. Қуритиш жараёни ҳақида маълумот 2. Қуритиш агентининг параметрларини танлаш 3. Қуритиш давомийлиги 4. Қуритиш тезлиги 5. I-d диаграмманинг моҳияти 6. Қуритишдаги қисқартирувчи кучланганликлар ва деформацияланиш.
Ўқув машғулотининг мақсади: Талабаларга Кимё саноати ва қурилиш материалларни қуритиш жараёни бўйича назарий билимларни бериш.	
Педагогик вазифалар:	Ўқув фаолияти натижалари:
Қуритиш жараёни ҳақида маълумот беради	Қуритиш жараёни ҳақида билади
Қуритиш агентининг параметрларини танлашни ўргатади	Қуритиш агентининг параметрларини танлашни билади
Қуритиш давомийлиги	Қуритиш давомийлиги ҳақида билади.

хақида маълумот беради	
Қуритиш тезлигини тушунтиради	Қуритиш тезлигини ўрганади
I-d диаграмманинг моҳияти билан таништиради	I-d диаграмманинг моҳияти билади
Қуритишдаги қисқартирувчи кучланганликлар ва деформацияланиш ҳақида тушунчалар беради	Қуритишдаги қисқартирувчи кучланганликлар ва деформацияланиш ҳақида билади
Ўқитиш воситалари	<i>маъруза матни, компьютер слайдлари, доска</i>
Ўқитиш усуллари	<i>ахборотли маъруза, блиц-сўров, “Биламан. Билишни хоҳлайман. Билиб олдим” методи.</i>
Ўқитиш шакллари	<i>Якка тартибда ва жамоада ишлаш</i>
Ўқитиш шароити	<i>техник воситалар билан таъминланган аудитория</i>
Мониторинг ва баҳолаш	<i>оғзаки савол-жавоб</i>

**1.2. Кимё саноати ва қурилиш материаллари қуритиш жараёни
мавзусининг технологик харитаси**

Иш босқич-лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни
1-босқич. Мавзуга кириш (15мин)	1.1.Талабаларни мавзунинг номланиши, мақсади ва кутиладиган натижалар билан таништиради. 1.2.Ўтилган мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказиши (1-илова).	Тинглайдилар Тинглайдилар

2 -босқич. Асосий қисм (50 мин)	2.1.Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2. Қуритиш жараёни ҳақида маълумот беради (4-илова). 2.3. Қуритиш агентининг параметрларини танлашни ўргатади (5-илова). 2.4. Талабаларга “Биламан. Билишни хоҳлайман. Билиб олдим” методини қўллаш мақсадида тарқатма материал берилади. (Зилова) 2.5. Қуритиш давомийлиги ҳақида маълумот беради(6-илова). 2.5. Қуритиш тезлигини тушунтиради(7-илова). 2.6. I-d диаграмманинг мохияти билан таништиради (8-илова) 2.7 Қуритишдаги қисқартирувчи кучланганликлар ва деформацияланиш ҳақида тушунчалар беради (9-илова) 2.6. Тарқатма материалларни йиғиб олади.	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар. Тарқатма материални тўлдира бошлайдилар. Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар. Тарқатма материални тўлиқ холга келтирадилар
3-босқич. Якунловчи (15 мин)	3.1.Мавзу бўйича билимларни мустаҳкамлаш учун блиц-сўров ўтказади (10-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (11-илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар

Маъруза режаси

1. Қуритиш жараёни ҳақида маълумот
2. Қуритиш агентининг параметрларини танлаш
3. Қуритиш давомийлиги
4. Қуритиш тезлиги
5. I-d диаграмманинг мохияти
6. Қуритишдаги қисқартирувчи кучланганликлар ва деформацияланиш.

4- илова**Қуритиш жараёни хакида маълумот**

Қуритиш жараёни деб, қаттиқ материаллар таркибидан намликнинг бугланиш ёрдамида чиқиб кетиш жараёнига айтилади.

Қуритиш жараёнида материалдан адсорбция килинган ёки осмотик ва капилляр намлик чиқиб кетади. Ушбу жараён фақатгина жисм юзасидаги сув бугларининг босими атроф-мухитдаги сув бугларининг босимидан катта бўлган шароитдагина содир бўлади.

Қуритиш табиий ва сунъий бўлади. Табиий қуритиш атмосфера шароитида қўшимча иссиқлик энергиясини сарфланмай туриб амалга оширилади.

Сунъий қуритиш иссиқлик ускуналарида олиб борилади. Бунда иссиқлик энергиясининг манбаи билан қуритилаётган материал орасида иссиқлик алмашуви рўй беради ва иссиқлик ўтказувчанлик, радиация ва конвекция оркали ўтади.

Қаттиқ материаллардан намликнинг йўқолиш жараёнида 3-та босқич бир вақтнинг ўзида кечади: а) материал юзасида бугларнинг ҳосил бўлиш жараёни; б) бугнинг материал юзасидан атроф мухитга ўтиш (ташқи диффузия); в) намликнинг материал ичида суюқлик ёки буг ҳолида ҳаракатланиши (ички диффузия). Материал ичида намликнинг ҳаракатланиши намлик градиентининг ва температура градиентининг мавжудлиги сабабли рўй беради.

Қуритиш жараёнида материалнинг ўлчамлари кичиклашади, бу қисқариш деб аталади. Қисқариш натижасида материалнинг ичида кучла-нишлар вужудга келиб, улар материалнинг синишига ва ёрилишига олиб келиши мумкин. Шу сабабдан қуритилаётган материалнинг физик-кимёвий хусусиятларига қараб

туриб, қуритиш тартиби ва қуритиш ускунаси танланади. Керамик буюмларини қуритиш жараёни асосан қўйидаги босқичларни ўз ичига олади:

Қиздириш босқичи. Бу босқичнинг якунида юзада ўзгармас температура ҳосил бўлиб, буюм қабўл қилаётган иссиқлик миқдори билан намликни буғлатиш учун сарфланаётган иссиқлик миқдори орасида мувозанат вужудга келади.

Ўзгармас тезликда қуритиш босқичи. Бунда қуритиш тезлиги ўзгармас бўлиб қолади ва у очик юзада намликнинг буғланиш тезлигига тенглашади. Натижада, материал юзасидан эркин ҳолдаги намликнинг буғланиши руй бериб, буюмнинг ички қатламларидан намликнинг чиқиши сабабли юза шу вақт оралиғида нам бўлиб туради. Бу босқич энг маъсулиятли бўлиб, бунда қисқариш жараёни содир бўлади.

Қуритиш тезлигининг жараёни босқичи. Материалларнинг намлиги камая борган сари қуритиш тезлиги пасаяди. Материалнинг намликни ўтказиш коэффициенти— K деб юза бирлигидан вақт бирлиги ичида намлик концентрациясининг 1г/см^3 га узунлик бирлиги бўйича камайиб кетишига тўғри келган намликнинг миқдорига айтилади.

Материал ичида температура градиентнинг мавжуд бўлиши намликнинг юқори температура майдонидан паст температура майдонига ҳаракатланишига олиб келади. Намликни иссиқлик оқими йўналишига қараб ҳаракатланиш ҳодисаси термонамлик ўтказувчанлик деб аталади.

5-илова

Қуритиш агентининг параметрларини танлаш

Барча турдаги материалларни қуритиш одатда иссиқ ҳаво ва тутун газлари ёрдамида олиб борилади. Энг кўп тарқалган усул бўлиб иссиқ ҳаво ёрдамида қуритиш ҳисобланади. Қуритгич агенти деб қуритилаётган материал билан тўқнашганда иссиқлик алмашуви натижасида ундан намликни ўзига қабул қилиб олувчи газсимон муҳитга айтилади.

Ҳавонинг сув буғлари билан тўйиниш даражасининг нисбий намлиги белгилаб беради. Ҳавонинг нисбий намлиги деб нам хаводаги сув буғлари таранглигини уни тўлиқ ҳолда туйинган шароитдаги сув буғларининг таранглигига бўлган нисбатига айтилади:

$$\varphi = \frac{P_p}{P_n} \cdot 100\%$$

Ушбу кўрсаткич қуритиш жараёнида нам ҳавонинг муҳим характеристикаси ҳисобланади.

Ҳавонинг намсақловчиси деб 1кг қуруқ хавога тўғри келган нам хаводаги сув буғларининг оғирлигига айтилади ва уни d (г/кг) билан белгиланади.

$$D = 622 \cdot \frac{P_p}{P_v} \text{ г/кг}$$

бу ерда P_v -ҳавонинг порциал босими

Ҳар бир буюмларни қуритиш учун оптимал қуритиш тартиби мавжуд бўлиб, бунда қуритгичнинг берилган унудорлигида иссиқлик ташувчининг ва иссиқликнинг мумкин қадар кам сарфланиши шароитида қуритиш чиқитлари мумкин қадар кам бўлган қуритиш жараёни амалга оширилади. Қуритиш тартиби ҳар гал қуритгичнинг конструкцияси ва қуритилаётган материалнинг турига қараб танланади.

1-жадвалда буюмларни туннелли қуритгичларда қуритиш иссиқлик ташувчининг бошланғич ва охири температураси ва нисбий намлиги келтирилган. Шу ҳол учун буюмларнинг бошланғич ва охири намлиги – 2-жадвалга туширилган. Пластик усулда шаклландувчи буюмлар учун қуритгичдан чиқиб кетаётган газларнинг температурасини юқори даражадаги нисбий намлигида (75% дан юқори) пастроқ қилиб ушлаб туриш зарур. Ярим қуруқ усулида шаклландиган оловбардош материаллар учун эса чиқиб кетаётган газларнинг температураси аҳамиятга эга эмас. Ҳамма вақт $\varphi_{\text{кон}} > 95\%$

дан ошмаслиги керак, чунки бунда қуритиш вақти ортиб кетади. Ярим қуруқ усулида қуритилувчи буюмлар учун иссиқлик ташувчининг қуритгичга кириш вақтидаги температураси анча юқори бўлиши ҳам рухсат этилади. Магнезиал оловбардошлар учун эса ушбу температура 1400°C дан ошмаслиги керак.

Буюмларни қуритишдаги иссиқлик ташувчининг температураси ва
намлиги

Жадвал 1

Буюмларнинг номи	Харорат, град $^{\circ}\text{C}$		Охирги нисбий намлик, %
	Бошланғич	Охирги	
Пластик усулда шаклланган буюмлар:			
Нормал	110-140	35-40	75-90
Фасонли	100-120	30-35	80-95
Ярим қуруқ усулда шаклланган шамотли буюмлар:			
Нормал	150-200	35-40	90 дан катта эмас
Фасонли	120-160	35-40	90 дан катта эмас
Пневматик усулда шаклланган шамотли фасонли буюмлар	120-150	35-40	90 дан катта эмас
Кўп шамотли фасонли буюмлар	150-200	35-40	90 дан катта эмас
Динасли нормал буюмлар	150-200	35-40	90 дан катта эмас
Магнезиалли буюмлар (магнетит, хроммагнетит, доломит):			
Нормал	80-120	40-50	90 дан катта эмас
Фасонли	80-120	40-50	90 дан катта эмас
Қизил қурилиш нормал ғишти	60-120	25-30	85-90
Пол учун кошлар	100-120	40-50	60
Санитар-қурилиш фаянси	-	30-50	20-80
Канализация қувурлари	120-140	35-55	40-75
Керамик блоклар	70-120	21-32	88-95
Гипсли блоклар	120	40-50	85-90

Иссиқлик ташувчининг юқори даражадаги бошланғич намлиги ҳам қуритгичларнинг ёмон ишлашига олиб келади. Қуритиш жараёнида буюмларнинг бошланғич (W_H) ва охирги (W_K) намлиги

Жадвал 2

Буюмларнинг номи	$W_H, \%$	$W_K, \%$
------------------	-----------	-----------

Қизил қурилиш ғишти	18-20	5-6
Канализация қувири	15-17	1-3
Пластик усулда шаклланган шамотли буюмлар	17-18	5-6
Чинни буюмлар	23-24	2-3
Электротехника чинни буюмлари	17-18	1-1,5
Ташки сирт кошинлари	8-9	0,5-0,9
Пол учун кошинлар	10-11	1,5-2
Ярим куруқ усулда шаклланган шамотли буюмлар	9-10	2-3
Санитар-техник керамика буюмлари	16	1
Динасли буюмлар	6,5-7	1,5-2,0
Керамик блоклар	18-19	5-6
Магнезиал буюмлар	2,7-3	0,15
Гипсли блоклар	35	6
Фаянсли буюмлар	7-12	0,8-1

Тўкилувчан ва бўлак-бўлак материалларни барабанли қуритгичларда қуритишда иссиқлик ташувчининг бошланғич температураси 450 дан 900⁰С гача боради. Қуритгичдан чиқиб кетаётган газларнинг температураси эса 70-120⁰С ни ташкил этади. Пневматик қуритгичлар учун бошланғич температура 300-800⁰С га, охирги температура 70-110⁰С га тенгдир.

6-илова

Қуритишнинг давомийлиги

Қуритишнинг давомийлигини туғри танлаш авваломбор корхонанинг унумдорлигига таъсир кўрсатади. Уни кўпинча тажрибалар ва лабораторияларда олиб бориладиган тадқиқотлар асосида танланади.

Қуритиш жараёнининг давомийлигига қуйидаги омиллар таъсир кўрсатади:

1. Қуритилаётган материалнинг табиати, структураси, қисқариш даражаси, қуришга бўлган таъсирчанлиги.
2. Буюмларнинг ўлчамлари ва шакли
3. Материалнинг бошланғич, охирги ва критик намлиги
4. Иссиқликнинг ўзатилиши ва алмашилиш шароитлари
5. Атроф-мухит температураси, намлиги ва қуритгич агентининг ҳаракатланиш тезлиги

6. Қуритиш тезлигининг хавф туғдирмайдиган қиймати.

Мураккаб шаклга эга бўлган фасонли буюмларни қуритиш вақти энг узок бўлади. Тажрибаларнинг кўрсатишича, керамик буюмларни қуритиш 4-6 соатгача, сирт кошинларини қуритиш вақтини 15 минутгача қисқар-тириш мумкин. Юпқа деворли буюмлар юқори жадалликка эга бўлган қуритиш тартибини кўтара оладилар. и3- Жадвалда буюмларни туннелли қуритгичда қуритиш давомийлиги берилган.

Туннел қуритгичда қуритиш давомийлиги

Жадвал 3

Номланиши	Бошлангич намлик, %	Қуритиш вақти, с
Шамотли пластик усулда шаклланган:		
Нормал гишт	17-18	18-20
Оддий фасон	18-19	24-36
Мураккаб фасон	18-19	42-110
Динасли:		
Нормал гишт	6	6
Оддий фасон	8	8
Мураккаб фасон	8	16-36
Магнезитли:		
Нормал гишт	2,5-3	12-20
Куйдирилмаган	3	35
Канализация кувурлари	17	18-19
Пол учун керамик кошинлар	8	12-14
Санитар-техник керамикаси		
Унитазлар	16	36
Умивалниклар	16	24
Керамик блоклар		
Тезкорлик режимида	18-19	18
Оддий режимда	18-19	36

Конвейерли қуритгичларда кошинларни қуритиш 11-12 соат, радиацион қуритгичларда 15-17 минўт давом этади. Канализация кувурлари конвейерли қуритгичларда 24-36 соат давомида қуритилади.

Сочилувчан материалларни куритиш минутлар ва секундлар давомида амалга оширилади. Агарда тупроқ куритувчи барабанларда 20-30 минут давомида куритилса, пневматик куритгичларда бу жараён 1,5-2,5 секундни, қайнаб турган қатламли куритгичларда 10-20 секундни талаб этади.

7-илова

Қуритиш тезлиги

Қуритиш тезлиги деб жисмнинг юза бирлигидан вақт бирлиги ичида йўқолаётган намликнинг миқдорига айтилади. Максимал ҳолдаги хавфсиз қуритиш тезлиги қуйидагича аниқланади:

$$V_{\max} = \frac{\Delta W_{\max}}{S \cdot \rho_0} \quad \text{кг/м}^2 \cdot \text{с}$$

K -массанинг потенциал ўтказиш коэффициенти, $\text{м}^2/\text{соат}$

S - намунанинг қалинлиги, м

$W_{\max}$ -намунанинг ўрта ва юза қисмидаги намликнинг максимал фарқи, %

ρ_0 - қуруқ материалнинг зичлиги, кг/м^3

Бир хил шароитда буюмни ҳажми бўйича актив буғланиш юзаси қанча катта бўлса қуритиш тезлиги ҳам шунча юқори бўлади.

Бу эса буюмларда намликнинг диффузияланиш коэффициентининг ортиши ва буюм қалинлигининг камайиши билан бирга кечади. Қуритиш тезлиги яна тупроқнинг қуритишга бўлган таъсирчанлигига ҳам боғлиқдир.

Тажрибаларни кўрсатишича буюмларни қуритишда дарзлар намлик градиентининг турли қийматида, лекин бир хил миқдордаги ΔW да вужудга келади. Бундан кўриниб турибдики, керамик буюмларни қуритишда доимий тезликдаги қуритиш босқичи энг маъсулиятли босқич ҳисобланар экан. Бу босқич давомида буюмлар маълум бир хавфсиз максимал қуритиш тезлиги асосида қуритилиши мумкин. Агарда $\Delta W_{\max}$ ва D нинг

қийматларини аниқлаш имконияти бўлмаса, у ҳолда хавфсиз қуритиш тезлигининг қиймати тажриба асосида топилади. Бунинг учун бир қанча намуналар олиниб, улар турли режимда дарзлар ҳосил бўлгунча қуритиладилар ва бу ҳол учун вақт бирлиги ичида намликнинг йуқолиш тезлиги топилади. Буюмларда дарзларнинг ҳосил бўлишига олиб келган қуритиш тезлиги V мах га тенг қилиб олинади. Ушбу тезликни аниқлашда буюмларнинг четида ҳосил бўладиган дарз ва ёриқларнинг минимал миқдорда ҳосил бўлиш шароити яратилиши лозим, чунки ушбу дарз ва ёриқлар буюмлар қалинлиги бўйлаб ҳосил бўладиган дарзлардан анча аввал вужудга келадилар.

Ушбу муаммони ҳал қилишда қуйидагиларни бажариш тавсия этилади: буюмларни юпқа қиррали қилиб ясаш ва улардан намликни дарҳол чиқиб кетмаслиги учун намликни ҳимояловчи моддалар билан, масалан мазут, машина ёғи билан қоплаш. Бунда дарзлар асосида ҳосил бўладиган чиқитларнинг миқдори камаяди. Бундан ташқари қуритиш даврида оддий шаклга эга бўлган буюмлар (ғишт) девор тарзида 3-4 қатор қилиб тахланади, бунда буюмларнинг чети ҳимояланиб, вақтдан аввал қуриб қолмайди.

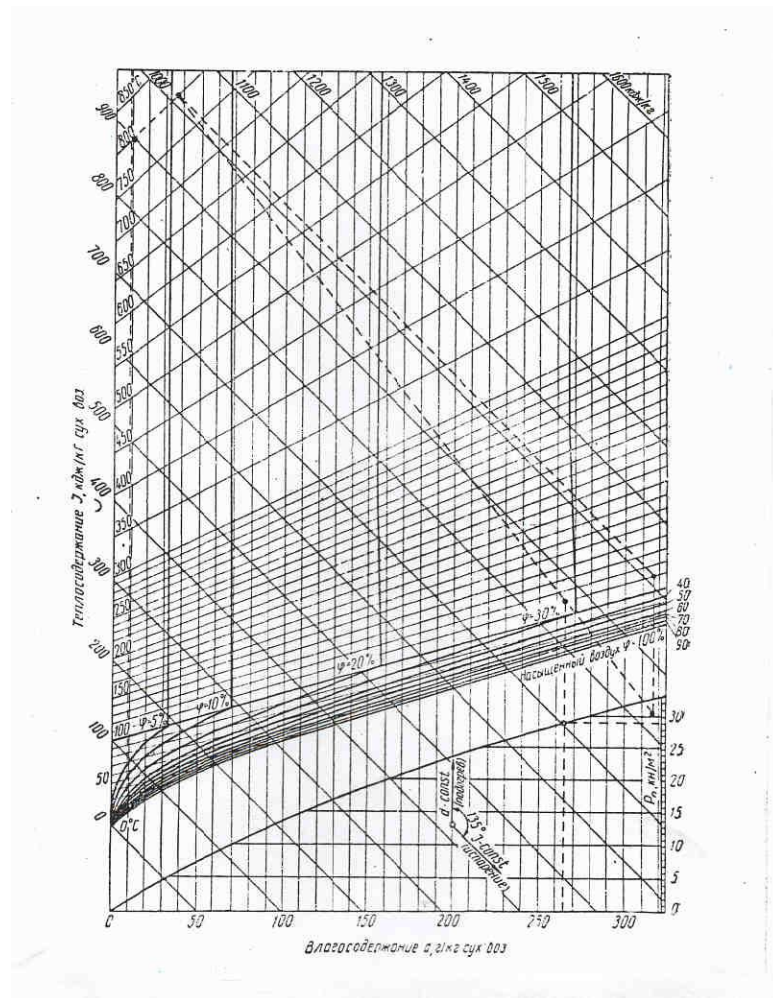
8-илова

I-d диаграммасининг моҳияти

I-d диаграммасининг асосий параметрлари бўлиб, иссиқлик сақловчи I (кдж/кг қуруқ ҳаво) ва нам сақловчи d (г/кг қуруқ ҳаво) ҳисобланади. Бундан ташқари унда ҳавонинг бошқа параметрлари, жумладан нисбий намлиги ϕ (%), температураси, ҳўл термометрнинг температураси (пунктир чизиқлар) ва сув буғларининг нам ҳаводаги порциал босими қайд этилган. Доимий намсақловчига эга чизиқлар ($d=\text{const}$) вертикал бўйлаб, доимий иссиқлик сақловчига эга чизиқлар (адиабатлар) вертикалга 135° бурчак остида жойлашади (Расм 4).

Ҳавонинг туйинган ҳолатини $\phi=100\%$ белгиловчи чизиқлар диаграм-мани икки қисмга бўлади. $\phi=100\%$ га мойил чизиқнинг юқорисида жойлашган қисм

сув буғлари билан туйинмаган нам ҳавонинг характеристикасини беради. Ушбу юқори қисм ёрдамида қуритгич агентининг керакли



Расм 4. Барометрик босим 99.4 кН/м^2 бўлган шароит учун (800°C гача) нам ҳавонинг I – диаграммаси

параметрлари ва уларни қуритиш жараёнидаги ўзгаришини аниқлаш мумкин. Пастки қисм $\varphi=100\%$ га мойил чизиқдан бошлаб нам конденсат ҳузурида бўлган, нам ҳавонинг туйинган ҳолатини тасвирлайди $\varphi=100\%$ га мойил чизиқда ётган барча нуқталарнинг температураси шудринг нуқтасига тўғри келади. Сув буғининг порциал босим чизиқлари $P_n(\text{Н/м}^2)$ диаграмманинг пастки қисмида оғма ҳолда берилади, уларнинг қийматлари ўнг тарафда вертикал ўқ бўйлаб келтирилган. Диаграмма барометрик босим $B=99,4 \text{ кН/м}^2$ (745 мм см.уст)

учун берилган бўлиб, унга сувнинг қайнаш температураси $99,4^{\circ}\text{C}$ туғри бўлади. Бу температурада сув буғларининг туйинган ҳолдаги порциал босими атмосфера босимига тенг бўлади.

I-d диаграмма ёрдамида қуритгич агенти параметрининг ўзгариши билан боғлиқ бўлган жараёнларни таҳлил қилиш мумкин. Бўларга қуйидаги ўзгаришлар билан кечадиган жараёнлар киради :

- қуритгич агентини қиздириш
- тутун газларини ҳаво билан аралаштириш
- ишлатиб бўлинган газларнинг рециркуляцияси асосида қуритгич агентини параметрларини ўзгартириш
- материалдан намликни йуқотиши
- ташқи муҳитга иссиқликнинг йуқолишини ҳисобга олган ҳолда қуриштиш
- ҳавонинг турли аралашмалари учун шудринг нуқтасини аниқлаш
- қуриштишга сарф бўлган қуруқ ҳаво сарфини аниқлаш
- иссиқлик сарфини аниқлаш ва х. к.

9-илова

Қуриштишдаги қисқартирувчи кучланганликлар ва деформацияланиш

Буюмлар ва материалдан намликни йуқола бориш жараёни билан буюмларнинг қисқариш рўй беради. Бунда жисмнинг чизиқли ўлчамлари билан унинг намлиги орасида қуйидаги боғланиш қайд этилган.

$$L=L_1(1+\alpha_w(w-w_1))I$$

Бу ерда L -буюмнинг w намлигига туғри келган бошланғич чизиқли ўлчамлари, см

L_1 -буюмнинг w_1 намлигига туғри келган чизиқли ўлчамлари, см

w -буюмнинг бошланғич абсолют намлиги

w_1 -буюмнинг қисқариши тугаган пайтга туғри келган охирги абсолют намлиги

α_0 -чизикли қисқариш коэффициенти, у материалдан 1% намлик йўқолганда чизикли ўлчамларнинг нисбий камайишини билдиради.

Буюмнинг маълум йўналиш бўйича абсолют чизикли қисқариши:

$$\Delta L = L - L_1 \text{ см.}$$

Нисбий чизикли қисқариш:

$$\delta = \frac{L - L_1}{L_1} = \frac{\Delta L}{L_1}; \quad \delta = \frac{\Delta L}{L_1} \cdot 100\%$$

Нисбий қисқаришнинг қиймати нам сақловчи орасидаги фарқнинг ортиши ва чизикли қисқариш коэффициентнинг кўпайиши билан катталашади. Буюм жисми буйлаб намликнинг баробар тақсимланмаслиги турли катталиқдаги қисқаришни вужудга келтириб, қисқариш кучланган-ликларини туғдиради. Буюмларнинг юпқа қирралари тезроқ қуриши натижасида буюм қирралари ва уларга қўшни бўлган қисмларнинг қисқариши турлича бўлади, натижада қисқартирувчи кучланганликлар вужудга келиб, ёриқлар пайдо бўлади. Бундай ҳолат айниқса мураккаб шаклга эга бўлган ва бир хил қалинликда бўлмаган буюмларда кузатилади.

Буюмларда дарзларни вужудга келтирувчи кучланганликларнинг қиймати буюм маркази ва сиртидаги нам сақловчилар орасидаги фарқга ва нисбий чизикли қисқариш коэффициенти α_c га боғлиқ бўлиб, буюм қалинлиги ва намлик градинтига боғлиқ эмас.

10-илова

6-МАЪРУЗА

6-МАНЗУ	КИМЁ САНОАТИ КОРХОНАЛАРИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ҚУРИТГИЧЛАР
----------------	--

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 2 соат	Талабалар сони:
Ўқув машғулоти шакли	Ахборотли маъруза

Маъруза режаси	1.Кимё саноати ва қурилиш материалларнинг қуритиш хусусиятлари. 2.Қуритгичларга қўйиладиган талаблар. 3. Қўзғалмас ҳолдаги ёки ҳаракатланувчи зич қайтламли материални қуритишга мўлжалланган конвектив қуритгичлар 4.Материал қатламини аралаштириб қуритишга мўлжалланган қуритгичлар.
Ўқув машғулотининг мақсади: Талабаларни кимё саноати ва қурилиш материалларни қуритишда қўлланиладиган қуритгичларга оид назарий маълумотлар билан таништириш	
Педагогик вазифалар:	Ўқув фаолияти натижалари:
Кимё саноати ва қурилиш материалларнинг қуритиш хусусиятлари тушунтиради	Кимё саноати ва қурилиш материалларнинг қуритиш хусусиятлари ўрганади
.Қуритгичларга қўйиладиган талаблар ҳақида тушунчалар беради	Қуритгичларга қўйиладиган талаблар ҳақида билади
Қўзғалмас ҳолдаги ёки ҳаракатланувчи зич қайтламли материални қуритишга мўлжалланган конвектив қуритгичлар тўғрисида маълумотлар беради	.Қўзғалмас ҳолдаги ёки ҳаракатланувчи зич қайтламли материални қуритишга мўлжалланган конвектив қуритгичлар тўғрисида билади
.Материал қатламини аралаштириб қуритишга мўлжалланган қуритгичлар ҳақида маълумот беради.	Материал қатламини аралаштириб қуритишга мўлжалланган қуритгичлар ҳақида билади..
<i>Ўқитиш воситалари</i>	<i>маъруза матни, компьютер слайдлари, доска</i>
<i>Ўқитиш усуллари</i>	<i>ахборотли маъруза, блиц-сўров, “Тушунчалар таҳили” методи, “Венна диаграммаси” методи,</i>
<i>Ўқитиш шакллари</i>	<i>Якка тартибда ва жамоада ишлаш</i>
<i>Ўқитиш шароити</i>	<i>техник воситалар билан таъминланган аудитория</i>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<i>огзаки савол-жавоб</i>

**1.2.Кимё саноати к4орхоналарида қўлланиладиган қуритгичлар
мавзусининг технологик харитаси**

Ишбосқич- лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни
1-босқич. Мавзуга кириш (15мин)	1.1.Талабаларни мавзунинг номланиши, мақсади ва кутиладиган натижалар билан таништиради. 1.2.Ўтилган мавзу бўйича билимларни муштахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (1-илова).	Тинглайдилар Тинглайдилар
2 -босқич. Асосий қисм (50 мин)	2.1.Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2. Кимё саноати ва қурилиш материалларнинг қуришиш хусусиятлари тушунтиради (3-илова). 2.3 Қуригичларга қўйиладиган талаблар ҳақида тушунчалар беради. (4-илова) 2.4.Камерали қуригичлар тўғрисида маълумотлар беради (5-илова) 2.5. Барабанли қуригичлар ишлаш принципи тушунтиради (8-илова). 2.6. Сачратгичли ва барабанли қуригичларни солиштириш мақсадида “ Венна диаграммаси”ни қўллашни таклиф этади. (9-илова). 2.7.Талабаларга тарқатма материал берилади.	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар. Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар. Чизмаларни чизиб оладилар. “Венна диаграммаси” методи бўйича топширикни жамоавий тарзида бажарадилар.
3-босқич. Яқунловчи (30 мин)	3.1.Мавзу бўйича билимларни муштахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (10-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (11-илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар

Маъруза режаси

1. Кимё саноати ва қурилиш материалларнинг қуришиш хусусиятлари.
2. Қуришгичларга қўйиладиган талаблар.
3. Қўзғалмас ҳолдаги ёки ҳаракатланувчи зич қатламли материални қуришишга мўлжалланган конвектив қуришгичлар
4. Материал қатламини аралаштириб қуришишга мўлжалланган қуришгичлар.

3-илова

Кимё саноати ва қурилиш материалларни қуришиш хусусиятлари

Кимё саноати ва қурилиш материаллар ишлаб чиқариш технология-сида бошланғич хом-ашъё материаллари ва керамик буюмлар қуришишга юборилади. Хом-ашъё материалларини масалан: қум, тупроқ, дала шпати, доломит ва х.к. ларни қуришишдан мақсад, уларни технологик жараённинг кейинги босқичига тайёрлашдан иборатдир. Тайёр буюмлар эса уларга маълум даражадаги механик мустаҳкамликни бериш мақсадида қуришила-дилар. Қумни ихтиёрий температурада ва тезликда қуришиш мумкин. Бўлак-бўлак ҳолидаги тупроқни ихтиёрий тезликда қурилса бўлади, лекин материал сиртининг температураси ошиб кетмаслиги керак, чунки 400°C дан юқори температурада тупроқ ўз қовушқоқлигини йўқотади. Қуришиш жараёнида тупроқнинг қисқариши натижасида дарз кетиб ёрилиши унинг сифатини пасайтирмайди, аксинча намликни йўқолиш жараёнини осонлаштиради.

Қурилиш материалларини қуришиш эса маълум қуришиш тартибини талаб этади, чунки бунда қуришиш жараёнида вужудга келган кучланганликлар буюмларнинг деформацияланишига ва уларда дарзларнинг ҳосил бўлишига олиб келади. Вужудга келадиган кучланганликларнинг ва қисқаришнинг катталиги буюм жисмидаги намлик концентрациясининг фарқи билан ўлчанади ва қуришиш тезлиги ва қуришишга бўлган таъсирчанлик қанча катта бўлса шунча кўп бўлади.

Турли қалинликка эга бўлган буюмларда бир хил қуришти тезлиги шароитида хар-хил кучланганликлар вужудга келади. Буюм шакли қанча мураккаб бўлса, кучланганликнинг қиймати шунча юқори бўлади. Шу сабабдан, максимал хавфсиз қуришти тезлиги буюмнинг қалинлиги, материалнинг қуриштига бўлган таъсирчанлиги ва буюмнинг шакл тузилишига қараб танланади.

4-илова

Қуритгичларга қўйиладиган талаблар

Қуритгичларга қуйидаги талаблар қўйилади:

Максимал қуришти тезлиги; кўриб чиққан материалнинг юқори сифат кўрсаткичлари; маҳсулот бирлиги учун иссиқлик сарфининг минимал миқдори; қуритгичнинг бутун ҳажми бўйича қуришти жараёнининг бир текислиги; қуришти жараёнини осон тарзда бошқариш.

Қуритгичларнинг туркумланиши. Қуритгичлар ишлаш циклига, материалнинг ҳаракатланиш усулига, материалга иссиқликнинг ўзатилиш усулига, қуришти агентининг ҳаракатланиш турига, технологик жиҳатдан тавсифланишига ва конструктив белгиларига кўра туркумланадилар. Ишлаш циклига кўра қуритгичлар узлуксиз ва даврий бўлади. Материалга иссиқликни узатиш турига қараб конвектив, контактли, радиацион ва юқори частотали бўлади. Қуришти усулини ташкил этилишига кўра қуритувчи агентини рециркуляция қилувчи ва рециркуляциясиз турларга бўлинади.

Қуриштига юбориладиган Кимё саноати ва қурилиш буюмларнинг ўлчамлари ва шакллари турли-туман бўлганлиги ва уларнинг шакллашда турли усулларнинг қўлланиши уларни қуришти жараёнига катта талаблар қўяди. Ушбу талабларга уртача ўлчамга эга буюмларни қуриштида ишлатиладиган хар бир зонада хавонинг намлигини ва температурасини ростлаб турувчи қурилмаларга эга бўлган кўп зонали қуритгичлар жавоб беради. Изоляторларни ва ичи бўш буюмларни қуришти учун осма вагонеткалардан фойдаланилади. Зонали қуритгичларда 4-6 та йўллар битта блокка жамланиб, уларнинг ҳар

бирида алоҳида занжирли итаргичлар мавжуд. Алоҳидаги зоналарда газларнинг рециркуляцияси вентиляторлар ёрдамида, температураники эса калориферлар ёрдамида амалга оширилади. Иссиқлик ташувчининг турига қараб қуритгичлар қизиган ҳаво билан, тутун газлари билан, буғ билан ва электр токи билан қуритувчи турларга бўлинади.

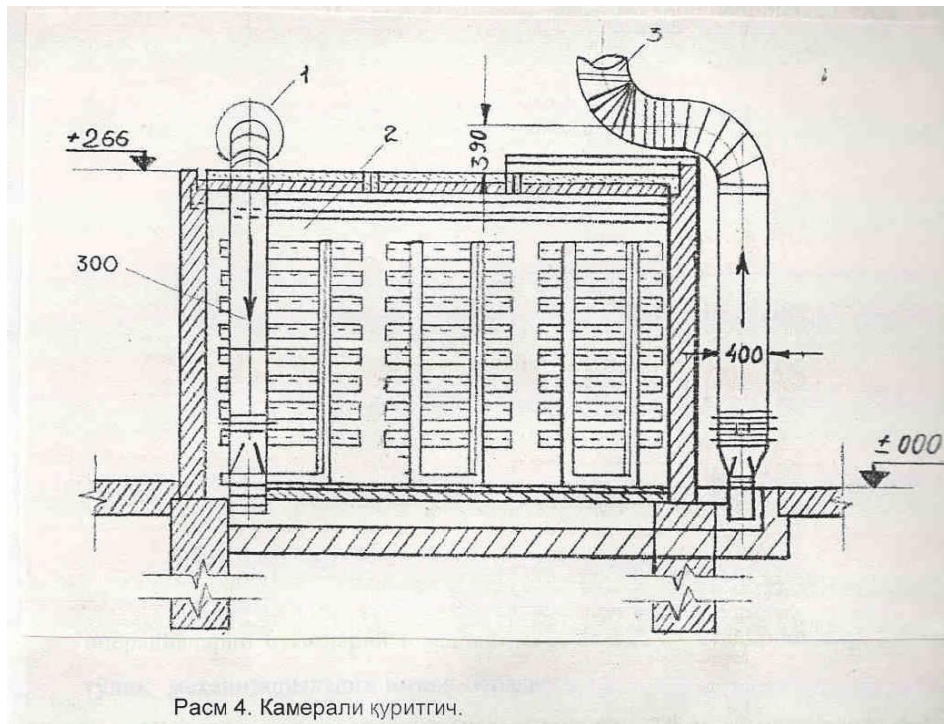
Технологик тавсифланиши бўйича қуритгичлар қумни, тупроқни, буюмларни қуритувчи турларга бўлинади. Конструктив белгиларига кўра туннели, конвейерли, барабанли, шахтали, пневматик, камерали, тагли қуритгичлар бўлади.

5-илова

Камерали қуритгичлар

Камерали қуритгичлар асосан қурилиш керамикаси буюмларини қуритиш учун ишлатиладилар. Уларда асосан қуритиш жараёни нисбатан бир текис боради, яъни буюмлар намлиги бўйича қуритиш камерасининг турли жойларига нисбатан бир-биридан катта фарқ қилмайди. Бундай қуритгичларда блоклар бир неча камералардан ташкил топади. Қуритгич камерасининг ўлчамлари қуйидагича бўлади: узунлиги 8-13 м, эни-1,2-1,5 м, баландлиги-2,3-3,0 м. Камеранинг тагида қуритгичга бериладиган ва ундан чиқариб юбориладиган газлар ҳаракат қилувчи каналлар жойлашган. Даврий равишда ишлайдиган камерали қуритгичлар иссиқлик ташувчини бир мартта ва кўп мартта туйинтириш усулида ишлайдилар. Уларнинг биринчисида ишлатиб бўлинган ҳаво тўлиқ ҳолда атмосферага чиқариб юборилади, лекин у ўзи билан кўп миқдордаги иссиқликни олиб кетади. Шу сабабдан, самаралироқ қуритгичларда иссиқлик ташувчини кўп марта туйинтириш усули қўлланилиб, бунда ишлатиб бўлинган иссиқлик ташувчининг бир қисми атмосферага чиқариб юборилади, қолган эса қуруқ иссиқ ҳаво билан аралаштирилганидан сўнг яна қуритгичга қайтарилади. Унинг температураси ва намлиги берилган тартибга кўра ростланиб туради. Бунда иссиқлик ташувчи сифатида туннел

печлариинг совўтиш зонасида ҳосил бўлган иссиқ ҳаво ишлатилса мақсадга мувофиқ бўлади.



Расм 4. Камерали қуритгич.

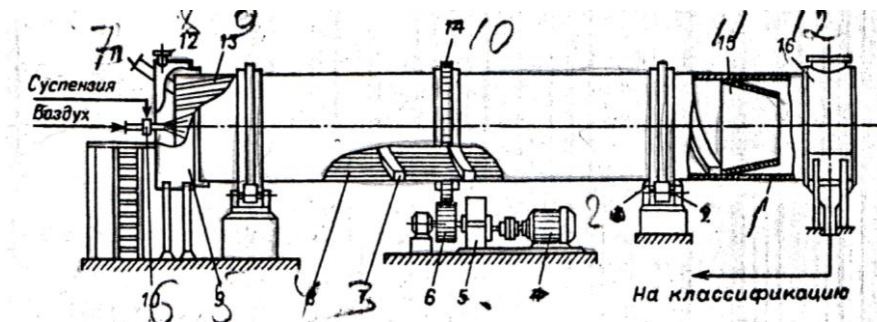
Расм 5. Камерали қуритгич.

Ғишт ишлаб чиқарувчи корхоналарда қўлланиладиган камерали қуритгичларнинг деворларида махсус туртиб чиққан жойлар мавжуд бўлиб, уларга ғиштлар жойлаштирилган рамкалар тахланади (Расм 5). Камералар иссиқ ҳаво ёки тутун газларини ўзатиш учун ва ишлатиб бўлинган газларни олиб чиқиб кетиш учун ишлайдиган вентиляция тизими умумий бўлган блокларга жамланган бўлади. Битта камерага 3000-3600 та ғишт сиғади. Қуритиш вақти 35-50 соатни ташкил этади.

Барабанли қуритгичлар.7-илова

Барабанли қуритгичлар атмосфера босимида бўлак-бўлакли ,донадор ва тўкилувчан материалларни яъни минерал тузлар , фосфоритларни узлуксиз равишда қуритиш учун қўлланилади.

Барабанли куритгич ускунаси -БГС ички ва ташки ретур билан ишлайди. У диаметри 4.5 мм гача, узунлиги 35 м булган, уфкга 1-3⁰ кияликда урнатилган, бандажлари билан таянч роликлар 2 га таянган айланувчи барабандан 1 иборат (6 расм). Тиргак роликлари 3 барабаннинг силжиб кетишини олдини олади. Айланиш электр юритгич 4 дан редуктор 5, шестерня 6 ва тишли гардиш 14 оркали амалга оширилади. Барабан ичида олдинги учларда кабул килувчи винтли кийдирма 13 урнатилган, ялпи узунлик буйича эса – кутарувчи куракли кийдирма 8 ва ички ретурни тиргакли конус 15 дан суспензияни пуркаш зонасига кайтарувчи кайтарма шнек 7 урнатилган. Ташки ретурни труба 11 оркали узатилади. Юклаш камераси 9 нинг олдинги ёнбошида ускунага узатилаётган суспензияни сиқилган хаво билан пуркаш учун (0.7-0.8 мПа) пневматик форсункалар 10 ўрнатилган. Суспензия намлиги 35%.



6-расм.Барабанли куритгич

Иссиқлик ташувчи, юклаш камерасига патрубк 12 орқали киради. Кўтарувчи-пуракли кийдирма эркин тушаётган қуратилаётган гранулалардан иборат чодирни юзана келтиради. Бу чодирга суспензия алангаси йўналтирилган бўлиб, унинг майда сачратмалари гранулаларга тушади. Уларнинг юзасида кристалланиш содир бўлади, эритмадан гранулалар каВталашади, сунгра куритилади.

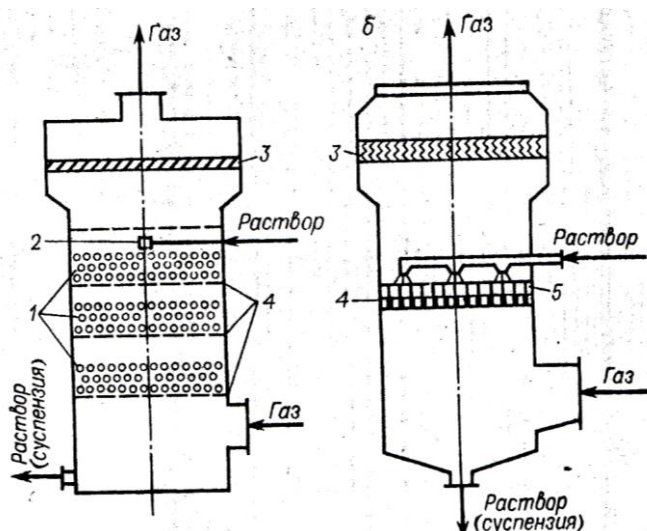
Юклаш камерасида газ-иссиқлик ташувчини гирдоблаш учун тангенциал ёриқли деразали цилиндр ўрнатилган бўлиб, бу газ – иссиқлик ташувчи оқимида ташқи ретур – бўлақларга бўлингандан сўнг майдаланган ва чангсимон

материал киритилган. Газни тангенциал киритиш хисобига кукунсимон матераилнинг уюрмали гумбази юзага келади, бу гумбаз ядросига форсункадан суспензия келиб тушади, сўнгра ускунанинг олдги қисмида материал тўпланиб қолишини олдини оладиган қабул қилувчи – винтли кийдирмада кутариладиган гранула массасига келиб тушади.

Ускуна бўйлаб иситувчи газ ва суспензияни киритишни амалга ошириш, ускуна конструкцияларини ва иссиқ зонадаги махсулотнинг локал ўта қизиқ кетишини камайтиради ва иссиқлик ташувчининг температурасини 950^0 гача кўтарилишига имкон беради. БГС дан чиқиб кетаётган газ теапературасини $120-125^0$ С. У чангдан аввал циклонда, сўнгра абсорбцион курилмада ювиш вақтида тозаланади.

БГС дан 2-3% намликда чиқаётган курук гранулаларнинг температураси $100-105^0$ С булади. 4.26 схемада курсатилганидек, улар элеватор 10 оркали катта сим ғалвир 11 га узатилади, бу ерда улар махсулотга белгиланган конденцияларга тўғри келадиган фракцияларга ажратилади (1-4мм). Нисбатан йирикроқ фракция майдалагич 12 га майдалангандан сўнг, яна катта сим ғалвирга қайтирилади, майдалари эса, ушлаб қолинган чанг билан биргаликда - ташқи ретур сифатида БТС ускунага қайтарилади. Ретур сони (ретур массасининг махсулот массасига нисбати) 1-2 ораликда топилади.

БГС ускунасида суспензиядан сувни буғланишига қараб унинг суёқ фазасида озод H_2SO_4 концентрацияси ортади, эриган монокальцийфосфатнинг концентрацияси камаяди, шунинг учун H^+ ионларнинг активлиги ўсади. Бу дикальцийфосфатнинг шламли қатламини қисман эришини таъминлайди ва фосфорит дончаларининг парчаланиши давом этади. Куритилган қўш суперфосфатда унинг парчаланиш коэффиценти 80-85% га етади. Кислоталиликни камайтириш мақсадида, уни айланувучан барабанда мел билан пуркалиб нейтралланади ёки аммонийлаштирилади. (7-расмга қаранг). Барабанли аммонизатор 13 га гранула қатлами остида коллектор орқали аммиак узатилади.



7-расм Шарли кийдирмали (а) ва стабилизаторли (б) кўпикли абсорберлар схемалари: 1-шарлар қатлами; 2- суғориш қурилмаси (форсунка); 3-томчи тутгич; 4-панжара; 5-кўпикли қатлам стабилизатори.

Аммонийлаш вақтида ажралиб чиқадиган иссиқликни йўқотиш учун барабанга, қарама қарши томондан хаво узатилади, хавони аммонийлаш зоналари орасида бўлган бир неча совутиш зоналарига узатилади.

