

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ**  
**ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

**“МУСИҚА ВА МЕҲНАТ ТАЪЛИМИ”**

**КАФЕДРАСИ**



**“МАТЕРИАЛШУНОСЛИК ВА КОНСТРУКЦИОН МАТЕРИАЛЛАР  
ТЕХНОЛОГИЯСИ”**

фанидан

**Ўқув – услубий мажмуа**

<b>Билим соҳаси:</b>	100000	–	Гуманитар
<b>Таълим соҳаси:</b>	110000	–	Педагогика
<b>Таълим йўналиши:</b>	5112100	–	Меҳнат таълими

**Гулистон – 2017 йил**

Ушбу “Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси” фанидан 5112100 – “Меҳнат таълими” йўналиши талабалари учун ўқув – услубий мажмуа Ўзбекистон республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги томонидан 2017 йил 24 август 603 – сонли буйруғи билан тасдиқланган фан дастури асосида тайёрланган.

**Тузувчи:** Гулистон давлат университети, “Муסיқа ва меҳнат таълими” кафедраси  
Ўқитувчиси Н.Бойматов

**Такризчи:** Гулистон давлат университети, “Муסיқа ва меҳнат таълими” кафедраси доценти  
п.ф.н М.Мухлибоев

Гулистон давлат университети, “Муסיқа ва меҳнат таълими” кафедраси  
ўқитувчиси А.Чўлиев

Ўқув – услубий мажмуа “\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2017 йил Гулистон давлат университети Ўқув  
– услубий кенгашининг № 1 – баённомаси билан тасдиқланган.

## Мундарижа

<b>1. Маъруза машғулоти.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Амалий машғулоти.....</b>	<b>69</b>
<b>3. Лаборатория машғулоти.....</b>	<b>122</b>
<b>4. Мустақил таълим машғулоти.....</b>	<b>164</b>
<b>5. Глоссарий.....</b>	<b>165</b>
<b>6. Иловалар.....</b>	<b>167</b>
<b>6.1. Фан дастури.....</b>	<b>167</b>
<b>6.2. Ишчи фан дастури.....</b>	<b>174</b>
<b>6.3. Тарқатма материаллар.....</b>	<b>185</b>
<b>6.4. Тестлар.....</b>	<b>188</b>
<b>6.5. Баҳолаш мезонлари.....</b>	<b>191</b>

## 1. МАЪРУЗА МАШҒУЛОТЛАРИ.

<b>Мавзу: № 1</b>	<b>Кириш. Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси фанининг предмети ва мазмуни.</b>
-----------------------	---

### 1.1. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машгулот вақти - 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 25 – 60 гача</b>	
<b>Машгулот шакли</b>	<b>Кириш-ахборотли маъруза</b>	
<b>Маъруза режаси</b>	1. Кириш. Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси фанининг мақсад ва вазифаси 2. Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси фанининг ривожланиш тарихи.	
<b>Ўқув машгулотининг мақсади:</b> Ўқув курси бўйича умумий тушунча бериш. Металл ва металмас конструкцион материаллар тўғрисида маълумот бериш.		
<b>Педагогик вазифалар:</b>	<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фанга кириш ва материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси фанининг мақсади, вазифалари шарҳлаб бериш.</li> <li>• Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси фанининг ривожланиш тарихи билан таништириш</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фанга кириш ва материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси фанининг мақсад, вазифаларини тушунтириб беради.</li> <li>• Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси фанининг ривожланиш тарихи билан танишиб оладилар</li> </ul>	
<b>Таълим бериш усуллари</b>	Маъруза, кўргазмали, “Инсерт” технологияси	
<b>Таълим бериш шакллари</b>	Оммавий, жамоавий	
<b>Таълим бериш воситалари</b>	Ўқув қўлланма, проектор	
<b>Таълим бериш шароити</b>	ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория	
<b>Мониторинг ва баҳолаш</b>	Оғзаки назорат: савол-жавоб	

### 1.2. “Кириш. Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси фанининг предмети ва мазмуни. Фаннинг техникавий ва илмий фанлар, меҳнат ва политехник таълим билан боғлиқлиги” маъруза машгулотининг технологик харитаси

<b>Иш босқичлари ва вақти</b>	<b>Фаолият мазмуни</b>	
	<b>Таълим берувчи</b>	<b>Таълим олувчилар</b>

<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Фан бўйича ўқув мазмунларни тайёрлаш 2. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 3. Кириш маърузаси учун тақдимот слайдларини тайёрлаш. 4. Талабалар ўқув фаолиятини баҳолаш мезонларини ишлаб чиқиш. 5. Ўқув курсини ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини ишлаб чиқиш.	
<b>1. Фанга кириш</b> (15 дақиқа)	1.1 Ўқув курси номини айтади. 1.2. Курс бўйича фойдаланиш мумкин бўлган адабиётлар рўйхати билан таништиради. 1.3. Баҳолаш мезонларини тушинтирилади	Тинглайдилар, Ёзадилар. Тинглайдилар, Ёзадилар. Тинглайдилар, Ёзадилар.
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (50 дақиқа)	2.1. Фанга кириш ва материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси фанининг мақсад, вазифаларини тушунтириб беради. 2.2. Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси фанининг ривожланиш тарихи билан таништиради 2.3. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустаҳкамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Инсерт” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Дикқатларини кутиладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	Тинглайдилар, ёзадилар. Тинглайдилар, ёзадилар. Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар. Эркин баҳс-мунозара юритадилар. Гуруҳларда ишлайдилар.
<b>3.Яқуний босқич</b> (15 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади. 3.2. Мустақил таълим учун “Металл ва металмас конструкцион материаллар” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Тинглайдилар, саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.