Аммонизатордан тушириб олинаётган маҳсулот температураси 40-45%. Ҳаво бирга чиқиб кетаётган чанг циклон 14 да ушлаб қолинади, сўнг – фтор ва аммиак бирикмаларини ювиш вақтида – абсорцион қурилмада ушлаб қолинади. 9 ва 14 циклонлардан чиқадиган чанг ретурга бирлаштирилади.

Аммонийлангандан кейин маҳсулотдаги озод фосфор кислотаси таркиби 4-5% гача камаяди (43-47% ўзлаштирилган P_2O_5).

Кўш суперфосфатни узлуксиз усулда ишлаб чиқаришда суспензияни қуриштириш вақтида, фосфорит ва экстракцион кислотаси бўлган 50-55% фтор (HF ва SiF_4 аралашмаси қўрилишидаги) газ фазасига ажралиб чиқади. Уларда катта миқдорда чиқувчи газлар ва чангнинг мавжудлиги фторидларнинг абсорбцияланишини жуда қийинлаштиради, олинаётган фтор кремнийли кислота сифатини ёмонлаштиради. Чиқинди газларни тозалаш системаси таркибига циклон (чангни ушлаб қолиш учун) ва абсорберлар қиради. Уч

босқичли абсорбциялаш схемасида одатда механик абсорберлар (4.48 расм) ва вентури абсорберлари қўлланилади. Чангланган газларни тозалашда, шунингдек, SiF_4 ни гидролизланиши натижасида кремнигел чўкмаси ажралиб чиққан вақтида, шарли кийдирмали мавхум қайнаш қатлами стабилизаторли кўпикли абсорберларни қўллаш яхши натижа беради (ПАСС 4.28,б расм). Стабилизатор сифатида, вертикал пластиналардан ясалган тўрсимон панжаралар қўлланилади, натижада ускунадаги газнинг етзлигини ошириш имкони туғилади. Тутун газларини янада тўлиқ тозалаш учун абсорбциянинг охириги босқичига охакли сув бериш мумкин. Бу чиқинди газдаги фтор концентрациясини 2-3 маротаба камайтириш имконини беради.

Узлуксиз схема бўйича қшў суперфосфат ишлаб чиқаришда суспензияни прогрессив усулларида бири маҳсулотнинг бир вақтнинг ўзида грануллайдиган муаллиқ қатламда куришти хисобланади. Грануланнинг бир қисми курилмадан ариқча орқали мунтазам равишда чиқариб юборилгандан келиб чиқиб, курилмада маълум қатлам баландлигида, гранулаларнинг аниқ ўртача ўлчамларига тўғри келадиган стационар режим ўрнатилади. Гранулаларнинг тезлигини ўзгариши орқали белгиланади.

Юқори температураларда ($130-140^{\circ}\text{C}$) қўш суперфосфатни давомсиз куриштиши (30-40 мин) амалга ошириш орқали унинг чуқур дегидратациясига эришиш мумкин, бу дегидратация вақтида амрнокальцийфосфат, нам эрийдиган полифосфатга айланади. Истеъмол моддаларнинг таркиби юқори бўлганда (60-65% $\text{P}_2\text{O}_{5\text{ум}}$, 52-56% $\text{P}_2\text{O}_{5\text{ўзл}}$, 18-22 % $\text{P}_2\text{O}_{5\text{кир}}$), бундай ўғитлар тупроқда фосфор захирасини узоқ ушлаб турилишига имкон берувчи секин-аста таъсир этувчи булади.

Қўш суперфосфат ишлаб чиқаришнинг узлуксиз усуллари саноатда ўзлаштирилгандан сўнг, камерали усул диққатни ўзига тортди, чунки, узлуксиз схема усулларида фойдаланиб, омборхонада етилтириш ўрнига гранулалаш ва куриштиши амалга оширишга имкон туғилади. Бундай учулни КАМЕРАЛИ – УЗЛУКСИЗ усул деб аталадт. Бу усулда нафис майдаланган онсон

парчаланадиган онсон фосфорит унини (заррачаларнинг 0,074 мм дан катта бўлганлари таркиби 20%дан ошмаслиги керак) ва 47-49% P_2O_5 бўлган фосфорни кислотаси қўлланилади. Майдаланган камерали суперфосфатни ретур билан аралаштирилади, грануллади ва қурилади. Қуриштиш жараёнида фосфоритнинг парчаланиш даражаси 60-70 дан 80-90% гача ортади. Гранулаларнинг товар фракцияларини аммиак билан нейтралланади совутилади ва таркиби: 45-7-47% умумий, 42,5-44,5 % ўзлаштирилган, 37-38% сувда эрувчан, 3-5% озод P_2O_5 ва 1.5-2% азот бўлган махсулот олинади. 1т P_2O_5 ишлаб чиқариш учун 824-835кг фосфор кислотаси, 271-280кг фосфорит уни (P_2O_5 га хисобланганда) ва 35 кг NH_3 сарф бўлади.

Қўш фосфоритлар ишлаб чиқаришнинг камерасиз циклик усуллари ҳам маълум бўлиб, бу усулларда табиий фосфатни парчаланишни 3-5 маратаба ошиқча олинган фосфорит кислотасида олиб борилади, бу вақтда суюқ фазанинг концентрацияси 45-50% P_2O_5 бўлади, ажралиб чиққан монокальций фосфат чўкмаси ажратиб олинади, нейтралланади, грануллади ва қурилади, бу тузда тўйинтирилган эритмани парчалаш босқичига қайтарилади, бир вақтнинг ўзида, таркиби 53-58% P_2O_5 бўлган янги фосфор кислотаси қўшилади. Бу усуллар хом ашёни парчалашнинг юқори даражага (98-99%) эришишга имкон беради, лекин, юқорида ёритилгандан кўра, 1т ўзлаштирилган P_2O_5 га кетадиган фосфор кислотасининг сарфи билан характерланади; яна шуни айтиш керакки, кристалланишга мойил бўлган суспензияларни филтрлаш қийин кечади. Кўрсатилган усуллар саноатда кент қўлланилади.

7-МАЪРУЗА

7-МАВЗУ	ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИ ИШЛАБ –ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ҚУРИТГИЧЛАР
----------------	--

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 2 соат	Талабалар сони:
----------------------------	-----------------

Ўқув машғулоти шакли	Ахборотли маъруза
Маъруза режаси	1..Туннели қуритгичлар. 2..Конвейерли қуритгичлар. 3..Барабанли қуритгичлар. 4..Сачратгичли қуритгичлар.
Ўқув машғулотининг мақсади: Талабаларни қурилиш материалларни қуришда қўлланиладиган қуритгичларга оид назарий маълумотлар билан таништириш	
Педагогик вазифалар:	Ўқув фаолияти натижалари:
Туннелли қуритгичларнинг тузилиши ва ишлаш тарзи билан таништиради.	Туннелли қуритгичлар ҳақида билиб олади.
Конвейерли қуритгичларнинг тузилиши ва ишлаш тарзи билан таништиради.	Конвейерли қуритгичлар ҳақида маълумотга эга бўлади.
Барабанли қуритгичлар ишлаш принципи тушунтиради	Барабанли қуритгичлар ишлаш принципи билади
Сачратгичли қуритгичлар ишлаш принципи тушунтиради	Сачратгичли қуритгичлар ишлаш принципи билади
<i>Ўқитиш воситалари</i>	<i>маъруза матни, компьютер слайдлари, доска</i>
<i>Ўқитиш усуллари</i>	<i>ахборотли маъруза, блиц-сўров, “Тушунчалар таҳили” методи, “Венна диаграммаси” методи,</i>
<i>Ўқитиш шакллари</i>	<i>Якка тартибда ва жамоада ишлаш</i>
<i>Ўқитиш шароити</i>	<i>техник воситалар билан таъминланган аудитория</i>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<i>оғзаки савол-жавоб</i>

1.2.Қурилиш материаллари ишлаб-чиқариш технологиясида қўлланиладиган қуритгичлар мавзусининг технологик харитаси

Ишбосқич-лар	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни
--------------	-------------------------------	--------------------------------

1-босқич. Мавзуга кириш (15мин)	1.1.Талабаларни мавзунинг номланиши, мақсади ва кутиладиган натижалар билан таништиради. 1.2.Ўтилган мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (1-илова).	Тинглайдилар Тинглайдилар
2 -босқич. Асосий қисм (50 мин)	2.1.Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2.) 2.5. Туннели ва конвейерли қуритгичларни тушунтириб беради. (6-илова) 2.6. Туннели қуритгичларни изохлаш учун “Тушунчалар тахили” методини қўллаш топшириғини беради. (7-илова) Талабаларга тарқатма материал берилади. 2.7. Барабанли қуритгичлар ишлаш принципини тушунтиради (8-илова). 2.8. Сачратгичли ва барабанли қуритгичларни солиштириш мақсадида “Венна диаграммаси”ни қўллашни таклиф этади. (9-илова).	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар. Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар. Чизмаларни чизиб оладилар. “Тушунчалар тахили” методи бўйича топшириқни яқка тартибда бажарадилар. “Венна диаграммаси” методи бўйича топшириқни жамоавий тарзида бажарадилар.
3-босқич. Яқунловчи (30 мин)	3.1.Мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (10-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (11-илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар

2-илова

Маъруза режаси

- 1.Кимё саноати ва қурилиш материалларнинг қуриштиш хусусиятлари.
- 2.Қуритгичларга қўйиладиган талаблар.
- 3.Камерали қуритгичлар.

- 4.Туннели қуритгичлар.
- 5.Конверейли қуритгичлар.
- 6.Барабанли қуритгичлар.
- 7.Сачратгичли қуритгичлар.

6-илова

Туннели қуритгичлар

Қурилиш керамикаси ва оловбардош буюмлар кислотага чидамли материаллар, санитар-техник керамикаси ва йирик ўлчамли изоляторларни қуриштида асосан туннели қуритгичлар ишлатилади. Уларда иссиқлик ташувчи бўлиб, қиздирилган хаво ёки тутун газлари ҳисобланади. Улар асосан қарама-қарши оқимда ишлайдиган ва иссиқлик алмашувини ҳар бир зонада рециркуляция қилувчи ва ростловчи кўп зонали турларга бўлинадилар. Туннелли қуритгич бир нечта туннеллардан ташкил топган блок шаклида бўлиб, туннеллар ичидаги рельслардан буюмлар тахланган вагонеткалар ҳаракатланади. Қуритгич асосан қурилиш ғиштидан қурилиб, ташқи деворининг қалинлиги 1,5 та ғиштга тўғри келади. Ички деворлари коридорларни бир-биридан ажратиб туради ва уларнинг қалинлиги 1 та ғиштга тенг бўлади. Қуритгичнинг шипи йиғма темир бетонли плиткалардан ясалади (қалинлиги 70 мм) ва қалинлиги 150 мм бўлган шлак қатлами билан ёпилади. Қурилиш ғиштини қуриштида кириб келаётган газларнинг температураси 150-200⁰С бўлади. Қуриштиш жараёнида намлик 22-25%дан 5-8%гача камаяди. Қуриштиш вақти 24-48 соатни ташкил этади. Қуриштиш жараёнини самарали олиб бориши учун туннелнинг баландлиги 1,6-1,8 м, қалинлиги 1,2-1,3 м бўлиши керак. Туннелнинг узунлиги эса 30-40 м бўлади. 5-расмда туннелли қуритгич келтирилган. У 24 та туннелдан иборат бўлиб, уларнинг узунлиги 24 дан 36 м гача, эни 950 мм ва баландлиги 1650 мм га тенг. Қуритувчи агент бир марта қўлланилади ва канал орқали туннелнинг ¼ қисмидан буюмларни тушириб оладиган четдан берилади. Ишлатиб бўлинган

газлар пастдан буюмларни юклаш четидан туннелнинг $\frac{1}{4}$ қисми масофасидан чиқариб юборилади. Ҳар бир туннелдан чиққан қуритувчи агенти йиғма қувурга тўпланиб, ундан тутун тортгич орқали атмосферага чиқариб юборилади.

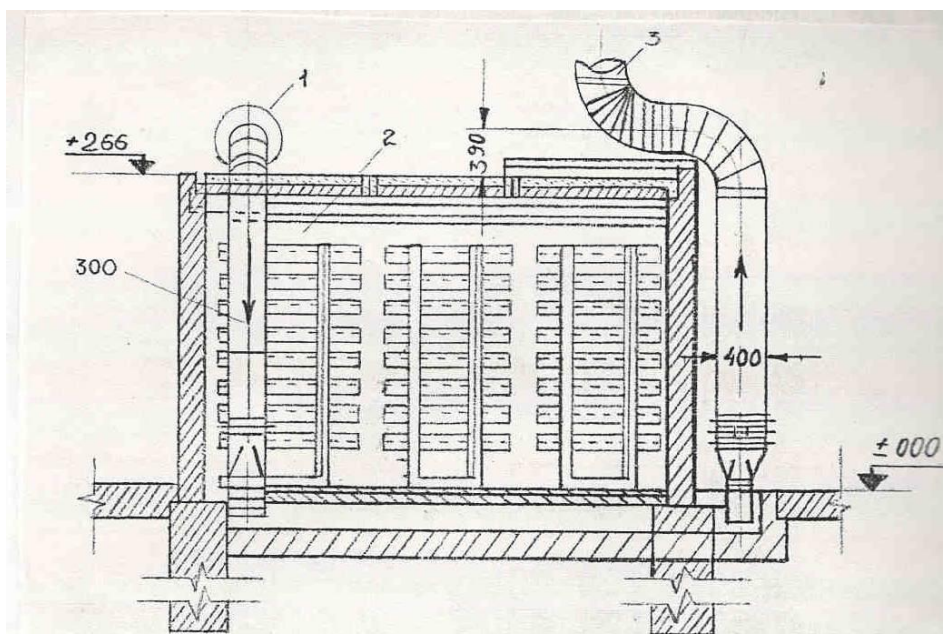
Туннелли қуритгичларнинг афзалликлари:

- қурилманинг соддалиги
- ишлатишнинг кафиллиги
- бошқаришнинг осонлиги

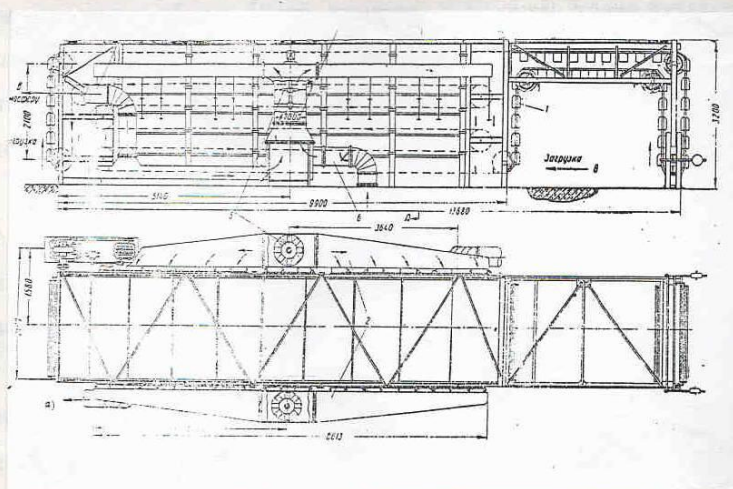
Камчилликлари:

қуритиш жараёнининг бир текис эмаслиги

туннел узунлиги бўйича қуритиш параметрларини бошқаришнинг мавжуд эмаслиги



Расм 4. Камерали қуритгич.



Расм 5. Тунелли қуритгич.

Камерали ва тунелли қуритгичлар расми

Конвейерли қуритгичлар

Конвейерли қуритгичлар асосан нафис керамика буюмларини қуритишда ишлатилади. Улардан фойдаланиш корхона ичидаги технологик операцияларни буюмларни шакллаш жараёнидан то куйдириш жараёнигача тўлиқ механизациялашга имкон беради.

Конвейерли қуритгич узунлиги 10 м, эни 2,3 м ва баландлиги 3,2 м бўлган камерада иборат бўлиб, камерада горизонтал ҳолда ҳаракатланувчи этажеркалар илинган конвейер жойлашган (6-расм). Конвейер тепа ва пастга қараб зигзаксимон тарзда ҳаракат қилади, натижада буюмлар қуриш жараёнида энг пастки ярусдан энг юқори ярусгача ҳаракатланадилар.

Иссиқлик ташувчи қуритгичда тепадан пастга қараб ҳаракатланади. У 2 та коллектордан (2) патрублар орқали келиб, қуритгичнинг пастки қисмидан тортувчи каналлар (3) ва суриб олиш қувури (4) орқали чиқиб кетади. Қуритгичда ишлатиб бўлинган ҳавонинг бир қисми рециркуляция учун вентилятор (5) га келиб тушади. Тоза иссиқ ҳаво қувур (6) ёрдамида келиб, рециркуляцияланган ҳаво билан аралашади, кейин вентиляторлар (5) орқали тақсимловчи коллекторлар (2) га келиб тушади. Қуритгич бўғли калориферлар билан ҳам ишлаши мумкин, улар вентилятор тагидаги камера (7) да жойлашади.

Қуритгичнинг унумдорлиги 1100 тарелка/соат, қуриштиш вақти-2,2 соат. Намликнинг йўқолиши $W_{\text{БОШ}}-23\%$ ва $W_{\text{ЯКУНИЙ}}-2-4\%$, қуриштиш температураси $t_{\text{МАХ}}-70^{\circ}\text{C}$.

Конвейерли қуритгичларнинг афзалликлари:

- буюмларнинг узлуксиз ҳаракатда бўлиши
- технологик жараёни ягона оқимли ишлаб-чиқаришга ўтказиш имкони
- буюмларни ташиш учун сарфланадиган меҳнатни қисқартириш имкони

Камчиликлари:

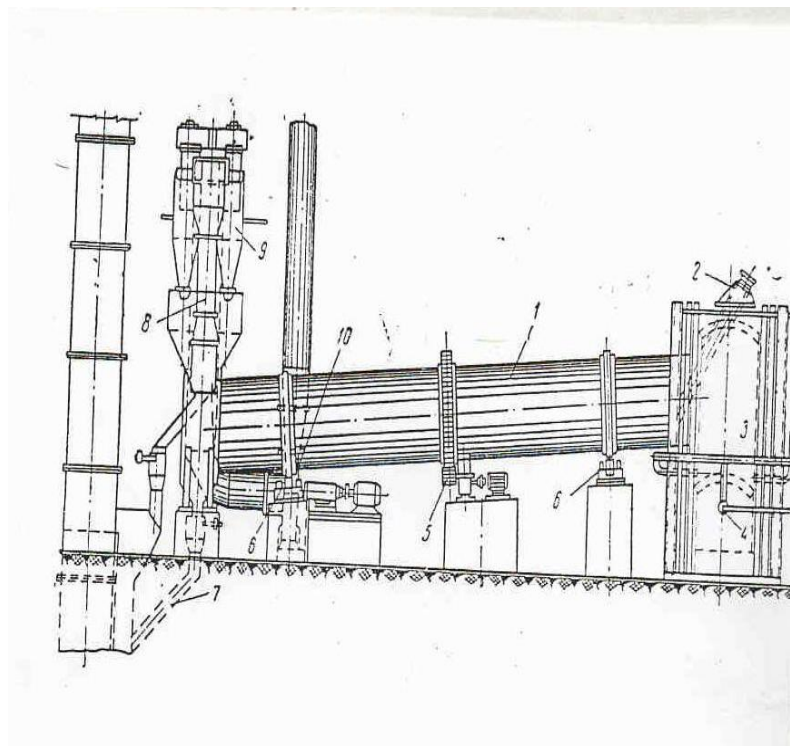
- қуриштиш вақтининг узок давом этиши
- иссиқлик сарфининг юқори эканлиги
- 1 м² юзадан олинаётган буюмларнинг камлиги
- гипс қолипларининг юқори даражада сарфланиши.

четидан туннелнинг $\frac{1}{4}$ қисми масофасидан чиқариб юборилади. Ҳар бир туннелдан чиққан қуритувчи агенти йиғма қувурга тўпланиб, ундан тутун тортгич орқали атмосферага чиқариб юборилади.

Барабанли қуритгичлар

Барабанли қуритгичлар майда бўлакли, сочилувчан материалларни ва куқунларни қуритишга мўлжалланади. Бунда қуритилаётган материал-ларнинг ўлчамлари 50 мм гача боради. Қуритгич барабанининг узунлиги 4-30 м, диаметри 0,1-3,2 м бўлиб, у горизонтал нисбатан 4-6⁰ бурчак остида жойлашади ва 0,5-8 айл/мин тезликда айланади (7-расм).

Барабан ичида материал билан тутун газларинг ҳаракати туғри оқимда ёки қарама қарши оқимда бўлиши мумкин. Қарама қарши усулида қуритиш тартиби материални чуқур тарзда қуритиш лозим бўлган ҳолларда ёки материал юқори температура таъсирини қуритишнинг биринчи босқичида кўтара олмаган ҳолларда қўлланилади. Қарама қарши усулда қум, охактош ва бошқалар қуритилади. Лекин кўп вақтларда туғри оқимли қуритиш усули танланади. Бу усулда чангланиши ва заррачаларнинг газлар билан олиб чиқиб кетилиши камроқ бўлади, нам ва пластик материаллар бошланғич намлигини осон бериб, керак бўлган сочилувчанликка тезда эришадилар. Тупроқларнинг бари қизиб кетганда пластиклигини йўқотиб юбориши сабабли туғри оқимда қуритиладилар. Бунда газларнинг бошланғич температураси барабанга киришда 900⁰С га етади, лекин материал қуритиш пайтида ҳаддан ташқари ортиқ қизиб кетмайди. Барабандаги чиқиб кетаётган газларнинг температураси 110-120⁰С га тенг бўлиб, қуритилган материал эса қуритгичдан 70-80⁰С температурада чиқади. Барабан ичида газларнинг ҳаракатланиши тезлиги 2,5-3 м/сек ни ташкил этади. Барабаннинг ичига иссиқлик алмашув ва қуритиш жараёнини яхшилаш мақсадида турли насадкалар ўрнатилади ёки у ячейкаларга бўлиб юборилади. Йирик бўлакли ёпишқоқ материалларни қуритишда, барабан деворларига ўзунасига жойлашган куракчалар ўрнатилади.



Расм. Барабанли курутгич.

Майда бўлакли материалларни қуритишда эса барабаннинг тўлиқ кесими бўйлаб токчалар ўрнатилади, улар материалнинг яхшилаб аралашшига ёрдам беради. Жуда майда бўлакли материалларни қуритишда улар чангланиб кетмаслиги учун ички қурилмаларнинг ёпиқ ҳолдаги ячейкали тизими барпо этилади, унда материал катта бўлмаган баландликдан пастга қараб юмалаб қурийд. Бунда ячейкалар бир-бири билан туташмайди.

Материални қуритиш жараёнини бир текис олиб бориш ва барабаннинг унумдорлигини ошириш мақсадида унинг бўйи бўйлаб ички занжирлар осилади. Барабан айланганда занжирлар тупроқнинг йирик бўлақларини уриб майдалайди, лекин бунда газ оқими билан чангнинг олиб кетилиши ошади. Барабанни материал билан тўлдирилиш даражаси 0,05 дан 0,20 гача боради.

8-МАЪРУЗА

9-МАЪРУЗА	КИМЁ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯСИДА КУЙДИРИШ ЖАРАЁНИ
Ўқув соати – 2 соат	Талабалар сони: 10-12 та
Ўқув машғулот шакли	Ахборотли маъруза
Маъруза режаси	1.Кириш 2.Халқали печларнинг тузилиши ва ишлаш тарзи 3.Халқали печларда куйдириш жараёнини мукаммаллаштириш
Ўқув машғулотининг мақсади: Талабалар билан таништириш	
Педагогик вазифалар:	ўқув фаолияти натижалари:
Кириш	
Халқали печларнинг тузилиши ва ишлаш тарзини тушунтириб беради	Халқали печларнинг тузилиши ва ишлаш тарзини мустақил айтиб беради
Халқали печларда куйдириш	Халқали печларда куйдириш жараёнини

жараёнини мукаммаллаштириш йўллари айтиб беради	мукаммаллаштириш йўллари ишлаб чиқади
<i>Ўқитиш воситалари</i>	<i>маъруза матни, компьютер слайдлари, доска</i>
<i>Ўқитиш усуллари</i>	ахборотли маъруза, блиц-сўров
<i>Ўқитиш шакллари</i>	Якка тартибда ва жамоада ишлаш
<i>Ўқитиш шароити</i>	<i>техник воситалар билан таъминланган аудитория</i>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<i>оғзаки савол-жавоб</i>

1.2 КИМЁ САНОАТИ ВА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИДА ХАЛҚАЛИ ПЕЧЛАР мавзусининг технологик харитаси

Иш босқич- лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни
1-босқич. Мавзуга кириш (20мин)	1.1.Талабаларни мавзунинг номланиши, мақсади ва кутиладиган натижалар билан таништиради. 1.2.Ўтилган мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказади (1-илова).	Тинглайдилар Тинглайдилар

2 -босқич. Асосий қисм (40 мин)	2.1.Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2.Кириш.Халқали печларнинг тузилиши ва ишлаш тарзи ҳақида тушунтиради(3-илова). 2.3. .Халқали печларда куйдириш жараёнини мукаммаллаштириш мавзуси учун “Муаммоли вазиятни яратиш” технологиясини қўллаш бўйича топшириқ беради. (4-илова)	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар. Доскада “Муаммоли вазиятни яратиш?” технологияси бўйича топшириқ жамоавий тарзида бажарадилар.
3-босқич. Яқунловчи (20 мин)	3.1.Мавзу бўйича билимларни мустаҳкамлаш учун блиц-сўров ўтказилади (5-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (6-илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар

Кириш

Халқали печларда бўлак-бўлак ҳолдаги материалларни масалан: гипс, охак, тупроқни куйдириш мумкин. Бунда улар печга 200 х 200 дан 400 х 400 мм га тенг бўлган йирик бўлаклар ҳолида тахланиб куйдирилади. Умумий ҳолда эса халқали печларда куйдириш режимини ва юқори температурани жуда пухта тарзда талаб этилмаса ҳам бўладиган буюмларкуйдирилади. Буларга қурилиш ғишти, шамот ғишти, черепица, ўртача оғирликка ва содда шаклга эга бўлган

оловбардош буюмлар киради. Бундай печларда куйдириш жараёни бир текис бормайди ва буюмларнинг хаддан ортиқ куйиб кетиши билан бир каторда куймай қолиш холлари ҳам учрайди.

Халқали печларнинг тузилиши ва ишлаш тарзи

Халқали печлар 1858 йили яратилган бўлиб, hozirгача ишлатиладилар. Афзалликлари: иссиқликнинг юқори даражада иқтисод қилиниши; паст навли ёқилғиларни ишлатишнинг мумкинлиги; юқори даражадаги солиштирма ва умумий унумдорликка эга эканлиги; метал сиғимининг катта эмаслиги; уларни қуришда капитал маблағларнинг кам харажатланиши.

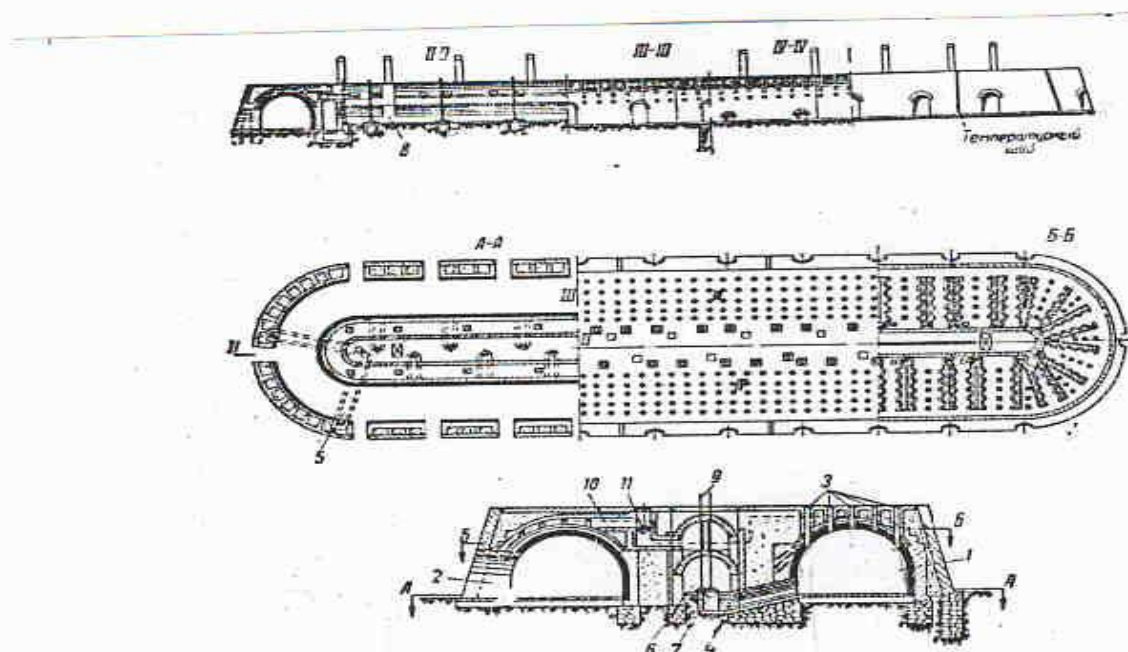
Халқали печларда ғиштни куйдириш учун у маълум тизим бўйича печ ичига тахланади. Бунда тахлашнинг кўпгина усуллари мавжуд.

Турли халқали печлар бир-биридан тутун ва қиздирувчи каналларнинг жойлашиши ҳамда уларнинг куйдирувчи канал билан туташиш усулига қараб фарқланади. Халқали печлар ёпиқ куйдирувчи каналдан ташкил топган бўлиб, у печнинг ишчи камерасини ҳосил қилади (9 -расм). Халқали печларда куйдириладиган материал қўзғалмас ҳолда бўлиб, иссиқлик зоналари узлуксиз тарзда сурилиб туради, ёқилғи эса айнан ғишт тахининг ўзида ёқилади. Халқали печнинг ёпиқ каналининг узунлиги 200 м гача, бўйи 3 м гача етади, куйдирувчи каналнинг кўндаланг вертикал кесим юзаси 6 дан 12 м² гача етади, каналнинг ҳажми 300 дан 2500 м³ ни ҳосил қилади. Печнинг ташқи деворларида ҳар 5-6 м оралиғида йўлаклар мавжуд бўлиб, улар ёрдамида буюмлар юкланади ва тушириб олинади. Йўлакларнинг эни 1,2 м, бўйи 1,8 м га етади. Печдаги камералар сони 12 дан 36 гача етади. Ҳар бир камеранинг пастки томонидан тешиклар ўрнатилган бўлиб, улар тутун газларини чиқариб юбориш учун мўлжалланган. Бу тешиклар тутун конуси ёрдамида марказий тутун каналлари билан туташадилар. Бунда тутун конусини очиб ёки ёпиб қўйиш билан газни тортиб олишни ростлаб турилади ёки сўриш тўхтатилади. Куйдириш каналларининг ички деворлари орасида марказий тутун канали жойлашган бўлиб, у сўриб олувчи вентилятор ёки тутун қузури билан

бирлашади. Камеранинг шипида 85-100 см оралиғида қувурчалар жойлашган бўлиб, улар конфоркалар билан ёпилган бўлади. Ёқилғи қувурчалари қизиш конуслари орқали қизиш каналлари билан боғланган бўлади.

Камерани совутиш даврида ёқилғи қувурчалари, қизиш каналлари ва қизиш конуслари орқали иссиқ хаво сўриб олинади, кейин у ғиштни қуритиш учун ишлатилади.

Ғиштни камерага тахлагандан кейин уни бошқа камерада қоғоз ширма билан тўсилади. Ушбу қоғоз ёндириб юборилганда камера қизий бошлайди. Йўлакча ғишт билан урилиб, ёпиб қўйилади ва тупроқ билан сувалади, ташқи томонидан эса икки табақали метал эшик билан ёпилади. Юкланган камералар тахланган ғишт билан тўлдирилган ёпиқ каналдан иборат бўлади. Печ битта оловга ишлаганида ёпиқ каналнинг бир жойида 2-3 ккамеранинг узунлигига тенг бўлган узилиш ҳосил бўлади, шу жойда йўлакчалар очик бўлади. Узилишнинг бир томонида (оловнинг олди



Расм 9. Хлқали печь, 1-канал, 2-қадам, 3-ёқилғи қувуолари учун тешиқлар, 4-тутун йиғғичлар, 5-тутун каналлари, 6-тутун борови, 7-иссиқ конус, 8-лазилар, 10-иссиқлик канал, 11-иссиқ конус.

қисмида) хом ғишт тахланади, иккинчи томонида (оловнинг орқа қисмида) куйиб чиққан ғишт тушириб олинади. Шундай қилиб, канал бўйлаб зоналарнинг сурилиши рўй беради. Тахлаш зонасидан кейин қолган барча зоналарнинг-қуритиш, қиздириш, совитиш зоналарининг сурилиши рўй беради.

Ёқилғи вақти-вақти билан ёқилғи қувурчалари орқали куйдириш зонасига ташлаб турилади ва ғишт тахининг ичида ёниб кетади.

Тутун сўргич ёки тутун қувури ёрдамида очик йўлаклар орқали хаво сўрилиб, у совитиш камераси орқали ўтиб, куйиб чиққан ғишт тахнини совитади ва ўзи қизиб куйиш зонасига келади ва ёқилғини ёнишига сарф бўлади. Ёқилғининг ёнишида ҳосил бўлган тутун газлари куйдириш зонасидан қиздириш зонасига келади ва ўзининг иссиқлигини хом ғиштларга беради ва кейин камеранинг тешиклари орқали тутун боровосига келади. Шу вақтда 2-3 чи камераларда хом ғишт қуритиш учун тайёр бўлиб туради. Бу камералар ширмалар билан ажратилган бўлиб, уларга қизиш канали орқали иссиқ хаво келиб тушади. Навбатдаги камерада температура 120^0 га етгач, қоғоз ширма ёндириб юборилади, камерага тутун газлари келиб тушади.

Куйдириш зонасининг сурилиши ёқилғи қувурчаларига қиздириш зонаси томонидан ёқилғи ташлаш ва совитиш зонаси томонидаги қувурлардан ёқилғини ташлашни тўхтатиш ёрдамида амалга оширилади.

Каналнинг узунлиги 105-110 м бўлган печлар 2 та оловда, канал узунлиги 160-170 м дан юқори бўлган печлар 3 оловда ишлайди. Бундай печларда тахнинг қаршилиги камайиб, унумдорлик ошади, ғишт тахининг фронти кенгаяди ва печда ишлаётган ишчи учун қулайлик туғдиради.

Ёқилғи сифатида газ ишлатилса, у комбинация усулида тирқишлар орқали пастдан ва тепадан берилади.

Ғиштни халқали печларда тезкор усулда пиширишда тахни сийраклаштирилади. Халқали печларнинг камчилиги:

1. Ғиштни тахлаш ва тушуриб олиш зонасида температура жуда юқори бўлади (80^0C).

2.Печдан фойдланиш оғир меҳнат шароитни талаб этади.

3.Печга буюмларни юклаш ва тушуриб олиш жараёнини тўлиқ механизациялаш мумкин эмас.

4.Буюмлар печнинг кесими бўйлаб температуранинг бир хил эмаслиги сабабли бир текис куйиб чиқмайди.

Ушбу печларнинг кенг миқёсда тарқалгани ва узок вақтдан бери ишлатилиб келиниши улардан фойдаланиш самарасини ошириш борасида текширувлар олиб боришини тақозо этади.

Халқали печларнинг унумдорлиги каналнинг узунлиги ва кўндаланг кесим юзаси, юклаш, тушириб олиш ва таъмирдаги камералар сони, бир вақтда бериладиган оловлар сони, оловни бериш тезлиги ва ғишт таҳининг 1м^3 ҳажмидаги зичлиги билан белгиланади.

Куйдириш жараёнининг давомийлиги тах зичлиги билан тескари боғланишда бўлади, чунки тах зичлиги ортса, унинг гидравлик босими ҳам ошиб, иссиқлик алмашув учун шароит ёмонлашади. Тах зичлиги 1м^3 печ канали учун 4300 та ғишт ортса, оловнинг тезлиги 17-18 м/суткага тенг бўлиб, бир ойда 1м^3 печ каналидан 1130-1250 тага тенг ғишт пишириб олинади

8-9-МАЪРУЗАЛАР

8-МАВЗУ	КИМЁ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯСИДА КУЙДИРИШ ЖАРАЁНИ
---------	--

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 2 соат	Талабалар сони: 5-10 та
Ўқув машғулоти шакли	Ахборотли маъруза

Маъруза режаси	Кириш. Куйдириш жараёнида тупроқ минералларида содир бўладиган физик-кимёвий ўзгаришлар Куйдириш жараёнида кристалл холидаги кремнезёмда кўзатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар Компонентлар таркибидаги аралашмаларда кузатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар. Массанинг пишиш жараёни.
Ўқув машғулотининг мақсади: Талабалар таништириш.	
Педагогик вазифалар:	Ўқув фаолияти натижалари:
Куйдириш жараёнида тупроқ минералларида содир бўладиган физик-кимёвий ўзгаришлар ҳақида умумий маълумотлари билан таништириш	Куйдириш жараёнида тупроқ минералларида содир бўладиган физик-кимёвий ўзгаришлар ҳақида умумий маълумотларини билади
Куйдириш жараёнида кристалл холидаги кремнезёмда кўзатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар ҳақида маълумот бериш	Куйдириш жараёнида кристалл холидаги кремнезёмда кўзатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар ҳақида тушунади.
Компонентлар таркибидаги	Компонентлар таркибидаги аралашмаларда

аралашмаларда кузатиладиган физик- кимёвий ўзгаришлар. хақида тушунтириш	кузатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар. хақида тушунади.
Массанинг пишиш жараёни билан таништириш	Массанинг пишиш жараёни хақида билади
Ўқитиш воситалари	маъруза матни, компьютер слайдлари, доска
Ўқитиш усуллари	ахборотли маъруза, блиц-сўров, “Қандай?” технологияси
Ўқитиш шакллари	жамоада ишлаш
Ўқитиш шароити	техник воситалар билан таъминланган аудитория
Мониторинг ва баҳолаш	оғзаки савол-жавоб

1.2. “КИМЁ САНОАТИ ВА ҚУРИЛИШ БУЮМЛАРНИ КУЙДИРИШ ЖАРАЁНИ» мавзусининг технологик харитаси

Ишбосқич -лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятинингмазмуни
1-босқич. Мавзуга кириш (30мин)	1.Ўтилган мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (1-илова).	Тинглайдилар ва саволларга жавоб берадилар

2 -босқич. Асосий қисм (120 мин)	2.1.Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2 Мавзуга оид кириш сўзи айтилади. (3-илова). 2.3 Куйдириш жараёнида тупрок минералларида содир бўладиган физик-кимёвий ўзгаришлар ҳақида умумий маълумотлари билан таништиради. (4-илова). 2.4 Куйдириш жараёнида кристалл ҳолидаги кремнезёмда кўзатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар ҳақида маълумот беради ва ушбу ўзгаришларнинг схематик кўринишини намоён қилади. (5-илова). 2.5 Компонентлар таркибидаги аралашмаларда кузатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар. ҳақида тушунтирилади.(6-илова) 2.6 Массанинг пишиш жараёнини чуқур тушуниш учун “Қандай?” технологиясини қўллашни тавсия этади. (7-илова)	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Чизмани чизиб оладилар. Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Доскада берилган топшириқни жамоавий тарзда бажарадилар.
--	--	--

3-босқич. Якунловчи (30 мин)	3.1.Мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (8-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (9-илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар
------------------------------------	---	--

Кириш

Материалга аввалдан белгиланган маълум бир хусусиятларни бериш ақсадида кўрсатилаётган иссиқлик таъсири босқичларининг йиғиндисига иссиқлик ишлови дейилади. Кимёвий саноатда куйдириш деганда, оксидланиш, қайтарилиш ва моддаларнинг бирикиш ҳамда ёқилғининг пирогенетик парчаланиш жараёнлари билан бирга кечадиган қиздириш жараёни тушунилади. Куйдириш жараёни печларда олиб борилади. Печ-бу ичида юқори температура ва газ муҳити таъсирида мураккаб физик-кимёвий жараёнлар кечадиган технологик қурилмалардир. Силикат саноатининг печларида қуйидаги жараёнлар содир бўлади: қизиш, қуриш, суюқланиш, парчаланиш, пишиш, қотишмаларнинг ҳосил бўлиши ва ҳоказо. Куйдириш жараёнида материалда қайтмас физик-кимёвий ўзгаришлар содир бўлиб бунинг натижасида материалнинг фазалар бўйича таркиби, структураси ва физик-техник хоссалари ўзгаради, лекин агрегат ҳолати ва ҳажмида катта ўзгаришлар руй бермайди.

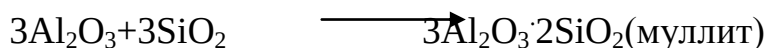
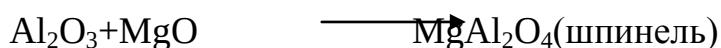
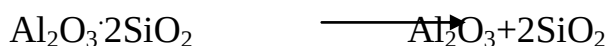
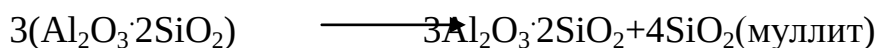
4-илова

**Куйдириш жараёнида тупрок минералларида содир бўладиган
физик-кимёвий ўзгаришлар**

Керамика буюмлари деб, тупроқ жинслари ёки улар асосида ҳосил қилинган аралашмалардан ишлаб чиқариладиган материалларга айтилади.

Керамика буюмларини куйдириш температураси катта температура интервалини, яъни 900-1350⁰С ни ўз ичига олади. Тупроқ жинслари турли тоғ жинсларининг механик аралашмасидан иборат бўлиб, улардаги тупроқ минераллари сув билан аралашиб жараёнида қовушқоқлик хусусиятини намоён қиладилар. Тупроқ жинсларини қиздириш давомида мураккаб кимёвий ва физик-кимёвий жараёнлар рўй бериб, улар асосан тупроқ минералларига, улардаги ёт аралашмаларга, парчаланиш маҳсулотларининг ўзаро таъсирлашувиغا тегишлидир. Ушбу жараёнлар ўта мураккаб бўлиб, улар тупроқ минералининг турига, ёки аралашмаларга ва уларни куйдириш шароитларига боғлиқдир.

Куйдириш жараёнида 450-600⁰С интервалида каолинитнинг дегидратланиши ва бунинг натижасида сувсиз метакаолинитнинг ҳосил бўлиши кузатилади. Метакаолинит эса 700-800⁰С атрофида аморф кремнезёмни ажратган ҳолда парчаланиб кетади. Аморф холидаги глинозём магний оксиди билан таъсирлашиб, суяқланиш температураси 2135⁰С га тенг бўлган юқори даражадаги оловбардошлик хусусиятига эга бўлган бирикмани яъни шпинелни ҳосил қилади. Бу бирикма керамик сопалакнинг компонентига айланади. 900⁰ С дан бошлаб глинозём яна кремнезём билан бошқа нисбатда таъсирлашиб, муллит минералини ҳосил қилади. Бунинг натижасида система янада аморф ҳолдаги кремнезём билан бойийди.



Аморф холидаги кремнезём катта реакцион қобилиятга эга бўлиб, 750-800⁰Сда тупроқ жинсларида мавжуд бўлган флюс аралашмалари билан

реакцияга киришиб, силикатли шишасимон суюлтмаларни, яъни суюқ фазани ҳосил қилади, бу суюқлик эса бутун системани цементлашга ҳизмат қилади. Суюлтманинг ҳосил бўлиши температура кўтарилгач жадаллашади. Айнан шу температуралар атрофида темир оксиди органик аралашмалар билан реакцияга киришиб, темир 2-оксидига ўтади. Темир 2-оксиди ҳам кучли реакцияга киришиш қобилиятига эга бўлганлиги сабабли, аморф ҳолидаги кремнезём билан таъсирлашиб, темирли шишаларни ҳосил қилади, улар ҳам цементлаш жараёнини кучайтиришга ҳизмат қиладилар. Ушбу жараён қайтарувчи муҳит шароитида кучаяди. Кўпинча темир оксиди гематит минерали сифатида кристалланади, бу минерал ҳам керамик жисмни ташкил этган кристал фазалардан бири ҳисобланади.

Аморф кремнезёмнинг қолдиқлари эса кристобалит сифатида кристалланидилар. Системада вужудга келган суюқ фаза кристал ҳолдаги кремнезём доначаларининг қирра ва бурчакларини эритиб юборади, лекин кристал ҳолдаги кремнезём суюқ фазанинг ҳосил бўлишида иштирок этмайди.

Демак керамика жисмининг асосий кристал фазалари бўлиб муллит, гематит, кристобалит, α -кварц ва шпинел ҳисобланидилар. Бу фазаларнинг миқдори тупроқ минералининг турига боғлиқдир.

5-илова

Куйдириш жараёнида кристал ҳолидаги кремнезёмда кузатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар

Кристал ҳолидаги кремнезём кўпгина керамик массаларнинг муҳим таркибий компоненти ҳисобланади. Кўпгина тупроқларда у аралашма ҳолида кварц куми сифатида мавжуд бўлса, бошқа ҳолларда масса таркибига қум, кварц ва пегматит сифатида киритилади.

Кремнезём қиздириш жараёнида модификация ўзгаришларига учрайди, бу ўтишлар хажми ўзгаришлари билан бирга кечади. Кристал ҳолдаги кремнезёмнинг учта модификацияси ва еттита шакли мавжуддир. Кремнеземнинг модификациялари 4- жадвалда келтирилган.

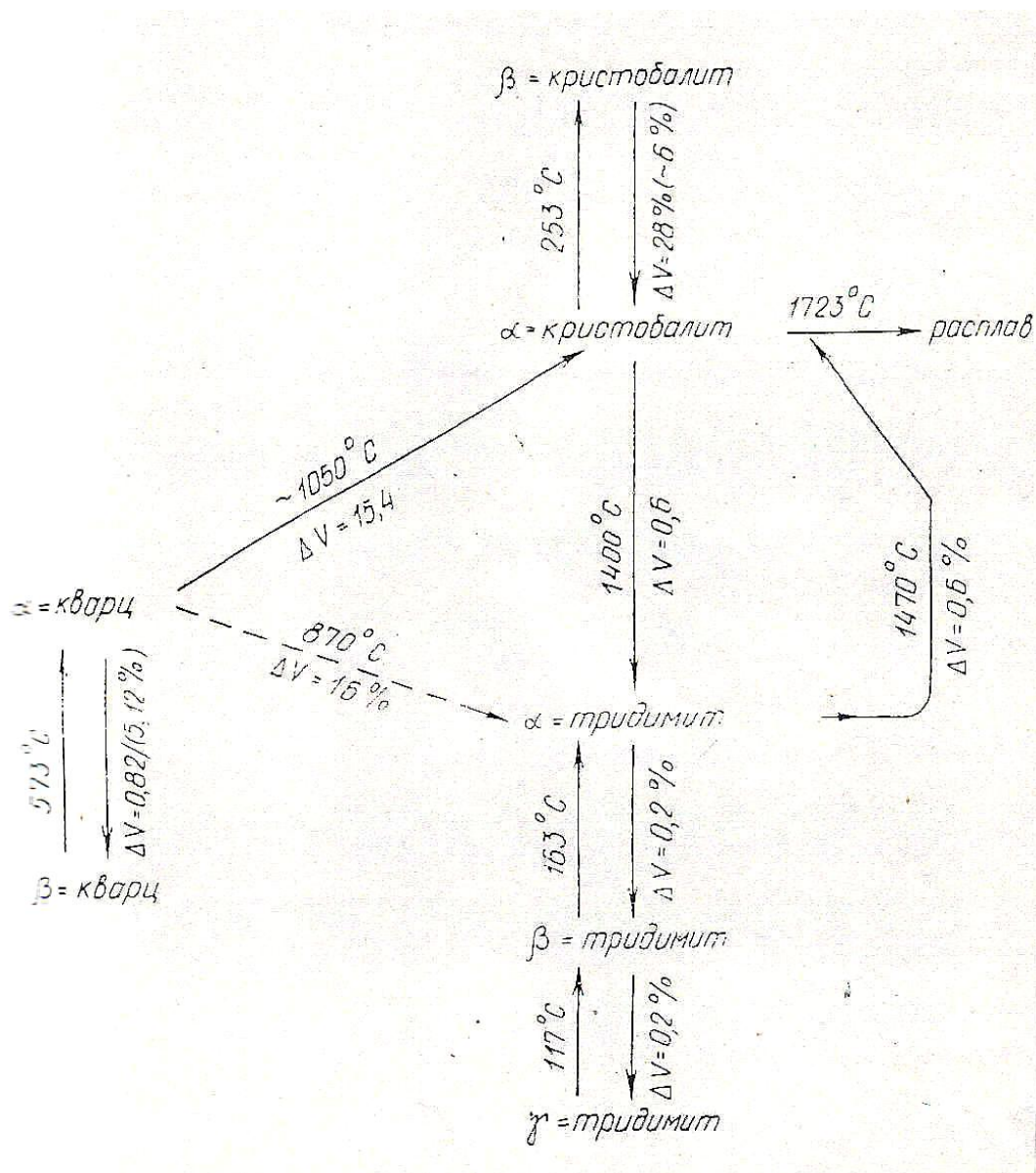
Жадвал 4

Кремнезёмнинг модификациялари

Модификация	Шакл	Зичлик г/см ³
Кварц	β-кварц	2,65
	α-кварц	2,52
Кристоболит	β-кристоболит	2,34
	α-кристоболит	2,22
Тридимит	γ-тридимит	2,31
	β-тридимит	2,29
	α-тридимит	2,23

Кремнезём модификация ўзгаришларининг амалий тасвири 10-расмда кўрсатилган. Расмда стрелкалар билан ўзгаришлар кетма-кетлиги, уларнинг температураси ва бунда юз берадиган хажм ўзгаришлари кўрсатилган. Табиатда кўп учрайдиган β -кварц 573⁰Сда α -кварцга ўтиб, ўз хажмини 0,82% га оширади. Бу жараён қайтарма бўлиб, бир зумда руй беради. α–кварц 1050⁰С гача турғун ҳолда мавжуд бўла олади. Шу сабабдан, агарда буюмлар 1000⁰С дан паст температурада қуйдирилса, улар совитилганда α-кварц 573⁰С да β-кварцга ўз хажмини пасайтириш билан ўтади. 1050⁰С дан юқори температурада α -кварц α-кристобалитга хажмини катта миқдорда ўзгартириш билан ўтади. Ушбу жараён қайтарма эмас, у анга секин ва қийин кечиб, 1200-1300⁰С да анча жадаллашади. α–кристобалит 1400⁰С гача барқарор равишда мавжуд бўла олади. Шу сабабдан, 1000-1400⁰С гача қуйдирилган буюмларда ҳам α -кварц,

хам α -кристобалит мавжуд бўлади, улар совитилганда β -кристобалит ва β -кварцга ўтади. Агарда 1000°C дан юқори температурада куйдирилган керамик буюмларни иккинчи марта қиздирилса (керамик капселлар, чинни ва фалнс буюмлар, унда $220-274^{\circ}\text{C}$ оралигида α - кристобалит α -кристобалитга ўтади. Буюмлар совитилганда α -кристобалит 253°C да β -кристобалитга ўтади. $1400-1450^{\circ}\text{C}$ оралиғида α -кристобалит α -тридимитга $0,6\%$ га тенг бўлган хажм ўзгаришлари билан ўтади. Ушбу жараён ҳам қайтарма бўлмай, секин ва кийин кечади. α -три-димит 163°C да β -тридимитга ўтади, β -тридимит ўз ҳолига 117°C да α -



Расм 10. Кремнеземнинг модификация ўзгаришлари схемаси.

тридимитга айланади. Шу иккала жараён қайтарма бўлиб, уларда 0,2% га тенг хажм ўзгаришлари содир бўлади. α -кварц жуда секин ва узоқ вақт қиздирилса 870°C да назарий жихатдан α -тридимитга кристобалит шаклини ташлаб 16% ли

хажм ўзгариши билан ўтади. Керамик буюмларни куйди-риш пайтида ушбу тарздаги ўтиш деярли амалга ошмайди, шу сабабдан тасвирда стрелка пунктир чизик билан берилган. $1400-1450^{\circ}\text{C}$ да ҳосил бўл-ган тридимит кейинги киздириш натижасида 1450°C да барқарор ҳисоблан-ган α -кристобалитга ўтади, у эса 1723°C да суюлтмага айланади. Кремне-зёмнинг бир хил ном билан аталувчи модификацияларининг бир-бирга ўтиши осон ва деярли бир зумда боради. Кремнезём таркибида аралаш-маларнинг бўлиши ва суюлтмаларнинг бўлиши модификацион ўзгариш-ларни тезлаштиради ва уларнинг тўлиқ боришига ёрдам беради. Тупроқ минералларининг таркибида аралашма сифатида мавжуд бўлган кварцда ёки қўшимча сифатида массага киритилаётган кварцда ҳам температура оша боргач, модификация ўзгаришлари кузатилади. Бунинг натижасида $1000-1400^{\circ}\text{C}$ да куйдириладиган буюмларда β -кристобалит ва β -кварцлар мавжуд бўлади. Кўпгина тупроқларда аралашма холида калций ва магний карбонат-лари учрайди. Кальций карбонати $900-950^{\circ}\text{C}$ да карбонат ангидридни чиқариб диссоцияланади айтиб ўтилган жараёнлар бир-бирига боғлиқ холда юз бериб, бир-бирини қоплаб кетиши мумкин.

Модификацион ўзгаришлар катта миқдордаги хажм ўзгаришлари билан бирга бориши сабабли, улар куйдирилаётган керамик буюмларнинг мустахкамлигига ва бутунлигига катта таъсир кўрсатади. Улардан энг муҳи-ми кварцнинг бир шаклдан иккинчисига ўтиши ва кварцнинг кристобалитга айланишидир.

6-илова

**Компонентлар таркибидаги аралашмаларда кузатиладиган
физик-кимёвий ўзгаришлар**

Кўпгина тупроқларнинг таркибида аралашма холида кальций карбо-нати ва магний карбонати бўлади. Баъзида уларни кўшимча сифатида массага киритилади. Кальций карбонати $900-950^{\circ}\text{C}$ да жадал суръатда дис-социяланиб, карбонат ангидридни чиқаради. Агар ана шу боскичда керамик жисм ғовакли ва газни яхши ўтказувчан бўлса, карбонатларнинг диссоция-ланиши унинг ғоваклигини оширади, холос. Агарда керамик жисм диссоци-ация жараёнидан аввал ангагина зичланиб қолган бўлса, унда ажралиб чиқаётган карбонат ангидрид буюмларда пуфакчаларни ҳосил қилиб, уларни кўпчишига сабаб бўлади. Агарда тупроқ таркибида тошсимон кар-бонатли аралашмалар бўлса, улар куйдириш жараёнида оҳакни бўлакча-ларига айланади ва ҳаводан сув буғларини ютиб, сўнади ва кальций оксиди-нинг бўлакчасига ўз ҳажмини 4 мартта оширган ҳолда айланади. Бунинг натижасида буюмларнинг юзасида йирик пуфакчалар ҳосил бўлиб, баъзан буюмлар батамом парчаланиб кетади.

Осон суюқланувчан тупроқларнинг таркибида катта миқдорда темир аралашмалари мавжуд бўлади. Буюмларни оксидловчи мухит шароитида куйдирилганда, темирнинг оксид бирикмалари уларнинг сифатига таъсир этмайди, фақат рангини крем рангидан қизил ранггача ўзгартириб юборади. Лекин куйдириш қайтарувчи мухитда олиб борилса, оксидли бирикмалар 1000°C дан паст тепературада темир оксидига ўтади. Темир оксиди юқори даражадаги реакцияга киришиш фаолиятига эга бўлгани сабабли осон суюқланувчан темирли шишаларни ҳосил қилади ва улар керамик жисмни зичланишига ёрдам берадилар. Темирнинг олтингугуртли бирикмалари куйдирилган буюмларда «оқиб тушишлар» каби нуқсонларни ҳосил қиладилар. Тупроқ компонентлари таркибида аралашма холида органик моддалар ҳам учраши мумкин. Керамзит, ғишт, аглопорит ва х.к. ларни олишда улар ёқилғи кўшимчаси сифатида массага киритилади. Органик бирикмаларнинг ёнишида бир неча боскич, мавжуддир. $350-400^{\circ}\text{C}$ да учув-чан бирикмалар ажралиб чиқиб ёнадилар. Кокс қолдиги аста-секинлик би-лан юқориноқ температурада

ёнади (700-800°C). Кокс қолдиғининг ёниши керамик жисм бутун қалинлиги бўйлаб ғовакли бўлиб қолгунча яқунланиши лозим.

12 ва 13-МАЪРУЗАЛАР 8 ВА 9 МАЪРУЗА

8-МАВЗУ	КИМЁ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯСИДА КУЙДИРИШ ЖАРАЁНИ
---------	---

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 4 соат	Талабалар сони: 12 та
Ўқув машғулоти шакли	Ахборотли маъруза
Маъруза режаси	1. Кимё саноатида куйдириш жараёнининг моҳияти 2. Куйдириш жараёнида материалларда кузатиладиган структура узгаришлари 3. Куйдириш жараёнига таъсир курсатувчи омиллар
Ўқув машғулотининг мақсади: магистрант талабаларига кимё саноатининг куйдириш жараёни билан таништириш, ушбу жараённинг моҳияти ва хусусиятлари ҳақида назарий маълумотлар бериш	
Педагогик вазифалар:	Ўқув фаолияти натижалари:
“Кимё саноати технологиясининг куйдириш жараёни” ҳақида гапириб беради	“Кимё саноати технологиясининг куйдириш жараёни” ҳақида билади.
Куйдириш жараёнида материалларда кузатиладиган структура узгаришларини таҳлил қилади	Куйдириш жараёнида материалларнинг структура узгаришларининг моҳиятини узлаштиради
Куйдириш жараёнига таъсир этувчи омиллар ва уларни таъсири ҳақида маълумот беради	Куйдириш жараёнига таъсир этувчи омилларни билади ва улар таъсирини тушунади.

• <i>Ўқитиш воситалари</i>	• <i>маъруза матни, компьютер слайдлари, доска</i>
• <i>Ўқитиш усуллари</i>	ахборотли маъруза, блиц-сўров, Венна диаграммаси, Синквейн.
• <i>Ўқитиш шакллари</i>	Якка тартибда ва жамоада ишлаш
• <i>Ўқитиш шароити</i>	• <i>техник воситалар билан таъминланган аудитория</i>
• <i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	• <i>оғзаки савол-жавоб</i>

1.2. “Кимё саноати технологиясида куйдириш жараёни”

мавзусининг технологик харитаси

Иш босқич-лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни
1-босқич. Мавзуга кириш (20мин)	1.1.Талабаларни мавзунинг номланиши, мақсади ва кутиладиган натижалар билан таништиради. 1.2. Утилган мавзу буйича билимларни мустахкамлаш учун блиц суров утказди (1-илова).	Тинглайдилар Тинглайдилар

2 -босқич. Асосий қисм (40 мин)	2.1. Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2. “Кимё саноатидаги куйдириш жараёни ва унинг мохияти” ҳақида гапириб беради (3-илова). 2.3. Кимё саноатидаги куйдириш жараёнларини яхши узлаштириш мақсадида талабаларга «Кластер» тузишни таклиф қилади. (4-илова). 2.4. Куйдириш жараёнида материалларда кузатиладиган структура узгаришлари ҳақида маълумот беради ва унинг мохиятини очади (5-илова). 2.5. Куйдириш жараёнига таъсир курсатувчи омиллар ҳақида баён қилади (6-илова). 2.6. Куйдириш жараёнига таъсир курсатувчи омилларни Венна диаграммаси ёрдамида солиштириш вазифасини беради. Гуруҳлар фаолиятини ташкил қилишга ёрдам беради, кузатади, йўналтиради, йўл-йўриқлар кўрсатади. (7-илова)	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Талабалр жамоа тарзида доскада «кимё саноатининг куйдириш жараёни» калитли иборасида «Кластер» тузадилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Талабалар 2 та гуруҳга бўлиниб, топшириқни ҳамкорликда бажарадилар.
3-босқич. Яқунловчи (20 мин)	3.1. Мавзу бўйича билимларни мустаҳкамлаш учун блиц-сўров ўткази (8-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (9-илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар

1-илова

Маъруза режаси

1. Кимё саноатида куйдириш жараёнининг мохияти
2. Куйдириш жараёнида материалларнинг структура узгаришлари

3. Куйдириш жараёнига омилларнинг боғликлиги

3- илова

Кимё саноатидаги куйдириш жараёни ва унинг моҳияти

Минерал ўғитлар ва улар учун ишлатиладиган хом-аше материаллари турларининг хилма-хиллиги уларни ишлаб-чиқаришда турли-туман усулларни қўллашни таъқозо қилади. Ўғитлар ишлаб чиқариш технологик схемалари жуда кўп ва турличадир, лекин уларнинг бари куйидаги технологик жараёнларни ўз ичига олади:

- 1) Термик еки термохимевий ишлов- минерал хом-ашени еки шихтани турли усулларда куйдириш ҳамда материалларни қуритиш
- 2) Моддаларни эритиш ва кристаллаш. Ушбу жараён моддаларга кимевий ишлов бериш, ажратиш, эритмаларни аралашмалардан чўктириш ва бошқа йўллар билан тозалаш ҳамда суюқ ва қаттиқ фазаларни тиндириш, декантация, филтрлаш, центрифугалаш ва яна эритма ва суспензияларни бўғлатиш, қиздириш ҳамда совитиш шароитларини аниқлаш билан боғлиқдир.

Минерал хом-ашени ўғитга ва бошқа минерал тузларга қайта ишлаш юқори температура остидаги термик ишлов йўли билан еки хўл усулда суюқ мухитларда ва суспензияларда олиб борилиши мумкин. Кўп ҳолларда ушбу усуллар биргаликда қўшиб олиб борилади.

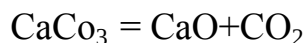
Материалларни куйдириш жараёни шихтада у еки бу кимевий ўзгаришларни амалга ошириш мақсадида баъзида жуда юқори температурада олиб борилади. Куйдиришнинг баъзи-бир турлари унда рўй берадиган кимевий ўзгаришларга кўра махсус номлар билан аталади, масалан, кальцинацияловчи, оксидловчи, хлоровчи ва қайтарувчи куйдириш ҳамда куйдириш.

Кальцинацияловчи куйдириш еки кальционациялаш деб модда таркиидан учувчи компонентларни кўп ҳолларда углерод диоксидини еки конституцион сувни йўқотиш мақсадида олиб бориладиган

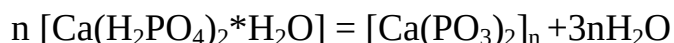
куйдиришга айтилади. Намуна сифатида охактошни куйдириш жараенини келтириш мумкин:

Материалларни куйдириш жараёнларини, куйдиришга йўналтирилаётган шихтадаги у ёки бу кимёвий ўзгаришларни амалга ошириш мақсадида, турли шароитларда, баъзи ҳолларда эса жуда юкори температураларда амалга оширилади. Куйдиришнинг баъзи кўринишлари, бўлиб ўтадиган кимёвий ҳодисаларнинг характериға кўра алоҳида номланишга эға, масалан: кальционацион, оксидловчи, хлорловчи ва қайтарувчи куйдириш, шунингдек пишиб етилиш.

Кальцинацион ёки кальцинациялаб куйдириш- бу шундай жараёнки, бу жараён модда таркибидан учувчан компонентларнинг, кўпинча углерод диоксиди ёки конституцион сувнинг йўқолишиға асосланади. Бунға мисол қилиб охактошни куйдиришни айтишимиз мумкин



яна бир мисол – кальций дигидроортофосфатни тоблаш бўлиб, бу вақтда кальций дигидроортофосфат оралиқ моддалар қатори орқали, полимерли метофрсфатға айланади:



бошка ҳолларда, моддани зарур бўлган шаклға ўтказиш жараёниға, оксидловчи куйдириш ёрдамида эришилади. Масалан, минераллар таркибидаги икки валентли темир бирикмалари аралашмаларини, кейинги кислотали ишлов бериш вақтида кейинроқ эрийдиган темир (III)оксидларига ўтказиш мақсадида, ошиқча миқдорда хаво олинганда минералларни тоблаш. Бунда олинаётган эритмаларнинг темир ионлари билан ифлосланиши камаяди. Куйдириш вақтида

FeO ёниш газларида мавжуд бўлган кислород билан оксидланади, ва магнетит FeFe_2O_4 ёки гематит Fe_2O_3 ўтади.



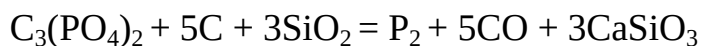
Оксидловчи куйдиришнинг кўп учрайдиган хили бу – сульфатлантирувчи куйдириш хисобланади, бундай куйдиришга сульфидларни эрувчи сульфатларга айлантириш мақсадида асосан сульфидли рудаларни йуналтирилади. Бу вақтда аввало металл оксиди ҳосил бўлади, масалан



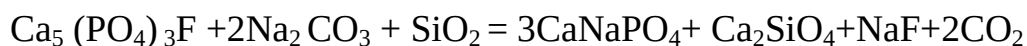
Бундан келиб чикиб, сульфат ва оксид аралашмаси, сульфиднинг оксидланиши маҳсулоти бўлиши мумкин. Улар уртасидаги нисбат, температурага ва куйдириш давомийлигига, газ фазасидаги O_2 ва SO_2 концентрациясига ва оксидланиш ҳоссаларига боғлиқ.

Металл сульфидларини эрувчи бирикмаларга айлантириш учун хлорловчи куйдиришни ҳам куллаш мумкин. Натрий хлорид нисбатан арзон хлорловчи агент хисобланади. Сульфидли рудалар ва натрий хлор аралашмасини ҳаво оқимида 550^0 - 600^0 температурада киздирилади, натижада SO_2 ҳосил бўлади, уни сув буги иштрокида туз билан узаро таъсирлашиши натижасида Cl_2 ёки HCl ажралиб чиқади. Бу газлар, сульфидлар ва металл оксидлари билан реакцияга киришиб, уларни хлоридларга айлантиради. Бошқа хлорловчи агентларга HCl , NH_4Cl , Cl_2 лар киради.

Кайтарувчи куйдиришга мисол килиб, ортофосфат кальцийни, кумир ва кремнийземли аралашмасини 1500^0 С гача киздириш вақтида, ортофосфат кальцийдан элементар фосфорни ажратиб олиш жараёнини айтиш мумкин



Купинча, куйдириш жараёнини хом ашёни кайсидир кушимча билан, масалан, сода, охак ва бошка моддалар билан куйдириш мақсадида амалга оширилади. Пишиб етилиш натижасида эрувчи маҳсулотлар билан биргаликда эримайдиган маҳсулотлар ҳам ҳосил бўлиши мумкин. Масалан, пишиб етилиш орқали термофосфатлар деб аталувчи уғитлар олинади. Пишиб етилиш вақтида таркибида усимликларда узлаштирилмайдиган фосфатлар лимон эритувчи фосфатларга айланади. Чунончи, апатитни сода билан $1100-1250^{\circ}\text{C}$ температурада пишиб етилиши вақтида (ортикча кальций оксидни боғлаб олиш учун кремнийзем иштрокида) куйидаги реакция кетади:



Совутилгандан сунг котиб қолган пишиб етилган масса майдаланди.

Куйдириш жараёнида материалларда кузатиладиган структура узгаришлари ҳақида

Каттик материалларни термин қайта ишлаш жараёнлари гетероген жараёнлардир. Реакциялар худди бевосита каттик фазалараро бўлгани каби, каттик мода ва газ ёки суюқликлар орасида ҳам бўлиши мумкин, бу газ ёки суюқликлар эса, шихтанинг баъзи компонентларини суюлтириш ёки диссоциациялаш натижасида ҳосил бўлади. Кимёвий узаро таъсирлаша олиш хусусиятига эга бўлган иккита кристаллсимон моддаларнинг ташувчи вақтида уринма нукталарида реакция маҳсулотининг моно-молекуляр катлами юзага келади. Кристалл панжаралар ҳосил қиладиган заррачалар тебранирувчи ҳаракатларни содир этади, бу ҳаракатларнинг интенсивлиги температура ортиши билан ушиб боради. Шунинг учун кук унларни киздиришда кристалл панжаралар элементлари, тебранишлар амплитудаси ошиб бориши натижасида илашиш қучларини енгилсга кодир бўлиб қолади ва урин алмашилишни содир

этади, яъни ички диффузия бошланади. Ушбу моментга тугри келадиган температура, реакуиянинг бошланиш температураси хисобланади.

Микробирикмалар учун хос булган стехиометрик таркиб оддий панжарали идеал кристаллнинг ички кисмигагина эга холос. Кристаллнинг ташки кисми эса (кирралари, ковургалари, учлари) стехиометрик таркибига эга эмас – уларнинг таркиби доимий эмас ва ташки структурасининг алохида элементлари учун турличадир. Шу муносабат билан атроф мухит ва субкристалликлардан ясалган метастабил конгломератлар, бирлаштирувчи блоклар ва улар орасидаги бушликлар куринишидаги реал кристаллик система орасида мувозанат урнатилади. Температуралар узгариши вактида узгарадиган кристаллик системанинг ташки кисмларининг махсус мувозанат таркиби махсус температура шартлари учун хосдир. Бунинг натижасида кристалл кукунларни киздириш вактида, хатто суюк фаза булмаган вақтда ҳам пишиб етилади, яъни кристалл аралашмасининг махсус компонентларини суюлтириш температуралари ёки уларнинг эвтетиклари температураларига караганда пастрок температураларда пишиб етилади.

Пишиб етилиш, заррачалар юзасини юмшатиш ва узилган элементар кристалларни тиклаш, кристалл панжараларнинг деферентларини йукотиш ва алмаштириш, шу билан биргаликда кристалл панжараларни мулжалламай устириш натижасида содир булади. Пишиб етилиш абсалют температураси, суюлтиришнинг абсалют температурасидан 2 маротаба кичик (турли маълумотларга кура $T_{сп}/T_{пл}=0,44$ ёки $0,57$) Металл оксидлари учун $T_{сп}/T_{пл}=0,8$ га тенг. Кристалл кукунининг улчами канчалик кичик булса, унинг солиштирма юзаси шунчалик каттв ва у киздириш вактида кучлирок булади. Полиморфли узгаришлар, капилляр ва адсорбцияланган намлик ажралиши туфайли ҳам пишиб етилиш юзага келиши мумкин.

Пишиб етилган материалларнинг мухим хусусиятларидан бири, бу – уларнинг заррачаларини мустахкамлиги ва говаклилигидир (говакларнинг хажми ва улчами). Юкори говакли материаллар – майда дончалардан тузилган

шихталарни пишиб етилишида газ ва бошкаларнинг ажралиб чиқиши кузатиладиган моддаларни куйдириш вақтида ҳосил бўлади. Олинган пишган маҳсулотларнинг характери, бошлангич моддаларнинг таркибига ва куйдириш температурасига боғлиқ. Сезиларли микдорда суюлтирилган эритма ҳосил бўлиши кузатиладиган юқори температурали куйдиришда, уни совутилгандан сунг пишқик, камговакли пишган маҳсулот, яъни клинкер олинади.

Тугри курилган кристалл панжарали каттик моддаларда заррачалараро жой алмашиниш эҳтимоли ута кичик. Каттик моддалар орасидаги реакция жуда секин боради ва одатда охиригача бормади. Моддаларнинг кимёвий активлигини ошишига, уларнинг кристалл панжараларининг титилиши кумак беради. Модданинг реакционлик хусусияти, агар у полиморф ўзгаришларга дуч келаётган бўлса ёки у пайдо бўлиш ҳолатида турган бўлса ортади.

Туғри курилган кристалл панжарали каттик моддаларда заррачалараро жой алмашиниш эҳтимоли ўрта кичик. Каттик моддалар орасидаги реакция жуда секин боради ва одатда охиригача бормади. Моддаларнинг кимёвий активлигини ошишига, уларнинг кристалл панжараларининг титилиши кўмак беради. Моддаларнинг реакционлик хусусияти, агар у полиморф ўзгаришларга дуч келаётган бўлса ёки у пайдо бўлиш ҳолатида турган бўлса ортади.

Каттик моддаларнинг реакцион хусусиятларига заррачаларнинг қутблилиги, бегона моддаларнинг иштироки, ичкаридан турлича механик ва бошқа таъсирларнинг бўлишлиги таъсир қурсатади. Бу факторлар бир катор ҳолларда модда активлигини оширади.

Реакцион хусусият сезиларли даражада реакцияга киришувчи моддаларнинг кристалл панжараларининг нуксонларига боғлиқдир. Чунончи, актив оксидралнинг гидратларини ва карбонатларини жадал бўлмаган киздириш орқали олинган актив оксидлар, бошқа йўл билан олинган оксидларга қараганда тезроқ реакцияга киришади.

Рентгенографик тадқиқотларнинг қурсатишича, бундай ҳолларда оксидларнинг панжаралари, бир мунча кенгайган оддий, актив бўлмаган панжарали оксидларникига қараганда шакли бузилган. Жадал тоблаш, кристалл

панжараларнинг нуқсонларини тузатишга кўмаклашади ва оксидларнинг активлиги пасаяди.

Оралик газсимон ёки суяқ фазалар ҳосил қилмасдан борадиган, иккита қаттиқ моддалар орасидаги туғри реакция, қаттиқ жисмларнинг заррачаларининг ⁵бевосита тўқнашувини талаб қилади. Яна шуни таъкидлаш керакки, қаттиқ жисмларнинг, ҳатто кам ғовақлиларининг юзаларини ўта тўқис деб бўлмайди. Икки қаттиқ жисм тўқнашувининг фактик юзаси, туюлма юзага қараганда бир неча мартаба кичикдир. Заррачаларнинг шакли нотуғри бўлган ғовақли материаллардан таркиб топган куқунсимон шихта доначалари орасидаги бевосита контакт юзаси майдони эса, уларнинг тўлиқ майдон юзаларининг миллион улуши микдорида ўлчанади. Куқунсимон аралашмаларнинг ёнма-ён доначалари орасидаги ўртача масофа, кристалл кристалл панжара элементлари ҳаракат радиусидан $10^5 - 10^7$ мартаба ортади. Бундан ташқари, қаттиқ фазадаги диффузия тезлиги жуда кичик- диффузия коэффицентлари $10^{-8} - 10^{-16}$ мг/с ораликда ётади. Айтиб ўтилган барча фактлар қаттиқ жисмларнинг бевосита ўзаро таъсирлашиши йўли билан реакцияларнинг кичик тезликка эга эканлигини асослайди.

Саноат жараёнларида тез борадиган қаттиқ модда аралашмалари реакциялари, қаттиқ фазаларнинг бевосита ўзаро таъсири вақтида бўлиши мумкин бўлган тезликка қараганда минг марта катта тезликда бўлиб ўтади. Реакция маҳсулоти реакцияга киришувчи доначаларнинг ялпи юзасида ҳосил бўлади, яъни бошқа реагент доначалари билан тўқнашиш жойларидан йироқда ҳам бўлиб ўтади. Ҳосил бўлган маҳсулотнинг қатлами калинлиги, у қоплаб турган доначаларнинг ялпи юзаси бўйлаб қарийиб бир хилдир. Буни, бошланғич қаттиқ моддалар орасида борадиган реакциялар, аслида газсимон ёки суяқ фазалар иштирокида бўлиб ўтиши орқали тушунтирилади.

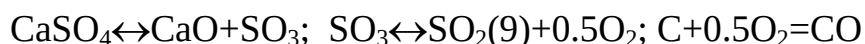
Бундай реакцияларда қаттиқ бўлмаган фазаларнинг иштирок этиши моддалар диффузиясини тезлаштиради ва фазалар контаклари юзаларининг кескин ортиб кетишини таъминлайди. Бу ерда реакцион юза, бу – қаттиқ бўлмаган фазалар билан ўзаро таъсирлашадиган қаттиқ заррачаларнинг умумий, тўлиқ юзасидир. У қаттиқ фазалар орасидаги контакт юзасидан $10^4 - 10^7$ мартаба каттадир. Қаттиқ фазаларнинг юқори температурали қайта ишлашни бошланишидагина, реакцияга киришиш хусусиятига эга бўлган

газлар ёки суюқликларнинг пайдо булгунига қадар, жараён, қаттиқ фазалар орасидаги ўзаро таъсирнинг сёкинлиги натижасида бўлиб ўтиши мумкин, яъни, кейинчалик ўз ахамиятини йўқотадиган чин қаттиқ фазали реакциялар ҳисобига бориши мумкин.

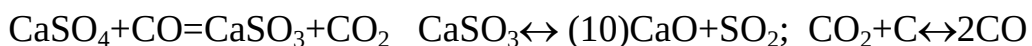
Газсимон ёки суюқ фазалар, қаттиқ материалларнинг возгонкалаш, диссоциациялаш ва эритиш натижасида қаттиқ фазаларни қуйдириш вақтида юзага келади. Кўп ҳолларда реакцияга киришаётган қаттиқ компонентлардан бири, газсимон иссиқлик ташувчи компонент билан ўзаро таъсирлашиши вақтида газлантирилади. Масалан, бир қатор ҳолларда қайта тикловчи сифатида шихтага киритилган қаттиқ кўмир бошқа қаттиқ компонентлар билан қаттиқ (ўзгармас) кўринишида фақат қисман реакцияга киришади, асосан, ўтхона орқали ўтаётган газларда мавжуд бўлган кислород ва углерод диоксида билан ўзаро таъсирлаша туриб, қайта тикловчи ролини бажараётган углерод оксидига айланади. Чунончи, кальций сульфатнинг кўмир билан қайтарилиш реакцияси



Шихтанинг қаттиқ компонентлари CaSO_4 ва C нинг узаро бевосита таъсирлашуви йўли билан бормай, балки, қуйидаги реакцияларнинг йиғиндисидан иборат бўлади



Охириги иккита реакция биринчи реакция мувозанатининг ўннга силжишини асослайди, бу эса реакциянинг тўлиқлигини ва тезлигини сезиларли даражада оширади. Бир вақтнинг ўзида бошқа реакциялар ҳам бўлиб ўтади, масалан:



Диссоциаланиш хусусиятига эга бўлмаган иккита қаттиқ компонентлар, уларни суюлтириш температураларидан паст бўлган температураларда реакцияга киришса, бу ҳам реакция иккита қаттиқ фазалар орасида борапти

дегани эмас. Аралашмаларнинг мавжудлиги, температураси бошланғич модданинг суюлтириш температурасидан паст эвтетикларнинг хосил бўлишига олиб келиши мумкин. Реакция вақтида ажралиб чиқадиган иссиқлик, бошланғич моддани суюлтириш температурасигача аралашмани иситиш учун етарли бўлиши мумкин..

6-илова

Куйдириш жараёнига таъсир курсатувчи омиллар

Қаттиқ материалларга термик ишлов бериш жараёнлари ўз мохияти бўйича гетероген хисобланиб, улар бевосита қаттиқ фазалар орасида ёки қаттиқ модда билан шихтанинг алохида компонентларини диссоцияси ва суюқланиши натижасида хосил бўлган газ ёки суюқлик орасида ҳам кечиши мумкин.

Иккита бир-бири билан реакцияга киришишга мойил бўлган кристалл моддалар заррачаларининг тўқнашиши натижасида реакция махсулотининг мономолекуляр қобиғи юзага келади. Кристалл панжара нинг заррачалари нинг тебранма харакати температура ошиши билан ортиб боради ва нихоят улар бир-бири билан боғланиш кучини енгиб, ўз ўринларидан қўзғалиб жой алмаша бошлайдилар, яъни ички диффузия жараёни бошланади. Шу ҳолатга тўғри келган температура реакциянинг бошланиш температураси дейилади.

Реал кристаллларнинг юза қисми стехиометрик таркибга эга бўлмайди, уларнинг таркиби юза структурасининг алохида элементлари учун турлича бўлади. Заррача юзасининг юмшаши ва бузилган элементар кристалликларнинг қайта тикланиши, кристал панжара нуқсонларининг йўқолиши ва кўчиши ва шу тариқа йўналтирилмаган ҳолда ўсиши натижасида пишиш содир бўлади. Кўпгина неорганик тузлар учсун абсолют пишиш температураси абсолют суюқланиш температурасидан икки баробар паст бўлади. Оксидлар учун у суюлашниш температурасининг 0,8 қисмига тенг. Кристалл кукуннинг солиштирма юзаси қанча қатта бўлса, у шунча фал равишда пишади. Пишиш яна полиморф ўзгаришлар, капилляр ва адсорбцион намлмкнинг чиқиши бидлан ҳам чақирилиши мумкин.

Кўпинча, қаттиқ фазали механизм бўйича бошланган жараённи тезлаштириш учун суюқ фазанинг озгинагина миқдори ҳам етарлидир. Бу вақтда шихта эримади, фақатгина бир оз пишади, шу билан биргаликда у бошланғич материалнинг заррачаларига нисбатан йирикроқ гранулалар кўринишида сочилувчан бўлиб қолаверади.

Баъзи ҳолларда суёқ фазанинг пайдо бўлиши жараёнини тезлаштириш ўрнига, аксинча тўхтатиб қўйилиши мумкин. Масалан, шихтанинг қаттиқ компоненти газ фазаси билан реакцияга киришган вақтда, инерт суёқ пленка, қаттиқ заррача юзасига газнинг киришини ва говаклар ичига сингишини қийинлаштиради.

Юқорида айтилганлардан шундай хулосага келиш мумкинки, қаттиқ материалларни куйдиришни асоси бўлган, асосий жараён тезлиги, кимёвий реакциялар тезлигигагина боғлиқ эмас. У вагонка, диссоциация, суёлтириш тезлигига, реакцияга киришадиган компонентлар ва газ, суёқ ва қаттиқ фазаларнинг ўзаро таъсирлашуви маҳсулотларини вужудга келтирадиган газ, суёқ, қаттиқ фазлар орқали ушбу моддаларнинг диффузияланиш тезлигига боғлиқдир. Ушбу барча жараёнларнинг тезликлари асосан куйдиришнинг температуравий шароитларидан аниқланади. Керакли температурага эришиш эса, иссиқликнинг берилишигача, ўтхона конструкцияларига, масалан, иссиқлик сиғими, иссиқлик ўтказувчилигига ва бошқа кўпгина факторларга боғлиқдир.

Қаттиқ модда аралашмаларида кузатиловчи реакциялардаги турли физик ва кимёвий ходисаларнинг мураккаблиги ҳар хил бўлиши кинетик қонуниятларнинг қийинлигини ва турли-туманлигини белгилайди, ушбу реакциялар ана шу қонуниятларга бўйсунди. Ҳар бир алоҳида ҳолатда ҳам реакция тезлиги унинг механизмига боғлиқ ва жараёни лимитловчи босқичи тезлигининг ўзгариши қонуниятлари орқали аниқланади. Турли жараёнларда, шунингдек, турли босқичларда ва турли шароитларда айнан бир хил жараёнинг бўлиб ўтиши кинетик қонуниятлар кучига эга бўлиши мумкин. Бу эса, ўз навбатида куйдириш вақтида ўзгаришлар тезлигини ифодалаш учун қайсидир ягона умумлаштирилган тенгламадан фойдаланиш имкониятини мустасно этади. Куйдиришнинг турли кўринишлари учун кўпгина кинетик тенгламалардан фойдаланиш таклиф этилган. Уларни келтириб чиқариш вақтида қабул қилинган соддалаштириш чегаралари бу тенгламаларни у ёки бу конкрет тизим ва шароитлар учун яроқлилиқ даражаси ҳақидаги масалани тўғри равишда ҳал қилиш имкониятини бермайди.

Куйдириш ва қуритиш жараёнларини Венна диаграммаси ёрдамида солиштиринг.

12--13-МАВЗУ	КИМЁ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯСИДА КУЙДИРИШ ЖАРАЁНИ
---------------------	---

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 2 соат	Талабалар сони: 5-10 та
Ўқув машғулоти шакли	Ахборотли маъруза
Маъруза режаси	Кириш. Куйдириш жараёнида тупроқ минералларида содир бўладиган физик-кимёвий ўзгаришлар Куйдириш жараёнида кристалл холидаги кремнезёмда қўзатиладиган физик-

	кимёвий ўзгаришлар Компонентлар таркибидаги аралашмаларда кузатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар. Массанинг пишиш жараёни.
Ўқув машғулотининг мақсади: Талабалар таништириш.	
Педагогик вазифалар:	Ўқув фаолияти натижалари:
Куйдириш жараёнида тупроқ минералларида содир бўладиган физик-кимёвий ўзгаришлар ҳақида умумий маълумотлари билан таништириш	Куйдириш жараёнида тупроқ минералларида содир бўладиган физик-кимёвий ўзгаришлар ҳақида умумий маълумотларини билади
Куйдириш жараёнида кристалл холидаги кремнезёмда кўзатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар ҳақида маълумот бериш	Куйдириш жараёнида кристалл холидаги кремнезёмда кўзатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар ҳақида тушунади.
Компонентлар таркибидаги аралашмаларда кузатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар ҳақида тушунтириш	Компонентлар таркибидаги аралашмаларда кузатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар ҳақида тушунади.
Массанинг пишиш жараёни билан таништириш	Массанинг пишиш жараёни ҳақида билади

Ўқитиш воситалари	маъруза матни, компьютер слайдлари, доска
Ўқитиш усуллари	ахборотли маъруза, блиц-сўров, “Қандай?” технологияси
Ўқитиш шакллари	жамоада ишлаш
Ўқитиш шароити	техник воситалар билан таъминланган аудитория
Мониторинг ва баҳолаш	оғзаки савол-жавоб

1.2. “КИМЁ САНОВАТИ ВА ҚУРИЛИШ БУЮМЛАРИНИ КУЙДИРИШ ЖАРАЁНИ» мавзусининг технологик харитаси

Ишбосқич -лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни
1-босқич. Мавзуга кириш (30мин)	1.Ўтилган мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (1-илова).	Тинглайдилар ва саволларга жавоб берадилар

2 -босқич. Асосий қисм (120 мин)	2.1.Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2 Мавзуга оид кириш сўзи айтилади. (3-илова). 2.3 Куйдириш жараёнида тупрок минералларида содир бўладиган физик-кимёвий ўзгаришлар ҳақида умумий маълумотлари билан таништиради. (4-илова). 2.4 Куйдириш жараёнида кристалл ҳолидаги кремнезёмда кўзатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар ҳақида маълумот беради ва ушбу ўзгаришларнинг схематик кўринишини намоён қилади. (5-илова). 2.5 Компонентлар таркибидаги аралашмаларда кузатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар. ҳақида тушунтирилади.(6-илова) 2.6 Массанинг пишиш жараёнини чуқур тушуниш учун “Қандай?” технологиясини қўллашни тавсия этади. (7-илова)	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Чизмани чизиб оладилар. Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Доскада берилган топшириқни жамоавий тарзда бажарадилар.
--	--	--

3-босқич. Яқунловчи (30 мин)	3.1.Мавзу бўйича билимларни муштахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (8-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (9-илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар
------------------------------------	---	--

2-илова**Маъруза режаси**

1. Кириш.
2. Куйдириш жараёнида тупроқ минералларида содир бўладиган физик-кимёвий ўзгаришлар
3. Куйдириш жараёнида кристалл холидаги кремнезёмда кўзатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар
4. Компонентлар таркибидаги аралашмаларда кузатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар.
5. Массанинг пишиш жараёни.

3-илова**Кириш**

Материалга аввалдан белгиланган маълум бир хусусиятларни бериш ақсадида кўрсатилаётган иссиқлик таъсири босқичларининг йиғиндисига иссиқлик ишлови дейилади. Кимёвий саноатда куйдириш деганда, оксидланиш, қайтарилиш ва моддаларнинг бирикиш ҳамда ёқилгининг пирогенетик парчаланиш жараёнлари билан бирга кечадиган қиздириш жараёни тушунилади. Куйдириш жараёни печларда олиб борилади. Печ-бу ичида юқори

температура ва газ муҳити таъсирида мураккаб физик-кимёвий жараёнлар кечадиган технологик қурилмалардир. Силикат саноатининг печларида куйидаги жараёнлар содир бўлади: қизиш, қуриш, суюқланиш, парчаланиш, пишиш, қотишмаларнинг ҳосил бўлиши ва ҳоказо. Куйдириш жараёнида материалда қайтмас физик-кимёвий ўзгаришлар содир бўлиб бунинг натижасида материалнинг фазалар бўйича таркиби, структураси ва физик-техник хоссалари ўзгаради, лекин агрегат ҳолати ва ҳажмида катта ўзгаришлар рўй бермайди.

4-илова

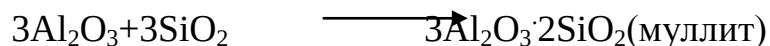
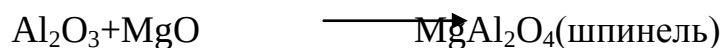
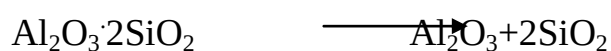
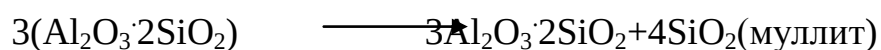
Куйдириш жараёнида тупроқ минералларида содир бўладиган физик-кимёвий ўзгаришлар

Керамика буюмлари деб, тупроқ жинслари ёки улар асосида ҳосил қилинган аралашмалардан ишлаб чиқариладиган материалларга айтилади.

Керамика буюмларини куйдириш температураси катта температура интервалини, яъни $900-1350^{\circ}\text{C}$ ни ўз ичига олади. Тупроқ жинслари турли тоғ жинсларининг механик аралашмасидан иборат бўлиб, улардаги тупроқ минераллари сув билан аралашуш жараёнида қовушқоқлик хусусиятини намоён қиладилар. Тупроқ жинсларини қиздириш давомида мураккаб кимёвий ва физик-кимёвий жараёнлар рўй бериб, улар асосан тупроқ минералларига, улардаги ёт аралашмаларга, парчаланиш маҳсулотларининг ўзаро таъсирлашувига тегишлидир. Ушбу жараёнлар ўта мураккаб бўлиб, улар тупроқ минералининг турига, ёки аралашмаларга ва уларни куйдириш шароитларига боғлиқдир.

Куйдириш жараёнида $450-600^{\circ}\text{C}$ интервалида каолинитнинг дегидратланиши ва бунинг натижасида сувсиз метакаолинитнинг ҳосил бўлиши кузатилади. Метакаолинит эса $700-800^{\circ}\text{C}$ атрофида аморф кремнезёмни

ажратган ҳолда парчаланиб кетади. Аморф ҳолидаги глинозём магний оксиди билан таъсирлашиб, суяқланиш температураси 2135°C га тенг бўлган юқори даражадаги оловбардошлик хусусиятига эга бўлган бирикмани яъни шпинелни ҳосил қилади. Бу бирикма керамик сопалакнинг компонентига айланади. 900°C дан бошлаб глинозём яна кремнезём билан бошқа нисбатда таъсирлашиб, муллит минералини ҳосил қилади. Бунинг натижасида система янада аморф ҳолдаги кремнезём билан бойийди.



Аморф ҳолидаги кремнезём катта реакцион қобилятга эга бўлиб, $750\text{--}800^{\circ}\text{C}$ да тупроқ жинсларида мавжуд бўлган флюс аралашмалари билан реакцияга киришиб, силикатли шишасимон суялтамаларни, яъни суяқ фазани ҳосил қилади, бу суяқлик эса бутун системани цементлашга ҳизмат қилади. Суялтаманинг ҳосил бўлиши температура кўтарилгач жадаллашади. Айнан шу температуралар атрофида темир оксиди органик аралашмалар билан реакцияга киришиб, темир 2-оксидига ўтади. Темир 2-оксиди ҳам кучли реакцияга киришиш қобилятига эга бўлганлиги сабабли, аморф ҳолидаги кремнезём билан таъсирлашиб, темирли шишаларни ҳосил қилади, улар ҳам цементлаш жараёнини кучайтиришга ҳизмат қиладилар. Ушбу жараён қайтарувчи муҳит шароитида кучаяди. Кўпинча темир оксиди гематит минерали сифатида кристалланади, бу минерал ҳам керамик жисмни ташкил этган кристал фазалардан бири ҳисобланади.

Аморф кремнезёмнинг қолдиқлари эса кристобалит сифатида кристалланидилар. Системада вужудга келган суяқ фаза кристал ҳолдаги кремнезём доначаларининг қирра ва бурчакларини эритиб юборади, лекин кристал ҳолдаги кремнезём суяқ фазанинг ҳосил бўлишида иштирок этмайди.

Демак керамика жисмининг асосий кристал фазалари бўлиб муллит, гематит, кристобалит, α -кварц ва шпинел ҳисобланадилар. Бу фазаларнинг миқдори тупроқ минералининг турига боғлиқдир.

5-илова

Куйдириш жараёнида кристал холидаги кремнезёмда кузатиладиган физик-кимёвий ўзгаришлар

Кристал холидаги кремнезём кўпгина керамик массаларнинг муҳим таркибий компоненти ҳисобланади. Кўпгина тупроқларда у аралашма холида кварц куми сифатида мавжуд бўлса, бошқа ҳолларда масса таркибига қум, кварц ва пегматит сифатида киритилади.