### Таянч сўз ва иборалар

Материалшунослик, конструкцион пўлатлар, материал, машинасозлик

## Кириш.

Мазкур фан дастури бакалавриат йўналиши учун мўлжалланган бўлиб, халқ хўжалигининг ҳамма соҳаларида ишлатиладиган материаллар тўғрисида маълумот беришни кўзда тутди.

Фан ва техника тарақиёти муносабати билан саноатнинг барча тармоқлари, айниқса, оғир саноат ва машинасозлик саноати ривожланиб бормоқда. Саноатнинг ривожланиши арзон, пухта ишлатилиши қулай бўлган материалларни топиш, материалларнинг хоссаларини билган холда уларни зарурий йўналишда ўзгартириш технологиясини ишлаб чиқишни тақозо этади. Бу вазифаларни ҳал этиш учун техника олий ўқув юртларида талабаларга «Материалшунослик» фанини пухта ўргатиш уларнинг «Материалшунослик» фанидан чуқур ва атрофлича билим олишларини таъминлаш зарур. Инсонлар ўз фаолиятида моддаларни ишлаб чиқариш махсулоти деб қарайдилар. Моддалар аслида эса материянинг маълум бир барқарор массасига эга бўлган бўлагидир. Ана шундай моддий техникада «Материал» деб аташ қабул қилинган. Демак материаллар меҳнат жараёнининг махсули бўлиб, унда инсоният ўз талабларини қондирадиган буюмлар тайёрлайдилар.

**Ўқув машғулотининг мақсади:** Талабаларга металл ва металмас материалларнинг тузилиши, уларнинг хоссалари, қотишмалар назарияси, қора ва рангли металллар, металмас материаллар, ҳамда металлларга термик ва кимёвий термик ишлов бериш, металлларнинг занглашини олдини олиш тўғрисида асосий тушунчалар бериш. Лаборатория ишларида қурилмалар ва асбоб ускуналардан тўғри фойдаланишни ўргатишдир.

**Ўқув машғулотининг вазифаси:** Фан ва техника тарақиёти муносабати билан саноатнинг барча тармоқлари, айниқса, оғир саноат ва машинасозлик саноати ривожланиб бормоқда. Саноатнинг ривожланиши арзон, пухта ишлатилиши қулай бўлган материалларни топиш, материалларнинг хоссаларини билган холда уларни зарурий йўналишда ўзгартириш технологиясини ишлаб чиқишни тақозо этади. Бу вазифаларни ҳал этиш учун техника олий ўқув юртларида талабаларга «Материалшунослик» фанини пухта ўргатиш уларнинг «Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологиясини» фанидан чуқур ва атрофлича билим олишларини таъминлаш зарур.

## Фаннинг ривожланиш тарихи

Тараққиётнинг дастлабки - тош, бронза ва темир даврларида ўзига яраша материаллар пайдо бўлиб, давр мезонини белгилайди. Инсонлар тош ва суяк материалларни макон ва қурол учун ишлатганлар. Тошни қайта ишлаб қурол ясаганлар. Натижада аста-секин ёғочни, терини ва қум-тупрокни қайта ишлаш, саноатини яратдилар. Темир даврига келиб мавжуд бўлган ишлаб чиқариш кучлари тараққиётга тўсқинлик қилиб қолди. Осиёда, ўрта ер денгизи атрофида, Хитой территориясида илк бор. Металларни қайта ишлайдиган корхоналар вужудга келди.

Пулат олишнинг янги усуллари кашф этилди. Англияда Г.Бессемер (1856Й) С.Томас (1878Й), Францияда П.Мартен (1864 й) каби ихтирочилар пулат олишни янги усулларини кашф этдилар. XIX асрга келиб, материалшунослик машинасозликдаги махсус фанга айланиб қолди. Фанни ривожланишига, айниқса олим Д.К.Чернов (1839-1921 й)нинг фазалар ўзгариши ҳақидаги назарияси катта туртки бўлди.

Мустақил Ўзбекистан давлатимизда ҳам бу фанга профессорлар А.А.Мухаммедов, В.А.Мирбабаев, М.Т.Болабеков каби олимлар жуда катта хисса қўшдилар. Давлатимизнинг халқ. Хўжалигини ривожлантиришда материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси фанининг роли каттадир.

## Назорат ва мулоҳаза саволлари:

- Материалшунослик фанини асосий вазифаси нима?
- Бу фаннинг ривожланиш тарихи қандай?

- Ўзбекистон саноатини ривожлантиришда бу фаннинг роли қандай?

<b>Мавзу: № 2</b>	<b>Материалларнинг тузилиши ва хоссалари.</b>
-----------------------	---

### 1.2. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машгулот вақти - 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 30 – 60 гача</b>	
<b>Машгулот шакли</b>	<b>Кириш-ахборотли маъруза</b>	
<i>Маъруза режаси</i>	1. Металларни ички тузилиши ва хоссалари 2. Металл ва металлмас материаллар орасидаги фарқ 3. Қора ва рангли металллар	
<b>Ўқув машгулотининг мақсади: Металл ва металлмас конструкцион материаллар тўғрисида маълумот бериш.</b>		
<b>Педагогик вазифалар:</b>	<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Металл ва металлмас материалларнинг орасидаги фарқ тўғрисида маълумот бериш.</li> <li>• Қора ва рангли металллар ҳақида маълумот бериш</li> <li>• Металларнинг ички тузилиши ва хоссалари ҳақида маълумотлар бериш.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Металл ва металлмас материалларнинг орасидаги фарқ тўғрисида умумий тушунча олиш.</li> <li>• Қора ва рангли металллар ҳақида маълумотлар олади.</li> <li>• Металларнинг ички тузилиши ва хоссалари тўғрисида тариф ва тушунчалар олади.</li> </ul>	
<b>Таълим бериш усуллари</b>	Маъруза, кўргазмали, “Инсерт” технологияси	
<b>Таълим бериш шакллари</b>	Оммавий, жамоавий	
<b>Таълим бериш воситалари</b>	Ўқув қўлланма, проектор	
<b>Таълим бериш шароити</b>	ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория	
<b>Мониторинг ва баҳолаш</b>	Оғзаки назорат: савол-жавоб	

### 1.3. “Материалларнинг тузилиши ва хоссалари. Металл ва металлмас конструкцион материаллар тўғрисида маълумот” маъруза машгулотининг технологик харитаси

<b>Иш босқичлари ва вақти</b>	<b>Фаолият мазмуни</b>	
	<b>Таълим берувчи</b>	<b>Таълим олувчилар</b>

<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1.Фан бўйича ўқув мазмунларни тайёрлаш 2. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 3. Кириш маърузаси учун тақдимот слайдларини тайёрлаш. 4. Талабалар ўқув фаолиятини баҳолаш мезонларини ишлаб чиқиш. 5. Ўқув курсини ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини ишлаб чиқиш.	
<b>1. Мавзуга кириш</b>  <i>(10 дақиқа)</i>	1.1. Биринчи машғулот мавзуси ва унинг режаси билан таништиради. (1-илова)	Тинглайдилар ва ёзадилар.
	1.2. Мавзу бўйича фойдаланиш мумкин бўлган адабиётлар руйхати билан таништиради.	Тинглайдилар ва ёзадилар.
	1.3. Баҳолаш мезонларини тушинтирилади	Тинглайдилар ва ёзадилар.
<b>2-босқич</b>  <b>Асосий босқич</b>  <i>(60 дақиқа)</i>	3.1. Металл ва металмас материалларнинг орасидаги фарқ тўғрисида умумий тушунчаларни тушунтириб беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	3.2. Қора ва рангли металллар хақида маълумотлар берувчи слайдлар намоиши орқали маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	3.3. Талабаларга металлларнинг ички тузилиши ва хоссалари тўғрисида маълумот ва тушунчалар беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	3.4. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустақамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Инсерт” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради Кўшимча маълумотлардан фойдаланишга имкон яратади. Диққатларини кутиладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.  Эркин баҳс-мунозара юритадилар. Гуруҳларда ишлайдилар.
<b>4.Яқуний босқич</b>  <i>(10 дақиқа)</i>	4.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади.	Тинглайдилар, саволлар берадилар.
	4.2. Мустақил таълим учун “Металлларнинг ички тузилиши ва хоссалари” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Вазифани ёзиб оладилар.



### Таянч сўз ва иборалар

Металларнинг тузилиши, Металларнинг хоссалари, металл ва металмаслар, қора металл, рангли металл, аморф жисмлар, кристалл жисмлар

### Металларнинг ички тузилиши ва хоссалари

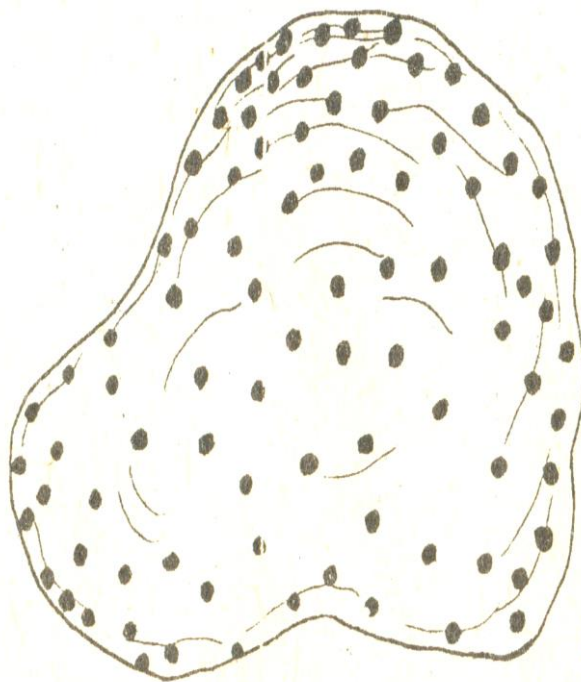
Барча қаттиқ жисмлар ички тузилишига кўра икки гуруҳга бўлинади:

- атомлари тартибсиз жойлашган жисмлар гуруҳи
- атомлари тартибли жойлашган жисмлар гуруҳи

Атомлари тартибсиз жойлашган жисмлар аморф жисмлар деб аталади.