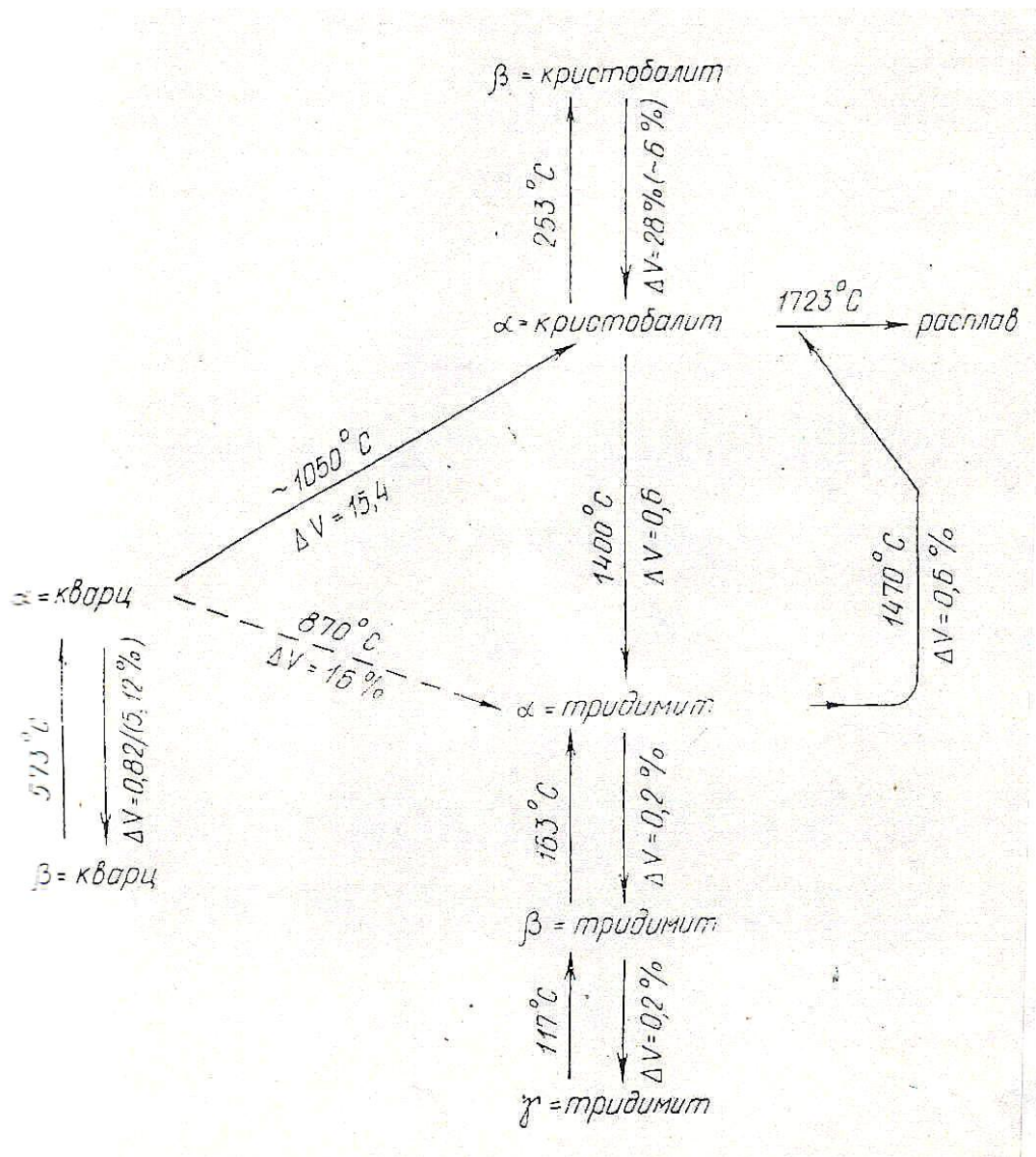
Кремнезём қиздириш жараёнида модификация ўзгаришларига учрайди, бу ўтишлар хажми ўзгаришлари билан бирга кечади. Кристал ҳолдаги кремнезёмнинг учта модификацияси ва еттита шакли мавжуддир. Кремнеземнинг модификациялари 4- жадвалда келтирилган.

Жадвал 4

Кремнезёмнинг модификациялари

Модификация	Шакл	Зичлик г/см ³
Кварц	β -кварц	2,65
	α -кварц	2,52
Кристоболит	β -кристоболит	2,34
	α -кристоболит	2,22
Тридимит	γ -тридимит	2,31
	β -тридимит	2,29
	α -тридимит	2,23

Кремнезём модификация ўзгаришларининг амалий тасвири 10-расмда кўрсатилган. Расмда стрелкалар билан ўзгаришлар кетма-кетлиги, уларнинг температураси ва бунда юз берадиган хажм ўзгаришлари кўрсатилган. Табиатда кўп учрайдиган β -кварц 573°C да α -кварцга ўтиб, ўз хажмини 0,82% га оширади. Бу жараён қайтарма бўлиб, бир зумда руй беради. α -кварц 1050°C гача турғун ҳолда мавжуд бўла олади. Шу сабабдан, агарда буюмлар 1000°C дан паст температурада қуйдирилса, улар совитилганда α -кварц 573°C да β -кварцга ўз хажмини пасайтириш билан ўтади. 1050°C дан юқори температурада α -кварц α -кристобалитга хажмини катта микдорда ўзгартириш билан ўтади. Ушбу жараён қайтарма эмас, у анга секин ва қийин кечиб, 1200 - 1300°C да анча жадаллашади. α -кристобалит 1400°C гача барқарор равишда мавжуд бўла олади. Шу сабабдан, 1000 - 1400°C гача қуйдирилган буюмларда ҳам α -кварц, ҳам α -кристобалит мавжуд бўлади, улар совитилганда β -кристобалит ва β -кварцга ўтади. Агарда 1000°C дан юқори температурада қуйдирилган керамик буюмларни иккинчи марта қиздирилса (керамик капселлар, чинни ва фалнс буюмлар, унда 220 - 274°C оралиғида α -кристобалит α -кристобалитга ўтади. Буюмлар совитилганда α -кристобалит 253°C да β -кристобалитга ўтади. 1400 - 1450°C оралиғида α -кристобалит α -тридимитга 0,6% га тенг бўлган хажм ўзгаришлари билан ўтади. Ушбу жараён ҳам қайтарма бўлмай, секин ва қийин кечади. α -тридимит 163°C да β -тридимитга ўтади, β -тридимит ўз ҳолига 117°C да α -



Расм 10. Кремнеземнинг модификация ўзгаришлари схемаси.

тридимитга айланади. Шу иккала жараён қайтарма бўлиб, уларда 0,2% га тенг хажм ўзгаришлари содир бўлади. α -кварц жуда секин ва узоқ вақт қиздирилса 870°C да назарий жихатдан α -тридимитга кристобалит шаклини ташлаб 16% ли

хажм ўзгариши билан ўтади. Керамик буюмларни куйди-риш пайтида ушбу тарздаги ўтиш деярли амалга ошмайди, шу сабабдан тасвирда стрелка пунктир чизик билан берилган. $1400-1450^{\circ}\text{C}$ да ҳосил бўл-ган тридимит кейинги киздириш натижасида 1450°C да барқарор ҳисоблан-ган α -кристобалитга ўтади, у эса 1723°C да суюлтмага айланади. Кремне-зёмнинг бир хил ном билан аталувчи модификацияларининг бир-бирга ўтиши осон ва деярли бир зумда боради. Кремнезём таркибида аралаш-маларнинг бўлиши ва суюлтмаларнинг бўлиши модификацион ўзгариш-ларни тезлаштиради ва уларнинг тўлиқ боришига ёрдам беради. Тупроқ минералларининг таркибида аралашма сифатида мавжуд бўлган кварцда ёки қўшимча сифатида массага киритилаётган кварцда ҳам температура оша боргач, модификация ўзгаришлари кузатилади. Бунинг натижасида $1000-1400^{\circ}\text{C}$ да куйдириладиган буюмларда β -кристобалит ва β -кварцлар мавжуд бўлади. Кўпгина тупроқларда аралашма холида кальций ва магний карбонат-лари учрайди. Кальций карбонати $900-950^{\circ}\text{C}$ да карбонат ангидридни чиқариб диссоцияланади айтиб ўтилган жараёнлар бир-бирига боғлиқ холда юз бериб, бир-бирини қоплаб кетиши мумкин.

Модификацион ўзгаришлар катта миқдордаги хажм ўзгаришлари билан бирга бориши сабабли, улар куйдирилаётган керамик буюмларнинг мустахкамлигига ва бутунлигига катта таъсир кўрсатади. Улардан энг муҳи-ми кварцнинг бир шаклдан иккинчисига ўтиши ва кварцнинг кристобалитга айланишидир.

6-илова

**Компонентлар таркибидаги аралашмаларда кузатиладиган
физик-кимёвий ўзгаришлар**

Кўпгина тупроқларнинг таркибида аралашма холида кальций карбо-нати ва магний карбонати бўлади. Баъзида уларни кўшимча сифатида массага киритилади. Кальций карбонати $900-950^{\circ}\text{C}$ да жадал суръатда дис-социяланиб, карбонат ангидридни чиқаради. Агар ана шу боскичда керамик жисм ғовакли ва газни яхши ўтказувчан бўлса, карбонатларнинг диссоция-ланиши унинг ғоваклигини оширади, холос. Агарда керамик жисм диссоци-ация жараёнидан аввал ангагина зичланиб қолган бўлса, унда ажралиб чиқаётган карбонат ангидрид буюмларда пуфакчаларни ҳосил қилиб, уларни кўпчишига сабаб бўлади. Агарда тупроқ таркибида тошсимон кар-бонатли аралашмалар бўлса, улар куйдириш жараёнида оҳакни бўлакча-ларига айланади ва ҳаводан сув буғларини ютиб, сўнади ва кальций оксиди-нинг бўлакчасига ўз хажмини 4 мартта оширган ҳолда айланади. Бунинг натижасида буюмларнинг юзасида йирик пуфакчалар ҳосил бўлиб, баъзан буюмлар батамом парчаланиб кетади.

Осон суюқланувчан тупроқларнинг таркибида катта миқдорда темир аралашмалари мавжуд бўлади. Буюмларни оксидловчи мухит шароитида куйдирилганда, темирнинг оксид бирикмалари уларнинг сифатига таъсир этмайди, фақат рангини крем рангидан қизил ранггача ўзгартириб юборади. Лекин куйдириш қайтарувчи мухитда олиб борилса, оксидли бирикмалар 1000°C дан паст тепературада темир оксидига ўтади. Темир оксиди юқори даражадаги реакцияга киришиш фаолиятига эга бўлгани сабабли осон суюқланувчан темирли шишаларни ҳосил қилади ва улар керамик жисмни зичланишига ёрдам берадилар. Темирнинг олтингугуртли бирикмалари куйдирилган буюмларда «оқиб тушишлар» каби нуқсонларни ҳосил қиладилар. Тупроқ компонентлари таркибида аралашма холида органик моддалар ҳам учраши мумкин. Керамзит, ғишт, аглопорит ва х.к. ларни олишда улар ёқилғи кўшимчаси сифатида массага киритилади. Органик бирикмаларнинг ёнишида бир неча боскич, мавжуддир. $350-400^{\circ}\text{C}$ да учув-чан бирикмалар ажралиб чиқиб ёнадилар. Кокс қолдиги аста-секинлик би-лан юқорироқ температурада

ёнади (700-800°C). Кокс қолдиғининг ёниши керамик жисм бутун қалинлиги бўйлаб ғовакли бўлиб қолгунча яқунланиши лозим.

14 ВА15-МАЪРУЗА

14-15-МАВЗУ	МИНЕРАЛ ЎҒИТЛАР ИШЛАБ –ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИДА ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН ПЕЧЛАР ВА ИССИҚЛИК ҚУРИЛМАЛАРИ
--------------------	--

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 4 соат	Талабалар сони: 10-15 та
Ўқув машғулоти шакли	Ахборотли маъруза
Маъруза режаси	1. Иссиқлик қурилмаларининг туркумланиши 2. Фосфор ишлаб чиқариш учун печлар 3. Хом- ашёни тайёрлаш учун печлар 4. Фосфоритни куйдириш учун шахталди печлар
Ўқув машғулотининг мақсади: Талабаларга Кимё саноати ва қурилиш материалларини куйдириш тартибини белгиловчи омиллар бўйича назарий билимлар бериш	
Педагогик вазифалар:	ўқув фаолияти натижалари:
Мавзуга оид кириш сўзи айтилади	Мавзуга оид кириш сўзи билан танишади
Печнинг иссиқлик режими билан таништилади	Печнинг иссиқлик режимини билади.
Куйдириш температурасини	Куйдириш температураси ҳақида билиб олади.

тушунтириб беради	
Куйдириш жараёнининг давомийлиги айтиб беради	Куйдириш жараёнининг давомийлиги қандайлигини билади
Алангали саноат печининг умумий чизма тасвирини тушунтириб беради	Алангали саноат печининг умумий чизма тасвирига тушунади
Ўқитиш воситалари	маъруза матни, компьютер слайдлари, доска
Ўқитиш усуллари	ахборотли маъруза, блиц-сўров, “Кластер” методи
Ўқитиш шакллари	Якка тартибда ва жамоада ишлаш
Ўқитиш шароити	техник воситалар билан таъминланган аудитория
Мониторинг ва баҳолаш	оғзаки савол-жавоб

1.2. “Кимё саноати ва қурилиш бирикмалар асосидаги системаларнинг ҳолат диаграммаси ва фазалар бўйича мувозанати. Бир компонентли системалар” мавзусининг технологик харитаси

Иш босқич-лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни

2 -босқич. Асосий қисм (120 мин)	2.1.Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2. Мавзуга оид кириш сўзи айтилади. (3-илова). 2.3. Печнинг иссиқлик режими билан таништиради (4-илова). 2.4. Куйдириш температурасини тушунтириб беради ва Кимё саноати ва қурилиш буюмларни куйдириш температурасига оид жадвални намойиш қилади. (5-илова) 2.5. Куйдириш жараёнининг давомийлиги айтиб беради ва Кимё саноати ва қурилиш материалларни куйдириш вақтига оид жадвални намойиш қилади. (6-илова). 2.6. Алангали саноат печининг умумий чизма тасвирини тушунтириб беради ва шу мавзу асосида «Кластер» методини қўллашни тавсия этади. (7-илова).	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар. Жадвалдаги баъзи-бир маълумотларни дафтарларига кўчириб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб ва чизиб оладилар. Алангали саноат печининг чизма тасвирини чизиб оладилар Талабалар доскада жамоавий тарзда “Алангали саноат печи “ калитли сўзига Кластер тузадилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар.
---	--	--

3-босқич. Яқунловчи (30 мин)	3.1.Мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (8-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (9-илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар
------------------------------------	---	--

Маъруза режаси

1. Кириш
2. Печнинг иссиқлик режими.
3. Куйдириш температураси.
4. Куйдириш жараёнининг давомийлиги.
5. Алангали саноат печининг умумий чизма тасвири.

3- илова

Кириш

Кимё саноати ва қурилиш буюмларни куйдириш жараёни қуйидаги босқичларни ўз ичига олади: қиздириш, максимал температура шароитида ушлаш ва совитиш. Куйдиришнинг якуний температураси ва унда буюмларни ушланиш вақти аввалом бор буюмларга қўйиладиган талабларга қараб танланади. Маълумки, куйдириш давридаги пишиш жараёнининг тезлиги температуранинг ортиши билан ўсиб боради. Кўпинча куйдириш температураси ва буюмларнинг ушланиш вақти кимёвий реакцияларнинг тугалланиши ва фаза ўзгаришларининг бориши билан белгиланади. Техник-иктисодий мулохазаларга кўра куйдириш юқорироқ температура шароитида нисбатан қисқа вақт ичида рўй бергани қулайроқдир.

Қиздириш босқичи куйдириш жараёнининг энг мураккаб босқичи ҳисобланади. Унинг асосий мақсади бўлиб, буюмларни талаб қилинаётган

максимал температурагача уринтирмасдан қиздириш ҳисобланади. Бунда қиздириш даврида хажмий рўй бериши сабабли буюмларнинг синиб кетиш холлари учрайди.

4- илова

Печнинг иссиқлик режими

Узлуксиз ишлайдиган куйдириш печларида материалларни куйдириш секин асталик билан узок вақт давомида олиб борилади. Печнинг ҳар бир кесимида маълум бир температура ушланиб печ шартли равишда қуйидаги зоналарга бўлинади:

Куритиш;

Дегидратация;

Декорбанизация;

Пишиш;

Совитиш.

Куйдириш жараёнига қўйиладиган асосий талаба – бу материални якуний куйдириш температурасигача температурани максимал тезлик билан кўтариш асосида амалга оширишдир. Шихта материалларини суюқлантирувчи печларда материални қиздириш ва суюқлантириш жараёни максимал тезликда олиб борилиши лозим. Кимё саноати ва қурилиш буюмларни куйдиришда эса мақсад фақатгина уларни юқори температурагача қиздириш бўлиб қолмай, балки шакли ўзгармаган ва дарзлари йўқ юқори сифатли маҳсулотни олиш ҳисобланади. Бу холларда куйдириш тартиби йўлга қуйилиши мумкин бўлган қиздириш тезлигига боғлиқ холда танлади.

Даврий равишда ишлайдиган печларда буюмларни қиздириш печнинг ишчи худудида куйдириш чизиги асосида температурани ўзгартириш билан олиб борилади. Бунда печ ичида иссиқлик юкламасининг вақт бўйича ўзгариши кузатилади. Узлуксиз ишловчи печларда эса иссиқлик юкламаси вақт бўйича

ўзгармайди, лекин печнинг алохидаги зоналари ва худудларида температура турлича бўлади.

Иккала холда ҳам буюмларни куйдириш турли иссиқлик режимида берилган температура графиги асосида амалга оширилади.

Печнинг иссиқлик режими куйидаги кўрсаткичлар билан характерланади:

-печнинг иссиқлик юкламаси билан, яъни вақт бирлиги ичида берилаётган иссиқлик миқдори билан;

-ишчи худудидаги ёки алохидаги зоналардаги температура билан;

-қиздириш ва куйдириш жараёнларининг турли босқичларида талаб этилган оксидловчи ва қайтариловчи мухит асосида танланган газ атмосфераси билан.

Куйдириш режими кўп миқдорда печдаги газларни чиқариб юборувчи курилмаларнинг тўғри танланганлигига ва тўғри ўрнатилганига боғлиқдир. Берилган куйдириш режимини тўғри бажариш учун печнинг ичидаги буюмларнинг тахига ҳам катта эътибор бериш зарур. Хом буюмларнинг тахи мумкин қадар зич, мустаҳкам ва бир вақтнинг ўзида газларнинг сизиб кириши учун қулай бўлиши керак.

Куйдириш режими деб, температура билан қизиш вақти орасидаги боғланиш (температура режими) ҳамда ичидаги газ мухитининг кимёвий характери билан куйдириш вақти орасидаги боғланишга (газ режими) айтилади.

Газ мухити кислород миқдори 1% гача бўлганда, қайтарувчи, 1,5-2,0% бўлганда нейтрал ва 2-5% бўлганда оксидловчи ва 10% гача бўлганда кучли оксидловчи бўлади. Куйдириш жараёни ўта мураккаб ва баъзи холларда етарли даражада аниқ бўлмаган жараён ҳисобланганлиги учун энг қисқа ва буюмлар учун энг хавфсиз бўлган температура режимини аниқлаш ҳам қийин вазифадир.

5-илова

Куйдириш температураси

Куйдириш температураси жараёнининг температура графиги температурани кўтарилиш тезлиги билан уни бериш вақтини ўз ичига олади. Печ конструкцияси, ундаги газларнинг харақати, ёқилғини ёндириш хусусиятлари, иссиқлик алмашув жараёнининг хусусиятлари, куйдириш жараёнининг технологик шароитлари асосида танланади.

Баъзи керамик ва оловбардош буюмларни куйдириш температураси хақидаги маълумотлар 5-жадвалда берилган.

Куйдириш вақти иссиқлик таъсири остида керамик массада турли физик-кимёвий жараёнлар юз бериб, натижада материалнинг турли даражадаги пишиши кузатилади. Куйдириш пайтида структура ўзгаришлари, термик кенгайиш ва қисқариш каби ходисаларнинг рўй бериши ва ғовакларнинг суяк фаза билан тўлиши натижасида материалнинг

Жадвал 5

Буюм ва материалларнинг куйдириш температураси

Буюм ва материалларнинг тури	Куйдириш температураси, °С
Курилиш ғишти:	
А) пластик усулда	900-1050
Б) ярим куруқ усулда	950-1100
Черепица	950-1050
Дренаж қувурлари	950-1000
Фаянс кошнлари:	
1-куйдириш	1250-1320
2-куйдири	1100-1260
Пол учун кошнлар	1160-1300
Канализация қувурлари	1150-1280
Фаянс:	

1-куйдириш	1060-1280
2-куйдириш	1060-1300
Қаттиқ фаянс:	
1-куйдириш	1250-1280
2-куйдириш	1100-1200
Қаттиқ чинни	1320-1450
Юмшоқ чинни	1250-1300
Шамотли буюмлар	1250-1380
Юқори глиноземли буюмлар	1550-1650
Ярим куруқ усулда олинган шамотли буюмлар	1300-1400
Динасли буюмлар	1420-1480
Шамот	1300-1350
Донали шамот	1650-1700

хажми ўзгариб, унда ички кучланишлар вужудга келади. Шу сабабдан, дарзлар бўлмаган ва деформацияга учрамаган юқори сифатли буюмларни олиш учун куйдириш жараёнига алоҳида талаблар қўйилиб, улар буюмни бутун массаси бўйлаб имкони тўлган тезликда бир текис қиздириш ва совитиш назарда тутади.

Шаклдан чиққан керамик буюмлари ишлаб чиқариш усулига қараб турли намликка эга бўладилар. Куйдиришдан аввал улар куритгичларда куритилади. Куйдириш жараёнида буюмларни 110°C гача қиздириш пайтида қолдиқ намликнинг йўқолиши кузатилади. 400 дан 500°C гача конституцион намликнинг асосий массаси йўқолиб, 573°C да β –кварц α -кварцга хажмнинг ошиши билан ўтади. Тажрибаларнинг кўрсатишича, конституцион сувнинг йўқолиши ва кварцнинг ўтиш босқичларида керамик буюмларни қиздириш тезлигини чегараламасамиз ҳам бўлади. Лекин 650-800°C оралиғида тупроқнинг таркибига боғлиқ ҳолда суюқ фазанинг ҳосил бўлиши бошланади, у асосий материал заррачаларини чўзиб, ғовакларни тўлдириш натижасида ўт

таъсиридаги қисқаришни вужудга келтиради. 700-1000°C оралиғида температурани кўтариш тезлигини 80°C/соатгача чекланади. Куйдириладиган буюмлар қалинлиги бўйлаб температурани тенглаштириш ва бораётган реакцияларнинг охиригача тугаллаш учун буюмлар куйдиришнинг якуний температурасида маълум вақт ушланади. Куйдириш жараёнининг энг маъсулиятли босқичи бўлиб, керамик буюмларни совитишни бошлаш босқичи ҳисобланади. Бунда температурани пастлаш 30-35°C/соат тезлигида чекланади.

Ююмларни 100-150°C га секин –аста совитилгандан сўнг, кейинги совитишни 120-125°C/соат гача жадаллаштириш мумкин. Динасли буюмларни совитиш кварцнинг бир модификациядан иккинчисига ўтиши температурасида секинлаштириш лозим.

Чинни сополагининг шаклланишида керакли газ мухитини ушлаб туриш талаб этилади. Бунда 1040-1250°C интервалида қайтарувчи мухит барпо этилиб, у темир (III) оксидини темир (II) оксидига ўтишини таъминлайди.

6- илова

Куйдириш жараёнининг давомийлиги

Куйдириш жараёнининг давомийлиги куйидаги омилларга боғлиқ ҳолда белгиланади:

- куйдирилаётган материал турига ва унинг физик хоссаларига;
- куйдириш температурасига;
- куйдириш жараёнидаги температуранинг ўзгариш тезлигига;
- печнинг ишчи ҳудудида буюмларнинг тахланиш зичлигига;
- куйдирилаётган буюмнинг шаклига;
- буюмларга иссиқликнинг берилиш шароитлари ва ишчи ҳудудида газларнинг ҳаракатининг турига.

Куйдириш жараёнининг давомийлиги кўп жихатдан куйдирилаётган материалнинг иссиқлик ўтказувчанлигига, температура ўтказувчанлигига,

механик мустахкамлигига, зичлигига боғлиқдир. Куйдириш температураси юқори бўлса, қиздириш босқичи ҳам узок вақтни талаб этади. Динас буюмларни куйдиришда 1350-1430°C оралиғида температурани жуда паст тезликда кўтариш талаб этилади, шамот буюмлари учун эса тезлик анча юқори бўлиб, тўлиқ куйдириш цикли учун 24 соат етарли бўлади. Катта ўлчамдаги ва деворининг қалинлиги турлича бўлган фасонли буюмлар ҳам температурани кўтариш жараёнида алохидаги режимни талаб қиладилар, шу сабабдан, уларни куйдириш жараёнининг давомийлиги нормал ғиштларникидан хар вақт узокроқ бўлади. Куйдириш жараёнида печ газларининг температураси юқори бўлса ва улар жадал равишда буюмлар орасида циркуляция қила олсалар, иссиқлик алмашуви учун энг қулай шароитлар яратилади. Печнинг ишчи худуди буюмлар билан тўлиқ холда тўлатилганда иссиқлик алмашуви асосан конвекция билан ўлчанади.

Юқори температурали куйдириш жараёнида иссиқлик алмашуви учун ёқилғининг ёндирилиш усули ҳам катта ахамият кашф этади.

Ёқилғини ёндириш бевосита ишчи худудида куйдирилаётган буюмлар мухитида амалга оширилса ва ёқилғи хаво билан баробар аралаштирилса қиздириш тезлигини кўтариш учун имконият яратилади. Куйдириш жараёнининг давомийлиги кўп жихатдан печнинг ўлчамларига ва конструкциясига, унинг ишчи холатига, герметик даражасига температуранинг кесим бўйлаб тақсимланишига боғлиқдир. 6-жадвалда керамик ва оловбардош буюмларни ишлаб чиқаришга мўлжалланган куйдириш вақти келтирилади.

Жадвал 6

Туннел печларида буюмларни куйдириш вақти

Номи	Куйдириш вақти, соат
Сирт кошинлари: 1 куйдириш капселларда	40-42

1-куйдириш этажеркаларда	48
2куйдириш капселларда	22-24
Пол кошинлапри учун	48
Канализация қувурлари	
d=150-400 мм	49
d=400 мм	68
Санитар-техник керамикаси:	
-кичик печларда	24
-ўрта печларда	28
Қурилиш керамикаси	19-48
Электр чинниси	40-60
Махсус керамика	24-100
Шамотли буюмлар	30-58
Динасли буюмлар	120-140
Юқори глиноземли буюмлар	50-80

Печни конструктив жихатдан мукамаллаштириш, яъни кўндаланг циркуляция, хаво пардалари куйдириш давомийлигини камайитиришга олиб келади. Бунда печ газларининг буюмлар тахи бўйлаб аралашиб кетиши жадаллашади, натижада печнинг узунлигини камайитириш имкони яратилди. Куйдириш жараёнининг давомийлигини аниқлашда илғор корхоналарнинг тажрибаси асосида куйдириш жараёнини жадаллаштириш масалалари эътиборга олинади. Лекин бунда куйдиришнинг тезкор усули ишлаб чиқариш шароитларини ҳар томонлама чуқур ўрганишдан сўнг танланади. Керамика буюмларини қиздириш ва совитиш тезлиги куйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$V_{\partial on} = \frac{\Delta t_{\partial on} \cdot a}{RS^2} \text{ } \text{гпад/С}$$

бу ерда, $\Delta t_{\text{доп}}$ – буюмларни қиздириш ва совитиш жавраёнида уларнинг жисмидаги максимал темпертура фарқи;

а- материалнинг температура ўтказувчанлиги;

R-жисмнинг шаклига ва тахнинг зичлигига боғлиқ бўлган коэффициент $R=0,5$;

S-буюмларни қизиш қалинлиги, мм.

Якуний температурада ушланиш вақти қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$\tau_{\text{выд}} = 700 S^2 c$$

бу ерда, S – буюмларнинг ўлчами, мм.

Буюмларни маълум температура интервалида (t_1 дан t_2 гача) қиздириш ва совитиш вақти:

$$\tau = \frac{t_2 - t_1}{V_{\text{дон}}} \text{coam}$$

Куйдириш жараёнининг давомийлиги деярли барча Кимё саноати ва курилиш материаллар учун нуқсонсиз маҳсулотни ишлаб чиқариш учун талаб этиладиган минимал вақтдан биров кўпроқ қилиб танлаб олинади. Хозирги вақтда куйдириш жараёнини қисқартириш вазифаси керамика саноатининг долзарб муаммолари қаторига киради. Куйдириш жараёнини жадаллаштириш учун қуйидаги масалалар ечилиши керак:

-хар бир куйдирилаётган буюм бошқасига боғлиқ бўлмаган холда ва ўта қулай шароитда қиздирила оладиган печларни яратиш лозим. Масалан, конвейер печларида буюмлар тепадан ва пастдан бир текисда қиздирилиб, куйдириш вақти 15-20 минутдан 40 минутгача қисқартирилади, шу сабабдан конвейер печларининг истикболи катта.

-юзаси катта бўлмаган электр печларидан кенг равишда фойдаланиш лозим (айниқа техник керамик буюмларни ишлаб чиқаришда). Печни электр ёрдамида қиздиришда гидравлик омилларнинг таъсири йўқолади, печнинг бўйи бўйлаб

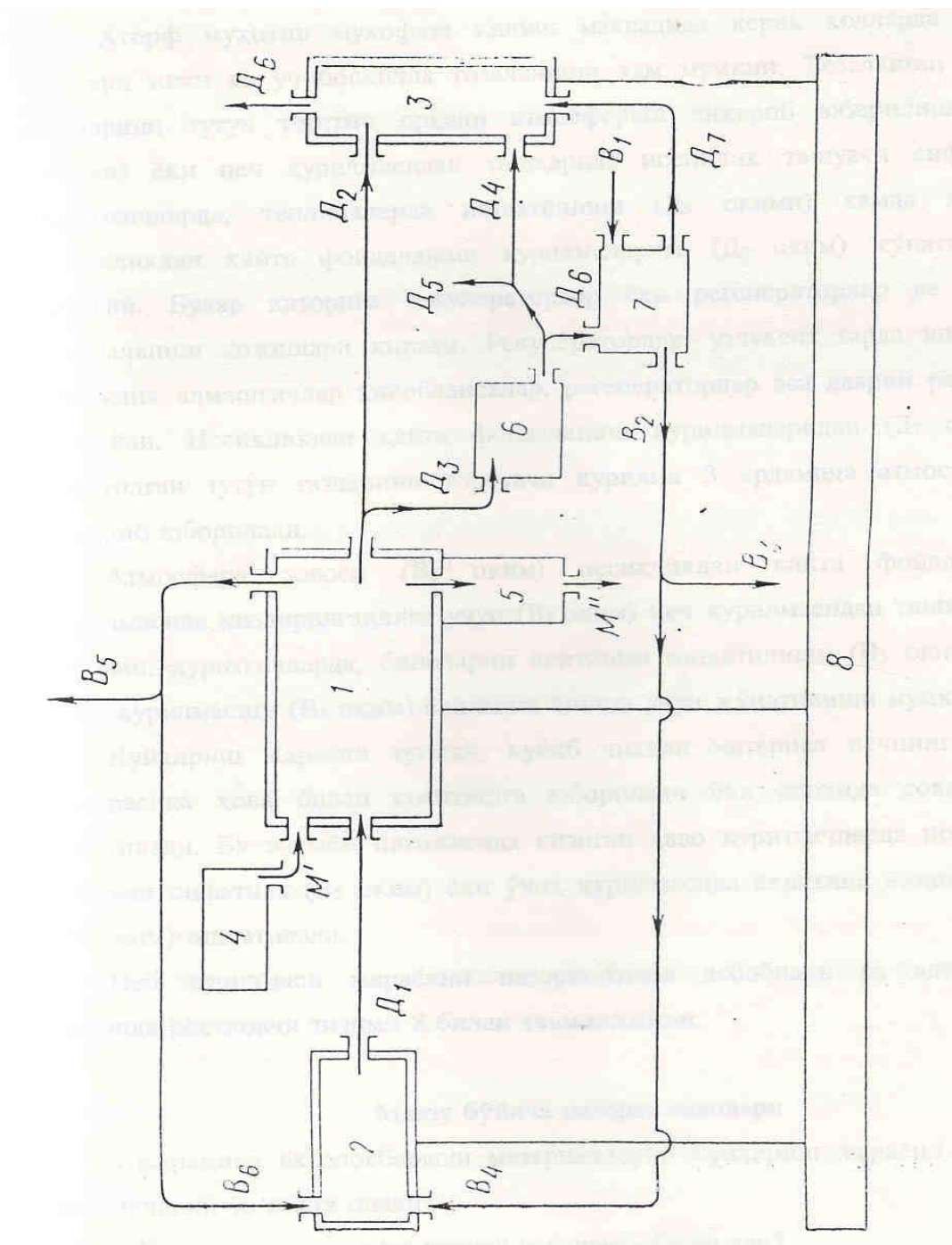
температура баробарлашади. Электр печларида жараёни автоматлаштириш учун қулай имкониятлар яратилади.

7- илова

Алангали саноат печининг умумий чизма тасвири

Замонавий алангали саноат печининг умумий блок-схемаси 11-расмда кўрсатилган. Печнинг асосий элементи бўлиб, ишчи камера-1, ўчоқ қурилмаси-2 ва тортувчи қурилма-3 ҳисобланади. Ўчоқ қурилмасида ёқилғининг ёниши натижасида иссиқлик йиғилади. Ёқилғи ёнишидан ҳосил бўлган иссиқликни ўзида сақлаган тутун газлари печнинг ишчи камерасига келиб (D_1 оқим) материал билан таъсирланади ва уни конвекция ва нурланиш орқали қиздиради. Ўчоқ қурилмаси ишчи камерада ташқарида ва у билан бирга бўлиши мумкин. Баъзи печларда ўчоқ қурилмаси умуман мавжуд бўлмай, ёқилғи печнинг ишчи камерасида ёнади. Айнан шу усулда ҳалқали печлар ва шахтали печларнинг айрим турлари ишлайди. Ҳаво ва газларни тортувчи қурилмалар бўлиб тутун қувурлари ва тутун сўргичлар ҳисобланади. Улар ёрдамида газ-ҳаво оқимлари аэродинамик қаршиликларини енгиб ҳаракатланиши таъминланади. Энг содда ҳисобланган ер печларида ва оддий шахтали печларда алоҳида жойлашган тортувчи қурилмалар бўлмайди. Уларда ишчи камера бир вақтнинг ўзида тортувчи қурилма вазифасини ўтайди. Ҳозирги пайтда бундай печлар лойиҳалаштирилмаяпти. Печнинг юқорида айтиб ўтилган элементларидан ташқари кўп сонли ёрдамчи қурилмалари мавжуд. Замонавий печларда материал ишчи камерага таъминлагичлар, итиргичлардан иборат механизмлар тизими ёрдамида киритилади. Куйиб чиққан материалларни печдан тушуриб олиш ҳам туширгич механизм-5 ёрдамида амалга оширилади. Печдан чиқиб кетаётган тутун газларининг оқими D_2 бевосита тортувчи қурилмага ҳаракатланиб, у ердан ёки атмосферага чиқарилиб юборилади (D_6 оқим), ёки чангсимон заррачалардан тозаланиш учун юборилади (D_3 оқими). Газни тозаловчи қурилмалар сифатида газни чўктирувчи камера, думалоқ циклонлар,

батареяли циклонлар, матоли фильтрлар, электрофильтрлар ва скрубберлар ишлатилади.



Расм 11. Алангали саноат печи.

Аторф мухитни мухофаза қилиш мақсадида керак ҳолларда тутун газлари икки ва уч босқичда тозаланиши ҳам мумкин. Тозаланган тутун газларини

тутун тортгич орқали атмосферага чиқариб юборилиши (D_4 оқими) ёки печ қурилмасидан ташқарида иссиқлик ташувчи сифатида қуритгичларда, теплицаларда ишлатилиши (D_5 оқими) ҳамда махсус иссиқликдан қайта фойдаланиш қурилмаларига (D_6 оқим) жўнатилиши мумкин. Булар қаторига рекуператорлар ёки регенераторлар ва қайта фойдаланиш қозонлари киради. Рекуператорлар, узлуксиз тарда ишловчи иссиқлик алмашгичлар ҳисоблансалар, регенераторлар эса даврий равишда ишлайди. Иссиқликдан қайта фойдаланиш қурилмаларидан (D_7 оқими) совитилган тутун газларини тортувчи қурилма 3 ёрдамида атмосферага чиқариб юборилади.

Атмосфера ҳавоси (B_1 оқим) иссиқликдан қайта фойдаланиш қурилмасида қиздирилганлиги учун (B_2 оқим) печ қурилмасидан ташқарида, масалан, қуритгичларда, биноларни иситишда ишлатилиши (B_3 оқим) ёки ўчоқ қурилмасига (B_4 оқим) ёқилгани ёниши учун жўнатилиши мумкин.

Қуйдириш жараёни тугагач, қуйиб чиққан материал печнинг ишчи камерасида ҳова билан совитишга юборилади ёки алоҳида совитгичда совитилади. Бу жараён натижасида қизиган ҳаво қуритгичларда иссиқлик ташувчи сифатида (B_5 оқим) ёки ўчоқ қурилмасида ёқилгани ёниши учун (B_6 оқим) ишлатилади.

Печ қурилмаси жараёни назорат-ўлчов асбоблари ва автоматик равишда ростловчи тизими 8 билан таъминланган.

Печлар классификацияси

Ҳозирги пайтда қўпгина физикавий ва химик жараёнлар конструкцияни, юқори хароратда иситадиган печларда амалга оширилади.

Технологик линияларда қўпгина химиявий жараёнларни амалга оширишда асосий ускуна ҳисобланади. Печларни тоғри танлаш ва орнатиш корхоналарни тохтовсиз ишлашини таъминлайди. Шундай қилиб печлар бу юқори температурада материалдан фойдаланиб физик - химик хусусиятга эга маҳсулот ярим тайер маҳсулот тайерлашга мулжалланган ускунадир.

Печлар химия саноатида термореактор ҳисобланади.

Ҳозирги кунда турли хил ва турли конструкциядаги термореактор печлардан фойдаланилади.

Купинча бир хил еки ухшаш махсулотларнинг бир хил тайерлашда турли хил печлардан фойдаланилади. Шу вақтда бир хил конструкцияли печлар турли хил жараёнларни бажаради.

Кимевий печларни классификациялашда ишлаб чиқариш хусусияти, конструктив жихати, иссиқлик бериши ва бошқаларга асосан олиб борилади муаллиф томонидан таклиф етилатган классификация асосида карбит ишлаб чиқариш мулжалланган печлар етади. Хар бир ишлаб чиқариш гуруҳига турли типдаги, турли мақсадга ва иссиқликни бериш ва турли конструкцияли печлар киради. Шундай қилиб ишлаб чиқаришдаги печлар технологик мақсади иссиқлик бериш хусусиятига кура классификацияланади.

Печларни классификациялашдаги охириги боскич бу конструкцияси булади. Киме саноатидаги печларни классификациялашни куйидагича куришимиз мумкин.

1. Ишлаб чиқариш турига караб
2. Технологик классификация
3. Термик хусусиятига кура классификациялаш
4. Конструкциясига кура классификациялаш

Ишлаб чиқариш турига кура классификациялаш. Шунга кура печлар куйидаги турларга булинади

1. Фосфор ишлаб чиқаришга мулжалланган печлар
2. Олтингугурт ишлаб чиқариш учун ишлатиладиган печлар
3. Карбит ишлаб чиқаришда ишлатиладиган печлар
4. Олтингугуртни углерод бирикмаларини ишлаб чиқаришда ишлатиладиган печлар
5. Люминофор ишлаб чиқаришдаги печлар
6. Минерал моддалар ишлаб чиқаришдаги печлар
7. Минерал тузлар ишлаб чиқаришдаги печлар
8. Сода ишлаб чиқаришдаги печлар
9. Органик моддалар ишлаб чиқаришдаги печлар
10. Аммиак ишлаб чиқаришдаги печлар
11. Бошка ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган печлар
12. Ердамчи печлар

Технологик классификациялар.

Хар бир ишлаб чиқаришдаги печлар куйидагиларга булинади.

1. Технологик мақсадига кура
2. Технологик жаренни тузилишига кура даврий ва доимий

Иссиқлик даражасига кура классификациялаш. Иссиқлик даражасига кура куйидагича классификацияланади.

1. Жараенни иссиклик эффектига кура
 - А) экзотермик жараенли ажралиб чикадиган иссиклик жараенни амалга оширади.
 - Б) эндотермик жараенли печлар.
2. Иссиклик узатиш хусусиятига кура
 - А) иссикликни ичкарига узатувчи печлар-керакли иссиклик тугридан – тугри реакция мухитга берилади.
 - Б) ташки иссиклик берувчи печлар-керакли иссиклик деворлардан берилади.
3. Иссиклик манбаига кура печлар екилгили (газли еки суюк) электр билан (индукцион, плазмали) ишлатиладиган печларга булинади.

Конструкцияси буйича классификациялаш.

Технологияси ва иссиклик хусусиятига кура куйидаги конструкцияли печларга булинади.

 1. Шахтали печлар – реакция камера вертикал шахта куринишида. Хомаше юкоридан огирлик кучига асосланиб сочилади
 2. Ротор печлар – реакция камера роторни узида мужассамлаштиради, хаво киришини олдини олади, хомашега иссиклик печ девори оркали берилади.
 3. Камерали печлар – реакция камерага хомаше бошка ускуна оркали киритилади.
 4. Полкали печлар - улар узига бир нечта полкаларни олади, уларда хомаше жойлашади.
 5. Тигел ва муфел печлар – бундай печларда камерага тигел еки муфел урнатилади.
 6. Трубасимон печлар – камера ичида труба жойлашган булади ва уни ичида хомаше жойлашади.
 7. Айланувчи печлар – реакция камера горизонтал холатда булади, уни харакатланиши натижасида хомаше хам харакатланади.
 8. Тунелли печлар – реакция камера горизонтал канал куринишида булади. Хомаше стелажлар буйлаб канал ичида харакатланади.
 9. Ваннали печлар – реакция камера ванна куринишида булади. Ванна ичидаги хомаше эриган холатда булади.
 10. Кайнок катламли печлар – реакция камера каттик фазали булади.
 11. Кисмлари осилган печлар – реакция камерадаги каттик еки суюк хомаше газ билан бирга харакатланади.

Печ ускунаси мураккаб тузилишга эга булиб узида боғланган холда ишлайдиган печ кисмларидан ташкил топади. Бу элементларга: печ, реакция

мухит, екилги екувчи ускуна ва элетр – энергиясини иссиқлик энергиясига айлантириб берадиган агрегат киради, бириктирувчи қисмлар, гидравлик қисмни бошқарувчи усқуналар. Печларнинг ердамчи қисмларига: ҳаво ва газ киздиргичлар, вентеляторлар, утилизаторлар киради. Маҳсулотни печга киритиш ва олиш учун механизмлар, маҳсулотларни ҳаракатлантирувчи қисмлар, улчов ва бошқарув аппаратлари қилади.

Фосфор ишлаб чиқаришда ишлатиладиган печлар классификацияси.

Фосфор ишлаб чиқаришдаги печлар технологик жиҳатдан қуйидаги гуруҳларга бўлинади.

- А) хомаше тайерловчи печлар.
- Б) рудадан фосфорни ажратиб олувчи термик печлар.
- С) оловли усқуналар.
- Д) фосфорни екиш учун миноралар.
- Е) техник фосфатларни ажратиб олиш учун ишлатиладиган печлар.

Техник фосфатларни олиш учун ишлатиладиган печлар.

Технологик вазифасига кура печлар қуйидаги турларга бўлинади.

1. Мажеф тузларини ишлаб чиқаришда марганец рудаларини тикловчи екишга мулжалланган шахтали печлар.
2. Олтингугурт бирикмаларидан фосфор олиш учун ишлатиладиган тигел печлар.
3. Натрий гексаметафосфат олиш учун ишлатиладиган камерали печлар.

Печлар классификацияси.

Олтингугурт кислотасини олишда ишлатиладиган печлар қуйидаги типларга бўлинади.

1. Колчеданни екиш учун печлар.
2. Олтингугуртни екиш учун печлар.
3. Водород сульфидни екиш учун печлар.

Куриб чиқилаётган печлар тухтовчиз ишлашга мулжаллангандир. Иссиқлик эффектига кура экзотермик реакторли. Ишлаб чиқариладиган иссиқлик этиежини коплайди шунинг учунг уни чиқариб туриш керак.

Конструктив хусусиятларига кура печлар қуйидаги гуруҳларга бўлинади.

- Колчеданни екиш учун печлар.

А) камерали печлар.

1. колчеданни юкоридан берувчи.
2. колчеданни пастдан берувчи.

Б) кайнок юзали.

С) комбинирланган (юкоридан берувчи ва кайнок юзали) печлар.

Д) механик полкали печлар.

Олтингугурт екиш учун ишлатиладиган печлар.

А) циклонли

Б) камерали

Фойдаланилган адабиётлар

1. М.Е.Позин “Технология минеральных удобрений”
2. интернет

жуманиязовХомашёни тайёрлаш учун ўчоқлар.

Хомашё тайёрланадиган ўчоқларни куйидаги турларга бўлиш мумкин:

- 1) Фосфоритларни куйдириш учун машиналар;
- 2) Фосфоритларни куйдириш учун айланадиган ўчоқлар;
- 3) Фосфоритларни куйдириш учун шахтали ўчоқлар;
- 4) Антропоцитни тоблаш учун реторли ўчоқлар.

Фосфоритларни куйдириш учун машина.

Майда фосфоритни туюлади ва маълум боғловчи воситалар ёрдамида тегишли аппаратураларда диаметри 10-20 мм бўлган шарчаларгача агломерацияланади. Олинган гранцлаларни ҳаракатланадиган агломерацион панжарада куйдирилган фосфоритгача мустаҳкамлайди.

10-50 мм ли доначалардаги фосфоритни йириклаштирилган майда фосфоритлар билан биргаликда агломерацион панжарада тобланади, бунинг натижасида учувчан таркибий қисмлар (намлик, гидратли сув, карбонат ангидрид ва органик моддалар) чиқиб кетади.