Атомлари тартибли жойлашган жисмлар эса кристалл жисмлар дейилади.

Аморф жисмларнинг хоссалари уларда атомларни тартибсиз жойлашганлигидан келиб чиқади, масалан, аморф жисмлар қиздирилса бирор температурада суюқлана бошлаб бошқа бир температурада батамом суқланиб бўлади ёки аксинча.



**Аморф жисмнинг тузилиши**

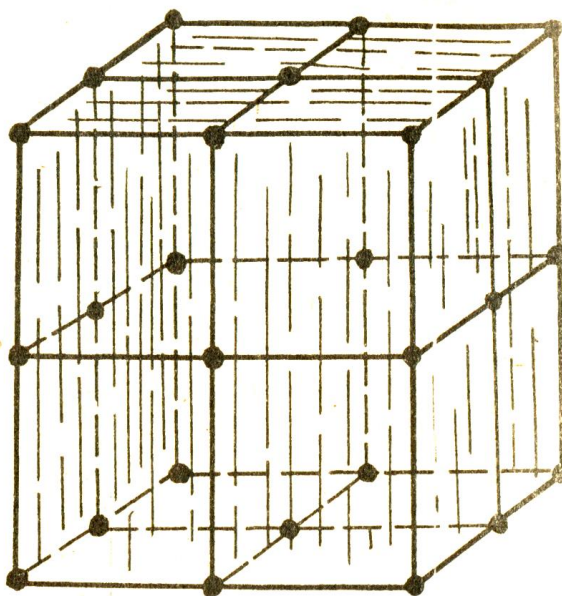


Рис. 2 ● - Атом

### Кристалл жисмнинг тузилиши

Аморф жисмларнинг физикавий ва кимёвий хоссалари хар хил йўналишда бир хил бўлади. Хоссаларнинг хар хил йўналишда бир хил бўлиши изотропия дейилади.

Кристалл жисмлар қиздирилса бирор температурда суюқлана бошлаб, шу температуранинг ўзида сакланиб бўлади ва аксинча. Кристалл жисмларнинг физикавий ва механикавий хоссалари хар хил йўналишда турлича бўлади. Хоссаларнинг хар йўналишда турлича бўлиши ходисаси анизотропия дейилади.

Металларнинг хоссалари уларнинг кимёвий таркибига эмас, балки ички тузилишига бошқача қилиб айтганда структурасига ҳам боғлиқ.

Атомлари муайян тартибда жойлашуви натижасида ҳосил бўлган геометрик жиҳатдан мунтазам шаклдаги жисм монокристалл дейилади. Ҳар хил тарзда жойлашган монокристалллар мажмуи полукристалллар дейилади.

Полукристалллар хоссалари хар хил йўналишда бир хил бўлади. Полукристалллар жисмларнинг хоссалари хар хил йўналишда бир хил бўлиши ходисаси квазизотропия деб аталади. Қаттиқ ҳолатда металларнинг атомлари фазода муайян тартибда жойлашади. Натижада кристалл панжара ҳосил бўлади. Кристалл панжаранинг энг кичик қисми элементар каттакча дейилади. Элементлар каттакчадаги икки атоми марказлари оралиги панжаранинг даври параметри деб аталади ва ангстремда (А) ўлчанади.

### Металл ва металмас материалларнинг орасидаги фарқ

Маълумки, кимёвий элементларнинг сони 108 та бўлиб уларнинг ярмидан кўпроғи металларни ташкил этади. Қолганлари металмаслардир. Умуман металларга қуйидагича таъриф берса бўлади: температура пасайган сари электр ўтказувчанлиги ортадиган, иссиқликни яхши ўтказадиган, болғаланувчан ва ўзига хос ялтироқликга эга бўлган элементлар **металлар** деб аталади.

Шуни айтиб ўтиш керакки, металлар билан металмаслар орасида кескин чегара қўйиб бўлмайди, чунки баъзи металларда, масалан, кумушда, газ ҳолатда металлик хоссалари бўлмайди.

Баъзи металларда, масалан, фосфорда юқори босим остида металлик хоссалари пайдо бўлади. Демак, металларни металлар ва металмаслар деб иккига ажратиш шартлидир.

## Қора ва рангли металллар

Барча металллар икки группага бўлинади: қора металллар ва рангли металллар группасига бўлинади.

### Қора металллар

группасига қуйидаги металллар киради:

1. Чўян
2. Пўлат

### Рангли металллар группасига қуйидаги металллар киради:

а) оғир металллар гурухи бу гурухга мис, никель, кўрғошин, қалай, коболт, мишяк, сурма, висмут, симоб ва бошқалар киради.

б) енгил металллар гурухи. Бу гурухга магний, алюминий, титан, нитрий, бериллий, барий, кальций, калий киради.

в) асл қимматбаҳо металллар гурухига олтин, кумуш, платина, осмий, рутений, паладий киради.

г) нодир металллар гурухи бу суюқланиши қийин бўлган металллардан яъни вольфрам, тантал, ниобий ва тарқоқ металллар (таллий, галлий, германий, индий, рений, рубидий, цезий ва бошқалар) сийрак ер металллар (лантан ва лантаноидлар) радиоактив металллар (полоний, радий, актиний, уран ва бошқа трансуран металллар) киради.

<b>Мавзу: № 3</b>	<b>Материалларнинг кристалланиши. Қаттиқ ҳолатдаги ўзаришлари.</b>
-----------------------	--

#### 1.4. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машгулот вақти – 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 25 – 60 гача</b>
<b>Машгулот шакли</b>	<b>Маъруза</b>
<i>Маъруза режаси</i>	1. Металларнинг кристалланиш жараёни. 2. Металларни иккиламчи кристалланиши. 3. Металларнинг аллотропик шакл ўзгаришлари.
<b>Ўқув машгулотининг мақсади:</b> Талабаларга металлларнинг кристалланиш жараёнини ва аллотропик шакл ўзгаришлари ҳақида тушинча бериш.	
<b>Педагогик вазифалар:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Металларнинг кристалланиш жараёни тўғрисида умумий маълумот бериш.</li> <li>• Металларни иккиламчи кристалланиши тўғрисида тушунча бериш.</li> <li>• Металларнинг аллотропик шакл ўзгаришларини тушунтириб бериш.</li> </ul>	<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Металларнинг кристалланиш жараёни тўғрисида умумий маълумот олади.</li> <li>• Металларни иккиламчи кристалланиши тўғрисида тушунчаларга эга бўладилар.</li> <li>• Металларнинг аллотропик шакл ўзгаришлари ҳақида маълумот оладилар.</li> </ul>
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Маъруза, кўргазмали, “Қандай” техникаси</b>
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>

**Материалларнинг кристалланиши. Металл аллотропик шакл ўзгаришлари» маъруза  
машғулотининг технологик харитаси**

<i>Иш босқичлари ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргарл ик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Маъруза учун такдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Талабалар ўқув фаолиятини баҳолаш мезонларини ишлаб чиқиш.	
<b>1. Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)	1.1.Экранга мавзунини номини ва режаси кўринишини чиқаради ва уларга қисқача таъриф беради. (1-илова) 1.2. Мавзуга оид адабиётлар рўйхати билан таништиради ва маъруза бўйича баҳолаш мезонлари тушунтирилади. (2-илова)	Тинглайдилар, ёзадилар. Тинглайдилар, ёзадилар.
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Power Point дастури ёрдамида слайдларни намойиш қилиш орқали металлларнинг кристалланиш жараёни тўғрисида умумий маълумотларни тушунтириб беради (3-илова)	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Металларни иккиламчи кристалланиши кўрсатиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради. (4-илова)	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Металларнинг аллотропик шакл ўзгаришларини тушунтириб беради. (5-илова)	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.4. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустаҳкамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Қандай” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради Қўшимча маълумотлардан фойдаланишга имкон яратади. Диққатларини қутиладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб такдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради. (6-илова)	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.
<b>3.Яқуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади. 3.2. Мустақил таълим учун “Металларнинг иккиламчи кристалланиши” мавзусини такдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.

**Таянч сўз ва иборалар**

Кристалланиш, бирламчи кристалланиш, аллотропия, полиморфизм, модификация

### Металларнинг кристалланиш жараёни

Маълумки ҳар қандай модда шароитга кўра газ ва қаттиқ ҳолатда бўлиши мумкин. Соф металлнинг бу агрегат ҳолатларининг ўзгариши муайян температурада боради.

Металларни суюқ ҳолатдан қаттиқ ҳолатга ўтиши уларнинг **бирламчи кристалланиши** деб айтилади.

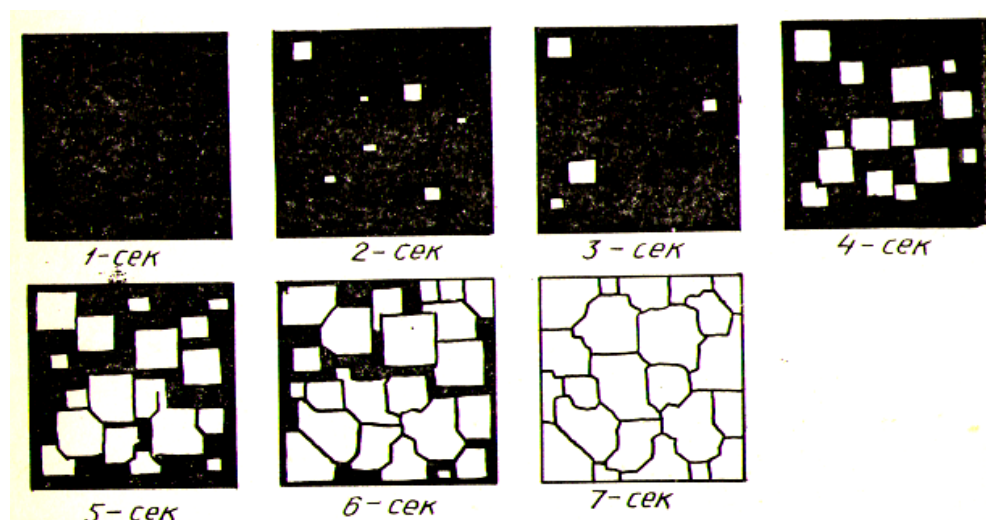
Металларнинг атомлари тартибсиз ҳаракатдаги суюқ ҳолатдан атомлари тартибли жойлашган қаттиқ ҳолатга ўтиш жараёни **кристалланиш** жараёни дейилади.