Гранудадарни мустаҳкамлаш вақтида чанг, заррачаларнинг ўзаро юзани қотишмаланиши натижасида материал мустаҳкам бўлиб қоладиган юқори даражадаги куйдириш жараёни ҳақида эмас, балки маълум елимланувчи бир моддалар (ишқорий металлларнинг фосфатлари ва бошқалар) фосфот чангини агломерациялаш вақтида қўшилиши, куйдирувчи панжарада қиздириш таъсири остида эритилиши ва шу тарзда ўзаро алоҳида заррачаларнинг боғлаши ҳақида боради. Ҳатто материал қатламининг энг иссиқ зонасида, агломерациялаш панжарасида фақатгина 950-1000 градус селци температурага эришилади, яъни

қўлланилаётган фосфот материалларининг суьлтирилиш температураларидан пастда ётган қийматларга эришилади.

Фосфоритни куйдириш. Табиий фосфоритларни куйдириш жараёни куйидаги босқичларда бўлиб ўтади:

1. Таркибида 0,5 % сув бўлган фосфоритдан иборат материални қуритиш ва таркибида 12-15 % сув бўлган грануляция бўлимидан чиқаётган “яшил” гранулаларни қуритиш;
2. Аввалдан қуритилган материални пишириш зонасида куйдириш;
3. Куйдириш ва совутиш панжараларининг туташ жойларида температурани тенглаштириш орқали чиниқтириш зонасида тоблаш;
4. Совутиш панжарасида куйдирилган материални совутиш.

Аввалги уч босқич битта ёпиқ комплексда, бир неча бўлинмалардан иборат куйдириш панжарасида бўлиб ўтади. Совутиш эса кейинги мустақил панжарада бўлиб ўтади.

Панжара лепол панжарасининг модификациясини эслатади. У тўхтовсиз ҳаракатланадиган бошоқсимон занжирдан иборат бўлиб, 293 звенолардан тузилади. Ҳар звено кенглиги 3,2 м ва 8 та бошоқсимон пластиналардан (348x226 мм) ташкил топган. Бошоқсимон пластиналар юқори иссиқликга чидамли хромникелли легирланган материалдан ясалган.

Панжара шундай ясалганки, материални юклаш вақтида алоҳида пластиналар ягона, газ ўтиши учун тешиклар очилган мустаҳкам полатнога тахланади. Тобланган материални туширилгандан сўнг, пластиналарни пастга тўнтарилади ва қарама-қарши йўналишда бурилувчи валга томон силжитилади.

Панжара оловбардош ғиштдан ясалган гумбаз билан тўсилган. Пишириш зонасида учта думалоқ шахта бўлиб, улар ёндиргичларни жойлаш учун мўлжалланган. Ёндиргичлар орқали табиий ёки ўчоқ ёқилғилари ёқилади. Панжаралар остида бир-биридан кескин ажратилган, сўрувчи трубалар билан жихозланган сўриб чиқариш зонаси жойлашган бўлиб, у орқали бошқариш пулти билан ростланадиган ҳаво пуфлагич воситаси ёрдамида керакли

миқдордаги газ ўчоқдан чиқариб ташланиши мумкин. Газ тепадан пастга панжарадаги материал қатлами орқали келиб тушади. Сўрувчи зоналар пастга қараб торайиб боради ва иккиёқлама варонкага ўтади, варонкалар иккита жуфт маятникли клапанлар билан зичлаб беркитилган. Икки ёқлама варонка панжара тешиклари орқали узилиб тушаётган қайтармани қабул қилади ва маятникли шлюзлар орқали чўмичли элеваторга узатади.

Совутувчи панжара ҳам худди шунга ўхшаб тузилган. У кенглиги 3,2 м, ўқлараро масофаси 12,35 м бўлган чексиз бошоқсимон полатнодан иборат. Пластиналар пўлат қуйилмасидан ясалган. Панжараси ҳам худди шундай оловбардош ғиштдан ясалган гумбаз билан беркитилган. Унинг остида пастдан юқорига қараб материал қатлами босим билан хайдаладиган совутувчи ҳавонинг кириши учун оқим тешиклари қурилган. Тешиклар орқали узилиб тушаётган қайтарма ҳам чўмичли элеваторга келиб тушади, бу чўмич иккита панжарага бутун узунлиги бўйича хизмат кўрсатади.

Панжаралар тезлик ростлагичи бор бўлган катта қувватдаги электр мотори орқали ҳаракатга келтирилади. Панжаралар тезлигини 0,15 – 0,9 м/ мин оралиқда ростлаш мумкин. Панжаранинг юритгичли валларида ва панжаранинг бурилишли валларида ҳаво билан совутиш мавжуддир. Бунинг учун ҳар бир панжарага битта ҳаво вентилятор и ўрнатилган.

Куйдириш жараёни технологияси. Битта технологик комплексни олиб бориш учун панжара қуриши ва куйдириш, чиниқтириш ва тоблаш зоналарига ажратилган. Кейинги зонада материал қўшимча равишда мустаҳкамланишга йўналтирилади.

Ишни шундай олиб борилиши керакки, материал қатлами қуриши зонасидан сўнг куйдириш зонасида тахминан 4/5 қисми куйдиришга йўналтирилади. Унинг 1/5 қисми эса бу вақтда панжара учун муҳофаза қатлами вазифасини ўтасин. Материал чиниқтириш зонасига келиб тушгандан сўнг унинг панжарада қиздирилиши панжарага ташланиш вақтида охиригача куйдирилмаган материалнинг оз қисми панжарада қолиши учун бутун қатлам

қалинлиги бўйлаб содир бўлиши лозим. Шунини таъкидлаш керакки, бу вақтда панжаралар чўғланмаслиги лозим, чунки бу уларнинг муддатидан олдин емирилишига ва катта моддий зарарларга олиб келиши мумкин.

Панжарадан ташлангандан сўнг куйдирилган материал иссиқликни ўрнини тўлдириш камерасига тушади, у ерда куйдирилмаган қатламнинг пастки қисми, юқориги тобланган қатлам билан аралаштирилади, шундай қилиб, тўлиқ қуритилган қисмлар қўшимча қиздирилади.

Жараёни тепадан пастга қараб содир бўлаётган қиздириш, материал қатламларининг ичкарасига борадиган қилиб, яъни панжарага энг яқин бўлган нуқтасига олиб бориш зарур.

Куйдириш панжарасининг эксплуатацияси. Панжара доначаларининг ўлчамлари 10-50 мм бўлган элақдан ўтказилган нам фосфорит ва грануляцион тарелкада олинган, гранулаларнинг диаметри 8-30 мм бўлган фосфотли гранулалар ўзларининг механик хусусиятларига кўра, хусусан фосфоритдан орқада қолади, шунинг учун эҳтиёткорлик билан бўлакли фосфорит қатламига суртилади.

Табиий фосфорит панжара 2 га, юклаш масаласи воситасида, иккита қабул қилиш бункерларидан узатилади. Бу мослама панжарага материални, пастки қатлами фосфоритнинг майда бўлакларидан, юқоридаги қатлам эса йирикроқ бўлақлардан ташкил топган ҳолда узатиб беради. Табиий фосфоритнинг қатлам қалинлигини тўғирлаб тушириш мумкин. Бу материалнинг қайтарилишига, унингдек грануляцион тарелкада олинган фосфатли гранулалар миқдорига боғлиқ.

Қатламни текисла ва унга маълум бир шакл бериш учун нивелирловчи мосламадан фойдаланилади.

Материал қатламининг чегараланган юзаси орқали ўтиш вақтида газ парчалари қирралари томонга интилади, чунки оқимнинг чеккаларидаги қаршилиқ ўртасида кўра камроқ ва бу ҳолатда панжара ҳаракатининг давом этишида, материалнинг девор томонга қараб қияланганлиги туфайли,

катламнинг ёнлари бўйлаб қаршилиқ камроқ юзага келади. Шундай қилиб, газлар қатламнинг ён томонлари бўйлаб яхшироқ ўтади. Шунинг учун панжаранинг ён звенолари муддатидан олдин емирилади. Бу ҳодисанинг олдини олиш учун қатламнинг ён чеккалари бўйлаб, материални марказ қисмларига кўра 10-15% баландроқ қилиб ёйиш керак. Қатламнинг умумий баландлиги унинг ёниш газларини ўтказиш хусусиятига боғлиқдир. Қатлам баландлиги махсимал бўлишлигига ҳаракат вилиш лозим, чунки панжара устидаги тобланмаган қатламнинг улуши, бу вақтда сезиларли даражада камаёди. Шунини айтиш кераки қатлам баландлигини тоблаш зонаси бўйлаб панжаранинг ўтиш давр мобайнида қиздириш ҳақиқатдан ҳам материал умумий тўшамасининг энг қуйи қатламигача содир бўладиган қилиб танлаш зарур буларнинг ҳаммасидан ҳам, турли факторлар (масалан, бўлақлар ўлчами, қадоқлаш усули ва ҳаказалар) орқали аниқланадиган материалнинг абсалют варшилиқ кўрсатиш чегараларидан ўтиб кетмаслиги зарур.

Панжаранинг ишлш амалиёти шунини кўрсатадики, агар ўтиш варшилиги 2500 н/м^2 (250 мм сим.уст)ни ташкил этса яхширов натижаларга эришиш мумкин экан. Бу вақтда қатлам қалинлиги 300-500 мм ни ташкил этади. Панжарадаги материал қатлами баландлиги сатх ўлчагич билан белгиланади ва тўғирлаб турилади. Ундан сўнг материал қуриштириш зонасига келиб тушади. Панжара устида қуриштириш зонаси, тутун газлар учун 3 та каналли қуриштириш камерасидан, қуйдириш зонасидан ва панжарадан келадиган иссиқ ҳаводан иборат. Панжара юзаси вариб 23 м^2 келади. Панжара остида қуриштириш зонасида иккита сўриб олувчи камералар бўлиб, уларда винтелятор билан бирлашадиган сўриб чиқарувчи трубалар жойлашган. сўриб чиқарувчи трубаларнинг остки висмида қирқимлар бор. Сўриб чиқарувчи линия бир томонда жойлашганлиги сабабли, панжаранинг ялпи юзаси бўйлаб бир текис сўриб чиқаришга эришиш учун, сўриб чиқарувчи трубалардаги тешиқлар носимметриқ равишда қурилган, яъни тешиқлар узунлиги панжара кенглигига қарганда кичик, сўриб чиқарги томонида эса, қарама қарши томонга қараганда каттароқ. Тешиқ

кирқимларнинг тўғри жойлашуви, материал ватламининг кўндаланг кесимида қуриштиш жараёнининг бир текис бўлишида катта аҳамиятга эгадир. Қуриштиш камерасига иссиқ газларнинг берилишини, тутун газлари, қуриштиш зонасига материал билан бирга (180^0 с га яқин температурада) бир вақтда келиб тушадиган панжарадан келаётган иссиқ ҳаво эса ($350-400^0$ с температурада) қуйдириш зонасидга ажратувчи балкалар олдида келтириладиган қилиб амалга оширилади. Қуриштиш зонасида температуранинг бир текис оширилишига эришиш учун материалнинг ҳаракатланиш йўналиши бўйлаб келиб тушадиган газларнинг максимуми қўлда бошвариладиган клапн орқали тўғирланади. Бундай температуравий режим гранулалар дарс кетмаслиги учун зарур.

Панжара ватламидан ўтганидан сўнг чиқувчи газларнинг ўртача температураси $100-150^0$ с га яқин бўлади. Қуйдирилган материал намлигига тўйинган чиқувчи газлар, циклонли филтрларда чангсизлантирилгандан сўнг ҳаво қайтаргичлар орқали омасфера ҳавосига ташлаб юборилади ёки кейинги фтордан тозалашга босим остида юборилади.

Қуйдириш зонаси қуриштиш зонасидан ажратиб тувчи девор орқали бўлиб қўйилган. Бу девор оловбардош ғиштдан терилган ва худди шундай оловбардош ғиштдан қўтарилган, ичкаридан ҳаво билан совутиладиган балкада ётқизилган. Ушбу мақсадлар учун ҳаво орқали узатилади.

60% гача қурилган материал энди панжарининг қуйдириш зонасига келиб тушади ва бу ерда тоблаш жараёни бошланади, бу жараён чиниқтириш ва тоблаш зоналарида яқунланади. Бир вақтнинг ўзида гранулалар керакли мустаҳкамликка эга бўлади.

Қуйдириш учун ўчоқ ёки табиий газдан фойдаланлади. Гази 3 та ёндиргич орқали ёқилади. Ҳар бир соатда ҳар бир ёндиргичда 1600 нм^3 углерод оксидини ва 525 нм^3 табиий газни ёқиш мумкин.

Ҳавонинг бир қисми ҳаво ҳайдагичлар орқали бевосита ёндиргичнинг айнан ўзига бирламчи ҳаво сифатида узатилади, қолганқисми эса шахта

деворларини совутиш учун (халқасимон жойлашган форсинка орқали ташви ғилофни пуфлаб тозалаш йўли билан) узатилади.

Иккиламчи хавонинг миқдори девор температураси орқали аниқланади ва у 1100°C дан ошмаслиги керак.

Ёқилғи газининг керкли миқдори бошқарув пултидан дистанция равишда дросселли клапон орвали тўғирланади.

Махсус ҳолатларда газни ёндиргичга келишини бир зумда тўхтатиш учун газ қувурларида тўсивли узгичлар ва пўкакли тутуштиргичли муҳофазалагичли қайтарма клапонлар ўрнатилган. Панжаранинг қуйдириш зонасидаги қатлам устидаги температура қариб 1000°C ни ташкил этади. У панжара остида унинг занжиридан аниқ масофаларда ўрнатилган термофаралар орқали назорат қилинади. Бу материалнинг тепадан пастга қараб қиздирилиш ҳақида фикр юритиш имконини беради.

Панжараостидаги барча трубалар бир биридан кескин ажратиб жойлаштирилган камераларда ўрнатилган бўлиб, уларнинг ҳар бири панжара тешикларидан тўкилаётган материал учун қабулқилқвчи варонка вазифсини ҳам ўтайди. Сув олиб чиқариш зоналарининг бундай жойлашуви ёқилаётган газнинг материал қатами орқали аниқ ва мақсадга муқофиқ оқиб ўтишини тўғирлаш имконини беради.

Қуйдириш зонасидан чиққандан сўнг материал чиниқтириш ва совутиш зоналаридан ўтади, булар қуйдириш зонасининг устидан қатий ажратиб қўйилмагандир. У панжаранинг орқа қисмидаги чиниқтириш зонасини қамраб олган. Сўриб чиқарувчи труба орқали, одатда исик газнинг кучсиз оқимигина ўтади. Материалнинг якуний тоблаш ушбу участкада асосан иссиқликнинг конвексион узатиш ҳисобига содир бўлиши керак.

Панжара қуйдирилган материал қатламини тўқиш жойига қиздирилган материални температурани тенглаштирувчи камерасига тушириб берадиган ички оловбардош қиялиги орқали узатадиган силтовчи қурилма воситасида узатади. Температуранинг тенглаштирувчи камера панжарадан ҳаво билан

совутиладиган аратувчи балка орқали ажратиб қўйилган. Ажратувчи балка остида икита валин деворли трубалар жойлашган бўлиб, у орқали панжарага келиб тушаётган гранула ватламларини тенглаштириш учун сув оқиб ўтади. Совутилиш бир текис бўлишини таъминлаш учун панжарадаги материал катами баландлиги доимо ўзгармас (300 мм) бўлиши зарур.

Бундан ташқари температурани тенглаштириш камерасидаги материал панжаралар орасида тамба вазифасини ўташи зарур. Шунинг учун панжаралар орасидаги температураларни тенглаштириш камерасидаги материал сатхи 2 та радиактив сатх ўлчагич орқали назорат қилинади. Бу сатх ўлчагичлар бир вақтнинг ўзида совитувчи панжара занжири тезлигини ҳам тўғирлаб туради.

Совитвчи панжара. Панжарпгп келиб тушаётган қатламини совутиш учун совуқ хаво пастдан юқорига тамон узатилади. Хавонинг миқдори ва унинг панжаранинг айрим жойлари бўйлаб тавсимланишини қўда, панжара остида жойлашган клапонлар орқали ростлади.

Совитувчи хаво иссиқ қатламдан ўтаётиб $100-650^{\circ}\text{C}$ гача қизийди. Хаво бир вақтнинг ўзида сезиларли миқдордаги чангни олб чиқиб кетади. Иссиқ хақо сўриб олинади ва панжаранинг қуриштиш зонасига узатилади. Оқиб келувчи хавони автоматик равишда узатиш воситасида, газ оқимининг температураси 350°C гача пасайтирилади. Бу хаво хайжагични муҳофазалаш учун жуда муҳимдир.

Исиқ хавонинг асосий миқдори циклонларан чанг туткич қурилмаларидан ўтади ва вилтилятор орқали чиқинди газ кўринишида атмосферага ташланади. 60°C гача куйдирилган, гранулалар ва фосфарид бўлакларидан иборат бўлган материал анжара орқали туширилади.

Панжаранинг тешиклари орқали узилиб тушаётган материал (қайтарма)нинг бир қисми панжаранинг сўриб чиқарувчи камераларида йиғилади ва маятникли клапонлар орқали панжаралар остидан бутун узунлик бўйлаб ўтаётган қирғичли транспартиёрга узатилади. Маятнкли клапонлпр устида сўриб чиваруқчи камераларнинг тешикларини ўлчамлари 80x80 мм

бўлган дағал элаклар жойлашган. Улар металл қисмлар панжаралардан шиб ўтиб маятникли клапонларга ёки қирғичли транспортёрга тушиб кетмаслиги ва ҳеч қандай тирналишларни юзага келтирмаслик учун мўлжаллангандир.

Юқори температура таъсиридан фойдаланиш учун сўриб чиқарувчи камераларнинг варонкалари ғишт билан тахланган. Бу сўриб чиқарувчи камералар панжарада мавжуд эмас. У ерда вайтарма панжараларнинг тўнтарилган пластиналари орқали орвагавайтадиган ҳолда қирғичли транспортёрга тушади. Хар эҳтимолга қарши бу ерда ҳам транспортёрнинг ялпи кенглиги бўйлаб тешикларнинг ўлчамлари 80x80 мм бўлган элаклар ўрнатилгандир.

Транспартёрда йиғилган майда чуйдалар ва қийлириш материални сочиш станциясига юборилади. Бу ерда доначаларнинг ўлчамлари 10 мм бўлган материални ва қайтармани ажратилиши рўй берилади. Бўлакланган материал тайёр материал сифатида юклаш бункерларига йўналтирилади. Қайтарма эса яна майдалаш ва гранулаашга берилади.

ФОСФОРИТ КУЙДИРИШ УЧУН ШАХТАЛИ (ТИРҚИШЛИ) ПЕЧЬ

Фосфоритни шахтали печда ҳам куйдириш мумкин. Аммо бунда, печларни самарадорлигини ва фосфорит грануламетрик яъни донадорлигини чекловчи газ оқимларнинг бир текис тақсимлашда ҳамда фосфорит сегрегациясида қийинчиликлар намоён бўлади.

Бундай камчиликлар, газ-сланец саноатида қўлланиладиган камерали печдаги блокларга ўхшаган блоклардан йиғилувчи тирқишли шахтали печларни қўллашда бартараф этилади.

Бу печларда бўлакларни ўлчами 5-50 мм бўлган фосфоритларни, яъни замонавий механик усулларда фосфоритларни қазиб олишда ҳосил бўладиган майда бўлакларни, куйдириши мумкин.

Фосфоритларни куйдириш учун мўлжалланган тирқишли печь расм-2 келтирилган.

Тирқишли камерадаги газли иссиқлик ташувчи ва қаттиқ материалнинг ўртасида “қисилган қатлам” деб аталган тўғри контакт содир бўлади. Бундай контакт қатламдаги иссиқлик ва масса алмашувини яхшилайдди. Кўп камерали секцион (бўлимли) шахтали печь кесим ўлчами 0,58x3,0 м ва баландлиги 8,7 м бўлган паста қараб бироз кенгайиб кетган тўғри бурчакли 12 та бўлим, юклаш

ва тушуриш курилма ўчоқ, газ хайдаш курилма ва тутун газларни тозалаш учун курилмалардан иборат.

Қарама-қарши оқимда ҳаракатланувчи печь сийракланишда (разряжение) ишлайди. Юқоридан пастга тушаётган фосфорит аввалам бор курутишдан, тоблаш зонасида куйдиришдан ҳамда етилиш зонасидан ўтади, ундан кейин совуқ хаво ёрдамида материал совутилади. Тирқишнинг иккала томондаги газ тақсимловчи девори жойлаштирилган бўлиб печь шахтасида материални пуфлаш учун мўлжалланган. Ўчоқ ариқчалари газ тақсимлаш девори ичида жойлаштирилган ва бўйи узунлигида икки камерага ажратилган бўлиб циклон русумидаги ташқарига чиқарилладиган цилиндрик ўчоқлар билан тугайди. Юқори камерада газларни хайдаш учун икки қатор дарча жойлашган бўлса, пастидан – учта. Камераларнинг бундай жойлаштирилгани (алоҳида ташқи ўчоқли) дарча баландлиги бўйича газ оқимларини ростлаш мақсадида лойхалаштирилган.

Газ-хаво нисбатларини рослашда, куйдириш зонасида зарур ҳароратни ўрнатиш мумкин. Ҳароратни 1050°C гача тушириш учун камерасига тангенциал қўшимча хаво берилади. Буларни ҳаммаси тоблаш ва етилтириш зонаси бўйлаб ёқилғи маҳсулотларни ҳароратини ростлашни таъминлашга қаратилган.

Куйдирилган фосфорит куйдириш зонасидан пастдаги дарчалардан етилиш ва совутиш зонасига тушади. У ерда тутун сўрувчи ҳосил қиладиган сийраклаш (разряжение) ҳисобига печь пастдан юқорига чиқувчи совуқ хавонинг тепага чиқувчи оқимида совутилади; тутун сўрувчи ҳосил қиладиган сийраклаш ҳисобига печь пастдан юқорига чиқувчи совуқ хавонинг юқориланувчи оқимида совутилади; тутун ўтказувчилар орқали оқим тозалашга юборилади ва атмосферага ташланади. Совутилган фосфорит маятникли таъминлагичга кейин эса пластинкали транспортерга тушади.

Тайёр шахтали печь каркаси, металл герметик ғилофга бергитилган бўлиб, ичидан изоляцияси шамотли ғишт билан футировкаланган (терилган).

АНТРАЦИТНИ КУЙДИРИШ УЧУН ҚЎЛЛАНИЛАДИГАН РЕТОРТАЛИ ПЕЧ

Электropечларда фойдаланиладиган (фосфорни учуриш учун) ўзи куйдираланувчи электродларнинг электрод массаси таркибий қисмлардан бири бўлган териоантрацит, махсус ретортали печда $1200-1300^{\circ}\text{C}$ ҳароратда антрацитни термик ишлов бериш билан олинади. Тоблашда материал киришади (усадкага учрайди), дегазацияланади, ҳақиқий солитирма массаси ошади, солиштирма электр қаршилиги ва реакцион хусусияти пасаяди ва айниқса муҳими термик бардошлиги ошади. Бу катталиклар тоблаш ҳароратига боғлиқлиги 3-расмда келтирилган.

Сифатли термоантрацит олиш учун антрацитга куйидаги талаблар қўйилади:

Меъёри ГОСТ бўйича
 синаш усулари

Зольлик (A^0), % -дан кўп эмас	5	6835-52
Олтингугурт таркиби ($S^c_{ум}$), %-дан кўп эмас	2.5	8606-57
Учувчан моддалар чиқиши хажми ; $г/см^3$ -дан кўп эмас	100.0	7303-54
Емирилишга механик мустахкамлиги %-дан кўп эмас ...	51	7774-55
Термик бардошлик, %-дан кўп эмас	80.0	7714-55

Тобланишдан сўнг олинган термоантрацит ГОСТ 4794-49 бўйича қуйидаги талабларга жавоб бериш керак:

Кул, %-дан кўп эмас.....	5
Олтингугурт, %-дан кўп эмас	1,9
Учувчан моддалар чиқиши, %-дан кўп эмас.....	0,3
Микуум-барабан қўллашдан сўнг механик мустахкамлик, % -дан юқори эмас.....	53
Фракциянинг (0,4-0,3 мм, $ом^2/м$) солиштирама электр қаршилиги (40 кгс/см ² солиштирама босими), дан кўп эмас....	1000

Антрацитнинг печ орқали ўтишда материал ишқаланиши ва киришиши натижасида унинг гранулометрик (донадорлик) таркиби (%) ўзгаради.

Элаклар ўлчами, мн	Хомашёли	Тобланган
45	14,7	1,4
20-45	34,2	15,0
10-20	28,6	49,8
6-10	5,9	10,5
2-6	6,2	9,2
-2	10,4	14,1
Жами		100,0

Печда антрацитнинг иссиқлик билан ишлов бериш жараёни қуйидаги харорат оралиқларга бўлиниши мумкин:

а) печга тушурилган антрацитни 105⁰С гача олдиндан қиздириш ва ташқи намликни ажратиш;

б) 300⁰С гача қиздириш, ундан адсорбцион намликни хайдаш содир бўлади;

в) 300⁰дан 1350⁰С гача қиздириш; бу оралиқда термоантрацит киришгани, дегазация, углеводород ва олтингугурт бирикмаларининг парчаланиши содир бўлади; газларнинг жадал ажралиши 870-970⁰С да кузатилади.

г) совуши.

Фосфср ишлаб чиқариш саноатнинг заводларида ўрнатиладиган ретортли печь конструкцияси 4-расмда келтирилган.

Тоблаш печи тўғри оқим қоидаси бўйича ишлайди. У динасли ғишт билан футеровкаланадиган (қопланадиган) тўртта вертикал ретортадан иборат. Ҳар бир реторта икки томони газли ёндиргичлар билан иситилади. Реторталар режа бўйича ўлчами 360 x 1740 мм овал шаклига эга. Динас қатлам қалинлиги 80 мм. Реторталар узунлиги бўйлаб жойлаштирилган саккизта махсус оловли ариқчалар орқали иситилади.

Печнинг юқори қисмидаги кладкага материал тушуриш учун махсус курилма ўрнатилади. Материални тушириш ва юклаш қисмлаб бажарилади. Махсус курилма печни осон юклаш ва герметик ёпишни таъминлаши лозим.

Учувчи моддаларни чиқишини ҳисобга олиниб реторталардаги дарча чегарасигача юклаш рухсат этилади. Чегарадан ўтказиб тўлдирилган бўлса учувчи моддаларнинг чиқиш шароитини бузилишига олиб келади.

Печнинг пастки қисмида термоантрацитни совутиш учун пайвандланган эллипссимон тўртта ватер-жакетлар ўрнатилади. Ватер-жакетларни нормал ишлаш учун туширтирилган термоантрацитнинг ҳарорати 100°C га яқин бўлиши керак. 1 тонна қуйдирилган антрацитга сарфланадиган ўртача сув ҳажми 2000-2800 л ни ташкил этади. Сув сарфи оқова сувларнинг ҳароратига боғлиқ.

Печ кладкаси ёки теририлиши:

Печнинг энг муҳим қисмлардан реторталар ва оловли (ўтли) ариқчалар-динас фасонли ғиштлардан терилади. Ђиштлар бир-бири билан пазллар (арикча) ва марзаси(гребень) ёрдамида бириктирилади.

Юқори ҳарорат таъсирида бўлган печнинг қолган барча қисмлари шамотли ғишлардан терилади. Печнинг ташқи юзаси қизил ғишдан терилади.

Учувчан моддалар. Антроцид тоблашда учувчан моддлар тўртадан ажралади ва тўплаш ариғида йиғилади, ундан кейн печ олди қисмидаги ёндиргичларга (гарелка) берилади. Бу учувчан моддалар ёқилғининг асосий тури бўлса таъбий газ эса қўшимча ёқилғи ҳисобланади. Ёндиргичга учувчан моддаларни юбориш шамотли шибберлар билан ростланади. Ҳар бир ёндиргичда шиббер мавжуд бўлиб, унда юқоридан ёндиргич ўқи бўйлаб таъбий газ берилади, қизиган ҳаво эса пастдан юборилади.

Антроцид қиздирилишидаги учувчан моддаларнинг таҳлили натижаси қуйидагича:

CO_2	10.3
O_2	0.2
CO	11.5
C_nH_m	0.0
CH_4	2.95
H_2	11.5

Учувчан моддалар иссиқлик хосил қилиш кўрсаткичи 3750 кДж/м^3 (895 кКл/м^3) ташкил этади. Печда учувчан моддалар ва таъбий газни ёндириш натижасида тутун мўриларида хосил бўладиган тутун газлар ёрдамида реторталар қиздирилади.

Газни ёндириш қуйидагича ўтказиш таклиф этилади, ретортадаги ариқчалардан кескин калта ҳамда дудланган аланга бўлмаслиги зарур. Нормал меъёрида ёнганда ариқчада чўзинчоқ сариқ аланга пайдо бўлиши керак. Охириги ариқчадан олинган ёқилғи махсулотларида углерод оксиди бўлмаслиги, килород миқдори $1,5 - 2,0\%$ дан ошмаслиги керак. Ёқилғи махсулотлар таркибида углерод оксиди бўлиши тўлиқ ёнмаслик оқибатидир. Рекуператорда газни ёниб тугаши, рекуператордаги токчаларининг қизиши ва эришига олиб келиши мумкин, ҳамда шу билан бирга “боровларнинг” мўрини боғловчи қисми қизиб кетишини кузатиш мумкин. Углеродли материалларни қиздиришда технологик талаблар бўйича материалнинг ўзи максимал энг юқори хароратга эга бўлиши керак. Шунинг учун хароратни иккинчи ёки тўртинчи ариқчадаги ёндиргичларни ёқиш орқали ёки алангани чўзиш ва сийраклашни зичлаш орқали оширилади. Охириги ҳолат бўйича печ тежамсизроқ ишлайди, чунки ёқилғи махсулот чиқиндилари анча юқори хароратга эга бўлади.

Печдан чиқаётган газлар харорати 800°C га яқин, баъзи ҳолларда 1000°C га эга бўлади, шунинг учун печь иссиқли қўлловчи қурилма керамик рекуператор билан таъминланган бўлади. Унда печ ёндиргичларига махсус ариқчалар орқали бериладиган ҳаво қиздирилади. Қиздирилган ҳаво харорати $500-700^\circ\text{C}$ бўлиб печ режим ишлашига боғлиқ.

Рекуператордан олдинги ва кейинги ёқилғи махсулотларни чиқиндиси тахлили шуни кўрсатадики, газнинг ёнмай қолган қисми рекуператорда ёниб бўлиб ҳаво (сўрилиш хисобида) билан аралаштирилади.

Тутун газлар ростловчи шиберлари билан таъминланган иккита бирикув “боровлар” бўйича печнинг умумий боровига ва футирофкаланган (қопланган) ёки қопланган тутун қувирига узатилади.

Харорат режими (меёри): ретортали печни тузилиши ишлов берилаётган материални хароратини тўғридан тўғри ўлчаш йўли орқали иссиқлик режимини назорат қилишга мўлжанланмаган. Назорат билвосита йўл билан бажарилади, яъни иссиқ газлар билан қиздириладиган ариқчалардаги харорати ўлчанади. Одатда хароратни биринчи ариқчанинг охирисида ўлчанади. Бу ерад у 1300°C га яқин бўлиши керак. Аланга харорати (биринчи ариқча бошида) 1500°C этади, яъни унинг биринчи ариқчасидаги тафавут 200 градусни ташкил этади. Сўнгра харорат тушиши секинроқ кетади. Материал харорати эса ошиб боради, $3,0$ м чуқурликда $1100-1200^\circ\text{C}$ га этади (расим 5).

Биринчи ариқча охиридаги ҳамда материалнинг максимал эга бўлган хароратлари орасидаги фарқи 150°C қабул қилинган.

Максимал харорат зонасига совуқ материал тушади ва биринчи ариқча даражасида (унда харорат 1300°C яқин) материал бор йўғи $250-300^\circ\text{C}$ қизиди.

Материал пастга ҳаракатланган сари бир вақт ўзида қиздириш ариқчалардаги ҳарорат ҳам пасаяди. Шундай қилиб материалнинг ҳароратини кўтаришга имконият йўқолади бу эса печ тузилишининг камчилиги ҳисобланади.

Печнинг сўрилиш (ютиш) режими ретортадаги учувчан моддаларнинг босими ва материални куйдириш газларининг иссиқлик бериш шароитлари билан белгиланади. Рекуператор олдида ўлчанган печнинг нормал сийракланиши (разряжения) $50-80 \text{ н/м}^2$ (5-8мм.сுவ.ус) атрофида бўлиши керак, рекуператордан чиқишда эса $160-200 \text{ н/м}^2$ (16-20мм.сுவ.ус). Тоблаш зонасида сийракланиш $20-30 \text{ н/м}^2$ (2-3мм.сுவ.ус) бўлиши лозим.

Материални ёниб кетишдан сақлаш, ҳамда ретортадан учувчан моддаларнинг ёндиргичларга ўтиш шароитини яратиш учун ретортада газларнинг маълум босимини ушлаб туриш лозим. Бу босим амалда, ретортанинг юқори қисмида ўлчанган бўлиб 10 н/м^2 (1 мм.сுவ.ус) яқин ташкил этади. Бироқ у бўйига нисбатан бирхил эмас. Юқоридан пастга қарб босим пасаяди, ретортанинг пастки қисимларда сийракланиш кузатилади ва тўқиш мосламаларга яқин $20-30 \text{ н/м}^2$ (2-3мм.сув.ус) га етади.

Тўқиш мосламалардаги мавжуд бўлган зичликлар натижасида рекуператорнинг ишчи зонасига ҳаво тушади ва қизиган материални оксидлайди.

Сийраклашиш ошган сари ва тўқиш мосламаларда гермитизация даражаси пастлиги материални истланиши ошиб келади.

Реторта самарадорлиги хом-ашёнинг физик – кимёвий хусусиятларига (ҳарорат ўтказувчанлиги, учувчан модда таркиби, намлиги ва бошқалар); тобланган материалга қуйидаги талабларга, печ тузилиши хусусиятларига боғлиқ.

Ретортали тобловчи печ ишлашини асосий техник кўрсаткичлари қуйида келтирилган:

Биринчи ариқчанинг охиридаги ўртача ҳарорати $^{\circ}\text{C}$.	1350
Тобланаётган материалнинг максимал ҳарорати, $^{\circ}\text{C}$.	1200
Материалнинг печда бориши ўртача вақти, с	24
Ретортадан материал олишнинг ўртача соати, кг/с	80
Умумий исланиши, учувчан моддаларни киритиш билан бирга, %	5,0
Тоза углерод исланиши, %	1,2
Тобланган материал учун сарфланган таъбий газни солиштирма сарфи, м ³ /т	200

Печнинг фойдали ишлаш коэффициенти 37-40 % атрофида бўлади.

16 ВА 17 МАЪРУЗА

16 ва 17-Мавзу	Нодир ва камёб м еталлар ишлаб чиқариш технологиясининг иссиқлик жараёнлари ва қурилмалари
-----------------------	---

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 4 соат	Талабалар сони: 10-15 та
Ўқув машғулоти шакли	Ахборотли маъруза
Маъруза режаси	1. ТунНел печларининг тузилиши ва ишлаш тарзи 2. Қурилиш ғиштини куйдириш учун туннелли печлар 3. Чинни-фаянс буюмларини куйдириш учун туннелли печлар 4. Оловбардош буюмларни куйдириш учун туннелли печлар
Ўқув машғулотининг мақсади: Талабаларни билан таништириш.	
Педагогик вазифалар:	Ўқув фаолияти натижалари:
Тунел печларининг тузилиши ва ишлаш тарзи ҳақида тушунтиради	Тунел печларининг тузилиши ва ишлаш тарзи ҳақида билади
Қурилиш ғиштини куйдириш учун туннелли печлар ҳақида тушунча беради	Қурилиш ғиштини куйдириш учун туннелли печлар ҳақида билади
Чинни-фаянс буюмларини	Чинни-фаянс буюмларини куйдириш учун

куйдириш учун туннелли печларбўйича назарий билимлар беради	туннелли печларни тахлил қилади.
Оловбардош буюмларни куйдириш учун туннелли печлар билан таништиради	Оловбардош буюмларни куйдириш учун туннелли печлар хақида билади.
Ўқитиш воситалари	Маъруза матни, компьютер слайдлари, доска
Ўқитиш усуллари	ахборотли маъруза, блиц-сўров, “Тушунчалар тахлили” методи, “Кластер” методи, “Синквейн”
Ўқитиш шакллари	Якка тартибда ва жамоада ишлаш
Ўқитиш шароити	техник воситалар билан таъминланган аудитория
Мониторинг ва баҳолаш	оғзаки савол-жавоб

**1.2. “КИМЁ САНОАТИ ВА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ
ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИДА ТУНЕЛЛИ ПЕЧЛАР” мавзусининг
технологик харитаси**

Иш босқич- лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни
--------------------------------	--------------------------------------	---

1-босқич. Мавзуга кириш (30мин)	1.1.Талабаларни мавзунинг номланиши, мақсади ва кутиладиган натижалар билан таништиради. 1.2.Ўтилган мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (1-илова).	Тинглайдилар
---	--	---------------------

2 –босқич. Асосий қисм (120 мин)	2.1.Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2 Тунел печларининг тузилиши ва ишлаш тарзи ҳақида тушунтиради (3-илова). 2.3.Ўтилган материални ўзлаштириш мақсадида “Тушунчалар таҳлили” методига оид тарқатма материаллар беради. (3-илова) 2.4. Қурилиш ғиштини қуйдириш учун туннелли печлар ҳақида тушунча беради (4-илова) 2.4. Чинни-фаянс буюмларини қуйдириш учун туннелли печлар иборасига“Кластер” тузиш топшириғи берилади. (5-илова) Оловбардош буюмларни қуйдириш учун туннелли печларга оид терминларга “Синквейн” тузиш топшириғини беради. (6-илова) Турли хил буюмларни қуйдириш учун ишлатиладиган туннелл печларни “Резюме” усулида таққослайди	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар. Якка тартибда топшириқни бажарадилар. Доскада “Кластер” методи бўйича топшириқни жамоавий тарзида бажарадилар. Хар бир талаба якка тартибда икки компонентли системанинг қурилиш элементларига “Синквейн” технологиясини қўллайди
--	---	---

3-босқич. Яқунловчи (30 мин)	3.1.Мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (7-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (8-илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар
------------------------------------	---	--

Маъруза режаси

1. Тунел печларининг тузилиши ва ишлаш тарзи
2. Қурилиш ғиштини қуйдириш учун туннелли печлар
3. Чинни-фаянс буюмларини қуйдириш учун туннелли печлар
4. Оловбардош буюмларни қуйдириш учун туннелли печлар

3-илова

Туннел печларининг тузилиши ва ишлаш тарзи

Туннел печларининг ишлаш тарзи қуйидагича: Печнинг узун тор тунелли бўйлаб қарама-қарши томондан келаётган газ ва хаво оқимиға қараб бир-бирига зич ёпишган ва қўйдириладиган буюмлар юкланган вагонеткалар характерланади. Технологик жараённинг характерига қараб тунел узунлиги

бўйича шартли равишда учта зонага бўлинади: қиздириш, куйдириш ва совитиш. Аввал буюмлар тахланган вагонеткалар куйдириш зонасидан келаётган ёниш махсулотлари ҳисобига қизийдилар, кейин куйдириш зонаси орқали ўтиб, қизиган газлар таъсирига учрайдилар ва нихоят ўз иссиқликларини совитиш учун киргизилган ҳавога бериб, совийдилар. Тунелли печларда газ ва ҳаво вагонеткаларга қарши ҳаракат қилади. Иссиқликнинг берилиши иссиқлик ташувчи билан куйдирилаётган буюмларнинг бевосита тўқнашуви ёки муфел орқали таъсирлашуви асосида рўй беради. Сўнгги ҳолларда газлар ишчи каналининг ичига кира олмайдилар, у ердаги ҳаво эса каналнинг бесими бўйлаб температура фарқи мавжудлиги сабабли табиий циркуляция асосида ҳаракатланади. Газ оқимларининг мажбурий ҳаракати муфелнинг ташқи томонидан амалга оширилади. Бу ҳолда муфелни совитиш учун жўнатилаётган ҳаво куйдириш зонасига бевосита бира олмайди.

Буюмларни совитиш учун ҳар вақт ёқилгини ёндириш учун кетадиган ҳаводан кўп ҳаво сарфланади. Шу сабабдан муфелни совитиш учун юборилган ҳавонинг бир қисми ташқарида қуритгичларга берилади ёки ҳоналарни иситиш мақсадида ишлатилади, қолган қисми эса ёқилгини ёндириш учун ишлатилади.

Туннел печларининг камчилиги:

- печларнинг юқори қисмида ҳар вақт анча қизиган оқимлар, пастки қисмида эса нисбатан совуқ оқим мавжуд бўлиши сабабли газ оқимининг қаватланиб қолиши юзага белади. Ушбу температура фарқи айниқса қиздириш зонасида яққол намоён бўлди.

Туннел печларининг узунлиги ва кўндаланг бесими орасида маълум бир боғланиш мавжуддир, у қуйидагича ифодаланади:

Печнинг бесими $F_1 \text{ м}^2$	Нисбат $\frac{L}{F} \text{ м}^{-1}$
3 - 4	> 30
1,5- 2	> 40
0,5-1,0	> 60

< 0,1

> 80

Печнинг узунлиги қанча катта бўлса, унинг турли қисмларда керакли бўлган температура ва газ режимини яратиш шунга осон бўлади, лекин бунда газ оқимиға бўлган қаршиликлар ортади. Печнинг бесими қанча катта бўлса, куйдириш режимининг кесим бўйлаб бир текис бўлмаслиги ортади ва шу сабаб куйдириш давомийлигини кўпайтириш вазифаси туғилади.

Қурилиш ғиштини куйдириш учун тунелли печлар

Тунелли печлар узлуксиз тарзда ишловчи печлар ва халқали печлар олдида кўпгина афзалликларга эгадирлар. Уларга қуйидагилар киради:

а) тунел печларининг аагонеткаларига хом ғиштларни юклаш ва пишган ғиштларни тушириб олиш печнинг ташқарисида амалга оширилгани туфайли, ишчиларнинг меҳнати нормал температура шароитида кечади ва унчалик оғир бўлмайди. Бундан ташқари, ушбу жараёнларни механизация-лаш имконияти ҳам мавжуддир.

б) тунел печларида куйдириш тартибини тўлиқ равишда автоматик тарзда бошқариш мумкин.

в) тунел печларида куйдириш зонасининг турли майдонларида температуранинг фарқланиш унча катта бўлмайди.

г) қурилиш ғиштини куйдириш учун тунелли печлар

Қурилиш ғишти учун ишлатиладиган тунелли печлар узун куйдириш каналидан иборат бўлиб, унда рельс йўллари бўйлаб даврий равишда ғиштлар юкланган вагонеткалар характерланади. Куйдириш каналининг таги вагонеткаларнинг оловдан химояловчи қопламасидан ташкил топиб, ушбу қоплама керамик тошлардан ёки иссиққа чидамли бетондан қилина-ди. Вагонеткалар зичлантирувчи қурилмалар билан таъминланади, уларга ён томонга ўрнатилган қумли ёпгичлар ва печнинг четидаги қулуфловчи қурилмалар киради. Печда қиздириш, куйдириш ва совитиш зоналари

мавжуддир. Вагонеткалар сонига қараб, уни позицияларга бўлинади. Печда-ги температура чизиги доимий бўлиб, ғишт бирин-бетин барча иситиш зоналаридан ўтади.

Ушбу печларда газсимон, суюқ ва қаттиқ ёқилги ишлатилиши мумкин. Табиий газдан фойдаланилган холда меҳнат шароити энг қулай бўлибгина қолмай, ғиштнинг сифати ҳам юқори бўлади. Газни ёқиш учун горелкалар қуйдириш зонасининг икки томонида вагонетканинг тагидан юқорироқ сатҳида ўрнатилади. Қуйдириш зонасининг бошида иссиқлик оқимининг кескин равишда таъсирини пасайтириш мақсадида газ печ деворларида жойлашган махсус ўчоқларда ёқилади. Шу сабабдан, қуйдириш каналига газсимон ёқилги эмас, балки ёниш махсулотлари ҳисобланган тутун газлари кириб келади. Ђиштни қуйдириш учун қаттиқ ёқилги ишлатилганда унинг 90% миқдори ҳам ғишт таркибига пресслаш ёрдамида киритилади, арзимас қисми эса қуйдириш зонасига печнинг шипидан ўтадиган ёқилги қувурчалари орқали киритилади. Бу ҳосил бўладиган қулнинг миқдорини камайтиришга ёрдам беради. Суюқ ёқилги деярли ишлатилмайди. Тунелли печлар қарама-қарши оқимда ишлатиладилар, яъни печга кираётган совуқ ҳаво совишга келаётган ғиштга қараб йўналади, қизиган тутун газлари бўлса исишга келаётган буюмларга қараб ҳаракат-ланадилар. Тунелли печга совуқ ҳаво совитиш зонасининг охирида жойлашган вентилятор ёрдамида сўриб киритилади. Қиздириш зонасининг бошида ўрнатилган тутун тортгич ҳавони совитиш зонаси орқали сизиб ўтиб, қизиган холда қуйдириш зонасига келишини таъминлайди. Баъзи туннел печларида қуйдириш зонасига киритишдан аввал қизиган ҳавонинг бир қисми олиниб, у қуритгичларга ёки қиздириш зонасига юборилади. Қуйдириш зонасидан тутун газлари қиздириш зонасига келади ва ғиштларни совитиб, печ деворларида жойлашган каналлар орқали тутун сўргичлар ёрдамида печдан чиқариб юборилади. Баъзан печларда тутун газларининг бир қисми рециркуляцияга юборилади. Печдан чиқиб кетаётган тутун газларнинг температураси 1200⁰-150⁰ С ни ташкил этади.

Қурилиш ғиштини куйдириш учун ишлатиладиган тунелли печлар-нинг узунлиги 46 дан 184 м гача етади. Куйдириш каналининг эни 1,7-4,2 м, баландлиги 1,6-1,7 м, куйдириш вақти 24-30 м. Печларнинг унумдорлиги 8 дан 50 млн. дона ғишт / йилига.

Кейинги пайтларда ясси осма шипга эга бўлган печлардан фойдаланилпти, уларда тах тизимини содалаштириш ва печнинг аэродинамик режимини тургунлаштириш имконияти яратилди. Улар узунлиги 184 м унумдорлиги __млн. ғишт / йилига.

Тунелли печлардаги ғиштнинг тахига катта талаблар қуйилади:

-ғишт тахи мустахкам ва барқарор бўлиши ва ичига қараб озгина оғиб туриши керак. Бу уни куйдириш жараёнида деформацияга учраган холларда бузилиб, ағанаб тушишдан сақлайди.

-ғишт тахи нисбатан катта бўлмаган аэродинамик қарашиликка эга бўлиши ва барча йўналишлар бўйича газларнинг сизиб биришига қаршилиб қилмаслиги керак.

-қаттиқ ёқилгидан фойдаланиш холларида, ғишт тахи ёқилгини печнинг кўндаланг кесими бўйлаб баробар тақсимланишини таъминлаб бериши керак.

Кўпгина корхоналарда печдан ғиштни тушириб олиш механизациялашган бўлиб, унда санчиқлари бўлган автоюклагичлардан фойдаланилади. Қурилиш ғиштини куйдириш учун тунел печларининг камчиликлари:

- а) халқали печларга қараганда ёқилгининг солиштирма сарфи 20 5 га кўп
- б) тунел печларни қуриш халқали печларни қуришдан қимматроқ.

Тунелли печларда ғиштни куйдириш тобора кенгайиб бормоқда. Ярим куруқ усулда қолипланган ғиштларни узунлиги 66 дан 129 м гача бўлган тунелли печларда куйдирилади. Ёқилги сифатида газ ва нефть ишлатилади. Масалан: узунлиги 105 м бўлган печларда куйдириш температураси 1150⁰ С ва куйдириш вақти 83 соат бўлади. Вагонеткалар хар 48 минут давомида итарилади.

18-МАЪРУЗА
КЕРАМИКА ВА ОЛОВБАРДОШ БУЮМЛАРНИ КУЙДИРИШ
УЧУН КОНВЕЙЕР ПЕЧЛАРИ

1-МАВЗУ	КЕРАМИКА ВА ОЛОВБАРДОШ МАТЕРИАЛЛАРДАГИ КИМЁВИЙ БОҒЛАР
----------------	--

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 2 соат	Талабалар сони: 10-15 та
Ўқув машғулоти шакли	Ахборотли маъруза
Маъруза режаси	1. Конвейер печлари ҳақида умумий маълумот. 2. Сирт кошинларини куйдириш учун роликли конвейер печлари. 3. Лентали конвейерга эга бўлган конвейерли муфелли печлар.
Ўқув машғулотининг мақсади:	
Педагогик вазифалар:	ўқув фаолияти натижалари:
Конвейер печлари ҳақида умумий маълумот ҳақида гапириб беради	Конвейер печлари ҳақида умумий маълумот ҳақида билади.
Сирт кошинларини куйдириш учун роликли конвейер печларини таҳлил қилади	Сирт кошинларини куйдириш учун роликли конвейер печларини билади.
Лентали конвейерга эга бўлган конвейерли муфелли	Лентали конвейерга эга бўлган конвейерли муфелли печлар ҳақида тушунади.

печлар хақида гапириб беради	
Ўқитиш воситалари	маъруза матни, компьютер слайдлари, доска
Ўқитиш усуллари	ахборотли маъруза, блиц-сўров, Венна диаграммаси, Синквейн.
Ўқитиш шакллари	Якка тартибда ва жамоада ишлаш
Ўқитиш шароити	техник воситалар билан таъминланган аудитория
Мониторинг ва баҳолаш	оғзаки савол-жавоб

1.2. “Керамика ва оловбардош материаллардаги кимёвий боғлар”

мавзусининг технологик харитаси

Иш босқич- лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни
1-босқич. Мавзуга кириш (20мин)	1.1.Талабаларни мавзунинг номланиши, мақсади ва кутиладиган натижалар билан таништиради. 1.2.Ўтилган мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (1-илова).	Тинглайдилар Тинглайдилар

2 -босқич. Асосий қисм (40 мин)	2.1. Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2 Конвейер печлари ҳақида умумий маълумот ҳақида гапириб беради (3-илова). 2.3 Сирт кошинларини куйдириш учун роликли конвейер печларини солиштириш учун Венна диаграммасидан фойдаланиш топшириғи беради. Гуруҳлар фаолиятини ташкил қилишга ёрдам беради, кузатади, йўналтиради, йўл-йўриқлар кўрсатади. (4-илова) 2.6 Лентали конвейерга эга бўлган конвейерли муфелли печлар ҳақида гапириб беради. 5-илова). 2.7. Лентали ва конвейерли муфелли печ сўзларига синквейн тузишни тавсия этади (6-илова).	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Талабалар 2 та гуруҳга бўлиниб, топшириқни ҳамкорликда бажарадилар. Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Якка тартибда талабалар “Синквейн” тузадилар
--	---	--

3-босқич. Якунловчи (20 мин)	3.1.Мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (7-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (8- илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар
------------------------------------	---	--

2- илова

Маъруза режаси

1. Конвейер печлари ҳақида умумий маълумот.
2. Сирт кошинларини куйдириш учун роликли конвейер печлари.
3. Лентали конвейерга эга бўлган конвейерли муфелли печлар.

3- илова

Конвейерли печлари ҳақида умумий маълумот

Конвейер печлар бошқа печлардан ишчи каналнинг кесими катта бўлмаслиги ва конвейерга тушаётган юкнинг юқори эмаслиги билан ажралиб турадилар. Улар асосан ўлчами кичик бўлган юпқа деворли буюмларни тезкор режимда куйдириш учун ишлатилади. Тезкор усулда куйдириш қўлланилганда печ канали сиғимининг юқори эмаслиги куйдириш жараёнининг қисқа бўлиши эвазига билинмай қолади. Бунда куйдириш $700-1100^{\circ}\text{C}$ интервалида олиб борилганда иссиққа бардош қотишмалардан ясалган роликли, токчали ва тасмали конвейерларга эга бўлган печлар ишлатилади. Масалан, 800°C гача температурада ишлайдиган сеткали конвейерларни Х23413 маркали иссиққа бардош пўлат симлардан ясалади. Куйдириш температураси 1100°C гача борган шароитда эса, юқори даражадаги никел ва хромга эга бўлган ва маркаси Х25Т, АХ2318Н, ХН787 бўлган қотишмалар ишлатилади.

Агар температура бундан ҳам юқори бўлса, юқори оловбардош материаллардан, яъни муллит, корундмуллитдан ясалган трубкали роликлар ишлатилади.

Нафис керамика буюмлари ишлаб чиқаришда алангали ва электрли конвейер печларидан фойдаланилади. Муфелли конвейер печлари асосан рангли сирланган сир кошинларини, бадий чиннини ва фаянс куйдиришда қўлланилади. Уларда суюқ ва газсимон ёкилғи ёкилиб, баъзи ҳолларда электр ёрдамида иситиш усулидан фойдаланилади. Лекин газ ва суюқ ёкилғи ёрдамида куйдириш анча арзон ва самаралироқ бўлгани сабабли, электр печларига қараганда алангали печларнинг истиқболи юқорироқдир. Конвейер печларида буюмларни юклаш ва тушириб олиш учун сарфланган ишчи кучи туннел печларига қараганда анча паст, чунки механизациялаштирилган бир оқимли линияларда буюмлар автоматик тарзда конвейерга берилиб, кейин ундан бошқа жараёнларга узатилади. Конвейерга буюмлар бир ярус қилиб тахланганда куйдириш температураси буюмлар бўйлаб бир текис тақсимланади ва шу сабабдан температуранинг тенглаштириш учун бериладиган вақт куйдириш вақтидан олиб ташланади. Бунинг натижасида майда ва юпқа деворли буюмларни куйдириш давомийлиги анча камаяди. Масалан, ушбу печларида юпқа деворли чашкаларни капселсиз куйдириш ва сирт кошинларини куйдириш вақти туннели печларда куйдириш вақтидан бир неча марта камдир.

Лекин, шу билан бирга конвейер печларининг бир қанча камчил-ликлари ҳам мавжуд: Улардан бири бўлиб печлардан фойдаланиш ҳолларида технологик жараёнини уч сменада олиб бориш зарурияти туғилади. Конвейер печларини автоматлаштирилган линияларга киритилса, автоматлаштирилган конвейер таъминлагичларни конструкциялаш вазифаси туғилади. Куйдиришнинг тезкорлик ва юқори температурали режимда конвейерларда ишлайдиган конструкцион материаллар эксплуатация жараёнида тўхтамай ишлаш учун чидамли бўлиши керак. Конвейер печлари асосан 700°C - 1100°C

шароитида кичик ўлчамли буюмларни тезкорлик режимида куйдириш учун тавсияланадилар.

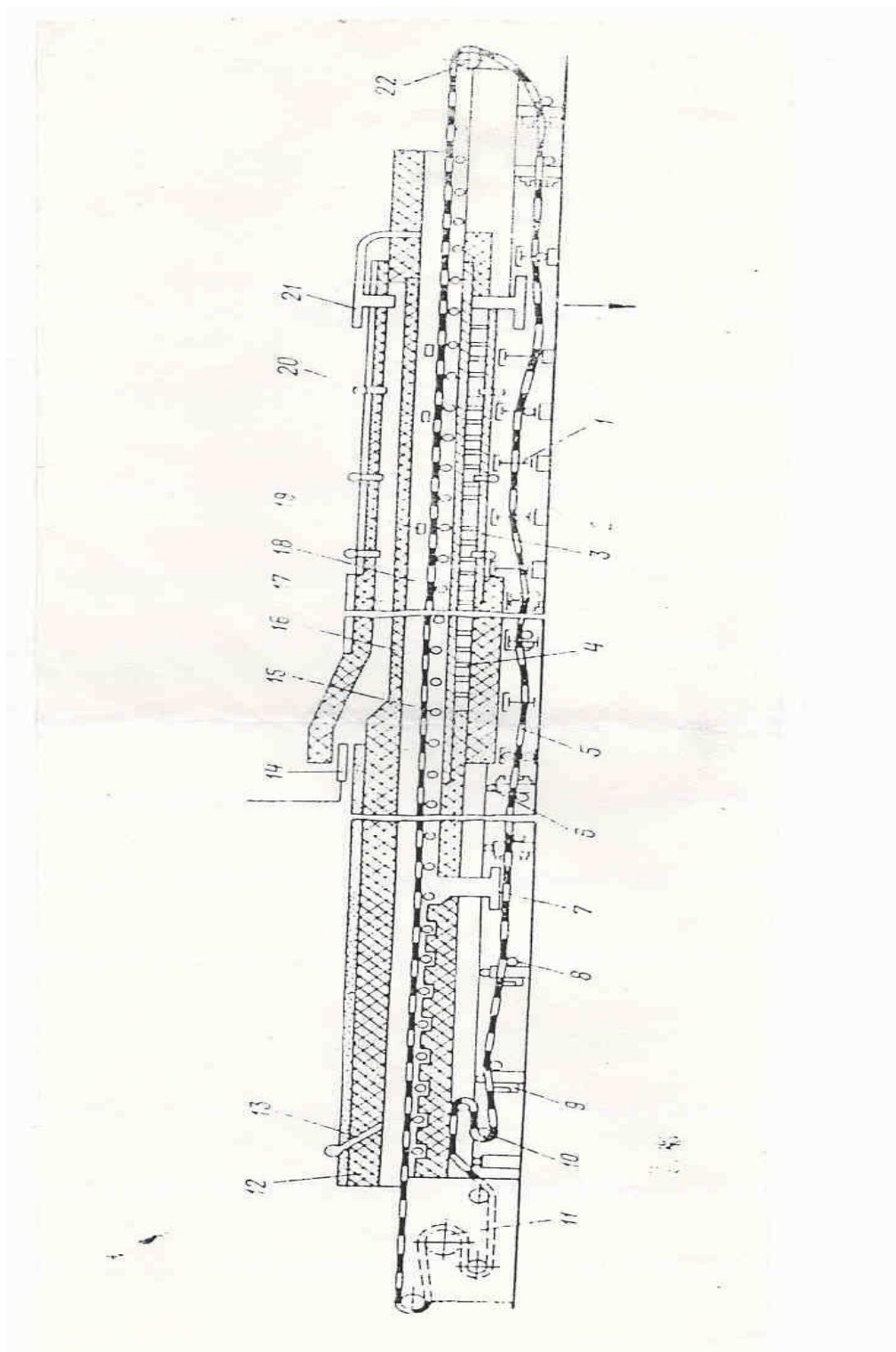
Лентали конвейерга эга бўлган конвейерли муфелли печлар

Бундай печлар чинни буюмларини ва безатилган керамика буюмла-рини 800-900⁰С гача температурада дастлабки куйдириш учун қўлланилади. Бундай печларда буюмлар аланганинг бевосита таъсиридан химояланганлиги сабабли, печ каналида бўёқларнинг ярқираши учун оксидловчи муҳитни яратиш катта муаммо бўлмайди.

Печ каналининг узунлиги 19,55 м, эни 1,09 м ва баландлиги 0,22 м бўлиб, унда буюмлар иссиққа бардош қотишмалардан (Х23Н13 маркали пўлат) ясалган сеткали тасмадан иборат конвейерларда ҳаракатланадилар. Қиздириш зонасининг узунлиги 5,54 м, у асосан 12 та чўян блоклар 1 дан печ канали 2 ва тутун канали 3 билан боғланиб ясалган (расм 12). Буюмлар роликлари 7 бўлган лентали конвейер 4 ёрдамида қиздириш, куйдириш ва совитиш зоналарига киради. Каналлар 3 ёрдамида келаётган буюмларга қарама-қарши равишда куйдириш зонасидан тутун газлари берилади. Қиздириш зонасида эса улар деворлар орасидан ҳаракатланиб, буюмларни секин-аста қиздирадилар ва кейин атмосферага чиқариб юборадилар. Блоклар коробка 5 да диатомит тўкилмаси орқали химояланган бўлиб, кириш қисмида шиберга эга коробка 6 билан якунига етадилар. Шибернинг кўтарилиш баландлиги буюмларнинг асосида тахланади. Қиздириш зонасининг бошида керамик буюмлардаги органик бирикмаларининг ажралиши туфайли вужудга келадиган газ ва буғларнинг йўқолиши учун қувур ўрнатилган. Қиздириш зонаси ўткинчи чўян блок ёрдамида куйдириш зонасига уланган. Куйдириш зонасининг ўзунлиги 7,02 м. унинг девори, шипи ва таги шамот ғиштидан ясалган. Девор ва таг қисми шамотли енгил буюмлар билан, шипи эса диатомит тўкилмаси билан химояланган. Муфел каналининг таги шамотли ёки карборунд плиталаридан ясалган бўлиб, унинг юқорисида роликлар 4 бўйлаб конвейер 3 да шамотли тагликларга тахланган буюмлар ҳаракатланади.

Куйдириш зонасининг охирида табиий газни ёндириш учун ГНП-3 горелкасига эга бўлган газли ўчоқ 5 жойлашган. Иккита пастки ўчоқдан аланга пастки канал 6 га берилиб, у муфелнинг тагини қиздиради. Юқориги ўчоқдан

эса аланга канал 7 га келиб, муфелнинг шипи 2 ни қиздиради. ўчоқ ва таглик 8 лар шамотли А синфига мансуб оловбардошлардан ясалади.



Расм 12. Лентали конвейерга эга бўлган конвейерли муфелли печи.

Совитиш зонаси қиздириш зонаси сингари чўян блоклар асосида ясалгандир. Буюмларни совитишга ишлатилган ҳаво чўян блоклар каналдан ўтиб, вентилятор орқали атмосферага чиқариб юборилади ёки қуритишга берилади. Лентали конвейернинг юритгичи электродвигателдан, қийиқ тасмали ўзаткичдан, редуктордан, тишли ўзатмадан ва бошловчи барабандан иборатдир. Сеткали лентани тортиб қуйиш қуйдириш зонасидаги юқори температура таъсиридаги тортувчи блок орқали ростланади.

Муфелли конвейер печининг техник таърифи

Узунлиги, м.....	23,75
Эни, м.....	2,26
Бўйи, м.....	2,54
Печ каналининг кесими, мм.....	1090x220
Конвейер тасмасининг ўзунлиги, м.....	60
Конвейер тасмасининг эни, м.....	1,1
Конвейер тасмасининг тезлиги, м/мин.....	0,021-0,4
Иссиқлик сарфи, МДж/соат.....	1466,5
Ҳаво сарфи, м ³ /соат.....	10 000
Ҳавонинг ёниш олдида босими, Па.....	2500
Электродвигателининг қуввати, кВт.....	0,5
Цехга иссиқликнинг берилиши, МДж/соат...	377

19-МАЪРУЗА
КЕРАМИКА ВА ОЛОВБАРДОШ БУЮМЛАРНИ КУЙДИРИШ
УЧУН ЭЛЕКТР ПЕЧЛАРИ

2-МАВЗУ	КЕРАМИКА ВА ОЛОВБАРДОШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ КРИСТАЛЛ ХОЛАТИ
----------------	--

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 4 соат	Талабалар сони: 10-15 та
Ўқув машғулоти шакли	Ахборотли маъруза
Маъруза режаси	Кириш 2. Хўжалик чинни буюларини куйдириш учун конвейер «СИТИ» печи. 3. Техник керамика буюмларини куйдириш учун электр печлари.
Ўқув машғулотининг мақсади:	
Педагогик вазифалар:	Ўқув фаолияти натижалари:
Мавзу бўйича кириш сўзи айтилади	Мавзу бўйича кириш сўзи ҳақида билади
Хўжалик чинни буюларини куйдириш учун конвейер «СИТИ» печи билан таништилади	Хўжалик чинни буюларини куйдириш учун конвейер «СИТИ» печи ҳақида билади.
Техник керамика буюмларини куйдириш учун	Техник керамика буюмларини куйдириш учун электр печлари билади.

электр печлари изоҳлаб беради	
Ўқитиш воситалари	маъруза матни, компьютер слайдлари, доска
Ўқитиш усуллари	ахборотли маъруза, блиц-сўров, “Венна диаграммаси” , “Балиқ скелети” методи
Ўқитиш шакллари	Якка тартибда ва жамоада ишлаш
Ўқитиш шароити	техник воситалар билан таъминланган аудитория
Мониторинг ва баҳолаш	оғзаки савол-жавоб

1.2. “Керамика ва оловбардош материалларининг кристалл ҳолати”

мавзусининг технологик харитаси

Иш босқич-лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни
----------------	-------------------------------	--------------------------------

2 -босқич. Асосий қисм (40 мин)	2.1.Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2 Мавзу бўйича кириш сўзи айтилади (3-илова). 2.3.. Хўжалик чинни буюларини куйдириш учун конвейер «СИТИ» печи билан таништиради (4-илова) 2.4. Техник керамика буюмларини куйдириш учун электр печлари га оид топшириқни бажариш учун “Балиқ скелети” методидан фойдаланишни тавсия этади. (5-илова) 2.5. Техник керамика буюмларини куйдириш учун электр печ турларига доир топшириқни “Венна диаграммаси” ёрдамида бажаришни таклиф этади. (6-илова)	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Силикатларнинг структура элементларига оид расмни чизиб оладилар Доскада “Балиқ скелети” методи бўйича топшириқ жамоавий тарзида бажарадилар. Доскада “Венна диаграммаси” тузиш бўйича топшириқлар жамоавий тарзида бажарадилар.
---	--	---

3-босқич. Якунловчи (20 мин)	3.1.Мавзу бўйича билимларни муштахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (7-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (8-илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар
------------------------------------	---	--

Маъруза режаси

2. Кириш

2. Хўжалик чинни буюларини куйдириш учун конвейер «СИТИ» печи.
3. Техник керамика буюмларини куйдириш учун электр печлари.

3- илова

Кириш

Кейинги пайтларда алангали печлар билан электр печлари рақобатлаша бошлади. Уларнинг асосий устунликлари қуйидагилар:

1.Куйдириш жараёнининг температура тартибини ва автоматик ростлашни аввалдан белгилаб олинган температура чизиғи асосида аниқ назорат қилиш имконияти.

2.Куйдириш жараёнининг абсолют тозалиги.

3.Куйдириш давомийлигини қисқартириш.

4.Ишлаб-чиқариш чиқитлари миқдорининг камайиши.

5.Қўшимча мосламалар сарфини тежаш

6.Бошқаришнинг осонлиги.

7.Гигиена нуқтаи назаридан меҳнат шароитини яхшилаш.

Ҳозирги кунда ишлаб чиқаришда даврий равишда ишловчи камерали ва узлуксиз равишда ишловчи туннелли электр печлари кўп ишлатилади.

Камерали электр печлари ишчи майдони ҳажми 2м^3 ни ташкил этиб, уларда қиздирувчи элементлар сифатида глобаровли ёки силитли стерженлар ишлатилади. Куйдириш температураси 1400°C гача боради. Печлар трансформаторлар билан таъминланган бўлиб, улар ёрдамида тармоқдаги кучланишни ихтиёрий чегарада ўзгартириш ва шу орқали печдаги температурани ростлаш мумкин. Электр печларида газ муҳити таъсирига инерт бўлган ёки оксидловчи муҳитни талаб этадиган ихтиёрий керамик материалларини куйдириш мумкин. Агарда куйдириш жараёнида қайтарувчи муҳимт лозим бўлса, печнинг ишчи майдонига қайтарувчи газлар киритилади ва уларнинг таркиби ҳамда миқдори автоматик тарзда бошқарилади. Узлуксиз тарзда ишловчи электр печларининг ўлчамлари унча катта бўлмаганларида кўйидагича бўлади: Ишчи каналларнинг кесими $0,01-0,03\text{ м}^2$, қуввати $20-30\text{ кВт}$, катта печларнинг узунлиги 110 м гача, ишчи каналининг кесими $0,75-0,8\text{ м}^2$, қуввати $500-600\text{ кВт}$ гача боради.

Электр печларида иссиқлик асосан чўғга айланган қаршилик элементларининг нурланиши ҳисобига узатилади, лекин печда циркуляция қилаётган газлардан конвекция орқали ҳам бир қисм иссиқлик материалга ўтиши мумкин. Шу сабабдан, печ кўндаланг кесим юзасининг ортиши билан кесим бўйлаб температуранинг баробар бўлмаслиги ортади. Ана шу ҳол печ ўлчамларини катталаштириш имконини бермайди.

Иссиқликдан самарали фойдаланиш мақсадида электрли туннелли печларни қарама-қарши ҳаракатланувчи вагонеткаларга эга бўлган икки каналли қилиб ясалади. Печга кираётган вагонеткалар куйдириш зонасидан келаётган вагонеткаларни совитиш натижасида вужудга келган иссиқлик ҳисобига қиздириладилар.

Икки каналли печларда электр энергиянинг сарфи бир каналли печларникидек бўлса ҳам, уларнинг унумдорлиги икки марта катта бўлади.

Икки каналли печлар айниқса хўжалик чиннисини куйдириш учун қулай бўлиб, уларда 1400°C да бисквит куйдириш ва 900°C да сир учун куйдириш олиб борилади. Бунда иккинчи куйдириш даврида қўшимча равишда иссиқлик ва электр энергияси сарфланмайди. Электр ёрдамида қиздириш яна буюмларни капселсиз куйдириш учун қулайдир.

Электр печларини ишлатишда қиздирувчи элементларнинг нархи ва чидамлилиги катта аҳамият кашф этади. Уларнинг ишлаш даври 2000 соат бўлиб, бир йилда уларни 4 марта алмаштиришга тўғри келади.

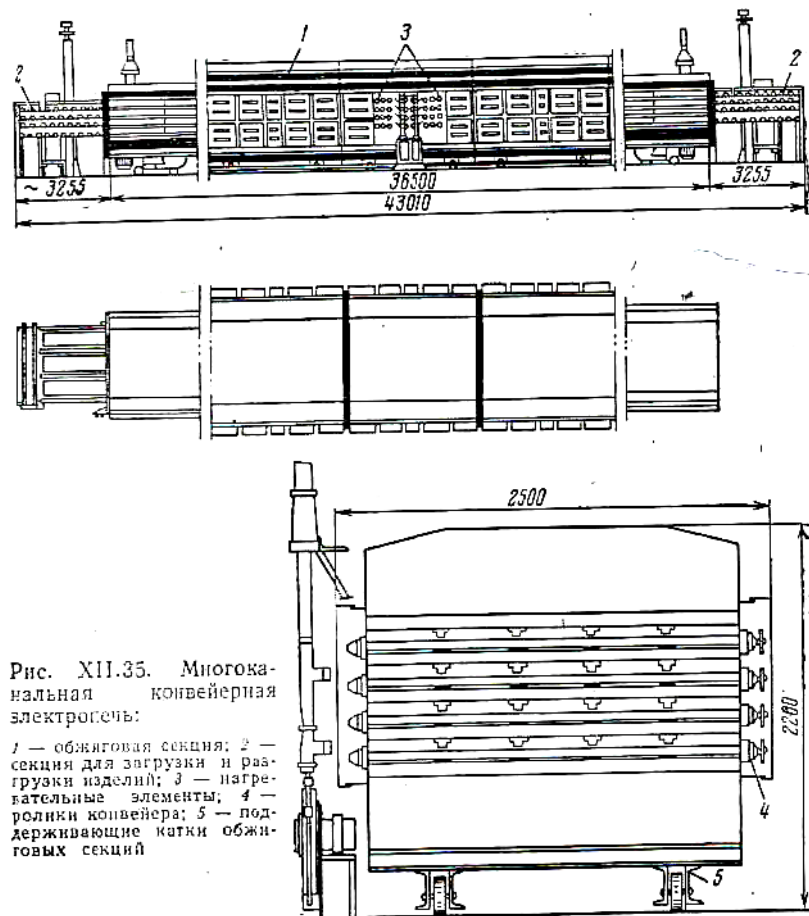
4-илова

Хўжалик чинни буюмларини куйдириш учун конвейерли «СИТИ» печи

Хўжалик чинни буюмларини пишириш учун кўп каналли конвейер электр печлари ҳам ишлатилади. Ўн икки каналли конвейерли «СИТИ» печи фаянс, чинни ва сирланган кошинларни куйдириш учун ишлатилади.

Печ 12 куйдириш каналларига эга бўлиб, уларнинг узунлиги 86,5 м га, эни 370 мм га ва бўйи 115 мм га тенгдир. Каналлар 4 та ярусда жойлашган бўлиб, уларнинг ҳар бирига 3 тадан канал тўғри келади. Каналларда буюмлар роликли конвейерлар ёрдамида енгил поддонларда ҳаракатланади. Бунда биринчи ва учинчи яруслар бир томонга, иккинчи ва тўртинчилари иккинчи томонга қараб ҳаракатланадилар. Печ йиғма конструкция кўринишида бўлиб, у еттита куйдирувчи секция ва иккита чегаравий секциядан иборатдир, чегаравий секциялар буюмларни юклаш ва тушириб олишга мўлжалланган (расм 13). Секциялар пўлат синчга монтаж қилинган бўлиб, синчда печни қиздириш даврида иссиқликдан кенгайиши натижасида ҳаракатланувчи ғилдираклар мавжуд. Печ каналлари ичи бўш оловбардош тошлардан ясалган бўлиб,

уларниг чуқурликларига конвейер роликлари ва қиздирувчи стерженлар тахланади. Ҳар бир яруснинг роликли конвейери 216 та роликдан иборат бўлиб, у 3 та каналга хизмат қилади. Қиздириш ва совитиш зоналарида узунлиги 2000 мм ва диаметри 50 мм бўлган металл роликлари ишлатилса, куйдириш зонасида диаметри 50 мм бўлган юқори глинозёмли роликлардан фойдаланилади. Роликлар ўқи орасидаги масофа 170 мм бўлиб, шу ўлчамдаги поддонларга буюмлар юкланади. Узунлиги 520 мм бўлган поддон конвейернинг 3 та ролигига таянади. Поддонлар кордиеритли термобардош керамика асосида қалинлиги 5 мм, эни 356 мм ва қирраларининг баландлиги 12 мм қилиб ясалади. Бу печларда «Кантал» типдаги хромоферроалюминийдан ясалган қиздиргич-лар ишлатилади. Буюмларнинг қиздирилиши уларни совитишда ҳосил бўлган иссиқлик ҳисобига амалга оширилади. Бундай печларда сирланган тарелкаларни куйдириш температураси 1180°C , куйдириш вақти 3 соат га тенг.



Расм 13. Конвейели «СИТИ» печи.

Сирт кошинларини куйдиришга мўлжалланган «СИТИ» конвейерли электр печида 36 дан 48 тагача каналлар мавжуд бўлиб, кошинлар тўп-тўп қилиб 12-20 тадан қалинлиги 25 мм бўлган карборундли поддонларга тахланади. Куйдириш зонасида муфел каналлари муллитли плиткалардан ясалади.

20-МАЪРУЗА
ИССИҚЛИК УСКУНАЛАРИНИНГ ИШИНИ НАЗОРАТ ЭТИШ ВА
БОШҚАРИШ

4-МАВЗУ	КЕРАМИКА ВА ОЛОВБАРДОШ МАТЕРИАЛЛАРНИНГ ЮҚОРИ ДИСПЕРСЛИК ХОЛАТИ
----------------	---

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 2 соат	Талабалар сони: 10-15 та
Ўқув машғулоти шакли	Ахборотли маъруза
Маъруза режаси	1.Кириш 2.Иссиқлик ускуналарининг назорат- ўлчов асбоблари 3.Қуриштиш жараёнини автоматик тарзда

	назорат қилиш ва ростлаш. 4.Куйдириш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлаш.
Ўқув машғулотининг мақсади: Талабаларга билан таништириш	
Педагогик вазифалар:	ўқув фаолияти натижалари:
Мавзу бўйича кириш сўзи айтилади	Мавзу бўйича кириш сўзи ҳақида билади.
Иссиқлик ускуналарининг назорат-ўлчов асбоблари билан таништиради	Иссиқлик ускуналарининг назорат-ўлчов асбобларини таҳлил қилади.
Қуритиш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлашни тушунтириб беради	Қуритиш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлаш ҳақида билади.
Куйдириш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлашни изоҳлаб беради	Куйдириш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлаш ҳақида билади
Ўқитиш воситалари	маъруза матни, компьютер слайдлари, доска
Ўқитиш усуллари	ахборотли маъруза, блиц-сўров, “Биламан. Билишни хоҳлайман. Билиб олдим” методи.
Ўқитиш шакллари	Якка тартибда ва жамоада ишлаш
Ўқитиш шароити	техник воситалар билан таъминланган аудитория
Мониторинг ва баҳолаш	оғзаки савол-жавоб

**1.2. “Керамика ва оловбардош материалларнинг юқори дисперслик
холати” мавзусининг технологик харитаси**

Иш босқич- лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни
1-босқич. Мавзуга кириш (20мин)	1.1.Талабаларни мавзунинг номланиши, мақсади ва кутиладиган натижалар билан таништиради. 1.2.Ўтилган мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (1-илова).	Тинглайдилар Тинглайдилар

2 -босқич. Асосий қисм (40 мин)	2.1.Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2. Мавзу бўйича кириш сўзи айтилади (3-илова). 2.3. Иссиқлик ускуналарининг назорат-ўлчов асбоблари билан таништиради (4-илова). 2.4. Талабаларга “Биламан. Билишни хоҳлайман. Билиб олдим” методини қўллаш мақсадида тарқатма материал берилади. (5-илова) 2.5. Қуритиш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлашни тушунтириб беради (6-илова). 2.5. Куйдириш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлашни изоҳлаб беради (7-илова). 2.6. Тарқатма материалларни йиғиб олади.	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар. Тарқатма маатериални тўлдира бошлайдилар. Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар.
3-босқич. Яқунловчи (20 мин)	3.1.Мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (8-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (9-илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар

Маъруза режаси

- 1.Кириш
- 2.Иссиқлик ускуналарининг назорат-ўлчов асбоблари
- 3.Қуритиш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлаш.
- 4.Куйдириш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлаш.

3- илова

Кириш

Қуритгич ва печларнинг ишини назорат қилиш ва бевосита кузатув, назорат-ўлчов асбобларининг кўрсатмаларини кузатиш, ёқилғи, хаво ва ёниш маҳсулотларининг таркиби ва миқдори орасидаги ҳисобий боғланишларни аниқлаш ҳамда технологик параметрларини автоматик тарзда ростлаш вазифаларини ўз ичига олади. Иссиқлик ускуналар ишини автоматик тарзда ростлаш назорат ишларининг энг юқори босқичи ҳисобланиб унинг ёрдамида керак бўлган параметр ҳеч кимнинг иштирокисиз бир меъёрда ушлаб турилади.

Бевосита кузатиш ёрдамида қуритгич ва печлардаги температура, босим, сийракланиш, ёқилғи ёниш жараёнининг тўлиқ ёки чала бораётгани, ёқилғининг сифат даражаси ҳақида маълумотлар олиш мумкин.

Назорат-ўлчов асбоблари ёрдамида эса иссиқлик ускуналаридаги температура, босим, газларнинг таркиби ва миқдори, таркиби ва иссиқлик бериш қобиляти, иссиқлик ишлови берилаётган материалнинг ва тайёр маҳсулотнинг температураси, сатҳи, ҳаракатланиши, уларга узатилаётган иссиқлик миқдори назорат қилинади. Назорат-улчов асбоблари ёрдамидаги кузатиш узлуксиз, даврий ва махсус бўлиши мумкин.

Ҳисобий назорат ёрдамида қуритгич ва печларнинг моддий ва иссиқ-лик баланслари тузилади ва улар асосида иссиқлик ускунасининг иши чуқур тарзда

тахлил этилади. Моддий баланс ёрдамида ускунага киритила-ётган ва ундан олиб чиқиб кетилаётган моддаларнинг миқдори таққослана-ди. Иссиқлик баланси ёрдамида эса ускунага киритилаётган ва унда сарф қилинаётган иссиқлик миқдорлари бир-бирига солиштирилади. Автоматик ростлаш ёрдамида иссиқлик ускуналаридаги технологик жараён махсус қурилмалар ёрдамида бошқарилади. Автоматик ростлаш тизимини яратиш технологик жараён ҳақида чуқур билимларга эга бўлишни талаб қилади.

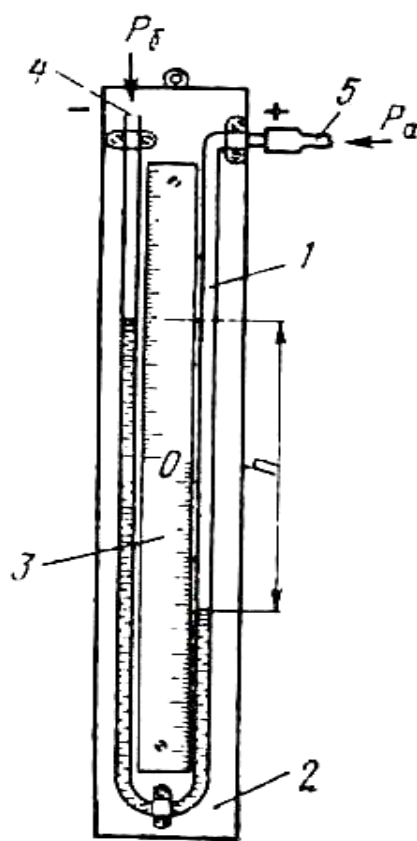
4-илова

Иссиқлик ускуналарининг назорат-ўлчов асбоблари

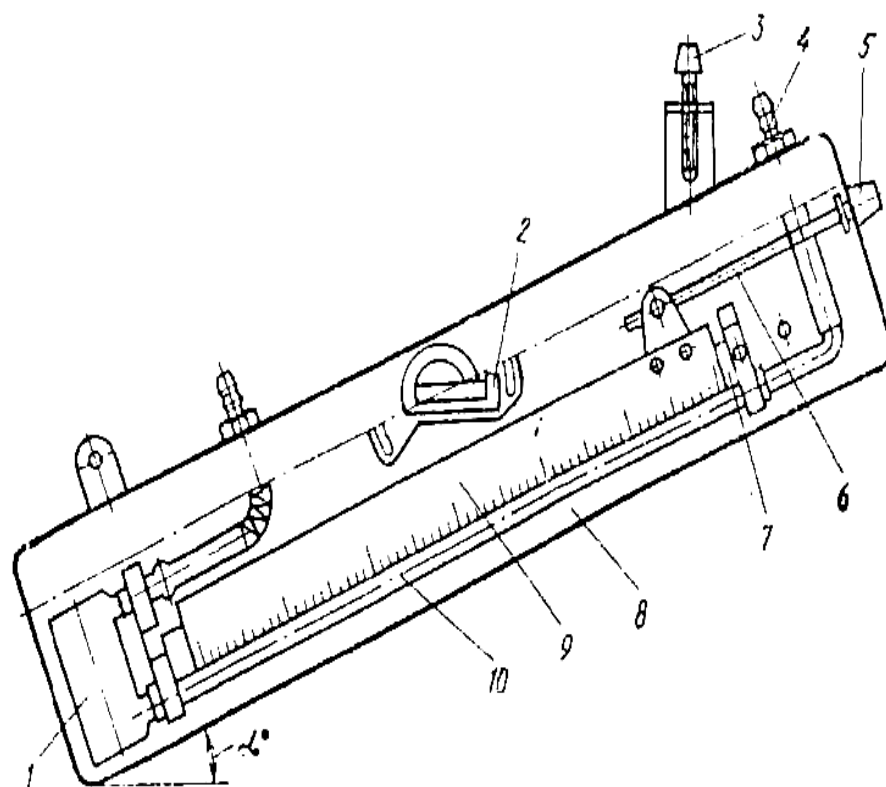
Суюқликли шиша U-симон манометр (расм 14) ёрдамида қуритгич ва печларнинг камераларидаги газ мухитининг босими ўлчанади ҳамда ташқи ҳаво ва назорат қилинаётган мухитдаги босимнинг фарқини аниқланади. Манометр доимий кесимга эга бўлган эгилган шиша найча 1дан иборат бўлиб, у тахта 2 га маҳкамланган. Тахтада шкала 3 мавжуд бўлиб, у найча-нинг тирсаклари орасига жойлаштирилган. Найчанинг бир томони 4 очик бўлиб, иккинчи томони 5 резина шланг ёрдамида ўлчанаётган мухитга туширилган металл трубка билан боғланган. Трубка 1 шкаланинг ноль белгисигача суюқлик билан тўлдирилган. Трубка тирсакларидаги суюқлик сатхининг фарқи шкаланинг ноль нуқтасидан ва суюқлик менискигача бўлган юқорида ва пастда жойлашган бўлинмаларнинг йиғиндиси асосида топилади.

Тортувчи босимни ўлчовчи қурилма ТНЖ-Нда (расм 15) ўлчанаётган босим ёки сийракланиш оғма трубкадаги суюқлик устунининг босими билан копланиш асосида топилади. Ушбу қурилма шиша идиш 1 дан иборат бўлиб, унда ўлчовчи трубка 10 металл корпус 8 га ўрнатилгандир. Трубка 10 га эга

бўлган идиш скоблар ва винт билан кронштейнга қаттиқ маҳкамланган. Кронштейнларда ҳаракатланиб турадиган шкала маҳкамланган шкала-ушлагич 7 ўрнатилган. Шкаланинг трубка бўйлаб ҳаракатланиши маховик 5 га эга бўлган винт 6 ёрдамида амалга оширилади. Корпуснинг юқори қисмида кронштейнда сатх 2 ўрнатилган бўлиб, унинг асосида асбобнинг ўрнатилиши амалга оширилди.



Расм 14. U –симон манометр



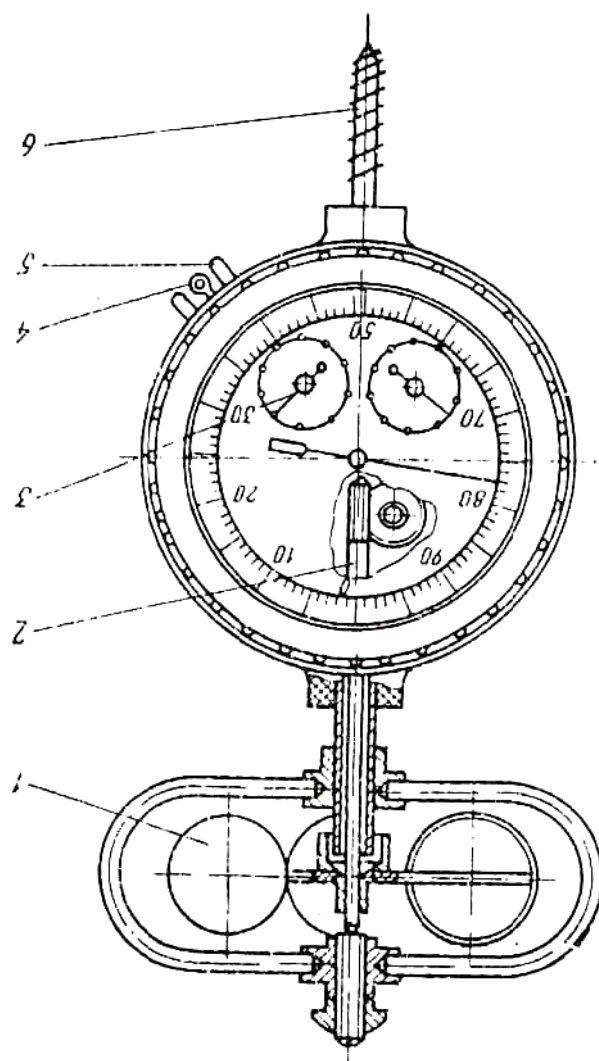
Расм 15. Тортувчи босимли ўлчовчи курилма ТНЖ-Н.

Чашкали анемометр (расм 16) иссиқлик ташувчининг тезлигини аниқлашга мўлжалланган. Асбоб буралма 1 ва вертикал ўқ 2 га маҳкамланган 4 та чашкадан ташкил топган. Буралманинг айланиши сўтчик 3 га берилади, сўтчик эса ричажок 4 орқали ёкиб ўчирилади. Ричакка халқа 5 орқали икки томондан ричажкани бошқариш учун шнур боғланган. Винт 6 ёрдамида анемометр ёғоч ушлагичга маҳкамланган. Иссиқлик ташувчининг тезлигини ўлчаш диапазони 1...20 м/с га тенг. Асбобдан фойдаланиш даврида анометр буралмасининг ўқи оқим йўналишига перкундикуляр холда бўлиши керак. Кейин бир вақтнинг ўзида сўтчик ва секундомер ёкилади (дастлаб сўтчикнинг кўрсаткичи ёкиб олинади). Ўлчаш жараёни 30-60 с давом этиши керак. Кейин бошланғич ва охириги кўрсаткич орасидаги фарқ топилиб, уни ўлчаш учун секундомер ёрдамида аниқланиб туширилган вақтга бўлинади. Иссиқлик ташувчининг тезлиги газ қувурининг барча кесимлари бўйлаб топилади.

Термоэлектрик пирометр печнинг куйдириш каналидаги температу-рани ўлчайди. У иккита хар хил жинсли ўтказгич симлардан ташкил то-пиб, улар бир-бири билан охирида туташтирилган бўлади. Бунда ушбу сим-лар ва пирометр асосида хосил қилинган занжирда қиздирилиши жараёнида электр юритувчи куч яъни ЭДС вужудга келади. ЭДС нинг кучи пирометрнинг ишчи четидаги температура, унинг очик қолган четларидаги температура, ўтказгич сим ясалган материалга боғлиқ бўлади. ЭДС ни сезгирлиги етарли бўлган милливольтметрларда ва потенциометрларда ўлчанади.

Ғишт ишлаб чиқарувчи корхоналарда асосан хромель-алюминийли пирометрлар (ХА) қўлланилиб, уларнинг узок вақт ишлаш давридаги юқори ўлчов чегараси 1000°C га тенгдир. Шу каби, хромель-копелли (ХК) пирометрлар 600°C чегарасида узок вақт ишлай олади. Температура 1300°C гача етган шароитлар учун эса платино-платинородийли пирометрлар (ПП) тавсия этилади.

Агар температурани ўлчаш даврида пирометр очик четларининг температураси уни градуировка қилиш жараёнидаги температурага тенг



Расм 16. Чашкали анемометр.

бўлмаса, унда ўлчашга маълум тузатишлар киритилади. Температурани ўлчаш жараёнида хатоларни чеклаш учун компенсацияловчи симлардан фойдаланилади, улар симларнинг очик чети билан милливольтметр ёки потенциометрнинг чиқиш симларининг бевосита ёки мис симлари орқали улайдилар. Бунда пирометр симларининг очик чети ўлчаш жойидан температура нисбатан бир хил бўлган ва градуировка қилиш температу-расига ($\approx 20^{\circ}\text{C}$) яқин бўлган масофага суриб қўйилади. Компенсацияловчи симларнинг materiali пирометр симларнинг materiali каби бўлади. Компенсацияловчи симларнинг плюси термометрнинг плюсига уланади.

Пирометрни печдан чиқиш жойида эҳтиёткорлик билан иссиқликдан химоялаш зарур. Пирометрнинг ички четлари печнинг қуйдириш каналига бир хил масофада (тахминан 5см) киритилади.

Психометр иссиқлик ташувчининг нисбий намлигини ўлчайди. Психометр иккита бир хил бўлган термометрлардан ва сув солинган идишдан иборат. Термометрдан бирининг пастки спирт ёки симоб тўлдирилган шарсимон қисми дока билан ўралади доканинг чети эса сув солинган идишга солиб қўйилади. Дока орқали сув термометрнинг шарикига кўтарилиб, буғланади ва унинг атрофидан тўлдирилган мухитни ҳосил қилади. Тўлиқ намлик билан туйинган мухит шароитида температурани кўрсатиб берувчи бундан термометр «хўл» термометр дейилади. Иккинчи термометр хўлланмайди. У назорат қилинаётган мухитда берилган туйиниш шароитидаги температурани ўлчайди ва «қуруқ» термометр дейилади. Бир хил газ мухитига

киритилган иккала хилдаги термометрлар икки хил температурани кўрсатадилар: хўл термометрда температура куруқ термометрникидан ҳамма вақт паст бўлади. Температу-ралар фарқи бўйича иссиқлик ташувчининг нисбий намлиги, намлик ва иссиқлик бўйича сиғими ва «шудринг» нуқтаси топилади.

Қуритиш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлаш

Қуритиш жараёнини назорат қилиш қуритгичлардан фойдаланишда берилган қуритиш тартибини сақлаш имкониятини бериб, иссиқлик ва моддий йўқотишларни минимал миқдоргача камайтиришга олиб келади. Қуритиш жараёнини назорат қилиш ва ростлаш икки йўналиш бўйича олиб борилади:

1. Қуритгич агентининг параметрлари бўйича.
2. Қуритилаётган материалларнинг параметри бўйича.

Кўпинча автоматик назорат қилиш ва ростлаш схемалари қуритиш агентининг параметрларини назорат қилади ва бошқаради. Бунда асосий параметрлар бўлиб иссиқлик ташувчининг температураси ва намлиги ҳисобланади. Баъзи ҳолларда схемалар босим ва сийракланишини ҳам ҳисобга олади.

Қуритиш жараёнининг тартибини автоматик назорат қилиш системаларида датчик сифатида қаршилиқ термометрлари ишлатилади 70°C гача температура шароити учун ярим ўтказгичли диодлар ва триодлардан фойдаланса ҳам бўлади. Иссиқлик ташувчининг нисбий намлиги асосан психометрлар ёрдамида ўлчаниб кейин жадвал бўйича топилади.

Камерали қуритгичлар ишини автоматик назоратида камерадаги температура ва сийракланишни ва марказий каналдаги босимни аниқлаш кўзда тутилади. Туннели қуритгичларда эса аралаштирувчи камерадаги ва ундан чиқиш жойида иссиқлик ташувчининг температураси, рециркуляция

қилинаётган иссиқлик ташувчининг миқдори, туннел бўйлаб температураси ва босим назорат қилинади ва ростланади.