1878 йилдаёқ рус олими Д.К.Чернов ўзининг кўп йиллик илмий ва амалий кузатишларига асосланиб металлнинг кристалланиш қонуниятини биринчи бўлиб топди. Унинг кўрсатишича металлнинг кристалланиш жараёни ўз навбатида икки элементар жараёнини ўз ичига олади.

Улардан бири кристалланиш марказларининг ҳосил бўлиши, иккинчиси эса ҳосил бўлган марказлар атрофида кристалларнинг усиши.

Маълумки металл ҳали суюқлигида унинг атомлари узлуксиз, бетартиб ҳаракатда бўлади. Температураси пасайган сари бу металл атомларининг тартибсиз ҳаракати сусайиб, маълум бир температурадан бошлаб суюқ металлнинг айрим участкаларида келгусида кристалланиш марказлари бўлувчи атомлар группаси модда таркибидаги фарқ ҳисобига вужудга келади.

Вужудга келган ана шу туғма кристалланиш марказларининг баъзилари тартибсиз ҳаракатдаги бошқа атомлар билан бомбардимон қилинса, баъзилари бу шароитда турғун бўлади. Бу туғма марказлар атрофида металлнинг кристалланиши бошланади.



Металлар кристалланишида доналарнинг ҳосил бўлиш схемаси

### Металларни иккиламчи кристалланиши

Бир металлнинг ҳар хил шароитда (босим ўзгармас бўлса, ҳар хил температурада) турлича кристалл панжара ҳосил қила олиш хусусиятини **аллотропия**, бошқача айтганда **полиморфизм** деб аталади.

Қаттиқ ҳолатдаги металда содир бўладиган аллотропик ўзгаришлар вақтида кристалл панжара шакли ва турининг ўзгариши **иккиламчи кристалланиш** ёки **кайта кристалланиш** деб аталади.

### Металларнинг аллотропик шакл ўзгаришлари

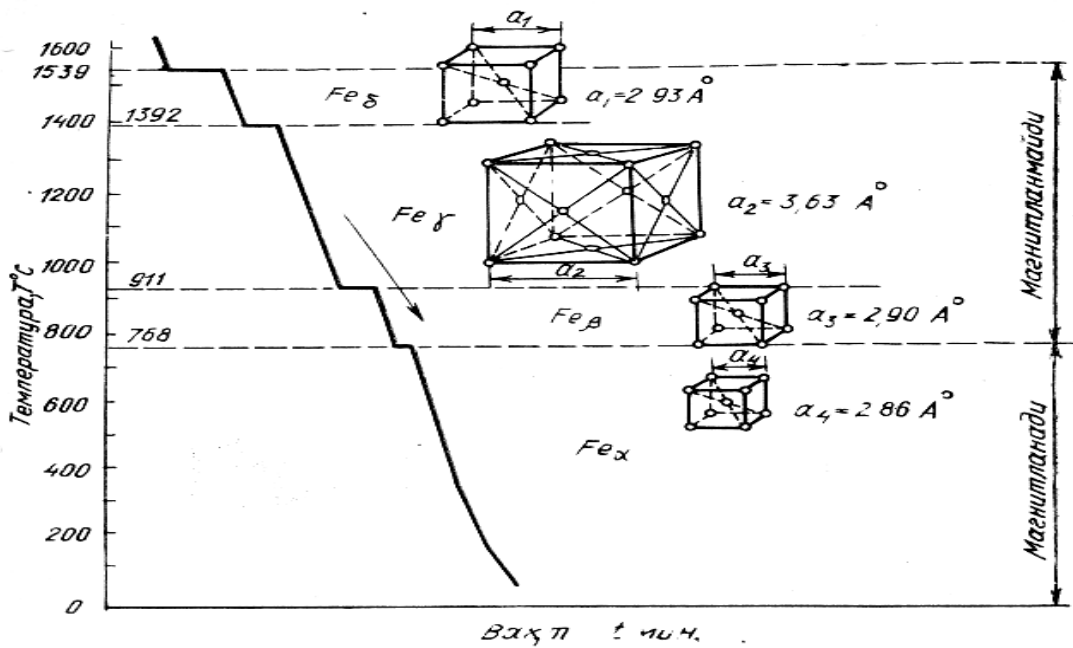
Бир металлнинг ҳар хил кристалл турлари унинг аллотропик шакл ўзгаришлари ёки модификациялари дейилади. Металларнинг аллотропик шакл ўзгаришлари грек ҳарфлари  $\alpha, \beta, \gamma, \delta$  ва бошқалар билан белгиланади. Аллотропик шакли ўзгариши бир темературанинг ўзида содир бўлади. Металлнинг аллотропик шакл ўзгариши совитиш вақтида содир бўлса иссиқлик

ажралиб чиқади. қиздириш вақтида содир бўлса, иссиқлик ютилади.