7-илова

Куйдириш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлаш

Сифат даражаси юқори бўлган махсулотни ишлаб чиқариш учун куйдириш жараёнидаги параметрларни қатъий тарзда ушлаб туриш ва куйдириши жараёнини обектив равишда назорат қилиш талаб этилади. Бу вазифа фақатгина печлар ичини автоматлаштириш асосида бажарилиши мумкин.

Лекин саноатда ишлатиладиган кўпгина печлар тўлиқ холда автоматлаштириш учун қулай қилиб яратилмаган ва комплекс холда автоматлаштириш талабларига жавоб бермайди.

Автоматлаштириш жараёни буюмларни куйдириш жараёнини тезлатишни, янги технологияларни жорий этиш натижасида ярим тайёр махсулотнинг механик мустахкамлигини оширишни, унинг юқори тезликда қиздиришига бўлган сезувчанлигини камайтиришни талаб этади. Ёқилғилар қаторидан қаттиқ ёқилғи улушини камайтириши ҳам печларни автоматлаштириши учун замин яратади.

Печларни автоматлаштириш асосида назорат қилиш ва ростлаш схемаларида унинг ҳар бир позициясидаги температуранинг ростлаш ҳар бир горелкага келаётган ҳаво ва газ сарфига яқка тартибда икки томондан таъсир этиш орқали амалга оширилади. Бунда автоматик тарзда совитиш зонасидаги инжектор каналларидаги ҳавонинг босими умумий газ қувурдаги босим ва қиздириш зонасидаги сийракланиш ростланади. Бунинг натижасида буюмларни куйдириш жараёни тўлиқ холда (стабиллашади) турғунлашади

Кислородли ковертерлар

Умумий хаактеристика

Кислородли ковертерлар ўзларининг бир қатор техник иқтисодий афзалликлар орқали саноатда кўп тарқалгандир, бу афзалликларнинг асосийлари, мартен ўчоқларига такқосланганда юқори унумдорлиги, ҳаволи ковертерларга нисбатан қириндини қайта суюлтириш ва юқори сифатли пўлат бериш хусусиятига эга эканлигидир. Ҳозирги вақтда кислородли ковертерлар, жаҳонда энг кенг тарқалган ва самарали пўлат эритувчи агрегатлардан ҳисобланадилар. Ваннани кислород билан юқоридан, қияликда ва доннали пуфлаб тозалайдиган кислородли ковертерлар етарли даражада кўп эксплуатация қилинмоқда. Юқоридан пуфлаб тозаланадиган ковертерлар кенг тарқалгандир. Улар одатда австрия шаҳарлари Линц ва Донавиц шаҳарлари номи билан ЛД ковертерлари деб аталади, улар биринчи бор шу шаҳарларда қурилган. Мартен чўянларида ишлайдиган ушбу ковертерларда сифати етарли даражада яхши бўлган пўлат олинади, улар 25% пўлат қириндисини металл уюмига қайта эритиш хусусиятига эга. Бу ковертерларда фурмадан кислороднинг чиқиш тезлиги, товуш тезлигидан 2 - 2,5 марта ортади. Бу ковертерларда қиринди улушини 25% дан ортиқ кўпайтириш имконияти йўқ, чунки, углерод оксидланиши вақтида ҳосил бўладиган углерод оксиди, ковертернинг ишчи бўшлиғи чегараларидан ташқарида охиригача куйдирилади. Бу жараён ковертернинг кўзга кўринарли камчилигидир, чунки, СО ни охиригача куйдиришда ажралиб чиқаётган иссиқликни ушлаб қолиш учун махсус, жуда йирик ва қиммат қурилмаларни талаб этади. Бу қурилмалар ичида асосийси ҳисобланган утилизатор қозонини ковертер устида жойлаштирилади, бу эса, юқори баландликдаги махсус цехларни қуришни талаб этади. Бу ҳолат ЛД ковертерларини кенг тарқалишини бирмунча чегаралайди, чунки уларни жорий, реконструкциялашга йўналтирилаётган мартен цехларида жойлаштириб бўлмайди. Шунга қарамадан ЛД ковертерлари ҳозирда кенг тарқалгандир.

Углерод оксидини ишчи бўшлиқ чегараларида охиригача куйдиришга интилиш ва 25% дан кўп қиринди улушини металл уюмида фойдаланиш учун зарур бўлган қўшимча миқдордаги иссиқликни олиш. Кислородни металл ванна юзасига 200 - 250 м/с дан ошмайдиган тезликда узатадиган ковертерни ташкил қилиш учун туртки бўлди. Ковертер қия жойлаштирилгандир, унинг металлдан ясалган ваннаси тараққий этган бўлиб, эритиш вақтида ўқ атрофида айланади. Бу эса металлнинг аралашини яхшилади ва йиғилиб қолган иссиқликдан унумли фойдаланиш имконини беради. Бунинг барчаси СО ни ковертернинг ишчи бўшлиғи чегараларида охиригача куйишини таъминлашга ва қириндининг уюмдаги улушини 45% га кўтаришга имкон беради. Бундай ковертер биринчи мартаба 1956 йили швед шаҳри., машҳур металлург профессор Каллингнинг таклифига кўра қурилган Кал - До деб номланган. Ҳозирда Кал - До ковертерларида қарийиб 35 млн. т.пўлат эритилади. Бу ковертерларни қуриш ва эксплуатация қилиш қийин бўлганлиги туфайли уларнинг тарқалиши бироз тўхтаб қолган. Кал - До ковертери ҳам худди ЛД каби мартен чўянларида ишлайди ва махсус цех қурилишини талаб қилади, чунки жорий мартен цехларида уни жойлаштириб бўлмайди.

1966-67 й.й. чет элда доннали пуфланадиган кислородли ковертерлар қурилган. Бундай ковертерларни ташкил қилиш. Асосан икки хил сабабга кўра юзага келди. Биринчи сабаб, юқори таркибли марганец, кремний ва фосфори бор бўлган чўянларни қайта ишлаш зарурлиги, чунки, ЛД ковертерларида бундай чўяннинг чегаралари пуфлаш вақтида металл чиқиндилари билан кузатилади ва тайёр пўлатнинг кимёвий таркибининг барқарорлигини таъминламайди. Иккинчи сабаби, бессемеров ва томас цехларини реконструкциялаш учун доннали пуфланадиган ковертерлар анагина қулай конструкция бўлиб қолди ва реконструкцияга йўналтирилаётган жорий мартен цехлари биноларига мос келади. Бу ковертерга катта миқдорда реакцион зоналарнинг мавжудлиги, эритишнинг биринчи дақиқалариданок углероднинг жадал оксидланиши, шлакда темир оксидининг кам миқдорда бўлиши хусусиятлари ҳосир. 1979 й. Дунёда умумий унумдорлиги 37-38 млн. тонна пўлат бўлган, яъни дунё бўйича кислородли ковертерли пўлатнинг 7 % га яқини бўлган, доннали пуфланадиган 79 та ковертер ишлаган. Дастлабки тахминларга қараганда, кислород билан доннали пуфланадиган пўлат ишлаб чиқиш жараёни, уни ЛД ковертерларига қараганда иқтисодий жиҳатдан самаралироқ қилади деб ҳисобланган, шунга кўра, эксплуатацияда бўлган дастлабки 25 - 30 ковертерларда 40% гача қиринди қайта эритилган ва ярқли пўлатнинг чиқиши кўп бўлган. Бироқ йирик ковертерларни эксплуатация қилиш

тажрибаси буни тасдиқламади: қириндининг солиштирма сарфи 20 - 25% даражада бўлиб қолган, бу кўрсаткич юқоридан пуфланадиган конвертерлардаги бир хил тартибдаги яроқли маҳсулотнинг чиқишидир.

Доннали пуфланадиган конвертерларни эксплуатация қилиш тажрибасининг етарли эмаслиги, ушбу пўлат ишлаб чиқариш жараёнларидан бирортасининг афзаллиги ҳақида яқиний ҳулосага келишига имкон бермайди. Шунинг таъкидлаш керакки, темир куйиндисининг қўплиги ва чиқувчи газларнинг юқори чангланганлиги барча конвертерлар учун хосдир, бу эса, газларни тозалашнинг энг такомиллашган усулларни қўллашни талаб этади. Энг юқори даражада газ тозалашни қўлланилмаган ҳолларда, кислородли конвертерларни эксплуатацияга қўйиш мумкин эмас.

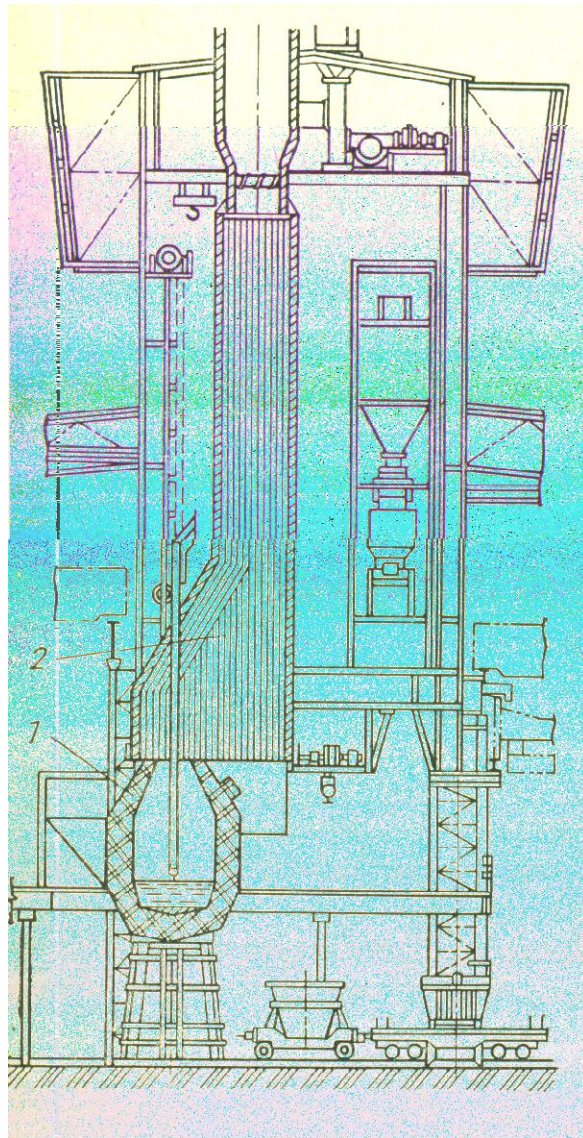
Юқоридан пуфланадиган кислородли конвертерлар.

116 расмда кислородли конвертерларни қурилиши ва уни цехга жойлаштирилиши кўрсатилган. Конвертер корпусининг асосий, ўрта қисмлари цилиндрик шаклда, ванна деворлари сферик шаклда, таглик қисми ясси. Юқориги, шламли қисми конуссимон шаклда. Конвертер қобиғини қалинлиги 30-90 мм бўлган пўлат листлардан ясалади. 150 тоннагача тахланадиган тагликларни ажратиб олинадиган қилиб ишланади ва уни корпусга болтлар ёрдамида маҳкамланади. Ажратиб олинадиган тагликларни қўлланилганда, таъмирлаш ишлари осон кечади. 250- 350 т конвертерларни ҳамма ёғини берк қилиб ясалади, бу ҳолат суюқ металл ёриб ўтиши ҳолатларини кафолатловчи техника хавфсизлиги шартлари ва корпус конструкциясини мустаҳкам қилиб яшаш зарурати туфайлидир.

Конвертер корпуси махсус таянч халқасига маҳкамланади, бу халқага цапфалар пайвандланган бўлади. Цапфалардан бири тишли муфта орқали буриш механизми билан боғланган. Катта ҳажмли конвертерларда (250 т дан кўп) ҳар иккала цапфалар юритгичли ҳисобланади. Конвертер цапфалар билан подшипникка таянади, подшипниклар станиналарга ўрнатилган. Бурилувчи механизм конвертерни горизонтал ўқ атрофида исталган бурчакка айлантатириш имконини беради.

Конвертерни корпуси ва таглигини оловбардош ғиштдан футеровка қилинади. Конвертернинг цилиндрик қисмини уч қатламли қилиб бажарилади: ички (ишчи) 600 - 800 мм ли қалинликдаги қатлам, 50 - 150 мм қалинликдаги оралик қатлам ва қалинлиги 115 - 350 мм бўлган ташқи (арматура) қатлами. Ишчи қатламни смолодоломитмагнезитли ғишт билан қопланади. Қобикка ёпишган арматура қатламини хроммагнезитли ғишт билан қопланади. Оралик қатламга смолодоломитли ёки смоломагнезитли зичлама билан тўлдирилади. Тагликнинг ишчи қатламига умумий қалинлиги 800-900 мм бўлган смолодоломитли, ташқи қатламга хроммагнезитли ғишт қопланади.

Металлни пуфлаб озалаш учун конвертер ваннага кислородни узатиш махсус фурма орқали амалга оширилади, фурма конвертер каллагига киритилган бўлади.



Конвертерли жараённинг биринчи операцияси, бу киридини юклаш ҳисобланади. Қизиган конвертерни вертикал ўқдан бир оз бурчакка қиялантирилади ва $8 - 10 \text{ м}^3$ сиғимли махсус хокандоз кути билан конвертер оғзидан конвертерга киринди юклантирилади. Одатда $20 - 25\%$ киридини эритишга юклантирилади. Агар киридини конвертерда қиздирилмаса, унинг кетидан дархол суяқ чўян куйилади. Ундан сўнг, конвертерни вертикал ҳолатга келтирилади, оғзи орқали конвертерга кислородли фурмани киритилади.

Шлакни сирлаш учун конвертерга махсус тарнов орқали шлак ҳосил қилувчи материаллар қўшилади: $5 - 7\%$ миқдорда оҳак ва оз миқдорда темир рудаси ва фторид кислотали шпат.

Чўян аралашмаларини оксидлангандан сўнг ва металлни белгиланган катталикларгача қиздирилгандан сўнг пуфлаш тўхтатилади, фурмани конвертердан чиқариб ташланади ва металл ва шлакни чўмичларга куйилади. Легирловчи қўшимчаларни ва кислороддан тозалагичларни чўмичларга қўшилади.

Яхши ишлайдиган конвертерларда эритиш давомийлиги уларнинг сиғимларига қарийиб боғлиқ эмас ва ~ 45 минутни ташкил этади, пуфлаб тозалаш давомийлиги $15 - 25$ мин. Ҳар бир конвертер ойига $800 - 1000$ эритмани беради. Конвертерларнинг барқарорлиги $600 - 800$ эритишга тенг. Оловбардошлар сарфи $3 - 3,5$ кг пўлатдан иборат. Суяқ пўлатнинг чиқиши $89 - 91\%$. Шлак миқдори $10 - 12\%$. Кислород сарфи $50 - 55 \text{ м}^3/\text{т}$. Ваннанинг кислород билан пуфлаб тозалаш давомийлигини одатда конвертер унумдорлиги орқали аниқланади. Пуфлаб тозалаш давомийлиги кислороднинг солиштирма сарфига боғлиқ. Кислороднинг солиштирма сарф

Фининг жуда ўсиб кетиши мақсадга мувофиқ эмас, чунки сачраш жараёнини тезлаштиради ва конвертер футеровкасини ишдан чиқишини тезлаштиради. Амалий жиҳатдан пуфлаб тозалаш

жадаллиги 1 т пўлатга 3,5 - 4 м³О₂/мин.ни ташкил қилади. Кислородни узатиш учун сув тозалагич фурманинг узунлиги 13 - 18 м ни ташкил этади. Фурманинг жуда пастда жойлашиши, унинг тез емирилишига олиб келади. Шунинг учун фурмани одатда тинч ванна сатҳидан 1 - 2 м масофада соплодан чиқишда Мах критерийси қийматини 2 га яқин бўлишини таъминлаган ҳолда жойлаштрилади.

Кислорд окимининг суёқ ванна билан тутатиш жойида, температура юқори бўлганлиги туфайли темир металлини ва оксидларининг буғларини ҳосил қилади, бу буғлар ваннадан, конвертер газлари билан қуюқ тутун кўринишида чиқариб юборилади, яъни жадал чанг ҳосил бўлиши содир бўлади

Конвертерда металлнинг ҳаракатланиши жуда мураккабдир; кислородли окимдан ташқари суёқ ваннага кислород оксидининг томчилари таъсир этади. Шлак газ окими билан металл қатламига сури туширилиши ва уилан аралашуши туфайли ҳам аралаштириш жараёни қийинлашади. ваннанинг ҳаракатланиши ва унинг ажралиб чиқаётган углерод оксиди билан бҳртиши суёқ эритманинг анчагина қисмини эмульсия ҳолатига келтиради, бу эмульсияда металл ва шлак томчилари бир бири билан туташуви катта юзасини ҳосил қилади, бу эса, углерод оксидининг ва металлнинг қизиб кетишини катта тезлигини таъминлайди. углерод оксидланиши вақтида ваннага берилаётган 1 м³ кислородга нисбатан 2 м³ СО ажралиб чиқади. 200 т конвертер учун, конвертер оғзидаги газ сарфи 60 000 м³/соат га этади. Ванна устида СО нинг охиригача ёниши содир бўлмайди ва конвертердан чиқаётган газ 90% СО ва 10% СО₂ дан иборатдир, газ температураси эса ўртача 1700 °С ни ташкил этади. Чиқинди газларнинг чангланиши жуда кўп, шунинг учун газни тозалаш зарур. Қўлланилаётган хўллаб тозалаш қурилмалари ва электрофилтрлар газларни аввалдан совитилишини (тегишли равишда 400°С ва 250°С) талаб этади. Онвертер газларини охиригача етказиб ёқиш, совитиш ва тозалаш қурилмаларининг ўлчамлари, конвертерларнинг ўлчамларидан кўп маротаба ортикрокдир (116 расмга қаранг). Кўпинча, заводларда (СО) газни ўчоқда, ўчоқ ва конвертер оғзи орасидаги зазор орқали сўриб олинадиган совуқ ҳавони узатиш вақтида охиригача ёкилади. Ўчоқ деворлари ўчоқ утилизаторлари юзалари ёки сувли музлатгичлар кўринишида бўлади. Газни сув пуркаш орқали кўшимча совитилади, сўнгра тозаланади.

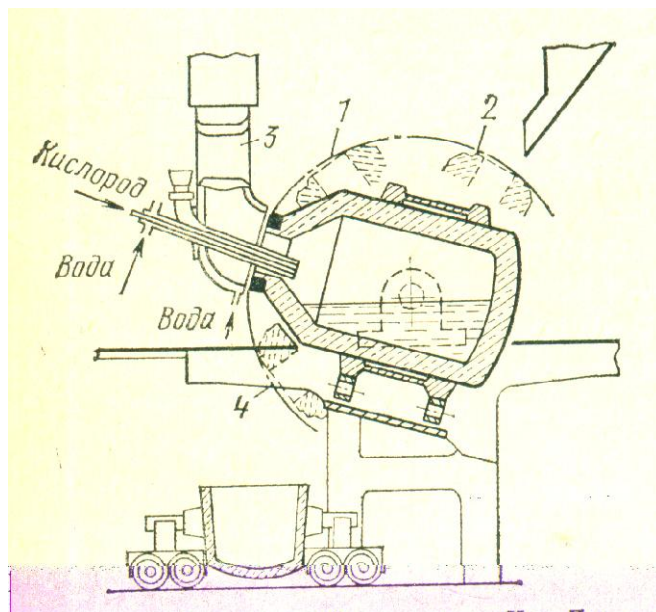
Шуни айтиш керакки, кислородли конвертерда иссиқликдан фойдаланиш даражаси, шунга ўхшаш пўлат эритиш агрегатларига нисбатан анча юқорироқдир. Конвертернинг ф.и.к. (иссиқлик) ~70% ни ташкил этади, яхши ишлайдиган мартен ўчоқларида бу кўрсаткич 30% дан ортмайди, бу кўрсаткич мартенўчоқларига кўра конвертерли жараённинг жуда устунлигидан далолат беради. Бундан ташқари конвертердан кетаётган газлар 10 - 11,5 МДж/м³ ёниш иссиқлигига эга, бу ҳолатдан ёки газни ўчоқ утилизаторда охиригача ёқишда, ёки конвертердан газни охиригача ёқмасдан ажратиб олишда ёқилғи сифатида фойдаланилади.

Кал-До кислородли конвертерлари.

Углерод оксиди таркибида бўлган ва ваннадан ажралиб чиқадиган кимёвий иссиқликнинг кўп қисмидан, конвертернинг ўзида фойдаланса бўлади. Одатда, СО ни ЛД конвертери устида ёқишни қўлланилмайди, чунки ванна юзаси кичик бўлганлиги учун, конвертер иссиқлик алмашилини функцияларига мослашмагандир. Бундан ташқари, СО ни ёқилиши вақтида ишчи бўшлиқда температура анчагина кўтарилади ва тахланиш кескин емирилади. СО ни ёқишга мослаштирилган конвертерлар конструкциялари (Кал - До конвертерлари) 117 расмда кўрсатилган. Ўчоқ корпуси роликларда ўтказилади, улардан иккитаси юритгичли, улар конвертерни ўқ атрофида 30 айл/мин тезликда айланишини таъминлайди. Барча роликлар осма қажавага маҳкамланган бўлиб, у ўчоқ билан биргаликда горизонтал ўқ атрофида бурилиши мумкин. (расмда буриш цапфаси пунктир чизиғи билан кўрсатилган). Ишчи ҳолатда конвертер ўқи уфққа нисбатан 17° бурчак остида қияланган, шунга кўра ванна юзаси етарли даражада катта бўлиб қолади.

Тахлаш ЛД конвертерларининг футеровкасини эслатади.

Кислородни ваннага бурчак остида йўналтирилган сув совитувчи фурма орқали узатилади. Ванна аралашмаларини оксидлаш, кисородни шлак орқали диффузиялаш натижасида содир бўлади. Ваннанинг юзаси катта бўлганлиги учун, шлак қалинлиги кичик, бу ҳолат кислородни металлга тез узатишга етарли даражада ёрдам беради. Ваннанинг оксидланишини тезлаштириш учун, металл ва шлакнинг аралашувини кучайтирадиган конвертерни айланиши ҳам катта аҳамият касб этади.



Бундай шароитларда кислородни товуш тезлигидан юқори тезликда киритиш зарурати йўқ. Аксинча, уни шлак ўта сачрамайдиган қилиб узатилади. Одатда, кислороднинг фурмадан чиқишдаги тезлиги 200-250 м/с ни ташкил этади. Ванна юзасидан фурмагача масофани ва бурчак қиялигини эритиш давомида ўзгартирилади.

Жараёнинг бориши учун зарур бўлган иссиқликнинг бир қисми ваннага СО ни ёқиш вақтида келиб тушади, Кал-До конвертери асл иссиқлик генератор ҳисобланмайди. У бир вақтнинг ўзида ҳам ўтхона, ҳам иссиқлик алмашинувчи жиҳоз вазифасини ўтайди.

Ваннага иссиқликни узатиш жараёнида муҳим вазифанида муҳим вазифани, регенератор функциясини бажарётган тахланиш бажаради; унинг бир қисми, яъни ванна устидаги қисми, юқори температурада газ муҳитидан исийди, сўнгра совуқроқ металл ва шлак билан контактда бўла туриб, уларга ўзининг иссиқлигини беради. Барибир, Кал-До конвертерининг тахланиши барқарорлиги ЛД ўчоғининг тахланиши барқарорлигидан анча паст ва йирик ўчоқлар учун 50 дан 150 эритишгача боради. Юқори тозалikka эга бўлган пиширилган магнетитли ғиштни қўллаш тажрибалари тахлаш барқарорлигини етарли даражада ошириш мумкинлигини кўрсатади.

Кал-До конвертерларида тахланишни сақлаб туриш учун улардаги кислород сарини ЛД конвертерларига нисбатан пастроқ даражада ушлаб турилади: 1 т металлга 1,5 - 2,5 м³/мин. Шунинг учун эритишнинг умумий давомийлиги катта бўлади: 110 - 135 т ли сиғимли агрегатлар учун бу кўрсаткич 70-80 мин. ташкил этади.

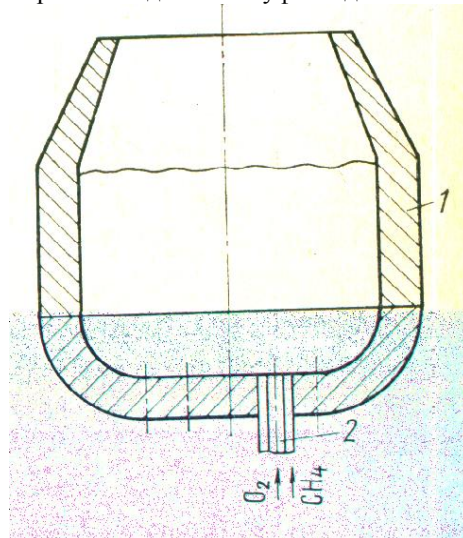
Ваннага иссиқлик ташқаридан келиб тушаётганлиги сабабли Кал До ўчоқларида иссиқликни киришини регенерацияси усули билан камайитириш зарур. Бунинг учун шахтадаги чўян улушини камайитирилади ёки қаттиқ оксидловчиларнинг миқдорини катталаштирилади. Кал - До даги ҳар иккала усул жараёнга сезиларли даражада иқтисодий афзалликларни беради. Биринчи усул нисбатан арзон пўлат бўлагининг катта миқдорини (ЛД жараёнида 25% ўрнига 45% гача) қайта ишлаш имконини беради, иккинчи усул суяк металлни кўплаб чиқишига олиб келади.

ЛД конвертерларидан фарқли ўлароқ, Кал - До ўчоқлари оғзидан таркибида атиги бир озгина СО сақлаган газ чиқади. Кислород шлак орқали диффузияланиши натижасида тушаётганлиги, ванада сачратилиш кам бўлаётганлиги туайли Кал - До конвертерларида темирнинг чанг билан бирга йўқотилиши ЛД ўчоқлари учун 17 кг билан таққосланганда 1т пўлатга 11 кг ни ташкил этади. Ушбу сабабларга кўра Кал- До конвертерлари учун газни совитиш ва тозалаш қурилмаларининг ўлчамлари анча кичик ва уларнинг нархлари анча паст.

Кал-До конвертерларида худди ЛД конвертерларида бўлганидек, кислород сарфи ортиши билан конвертерларда пуфлаб тозалаш солиштирма давомийлиги камаяди. Кислороднинг бир қисми СО ни охиригача ёқишга сарфланади. Бу вақтда ажралиб чиқадиган иссиқлик, ёниш ва иссиқлик алмашилиш шартларига боғлиқ ҳолда ваннада кўп ёки кам даражада ўзлаштирилиши мумкин. Аралашмаларнинг ёнишидан ҳосил бўлган иссиқлик ваннада ажралиб чиқади ва унда тўлиқ ўзлаштирилади.

Доннали пуфлаб тозаланадиган кислородли конвертерлар

Доннали ҳаво орқали пуфлаб тозаланадиган томассов ва бессемеров конвертерларида кислородли пуфлашни қўллаш тажрибалари бир неча бор ўтқизилган, аммо ижобий натижаларга эришилмаган, чунки таглик футеровкаси, металлдан ясалган ваннага кислородни узатиш жойларида мукаммаллашадиган юқори температураларга чидай олмайди. Бу жойларда чўян аралашмаларининг жуда жадал оксидланиши юзага келди ва ўта даражадаги юқори температура юзага келди. Конвертер таглигининг тахланишини юқори температуралар таъсиридан мухофазалаш учун, фурмани иккита коаксиал трубалар кўринишида ясалади (118 расм), бу трубкларнинг марказий қисмидан кислород берилади, периферияли қисмдан эса, қайсидир углеводородли ёқилғи, аникроғи табиий газ берилади. Бундай фурмаларни одатда 16 - 22 ясалади, фурмаларнинг кислородли соплоси диаметри 28-50 мм оралиғида ўзгаради, ёқилғини узатиш учун зазор. Ёқилғи турига боғлиқ бўлиб, у 0,5-2,0 мм ни ташкил этади. Кичик кичик фурмаларнинг кўп миқдорда бўлиши ваннанинг яхшироқаралишини ва эритишнинг тинч боришин таъминлайди. Ёқилғи оқими реакцион зонани тагликдан йироқлаштиради, таглик олдида кислородли оқимнинг чиқиш жойида иссиқликни ёқилғини иситишга олиниши, ёқилғини ва уни оксидловчи маҳсулотларнинг ташкил этувчиларининг диссоциацияси ва крекинги ҳисобига температурани пасайтиради. Бундан ташқарисовитувчи эффект, кислород оқимига берилаётган чангсимон оҳакорқали таъминланади. Амалиётларга таянган ҳолда айтиш мумкинки, кислород массасига нисбатан, тахминан 5 - 7% ни ташкил этиши керак. Иссиқликнинг киришини ошириш ва қириндининг солиштирма миқдорини ошириш имкониятига эришиш мақсадида, ёқилғи сарфини қўшимча ошириш, исталган натижага олиб келмайди, чунки, тагликда тўпламалар ҳосил бўлишига, пўлатдаги водород таркибини оширишга олиб келади. Иссиқлик техник ҳисоблари шуни кўрсатадики, ёқилғини ташкил этувчиларнинг оксидланиши вақтида ажралиб чмқадиган иссиқлик миқдори, CO_2 ва H_2O нинг диссоциацияланиши учун сарфланадиган иссиқлик миқдоридан деярли ортиқ бўлмайди. Бироқ, доннали кислородли пуфланадиган конвертер бир оз кичик иссиқлик сарфига (ЛД конвертерига нисбатан) эга, чунки, фурмани совитишга кетадиганиссиқлик йўқотилиши мавжуд эмас; доннали пуфлаш вақтида металлнинг тутун билан йўқотилиши тахминан икки маротаба камаяди, ва бундан келиб чиқиб, темирнинг буғланишига кетадиган иссиқлик йўқотилишлари камаяди. Доннали пуфланадиган конвертерларни футеровкалаш учун, асосан. Юқоридан пуфланадиган конвертерлар учун ишлатиладиган материаллар қўлланилади. Бу конвертерларда цилиндрик қисмнинг бўғзи ва юқорисини футеровкалари ЛД конвертерларига нисбатан камроқ емирилади; тахламаларнинг қалинлиги бўйлаб температураларнинг тез ўзгариши туфайли дарз кетадиган тагликлар юқори даражада емирилади. Деворлар футеровкасининг ўртача турғунлиги 1400 - 1500 эритишни ташкил қилади, тагликларнинг турғунлиги 500 - 600 эритишни ташкил этади. Тагликларни оралик алмаштирилиши доннали пуфланадиган конвертерларнинг энг катта камчиликларидандир.



Эритилган металлни кислороднинг бир неча оқимлар орқали пуфланиши, доннали кислородли пуфланадиган конвертерлар ишида бир катор хусусиятларини намоён қилади. Реакцион зонанинг катта қисми ва кислородли оқимнинг металл билан контактлашувида катта

фазалараро юзаси таъминланади. Бу пуфлаб тозалаш жадаллигини оширишга, углероднинг оксидланиши тезлигини оширишга имкон беради, бундай конвертерларга кислород билан пуфлаш жадаллиги $4 - 5 \text{ м}^2 \text{ О}^2/\text{т.мин}$ га етади. Ваннанинг аралашishi яхшиланади, кислороддан фойдаланиш даражаси ортади. Аралаштиришнинг яхшиланиши, қириндининг катта бўлақларини эритишга имкон берилшига олиб келади. Ваннанинг яхши гидродинамикага эга бўлиши, ялпи эритишнинг тинч ва равон бўлиб ўтишини таъминлайди, чиқинди чиқишини қарийиб мустасно этади. Буларга таяниб, доннали пуфланадиган конвертерларда марганец ва фосфор таркибини оширган ҳолда чўянни қайта ишлаш мумкин.

Кислородда доннали пуфланадиган конвертерлардан фойдаланиш, уларда темир куйиндисининг кам бўлиши ҳисобига яроқли пўлатнинг кўп миқдорда чиқишига эришиш имконини беради, бу ҳолат ЛД конвертерларидан 1,5 - 2% га устундир. 180 тоннали кислородли пуфланадиган доннали конвертерларда эритиш 32- 39 мин давом этади, пуфлаш 12 - 14 мин, яъни ЛД конвертерларига нисбатан унумдорлик юқори. Бирок, тагликларни оралиқ алмаштириш зарурати ишлаб чиқаришда бу фарқни нивелирламайди.

Доннали пуфланадиган конвертерларни реконструкцияланаётган мартен цехларига жойлаштириш мумкин, бу уларнинг тикболини мустаҳкамлайди. Конвертерларни мартен цехларида жойлаштириш вақтида бинодаги тежамкорлик (бино реконструкциясини ҳисобга олган ҳолда) таъминланади, бу янги цехнинг нархидан 20 - 25% ига тенг миқдор бўлиб, кўзга кўринарли миқдордир. Конвертерларда, вертикал жойлаштирилган конвертер фурмаларининг йўқлиги газ тозаллагич қурилмаларининг конструкцияларини арзонлаштиради.

ЯНГИСИ16 ВА 17 МАЪРУЗА

16 ва17-Мавзу	КИМЁ САНОАТИ ВА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИДА ТУНЕЛЛИ ПЕЧЛАР
----------------------	--

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 4 соат	Талабалар сони: 10-15 та
Ўқув машғулот шакли	Ахборотли маъруза
Маъруза режаси	1. ТунНел печларининг тузилиши ва ишлаш тарзи 2. Қурилиш ғиштини куйдириш учун туннелли печлар 3. Чинни-фаянс буюмларини куйдириш учун туннелли печлар 4. Оловбардош буюмларни куйдириш учун туннелли печлар
Ўқув машғулотининг мақсади: Талабаларни билан таништириш.	

Педагогик вазифалар:	Ўқув фаолияти натижалари:
Тунел печларининг тузилиши ва ишлаш тарзи ҳақида тушунтиради	Тунел печларининг тузилиши ва ишлаш тарзи ҳақида билади
Қурилиш ғиштини куйдириш учун туннелли печлар ҳақида тушунча беради	Қурилиш ғиштини куйдириш учун туннелли печлар ҳақида билади
Чинни-фаянс буюмларини куйдириш учун туннелли печлар бўйича назарий билимлар беради	Чинни-фаянс буюмларини куйдириш учун туннелли печларни таҳлил қилади.
Оловбардош буюмларни куйдириш учун туннелли печлар билан таништиради	Оловбардош буюмларни куйдириш учун туннелли печлар ҳақида билади.
Ўқитиш воситалари	Маъруза матни, компьютер слайдлари, доска
Ўқитиш усуллари	ахборотли маъруза, блиц-сўров, “Тушунчалар таҳлили” методи, “Кластер” методи, “Синквейн”
Ўқитиш шакллари	Якка тартибда ва жамоада ишлаш
Ўқитиш шароити	техник воситалар билан таъминланган аудитория
Мониторинг ва баҳолаш	оғзаки савол-жавоб

**1.2. “КИМЁ САНОАТИ ВА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАР ИШЛАБ
ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИДА ТУНЕЛЛИ ПЕЧЛАР” мавзусининг
технологик харитаси**

Иш босқич- лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни
1-босқич. Мавзуга кириш (30мин)	1.1.Талабаларни мавзунинг номланиши, мақсади ва кутиладиган натижалар билан таништиради. 1.2.Ўтилган мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (1-илова).	Тинглайдилар

2 –босқич. Асосий қисм (120 мин)	2.1.Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2 Тунел печларининг тузилиши ва ишлаш тарзи ҳақида тушунтиради (3-илова). 2.3.Ўтилган материални ўзлаштириш мақсадида “Тушунчалар тахлили” методига оид тарқатма материаллар беради. (3-илова) 2.4. Қурилиш ғиштини қуйдириш учун туннелли печлар ҳақида тушунча беради (4-илова) 2.4. Чинни-фаянс буюмларини қуйдириш учун туннелли печлар иборасига“Кластер” тузиш топшириғи берилади. (5-илова) Оловбардош буюмларни қуйдириш учун туннелли печларга оид терминларга “Синквейн” тузиш топшириғини беради. (6-илова) Турли хил буюмларни қуйдириш учун ишлатиладиган туннеллт печларни “Резюме” усулида таққослайди	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар. Якка тартибда топшириқни бажарадилар. Доскада “Кластер” методи бўйича топшириқни жамоавий тарзида бажарадилар. Хар бир талаба якка тартибда икки компонентли системанинг қурилиш элементларига “Синквейн” технологиясини қўллайди
--	--	---

3-босқич. Яқунловчи (30 мин)	3.1.Мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (7-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (8-илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар
------------------------------------	---	--

Маъруза режаси

1. Тунел печларининг тузилиши ва ишлаш тарзи
2. Қурилиш ғиштини куйдириш учун туннелли печлар
3. Чинни-фаянс буюмларини куйдириш учун туннелли печлар
4. Оловбардош буюмларни куйдириш учун туннелли печлар

3-илова

Туннел печларининг тузилиши ва ишлаш тарзи

Туннел печларининг ишлаш тарзи қуйидагича: Печнинг узун тор тунелли бўйлаб қарама-қарши томондан келаётган газ ва хаво оқимига қараб бир-бирига зич ёпишган ва кўйдириладиган буюмлар юкланган вагонеткалар характерланади. Технологик жараённинг характерига қараб тунел узунлиги бўйича шартли равишда учта зонага бўлинади: қиздириш, куйдириш ва совитиш. Аввал буюмлар тахланган вагонеткалар куйдириш зонасидан келаётган ёниш махсулотлари ҳисобига қизийдилар, кейин куйдириш зонаси орқали ўтиб, қизиган газлар таъсирига учрайдилар ва нихоят ўз иссиқликларини совитиш учун киргизилган хавога бериб, совийдилар. Тунелли печларда газ ва хаво вагонеткаларга қарши ҳаракат қилади. Иссиқликнинг берилиши иссиқлик ташувчи билан куйдириладиган буюмларнинг бевосита тўқнашуви ёки муфел орқали таъсирлашуви асосида рўй беради. Сўнгги ҳолларда газлар ишчи каналининг ичига кира олмайдилар, у ердаги хаво эса каналнинг бесими бўйлаб температура фарқи мавжудлиги сабабли табиий

циркуляция асосида ҳаракатланади. Газ оқимларининг мажбурий ҳаракати муфелнинг ташқи томонидан амалга оширилади. Бу ҳолда муфелни совитиш учун жўнатилаётган ҳаво қуйдириш зонасига бевосита бира олмайди.

Буюмларни совитиш учун ҳар вақт ёқилгини ёндириш учун кетадиган ҳаводан кўп ҳаво сарфланади. Шу сабабдан муфелни совитиш учун юборилган ҳавонинг бир қисми ташқарида қуритгичларга берилади ёки хоналарни иситиш мақсадида ишлатилади, қолган қисми эса ёқилгини ёндириш учун ишлатилади.

Туннел печларининг камчилиги:

- печларнинг юқори қисмида ҳар вақт анча қизиган оқимлар, пастки қисмида эса нисбатан совуқ оқим мавжуд бўлиши сабабли газ оқимининг қаватланиб қолиши юзага белади. Ушбу температура фарқи айниқса қиздириш зонасида яққол намоён бўлди.

Туннел печларининг узунлиги ва кўндаланг бесими орасида маълум бир боғланиш мавжуддир, у қуйидагича ифодаланади:

Печнинг бесими $F_1 \text{ м}^2$	Нисбат $\frac{L}{F} \text{ м}^{-1}$
3 - 4	> 30
1,5- 2	> 40
0,5-1,0	> 60
< 0,1	> 80

Печнинг узунлиги қанча катта бўлса, унинг турли қисмларда керакли бўлган температура ва газ режимини яратиш шунга осон бўлади, лекин бунда газ оқимида бўлган қаршиликлар ортади. Печнинг бесими қанча катта бўлса, қуйдириш режимининг кесим бўйлаб бир текис бўлмаслиги ортади ва шу сабаб қуйдириш давомийлигини қўпайтириш вазифаси туғилади.

3-илова

Қурилиш ғиштини қуйдириш учун тунелли печлар

Тунелли печлар узлуксиз тарзда ишловчи печлар ва халқали печлар олдида кўпгина афзалликларга эгадирлар. Уларга қуйидагилар киради:

а) тунел печларининг аагонеткаларига хом ғиштларни юклаш ва пишган ғиштларни тушириб олиш печнинг ташқарисида амалга оширилгани туфайли, ишчиларнинг меҳнати нормал температура шароитида кечади ва унчалик оғир бўлмайди. Бундан ташқари, ушбу жараёнларни механизация-лаш имконияти ҳам мавжуддир.

б) тунел печларида қуйдириш тартибини тўлиқ равишда автоматик тарзда бошқариш мумкин.

в) тунел печларида қуйдириш зонасининг турли майдонларида температуранинг фарқланиш унча катта бўлмайди.

г) қурилиш ғиштини қуйдириш учун тунелли печлар

Қурилиш ғишти учун ишлатиладиган тунелли печлар узун қуйдириш каналидан иборат бўлиб, унда рельс йўллари бўйлаб даврий равишда ғиштлар юкланган вагонеткалар характерланади. Қуйдириш каналининг таги вагонеткаларнинг оловдан химояловчи қопламасидан ташкил топиб, ушбу қоплама керамик тошлардан ёки иссиққа чидамли бетондан қилина-ди. Вагонеткалар зичлантирувчи қурилмалар билан таъминланади, уларга ён томонга ўрнатилган қумли ёпгичлар ва печнинг четидаги қулуфловчи қурилмалар киради. Печда қиздириш, қуйдириш ва совитиш зоналари мавжуддир. Вагонеткалар сонига қараб, уни позицияларга бўлинади. Печда-ги температура чизиги доимий бўлиб, ғишт бирин-бетин барча иситиш зоналаридан ўтади.

Ушбу печларда газсимон, суюқ ва қаттиқ ёқилги ишлатилиши мумкин. Табиий газдан фойдаланилган ҳолда меҳнат шароити энг қулай бўлибгина қолмай, ғиштнинг сифати ҳам юқори бўлади. Газни ёқиш учун горелкалар қуйдириш зонасининг икки томонида вагонетканинг тагидан юқорироқ сатҳида ўрнатилади. Қуйдириш зонасининг бошида иссиқлик оқимининг кескин равишда таъсирини пасайтириш мақсадида газ печ деворларида жойлашган

махсус ўчоқларда ёқилади. Шу сабабдан, куйдириш каналига газсимон ёқилги эмас, балки ёниш махсулотлари хисобланган тутун газлари кириб келади. Ёишти куйдириш учун қаттиқ ёқилги ишлатилганда унинг 90% миқдори ҳам ёишт таркибига пресслаш ёрдамида киритилади, арзимас қисми эса куйдириш зонасига печнинг шипидан ўтадиган ёқилги қувурчалари орқали киритилади. Бу ҳосил бўладиган қулнинг миқдорини камайтиришга ёрдам беради. Суюқ ёқилги деярли ишлатилмайди. Тунелли печлар қарама-қарши оқимда ишлатиладилар, яъни печга қираётган совуқ ҳаво совитишга келаётган ёиштга қараб йўналади, қизиган тутун газлари бўлса исишга келаётган буюмларга қараб ҳаракат-ланадилар. Тунелли печга совуқ ҳаво совитиш зонасининг охирида жойлашган вентилятор ёрдамида сўриб киритилади. Қиздириш зонасининг бошида ўрнатилган тутун тортгич ҳавони совитиш зонаси орқали сизиб ўтиб, қизиган ҳолда куйдириш зонасига келишини таъминлайди. Баъзи туннел печларида куйдириш зонасига киритишдан аввал қизиган ҳавонинг бир қисми олиниб, у қуритгичларга ёки қиздириш зонасига юборилади. Куйдириш зонасидан тутун газлари қиздириш зонасига келади ва ёишларни совитиб, печ деворларида жойлашган каналлар орқали тутун сўргичлар ёрдамида печдан чиқариб юборилади. Баъзан печларда тутун газларининг бир қисми рециркуляцияга юборилади. Печдан чиқиб кетаётган тутун газларнинг температураси 1200^0 - 150^0 С ни ташкил этади.

Қурилиш ёиштини куйдириш учун ишлатиладиган тунелли печлар-нинг узунлиги 46 дан 184 м гача этади. Куйдириш каналининг эни 1,7-4,2 м, баландлиги 1,6-1,7 м, куйдириш вақти 24-30 м. Печларнинг унумдорлиги 8 дан 50 млн. дона ёишт / йилига.

Кейинги пайтларда ясси осма шипга эга бўлган печлардан фойдаланиляпти, уларда тах тизимини соддалаштириш ва печнинг аэродинамик режимини тургунлаштириш имконияти яратилди. Улар узунлиги 184 м унумдорлиги __млн. ёишт / йилига.

Тунелли печлардаги ёиштининг таҳига катта талаблар қуйилади:

-ғишт тахи мустахкам ва барқарор бўлиши ва ичига қараб озгина оғиб туриши керак. Бу уни куйдириш жараёнида деформацияга учраган холларда бузилиб, ағанаб тушишдан сақлайди.

-ғишт тахи нисбатан катта бўлмаган аэродинамик қарашиликка эга бўлиши ва барча йўналишлар бўйича газларнинг сизиб биришига қаршилиб қилмаслиги керак.

-каттиқ ёқилгидан фойдаланиш холларида, ғишт тахи ёқилгини печнинг кўндаланг кесими бўйлаб баробар тақсимланишини таъминлаб бериши керак.

Кўпгина корхоналарда печдан ғиштни тушириб олиш механизациялашган бўлиб, унда санчиклари бўлган автоюклагичлардан фойдаланилади. Қурилиш ғиштини куйдириш учун тунел печларининг камчиликлари:

а) халкали печларга қараганда ёқилгининг солиштирма сарфи 20 5 га кўп

б) тунел печларни қуриш халкали печларни қуришдан қимматроқ.

Тунелли печларда ғиштни куйдириш тобора кенгайиб бормоқда. Ярим куруқ усулда қолипланган ғиштларни узунлиги 66 дан 129 м гача бўлган тунелли печларда куйдирилади. Ёқилги сифатида газ ва нефть ишлатилади. Масалан: узунлиги 105 м бўлган печларда куйдириш температураси 1150°C ва куйдириш вақти 83 соат бўлади. Вагонеткалар ҳар 48 минут давомида итарилади.

18-МАЪРУЗА

КИМЁ САНОАТИ ВА ҚУРИЛИШ БУЮМЛАРНИ КУЙДИРИШ УЧУН КОНВЕЙЕР ПЕЧЛАРИ

1-МАВЗУ	КИМЁ САНОАТИ ВА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРДАГИ КИМЁВИЙ БОҒЛАР
----------------	---

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 2 соат	Талабалар сони: 10-15 та
Ўқув машғулоти шакли	Ахборотли маъруза
Маъруза режаси	1. Конвейер печлари ҳақида умумий

	маълумот. 2. Сирт кошнларини куйдириш учун роликли конвейер печлари. 3. Лентали конвейерга эга бўлган конвейерли муфелли печлар.
Ўқув машғулотининг мақсади:	
Педагогик вазифалар:	Ўқув фаолияти натижалари:
Конвейер печлари ҳақида умумий маълумот ҳақида гапириб беради	Конвейер печлари ҳақида умумий маълумот ҳақида билади.
Сирт кошнларини куйдириш учун роликли конвейер печларини таҳлил қилади	Сирт кошнларини куйдириш учун роликли конвейер печларини билади.
Лентали конвейерга эга бўлган конвейерли муфелли печлар ҳақида гапириб беради	Лентали конвейерга эга бўлган конвейерли муфелли печлар ҳақида тушунади.
Ўқитиш воситалари	маъруза матни, компьютер слайдлари, доска
Ўқитиш усуллари	ахборотли маъруза, блиц-сўров, Венна диаграммаси, Синквейн.
Ўқитиш шакллари	Якка тартибда ва жамоада ишлаш
Ўқитиш шароити	техник воситалар билан таъминланган аудитория
Мониторинг ва баҳолаш	оғзаки савол-жавоб

**1.2. “Кимё саноати ва қурилиш материаллардаги кимёвий боғлар”
мавзусининг технологик харитаси**

Иш босқич- лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни
1-босқич. Мавзуга кириш (20мин)	1.1.Талабаларни мавзунинг номланиши, мақсади ва кутиладиган натижалар билан таништиради. 1.2.Ўтилган мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (1-илова).	Тинглайдилар Тинглайдилар

2 -босқич. Асосий қисм (40 мин)	2.1. Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2 Конвейер печлари ҳақида умумий маълумот ҳақида гапириб беради (3-илова). 2.3 Сирт кошинларини куйдириш учун роликли конвейер печларини солиштириш учун Венна диаграммасидан фойдаланиш топшириғи беради. Гуруҳлар фаолиятини ташкил қилишга ёрдам беради, кузатади, йўналтиради, йўл-йўриқлар кўрсатади. (4-илова) 2.6 Лентали конвейерга эга бўлган конвейерли муфелли печлар ҳақида гапириб беради. 5-илова). 2.7. Лентали ва конвейерли муфелли печ сўзларига синквейн тузишни тавсия этади (6-илова).	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Талабалар 2 та гуруҳга бўлиниб, топшириқни ҳамкорликда бажарадилар. Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар Якка тартибда талабалар “Синквейн” тузадилар
--	---	--

3-босқич. Якунловчи (20 мин)	3.1.Мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (7-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (8- илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар
------------------------------------	---	--

Маъруза режаси

1. Конвейер печлари ҳақида умумий маълумот.
2. Сирт кошнларини куйдириш учун роликли конвейер печлари.
3. Лентали конвейерга эга бўлган конвейерли муфелли печлар.

3- илова

Конвейерли печлари ҳақида умумий маълумот

Конвейер печлар бошқа печлардан ишчи каналининг кесими катта бўлмаслиги ва конвейерга тушаётган юкнинг юқори эмаслиги билан ажралиб турадилар. Улар асосан ўлчамли кичик бўлган юпқа деворли буюмларни тезкор режимда куйдириш учун ишлатилади. Тезкор усулда куйдириш қўлланилганда печ канали сиғимининг юқори эмаслиги куйдириш жараёнининг қисқа бўлиши эвазига билинмай қолади. Бунда куйдириш 700-1100⁰С интервалида олиб борилганда иссиққа бардош қотишмалардан ясалган роликли, токчали ва тасмали конвейерларга эга бўлган печлар ишлатилади. Масалан, 800⁰С гача температурада ишлайдиган сеткали конвейерларни Х23413 маркали иссиққа бардош пўлат симлардан ясалади. Куйдириш температураси 1100⁰С гача борган шароитда эса, юқори даражадаги никел ва хромга эга бўлган ва маркаси Х25Т, АХ2318Н, ХН787 бўлган қотишмалар ишлатилади.

Агар температура бундан ҳам юқори бўлса, юқори оловбардош материаллардан, яъни муллит, корундмуллитдан ясалган трубкали роликлар ишлатилади.

Нафис керамика буюмлари ишлаб чиқаришда алангали ва электрли конвейер печларидан фойдаланилади. Муфелли конвейер печлари асосан рангли сирланган сир кошинларини, бадий чиннини ва фаянсни куйдиришда қўлланилади. Уларда суюқ ва газсимон ёқилғи ёқилиб, баъзи ҳолларда электр ёрдамида иситиш усулидан фойдаланилади. Лекин газ ва суюқ ёқилғи ёрдамида куйдириш анча арзон ва самаралироқ бўлгани сабабли, электр печларига қараганда алангали печларнинг истиқболи юқорироқдир. Конвейер печларида буюмларни юклаш ва тушириб олиш учун сарфланган ишчи кучи туннел печларига қараганда анча паст, чунки механизациялаштирилган бир оқимли линияларда буюмлар автоматик тарзда конвейерга берилиб, кейин ундан бошқа жараёнларга узатилади. Конвейерга буюмлар бир ярус қилиб тахланганда куйдириш температураси буюмлар бўйлаб бир текис тақсимланади ва шу сабабдан температурани тенглаштириш учун бериладиган вақт куйдириш вақтидан олиб ташланади. Бунинг натижасида майда ва юпқа деворли буюмларни куйдириш давомийлиги анча камаяди. Масалан, ушбу печларида юпқа деворли чашкаларни капселсиз куйдириш ва сирт кошинларини куйдириш вақти туннели печларда куйдириш вақтидан бир неча марта камдир.

Лекин, шу билан бирга конвейер печларининг бир қанча камчил-ликлари ҳам мавжуд: Улардан бири бўлиб печлардан фойдаланиш ҳолларида технологик жараёнини уч сменада олиб бориш зарурияти туғилади. Конвейер печларини автоматлаштирилган линияларга киритилса, автоматлаштирилган конвейер таъминлагичларни конструкциялаш вазифаси туғилади. Куйдиришнинг тезкорлик ва юқори температурали режимда конвейерларда ишлайдиган конструкцион материаллар эксплуатация жараёнида тўхтамай ишлаш учун чидамли бўлиши керак. Конвейер печлари асосан 700°C - 1100°C

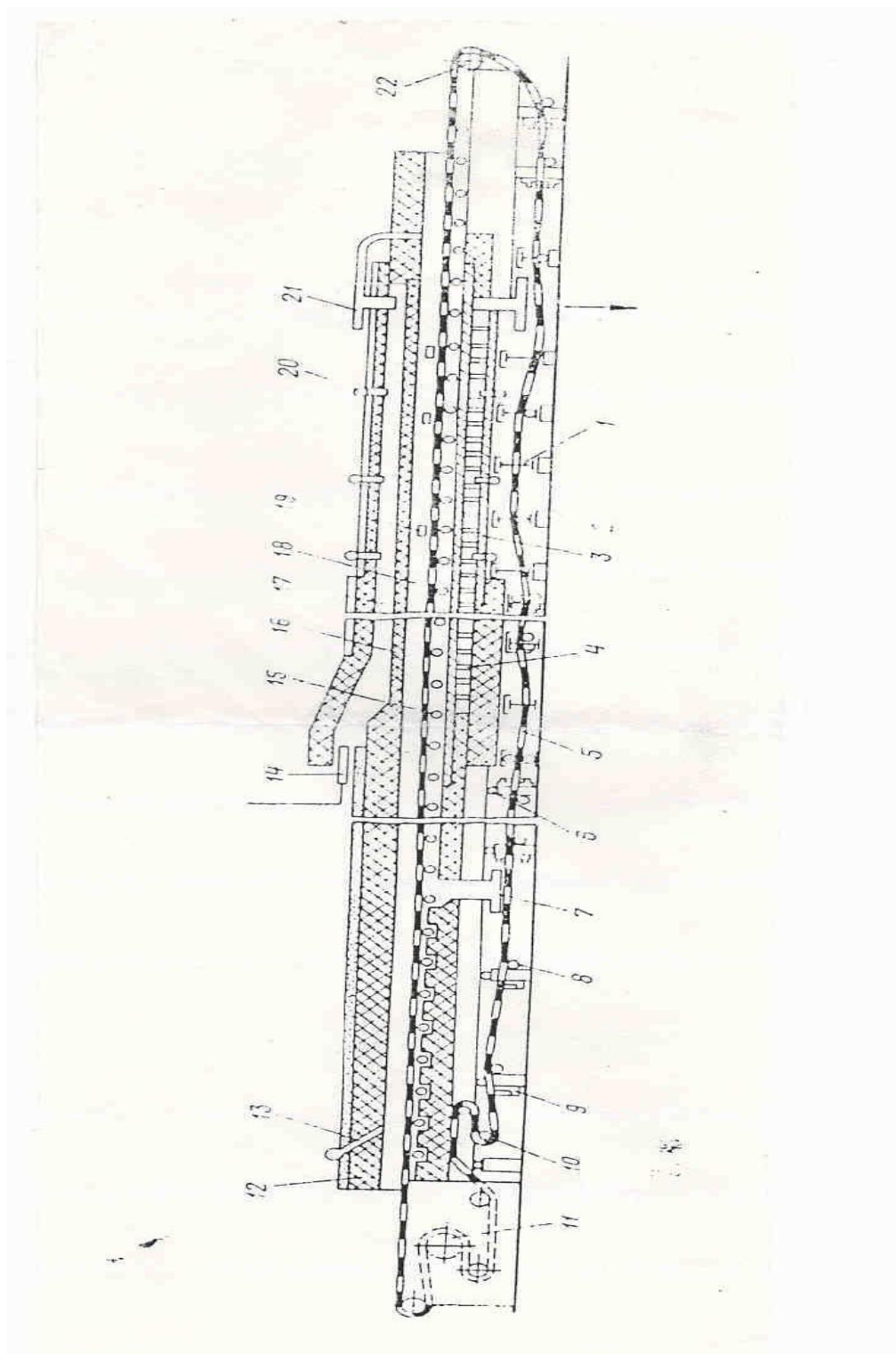
шароитида кичик ўлчамли буюмларни тезкорлик режимида куйдириш учун тавсияланадилар.

Лентали конвейерга эга бўлган конвейерли муфелли печлар

Бундай печлар чинни буюмларини ва безатилган керамика буюмла-рини 800-900⁰С гача температурада дастлабки куйдириш учун қўлланилади. Бундай печларда буюмлар аланганинг бевосита таъсиридан химояланганлиги сабабли, печ каналида бўёқларнинг ярқираши учун оксидловчи муҳитни яратиш катта муаммо бўлмайди.

Печ каналининг узунлиги 19,55 м, эни 1,09 м ва баландлиги 0,22 м бўлиб, унда буюмлар иссиққа бардош қотишмалардан (Х23Н13 маркали пўлат) ясалган сеткали тасмадан иборат конвейерларда ҳаракатланадилар. Қиздириш зонасининг узунлиги 5,54 м, у асосан 12 та чўян блоклар 1 дан печ канали 2 ва тутун канали 3 билан боғланиб ясалган (расм 12). Буюмлар роликлари 7 бўлган лентали конвейер 4 ёрдамида қиздириш, куйдириш ва совитиш зоналарига киради. Каналлар 3 ёрдамида келаётган буюмларга қарама-қарши равишда куйдириш зонасидан тутун газлари берилади. Қиздириш зонасида эса улар деворлар орасидан ҳаракатланиб, буюмларни секин-аста қиздирадилар ва кейин атмосферага чиқариб юборадилар. Блоклар коробка 5 да диатомит тўкилмаси орқали химояланган бўлиб, кириш қисмида шиберга эга коробка 6 билан якунига етадилар. Шибернинг кўтарилиш баландлиги буюмларнинг асосида тахланади. Қиздириш зонасининг бошида керамик буюмлардаги органик бирикмаларининг ажралиши туфайли вужудга келадиган газ ва буғларнинг йўқолиши учун қувур ўрнатилган. Қиздириш зонаси ўткинчи чўян блок ёрдамида куйдириш зонасига уланган. Куйдириш зонасининг ўзунлиги 7,02 м. унинг девори, шипи ва таги шамот ғиштидан ясалган. Девор ва таг қисми шамотли енгил буюмлар билан, шипи эса диатомит тўкилмаси билан химояланган. Муфел каналининг таги шамотли ёки карборунд плиталаридан ясалган бўлиб, унинг юқорисида роликлар 4 бўйлаб конвейер 3 да шамотли тагликларга тахланган буюмлар ҳаракатланади.

Куйдириш зонасининг охирида табиий газни ёндириш учун ГНП-3 горелкасига эга бўлган газли ўчоқ 5 жойлашган. Иккита пастки ўчоқдан аланга пастки канал 6 га берилиб, у муфелнинг тагини қиздиради. Юқориги ўчоқдан эса аланга канал 7 га келиб, муфелнинг шипи 2 ни қиздиради. ўчоқ ва таглик 8 лар шамотли А синфига мансуб оловбардошлардан ясалади.



Расм 12. Лентали конвейерга эга бўлган конвейерли муфелли печи.

Совитиш зонаси қиздириш зонаси сингари чўян блоклар асосида ясалгандир. Буюмларни совитишга ишлатилган ҳаво чўян блоклар каналидан ўтиб, вентилятор орқали атмосферага чиқариб юборилади ёки қуритишга берилади. Лентали конвейернинг юритгичи электродвигателдан, қийиқ тасмали ўзаткичдан, редуктордан, тишли ўзатмадан ва бошловчи барабандан иборатдир. Сеткали лентани тортиб қуйиш қуйдириш зонасидаги юқори температура таъсиридаги тортувчи блок орқали ростланади.

Муфелли конвейер печининг техник таърифи

Узунлиги, м.....	23,75
Эни, м.....	2,26
Бўйи, м.....	2,54
Печ каналининг кесими, мм.....	1090x220
Конвейер тасмасининг ўзунлиги, м.....	60
Конвейер тасмасининг эни, м.....	1,1
Конвейер тасмасининг тезлиги, м/мин.....	0,021-0,4
Иссиқлик сарфи, МДж/соат.....	1466,5
Ҳаво сарфи, м ³ /соат.....	10 000
Ҳавонинг ёниш олдида босими, Па.....	2500
Электродвигателининг қуввати, кВт.....	0,5
Цехга иссиқликнинг берилиши, Мдж/соат...	377

3. Кириш

2. Хўжалик чинни буюларини куйдириш учун конвейер «СИТИ» печи.

3. Техник керамика буюмларини куйдириш учун электр печлари.

3- илова**Кириш**

Кейинги пайтларда алангали печлар билан электр печлари рақобатлаша бошлади. Уларнинг асосий устунликлари қуйидагилар:

1.Куйдириш жараёнининг температура тартибини ва автоматик ростлашни аввалдан белгилаб олинган температура чизиғи асосида аниқ назорат қилиш имконияти.

2.Куйдириш жараёнининг абсолют тозалиги.

3.Куйдириш давомийлигини қисқартириш.

4.Ишлаб-чиқариш чиқитлари миқдорининг камайиши.

5.Қўшимча мосламалар сарфини тежаш

6.Бошқаришнинг осонлиги.

7.Гигиена нуқтаи назаридан меҳнат шароитини яхшилаш.

Ҳозирги кунда ишлаб чиқаришда даврий равишда ишловчи камерали ва узлуксиз равишда ишловчи туннелли электр печлари кўп ишлатилади.

Камерали электр печлари ишчи майдони ҳажми 2м^3 ни ташкил этиб, уларда қиздирувчи элементлар сифатида глобаровли ёки силитли стерженлар ишлатилади. Куйдириш температураси 1400°C гача боради. Печлар трансформаторлар билан таъминланган бўлиб, улар ёрдамида тармоқдаги кучланишни ихтиёрий чегарада ўзгартириш ва шу орқали печдаги

температурани ростлаш мумкин. Электр печларида газ мухити таъсирига инерт бўлган ёки оксидловчи мухитни талаб этадиган ихтиёрий керамик материалларини куйдириш мумкин. Агарда куйдириш жараёнида қайтарувчи мухит лозим бўлса, печнинг ишчи майдонига қайтарувчи газлар киритилади ва уларнинг таркиби ҳамда микдори автоматик тарзда бошқарилади. Узлуксиз тарзда ишловчи электр печларининг ўлчамлари унча катта бўлмаганларида қўйидагича бўлади: Ишчи каналларнинг кесими $0,01-0,03 \text{ м}^2$, қуввати 20-30 кВт, катта печларнинг узунлиги 110 м гача, ишчи каналининг кесими $0,75-0,8 \text{ м}^2$, қуввати 500-600 кВт гача боради.

Электр печларида иссиқлик асосан чўғга айланган қаршилик элементларининг нурланиши ҳисобига узатилади, лекин печда циркуляция қилаётган газлардан конвекция орқали ҳам бир қисм иссиқлик материалга ўтиши мумкин. Шу сабабдан, печ кўндаланг кесим юзасининг ортиши билан кесим бўйлаб температуранинг баробар бўлмаслиги ортади. Ана шу ҳол печ ўлчамларини катталаштириш имконини бермайди.

Иссиқликдан самарали фойдаланиш мақсадида электрли туннелли печларни қарама-қарши ҳаракатланувчи вагонеткаларга эга бўлган икки каналли қилиб ясалади. Печга кираётган вагонеткалар куйдириш зонасидан келаётган вагонеткаларни совитиш натижасида вужудга келган иссиқлик ҳисобига қиздириладилар.

Икки каналли печларда электр энергиянинг сарфи бир каналли печларникидек бўлса ҳам, уларнинг унумдорлиги икки марта катта бўлади. Икки каналли печлар айниқса хўжалик чиннисини куйдириш учун қулай бўлиб, уларда 1400°C да бисквит куйдириш ва 900°C да сир учун куйдириш олиб борилади. Бунда иккинчи куйдириш даврида қўшимча равишда иссиқлик ва электр энергияси сарфланмайди. Электр ёрдамида қиздириш яна буюмларни капселсиз куйдириш учун қулайдир.

Электр печларини ишлатишда қиздирувчи элементларнинг нархи ва чидамлилиги катта аҳамият кашф этади. Уларнинг ишлаш даври 2000 соат бўлиб, бир йилда уларни 4 марта алмаштиришга тўғри келади.

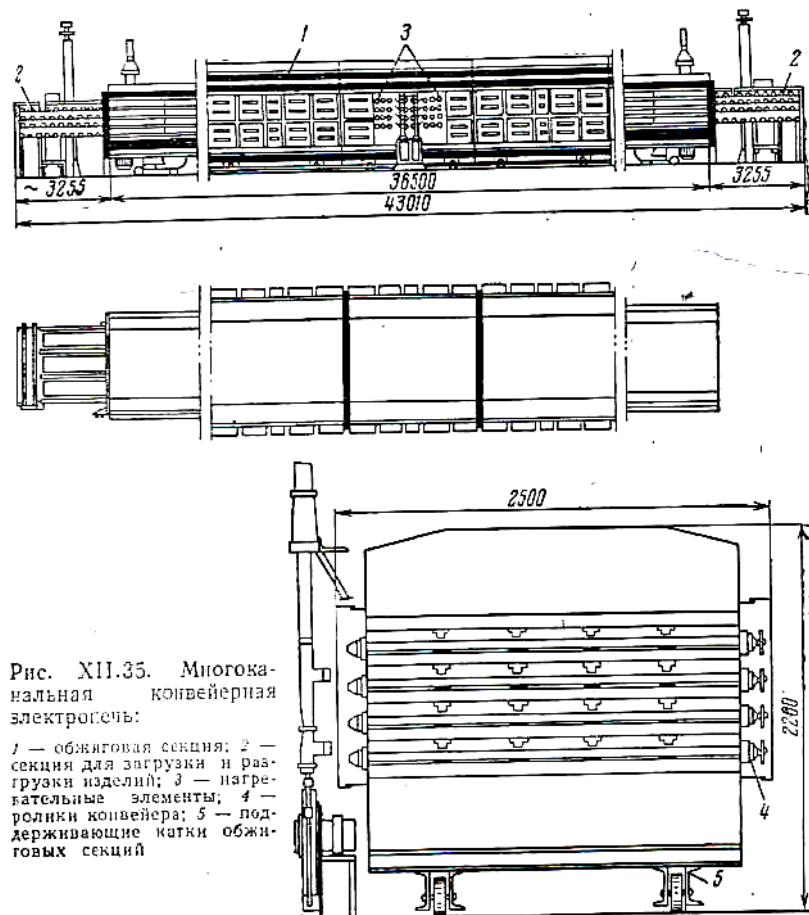
4-илова

Хўжалик чинни буюмларини куйдириш учун конвейерли «СИТИ» печи

Хўжалик чинни буюмларини пишириш учун кўп каналли конвейер электр печлари ҳам ишлатилади. Ўн икки каналли конвейерли «СИТИ» печи фаянс, чинни ва сирланган кошинларни куйдириш учун ишлатилади.

Печ 12 куйдириш каналларига эга бўлиб, уларнинг узунлиги 86,5 м га, эни 370 мм га ва бўйи 115 мм га тенгдир. Каналлар 4 та ярусда жойлашган бўлиб, уларнинг ҳар бирига 3 тадан канал тўғри келади. Каналларда буюмлар роликли конвейерлар ёрдамида енгил поддонларда ҳаракатланади. Бунда биринчи ва учинчи яруслар бир томонга, иккинчи ва тўртинчилари иккинчи томонга қараб ҳаракатланадилар. Печ йиғма конструкция кўринишида бўлиб, у еттита куйдирувчи секция ва иккита чегаравий секциядан иборатдир, чегаравий секциялар буюмларни юклаш ва тушириб олишга мўлжалланган (расм 13). Секциялар пўлат синчга монтаж қилинган бўлиб, синчда печни қиздириш даврида иссиқликдан кенгайиши натижасида ҳаракатланувчи ғилдираклар мавжуд. Печ каналлари ичи бўш оловбардош тошлардан ясалган бўлиб, уларнинг чуқурликларига конвейер роликлари ва қиздирувчи стерженлар тахланади. Ҳар бир яруснинг роликли конвейери 216 та роликдан иборат бўлиб, у 3 та каналга хизмат қилади. Қиздириш ва совитиш зоналарида узунлиги 2000 мм ва диаметри 50 мм бўлган металл роликлари ишлатилса, куйдириш зонасида диаметри 50 мм бўлган юқори глинозёмли роликлардан фойдаланилади.

Роликлар ўқи орасидаги масофа 170 мм бўлиб, шу ўлчамдаги поддонларга буюмлар юкланади. Узунлиги 520 мм бўлган поддон конвейернинг 3 та ролигига таянади. Поддонлар кордиеритли термобардош керамика асосида қалинлиги 5 мм, эни 356 мм ва қирраларининг баландлиги 12 мм қилиб ясалади. Бу печларда «Кантал» типдаги хромоферроалюминийдан ясалган киздиргич-лар ишлатилади. Буюмларнинг киздирилиши уларни совитишда ҳосил бўлган иссиқлик ҳисобига амалга оширилади. Бундай печларда сирланган тарелкаларни куйдириш температураси 1180°C , куйдириш вақти 3 соат га тенг.



Расм 13. Конвейели “СИТИ” печи.

Сирт кошинларини куйдиришга мўлжалланган «СИТИ» конвейерли электр печида 36 дан 48 тагача каналлар мавжуд бўлиб, кошинлар тўп-тўп қилиб 12-20 тадан қалинлиги 25 мм бўлган карборундли поддонларга тахланади. Куйдириш зонасида муфел каналлари муллитли плиткалардан ясалади.

20-МАЪРУЗА

ИССИҚЛИК УСКУНАЛАРИНИНГ ИШНИ НАЗОРАТ ЭТИШ ВА БОШҚАРИШ

4-МАВЗУ	КИМЁ САНОАТИ ВА ҚУРИЛИШ МАТЕРИАЛЛАРИНИНГ ЮҚОРИ ДИСПЕРСЛИК ХОЛАТИ
----------------	---

1.1. Маърузани олиб бориш технологияси

Ўқув соати – 2 соат	Талабалар сони: 10-15 та
Ўқув машғулоти шакли	Ахборотли маъруза
Маъруза режаси	1.Кириш 2.Иссиқлик ускуналарининг назорат-ўлчов асбоблари 3.Қуритиш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлаш. 4.Куйдириш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлаш.

Ўқув машғулотининг мақсади: Талабаларга билан таништириш	
Педагогик вазифалар:	Ўқув фаолияти натижалари:
Мавзу бўйича кириш сўзи айтилади	Мавзу бўйича кириш сўзи ҳақида билади.
Иссиқлик ускуналарининг назорат-ўлчов асбоблари билан таништиради	Иссиқлик ускуналарининг назорат-ўлчов асбобларини таҳлил қилади.
Қуритиш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлашни тушунтириб беради	Қуритиш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлаш ҳақида билади.
Қуйдириш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлашни изоҳлаб беради	Қуйдириш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлаш ҳақида билади
Ўқитиш воситалари	маъруза матни, компьютер слайдлари, доска
Ўқитиш усуллари	ахборотли маъруза, блиц-сўров, “Биламан. Билишни хоҳлайман. Билиб олдим” методи.
Ўқитиш шакллари	Якка тартибда ва жамоада ишлаш
Ўқитиш шароити	техник воситалар билан таъминланган аудитория
Мониторинг ва баҳолаш	оғзаки савол-жавоб

**1.2. “Кимё саноати ва қурилиш материалларнинг юқори дисперслик
холати” мавзусининг технологик харитаси**

Иш босқич- лари	Ўқитувчи фаолиятининг мазмуни	Тингловчи фаолиятининг мазмуни
1-босқич. Мавзуга кириш (20мин)	1.1.Талабаларни мавзунинг номланиши, мақсади ва кутиладиган натижалар билан таништиради. 1.2.Ўтилган мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (1-илова).	Тинглайдилар Тинглайдилар

2 -босқич. Асосий қисм (40 мин)	2.1.Маъруза режаси билан таништиради (2-илова). 2.2. Мавзу бўйича кириш сўзи айтилади (3-илова). 2.3. Иссиқлик ускуналарининг назорат-ўлчов асбоблари билан таништиради (4-илова). 2.4. Талабаларга “Биламан. Билишни хоҳлайман. Билиб олдим” методини қўллаш мақсадида тарқатма материал берилади. (5-илова) 2.5. Қуритиш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлашни тушунтириб беради (6-илова). 2.5. Куйдириш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлашни изоҳлаб беради (7-илова). 2.6. Тарқатма материалларни йиғиб олади.	Режани ёзиб оладилар Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар. Тарқатма маатериални тўлдира бошлайдилар. Тинглайдилар ва асосий маълумотларни конспект дафтарларига ёзиб оладилар.
3-босқич. Яқунловчи (20 мин)	3.1.Мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш учун блиц-сўров ўтказди (8-илова). 3.2. Курс бўйича адабиётлар рўйхати билан таништиради (9-илова)	Саволларга жавоб берадилар Адабиётлар рўйхатини ёзиб оладилар

1-илова**Ўтилган мавзу бўйича билимларни мустахкамлаш саволлар**

1. Электр печларининг алангали печлар олдида қандай устунликлари бор?
2. Электр печларининг қандай турлари мавжуд?
3. Электр печларида иссиқлик ўзатилишининг қайси тури намоён бўлади?
4. Электр, туннелли печларнинг алоҳидаги хусусиятлари нимадан иборат?
5. «СИТИ» электр печи қандай тарзда ишлайди?
6. «СИТИ» электр печида қандай электр қиздиргичлар ишлатилади?
7. Сирт кошинлари куйдирувчи «СИТИ» электр печи қандай тарзда ишлайди?
8. Техник керамикаси қандай электр печларида куйдирилади?
9. Техник керамика учун ишлатиладиган туннел печларида қиздиргич сифатида нима қўлланилади?
10. Электр печларида қандай температура ривожланади?

2- илова**Маъруза режаси**

- 1.Кириш
- 2.Иссиқлик ускуналарининг назорат-ўлчов асбоблари
- 3.Қуритиш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлаш.
- 4.Куйдириш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлаш.

3- илова**Кириш**

Қуритгич ва печларнинг ишини назорат қилиш ва бевосита кузатув, назорат-ўлчов асбобларининг кўрсатмаларини кузатиш, ёқилғи, хаво ва ёниш маҳсулотларининг таркиби ва миқдори орасидаги ҳисобий боғланишларни аниқлаш ҳамда технологик параметрларини автоматик тарзда ростлаш вазифаларини ўз ичига олади. Иссиқлик ускуналар ишини автоматик тарзда ростлаш назорат ишларининг энг юқори босқичи ҳисобланиб унинг ёрдамида керак бўлган параметр ҳеч кимнинг иштирокисиз бир меъёрга ушлаб турилади.

Бевосита кузатиш ёрдамида қуритгич ва печлардаги температура, босим, сийракланиш, ёқилғи ёниш жараёнининг тўлиқ ёки чала бораётгани, ёқилғининг сифат даражаси ҳақида маълумотлар олиш мумкин.

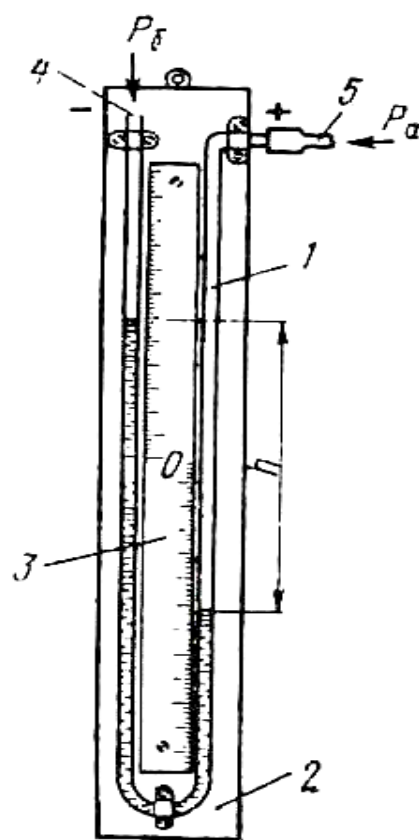
Назорат-ўлчов асбоблари ёрдамида эса иссиқлик ускуналаридаги температура, босим, газларнинг таркиби ва миқдори, таркиби ва иссиқлик бериш қобилияти, иссиқлик ишлови берилаётган материалнинг ва тайёр маҳсулотнинг температураси, сатҳи, ҳаракатланиши, уларга узатилаётган иссиқлик миқдори назорат қилинади. Назорат-ўлчов асбоблари ёрдамидаги кузатиш узлуксиз, даврий ва махсус бўлиши мумкин.

Ҳисобий назорат ёрдамида қуритгич ва печларнинг моддий ва иссиқ-лик баланслари тузилади ва улар асосида иссиқлик ускунасининг иши чуқур тарзда таҳлил этилади. Моддий баланс ёрдамида ускунага киритилаётган ва ундан олиб чиқиб кетилаётган моддаларнинг миқдори таққослана-ди. Иссиқлик баланси ёрдамида эса ускунага киритилаётган ва унда сарф қилинаётган иссиқлик миқдорлари бир-бирига солиштирилади. Автоматик ростлаш ёрдамида иссиқлик ускуналаридаги технологик жараён махсус қурилмалар ёрдамида бошқарилади. Автоматик ростлаш тизимини яратиш технологик жараён ҳақида чуқур билимларга эга бўлишни талаб қилади.

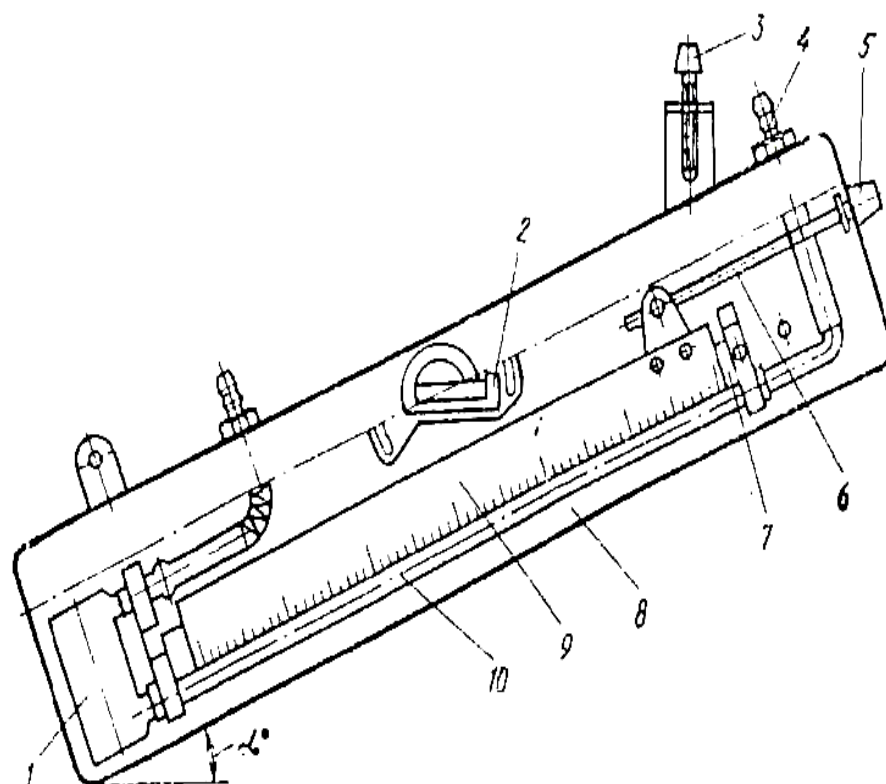
Иссиқлик ускуналарининг назорат-ўлчов асбоблари

Суюқликли шиша U-симон манометр (расм 14) ёрдамида куритгич ва печларнинг камераларидаги газ мухитининг босими ўлчанади ҳамда ташқи хаво ва назорат қилинаётган мухитдаги босимнинг фарқини аниқланади. Манометр доимий кесимга эга бўлган эгилган шиша найча 1дан иборат бўлиб, у тахта 2 га маҳкамланган. Тахтада шкала 3 мавжуд бўлиб, у найча-нинг тирсаклари орасига жойлаштирилган. Найчанинг бир томони 4 очик бўлиб, иккинчи томони 5 резина шланг ёрдамида ўлчанаётган мухитга туширилган металл трубка билан боғланган. Трубка 1 шкаланинг ноль белгисигача суюқлик билан тўлдирилган. Трубка тирсакларидаги суюқлик сатхининг фарқи шкаланинг ноль нуқтасидан ва суюқлик менискигача бўлган юқорида ва пастда жойлашган бўлинмаларнинг йиғиндиси асосида топилади.

Тортувчи босимни ўлчовчи қурилма ТНЖ-Нда (расм 15) ўлчанаётган босим ёки сийракланиш оғма трубкадаги суюқлик устунининг босими билан копланиш асосида топилади. Ушбу қурилма шиша идиш 1 дан иборат бўлиб, унда ўлчовчи трубка 10 металл корпус 8 га ўрнатилгандир. Трубка 10 га эга бўлган идиш скоблар ва винт билан кронштейнга қаттиқ маҳкамланган. Кронштейнларда ҳаракатланиб турадиган шкала маҳкамланган шкала-ушлагич 7 ўрнатилган. Шкаланинг трубка бўйлаб ҳаракатланиши маховик 5 га эга бўлган винт 6 ёрдамида амалга оширилади. Корпуснинг юқори қисмида кронштейнда сатх 2 ўрнатилган бўлиб, унинг асосида асбобнинг ўрнатилиши амалга оширилди.



Расм 14. U –симон манометр



Расм 15. Тортувчи босимли ўлчовчи қурилма ТНЖ-Н.

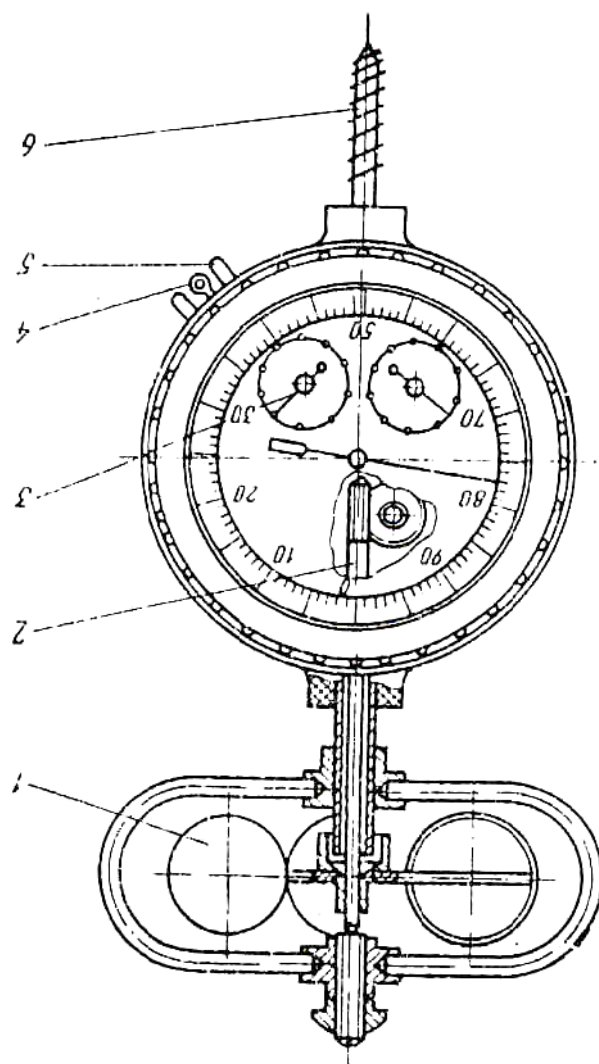
Чашкали анемометр (расм 16) иссиқлик ташувчининг тезлигини аниқлашга мўлжалланган. Асбоб буралма 1 ва вертикал ўқ 2 га маҳкамланган 4

та чашкадан ташкил топган. Буралманинг айланиши счётчик 3 га берилади, счётчик эса ричажок 4 орқали ёкиб ўчирилади. Ричакка халқа 5 орқали икки томондан ричажкани бошқариш учун шнур боғланган. Винт 6 ёрдамида анемометр ёғоч ушлагичга маҳкамланган. Иссиқлик ташувчининг тезлигини ўлчаш диапазони 1...20 м/с га тенг. Асбобдан фойдаланиш даврида анометр буралмасининг ўқи оқим йўналишига перкундикуляр холда бўлиши керак. Кейин бир вақтнинг ўзида счётчик ва секундомер ёкилади (дастлаб счётчикнинг кўрсаткичи ёкиб олинади). Ўлчаш жараёни 30-60 с давом этиши керак. Кейин бошланғич ва охириги кўрсаткич орасидаги фарқ топилиб, уни ўлчаш учун секундомер ёрдамида аниқланиб туширилган вақтга бўлинади. Иссиқлик ташувчининг тезлиги газ қувурининг барча кесимлари бўйлаб топилади.

Термоэлектрик пирометр печнинг куйдириш каналидаги температу-рани ўлчайди. У иккита ҳар хил жинсли ўтказгич симлардан ташкил то-пиб, улар бир-бири билан охирида туташтирилган бўлади. Бунда ушбу сим-лар ва пирометр асосида ҳосил қилинган занжирда қиздирилиши жараёнида электр юритувчи куч яъни ЭДС вужудга келади. ЭДС нинг кучи пирометрнинг ишчи четидаги температура, унинг очиқ қолган четларидаги температура, ўтказгич сим ясалган материалга боғлиқ бўлади. ЭДС ни сезгирлиги етарли бўлган милливольтметрларда ва потенциометрларда ўлчанади.

Ғишт ишлаб чиқарувчи корхоналарда асосан хромель-алюминийли пирометрлар (ХА) қўлланилиб, уларнинг узок вақт ишлаш давридаги юқори ўлчов чегараси 1000°C га тенгдир. Шу каби, хромель-копелли (ХК) пирометрлар 600°C чегарасида узок вақт ишлай олади. Температура 1300°C гача етган шароитлар учун эса платино-платинородийли пирометрлар (ПП) тавсия этилади.

Агар температурани ўлчаш даврида пирометр очиқ четларининг температураси уни градуировка қилиш жараёнидаги температурага тенг



Расм 16. Чашкали анемометр.

бўлмаса, унда ўлчашга маълум тузатишлар киритилади. Температури ўлчаш жараёнида хатоларни чеклаш учун компенсацияловчи симлардан

фойдаланилади, улар симларнинг очик чети билан милливольтметр ёки потенциометрнинг чиқиш симларининг бевосита ёки мис симлари орқали улайдилар. Бунда пирометр симларининг очик чети ўлчаш жойидан температура нисбатан бир хил бўлган ва градуировка қилиш температу-расига ($\approx 20^{\circ}\text{C}$) яқин бўлган масофага суриб қўйилади. Компенсацияловчи симларнинг материали пирометр симларнинг материали каби бўлади. Компенсацияловчи симларнинг плюси термометрнинг плюсига уланади.

Пирометрни печдан чиқиш жойида эҳтиёткорлик билан иссиқликдан химоялаш зарур. Пирометрнинг ички четлари печнинг қуйдириш каналига бир хил масофада (тахминан 5см) киритилади.

Психометр иссиқлик ташувчининг нисбий намлигини ўлчайди. Психометр иккита бир хил бўлган термометрлардан ва сув солинган идишдан иборат. Термометрдан бирининг пастки спирт ёки симоб тўлдирилган шарсимон қисми дока билан ўралади доканинг чети эса сув солинган идишга солиб қўйилади. Дока орқали сув термометрнинг шарикига кўтарилиб, буғланади ва унинг атрофидан тўлдирилган мухитни ҳосил қилади. Тўлиқ намлик билан туйинган мухит шароитида температуранинг кўрсатиб берувчи бундан термометр «хўл» термометр дейилади. Иккинчи термометр хўлланмайди. У назорат қилинаётган мухитда берилган туйиниш шароитидаги температуранинг ўлчайди ва «қуруқ» термометр дейилади. Бир хил газ мухитига киритилган иккала хилдаги термометрлар икки хил температуранинг кўрсатадилар: хўл термометрда температура қуруқ термометрникидан ҳамма вақт паст бўлади. Температу-ралар фарқи бўйича иссиқлик ташувчининг нисбий намлиги, намлик ва иссиқлик бўйича сиғими ва «шудринг» нуқтаси топилади.

Қуритиш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлаш

Қуритиш жараёнини назорат қилиш қуритгичлардан фойдаланишда берилган қуритиш тартибини сақлаш имкониятини бериб, иссиқлик ва моддий йўқотишларни минимал миқдоргача камайтиришга олиб келади. Қуритиш жараёнини назорат қилиш ва ростлаш икки йўналиш бўйича олиб борилади:

1. Қуритгич агентининг параметрлари бўйича.
2. Қуритилаётган материалларнинг параметри бўйича.

Кўпинча автоматик назорат қилиш ва ростлаш схемалари қуритиш агентининг параметрларини назорат қилади ва бошқаради. Бунда асосий параметрлар бўлиб иссиқлик ташувчининг температураси ва намлиги ҳисобланади. Баъзи ҳолларда схемалар босим ва сийракланишини ҳам ҳисобга оладилар.

Қуритиш жараёнининг тартибини автоматик назорат қилиш системаларида датчик сифатида қаршилик термометрлари ишлатилади 70°C гача температура шароити учун ярим ўтказгичли диодлар ва триодлардан фойдаланса ҳам бўлади. Иссиқлик ташувчининг нисбий намлиги асосан психометрлар ёрдамида ўлчаниб кейин жадвал бўйича топилади.

Камерали қуритгичлар ишини автоматик назоратида камерадаги температура ва сийракланишни ва марказий каналдаги босимни аниқлаш кўзда тутилади. Туннели қуритгичларда эса аралаштирувчи камерадаги ва ундан чиқиш жойида иссиқлик ташувчининг температураси, рециркуляция қилинаётган иссиқлик ташувчининг миқдори, туннел бўйлаб температураси ва босим назорат қилинади ва ростланади.

Куйдириш жараёнини автоматик тарзда назорат қилиш ва ростлаш

Сифат даражаси юқори бўлган махсулотни ишлаб чиқариш учун куйдириш жараёнидаги параметрларни қатъий тарзда ушлаб туриш ва куйдириши жараёнини обектив равишда назорат қилиш талаб этилади. Бу вазифа фақатгина печлар ичини автоматлаштириш асосида бажарилиши мумкин.

Лекин саноатда ишлатиладиган кўпгина печлар тўлиқ холда автоматлаштириш учун қулай қилиб яратилмаган ва комплекс холда автоматлаштириш талабларига жавоб бერмайди.

Автоматлаштириш жараёни буюмларни куйдириш жараёнини тезлатишни, янги технологияларни жорий этиш натижасида ярим тайёр махсулотнинг механик мустахкамлигини оширишни, унинг юқори тезликда қиздиришига бўлган сезувчанлигини камайтиришни талаб этади. Ёқилғилар қаторидан қаттиқ ёқилғи улушини камайтириши ҳам печларни автоматлаштириши учун замин яратади.

Печларни автоматлаштириш асосида назорат қилиш ва ростлаш схемаларида унинг ҳар бир позициясидаги температуранинг ростлаш ҳар бир горелкага келаётган ҳаво ва газ сарфига яқка тартибда икки томондан таъсир этиш орқали амалга оширилади. Бунда автоматик тарзда совитиш зонасидаги инжектор каналларидаги ҳавонинг босими умумий газ қувурдаги босим ва қиздириш зонасидаги сийракланиш ростланади. Бунинг натижасида буюмларни куйдириш жараёни тўлиқ холда (стабиллашади) турғунлашади

Мавзу бўйича адабиётлар рўйхати

1. Ж.И. Алимжорова, А.А. Исматов “Силикат ва қийин эрийдиган нometалл материаллари физик кимёси” “Ўқитувчи” нашриёт-матбаа ижодий уйи. Т.:2009 й. 286 б.
2. Горшков В.С., Савельев В.Г., Федоров Н.Ф. Физическая химия силикатов и других тугоплавких соединений. Москва: Высшая школа,1988.-400с.
3. Физическая химия силикатов /Под ред.Пащенко А.А. Киев:Высшая школа, 1986.- 368 с.
4. Евстропьев К.С., Торопов Н.А. Химия кремния и физическая силикатов. М., Промстройиздат, 1980.
5. Ботвинкин О.К. Введение в физическую химию силикатов.Промстройиздат, 1986.
6. Бабкова Н.М. Физическая химия силикатов. Минск, Высшая школа,1984.

Таянч сўз ва иборалар

Бевосита кузатув, назорат-ўлчов асбоблари, хисобий боғланиш, автоматик тарзда ростлаш, моддий баланс, иссиқлик баланси, U-симон

монометр, тортувчи босимни ўлчаш қурилмаси, анемометр, термоэлектрик
пирометр, психометр, ҳўл термометр, қуруқ термометр, шудринг нуқтаси.