Металларда бўладиган аллотропик шакл ўзгаришларнинг амалий аҳамияти катта, чунки ҳар хил модификацияда бу оладиган металлнинг хоссалари аллотропик шакл ўзгаришларига боғлиқдир.

Металл ва қотишмаларни термик ишлаш усуллари уларнинг маълум шароитда бир модификациядан (ички тузилишдан) иккинчи модификацияга ўтиш хусусиятига асосланган металлларни термик ишлаб, уларнинг хоссаларини зарра томонга узгартириш мумкин.

**Темирнинг суяқ ҳолатидан уй температурасигача совиб боришида аллотропик шакл ўзгаришидаги критик температуралар графиги**



<b>Мавзу: № 4</b>	<b>Қотишмалар. Қотишмаларанинг тузилиши: Қаттиқ эритма, кимёвий бирикма, механик аралашма.</b>
-----------------------	--

### 1.2. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машгулот вақти – 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 30 – 60 гача</b>	
<b>Машгулот шакли</b>	<b>Маъруза</b>	
<i>Маъруза режаси</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Қотишма тўғрисида умумий маълумот</li> <li>2. Механик аралашма</li> <li>3. Химиявий бирикма</li> <li>4. Қаттиқ эритма</li> </ol>	
<b>Ўқув машгулотининг мақсади: Қотишма тўғрисида умумий маълумот, механик аралашма, химиявий бирикма ва қаттиқ эритмалар ҳақида тушунча бериш.</b>		
<i>Педагогик вазифалар:</i>	<i>Ўқув фаолияти натижалари:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Қотишма тўғрисида умумий маълумот бериш.</li> <li>• Механик аралашма ҳақида маълумот бериш.</li> <li>• Химиявий бирикма ҳақида тушунча бериш</li> <li>• Қаттиқ эритма ҳақида маълумот бериш</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Талабалар қотишма тўғрисида умумий маълумотлар оладилар.</li> <li>• Механик аралашма ҳақида маълумотга эга бўладилар.</li> <li>• Химиявий бирикма ҳақида тушунча оладилар.</li> <li>• Қаттиқ эритма ҳақида маълумот эга бўладилар.</li> </ul>	
<b>Таълим бериш усуллари</b>	<b>Кўргазмали маъруза, суҳбат, “Фикрлар хужуми” технологияси</b>	
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>	
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>	
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>	
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>	

### 1.2. «Қотишмалар. Қотишмаларанинг тузилиши: Қаттиқ эритма кимёвий бирикма, механик аралашма» маъруза машгулотининг технологик харитаси

<b>Иш босқичлари ва вақти</b>	<b>Фаолият мазмуни</b>	
	<b>Таълим берувчи</b>	<b>Таълим олувчилар</b>

Тайёргарлик боскичи.	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Кириш маърузаси учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Мавзунини ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини ишлаб чиқиш.	
<b>Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)	1.1. Машғулот мавзуси ва режаси билан таништиради. 1.2. Талабалар ўқув фаолиятини баҳолаш мезонлари билан таништиради	Тинглайдилар. Ёзадилар Тинглайдилар. Ёзадилар
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Қотишма ҳақида тушунчаларни Power Point дастури ёрдамида слайдларни намойиш қилиш орқали тушунтириб беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Механик аралашма ҳақида маълумот беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Химиявий бирикма ҳақида тушунчаларни беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.4. Қаттиқ эритма тўғрисидаги тушунчаларни тушунтириб беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	<b>1.3.</b> “Фикрлар хужуми” методи орқали талабаларни фаоллаштиради. Берилган саволга ўйлаб жавоб беришни таклиф қилади (жавоблар 1-2 сўздан иборат бўлиши кераклигини эслатади) Бир талабага жавобларни доскада ёзиб боришни таклиф қилади. Бунинг учун 10 минутча вақт ажратилади. Белгиланган вақт тугагандан сўнг, фикр билдиришлар тўхтатилади ва жавоблар таҳлил қилинади.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.
<b>3.Якуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, якунловчи хулоса қилади. 3.2. Мустақил таълим учун “Қотишмалар” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.

### Таянч сўз ва иборалар:

Қотишма, Қаттиқ эритма, кимёвий бирикма, механик аралашма, ички структура

### Қотишма

Икки ва ундан ортиқ элементларни бирга суюқлантириш йўли билан олинган мураккаб жисм қотишма деб аталади.

Техникада қотишмалар асосан бир неча металлларни ёхуд металлларни кўшиб суюқлантириш йўли билан олинади.

Бу усул билан олинандиган қотишмаларга чўян, пўлат, бронза, латун мисол бўла олади. Баъзи ҳолларда қотишмалар шу қотишма таркибига кирувчи элементларнинг кукуни аралашмаларини махсус колипларда пресслаб, сўнгра хосил қилинган буюмнинг таркибига қараб 1100-14000 С температура оралиғида қиздириш йўли билан олинади.



Бундай қотишмалардан турли кескичлар учун ишлатиладиган қаттиқ қотишма пластинкалари ва қўпгина металокерамик деталлар бунга мисол бўла олади.

### Механик аралашма

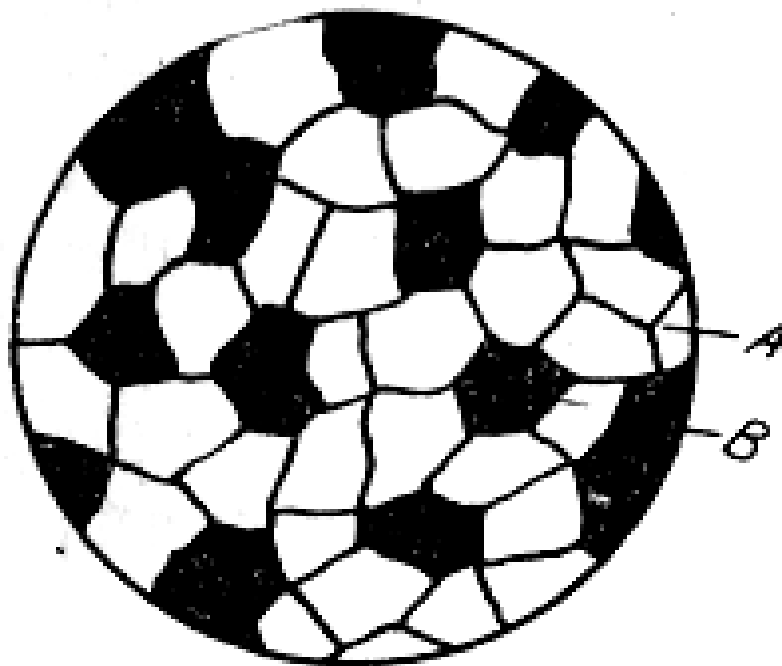
Агар қотишма таркибига кирувчи элементларнинг атомлари кристалланиш жараёнида бир-бирига тортилмай балки, қочса, бундай қотишма таркибига кирувчи ҳар бир элемент атомлари қаттиқ ҳолда мустақил кристаллар ҳосил қилади. Ҳар бир элемент доналари ўзаро фақат доналар чегараси билан боғланган бўлади ҳолос.

Бундай қотишмалар таркибига кирувчи элементлар айрим доналарнинг механик аралашмасидан тузилганлиги учун механик аралашма деб аталади.

Бундай структурали қотишмага кўрғошин, сурма қотишмалари мисол бўла олади. Қотишмаларнинг кристалланиш жараёнида ўзгармас температурада ҳосил бўладиган механик аралашма эвтектик қотишма деб ёки тўғридан тўғри эвтектика дейилади.

А ва В элементлардан иборат қотишмаларнинг тузилишини микроскопда кўрсак қотишманинг А ва В элементлари доналари механик аралашмадан иборатлиги яққол кўринади.

### Механик аралашманинг ички структураси



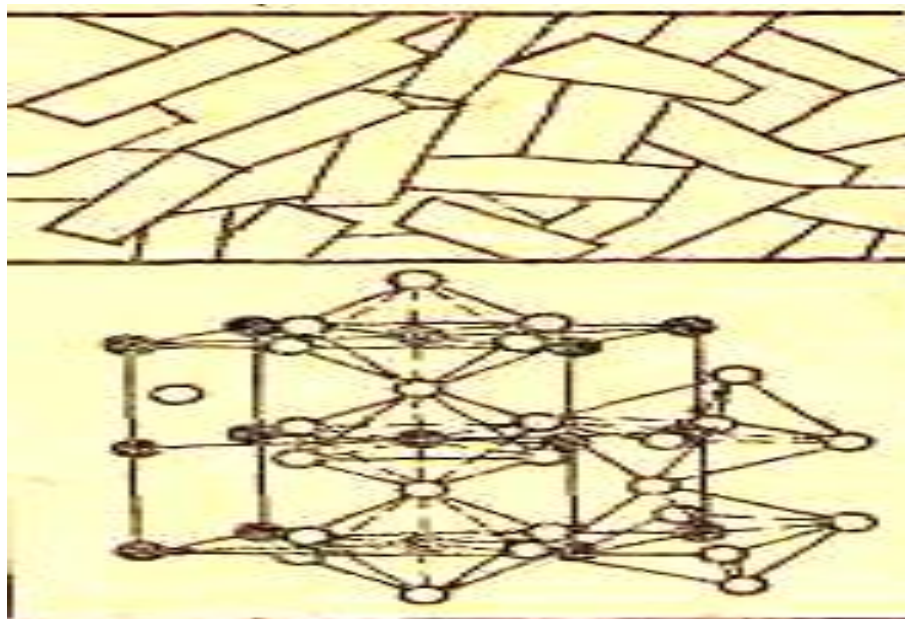
### Кимёвий бирикма

Қотишмалар таркибига кирувчи компонентларнинг (масалан, А ва В) бирламчи кристалланиш жараёнида ўзаро реакцияга киришуви натижасида ҳссил бўлган ( $AmBn$ ) бирикмалар **химиявий бирикмалар** дейилади.

Кимёвий бирикмалар таркибига кирувчи компонентлар ўзаро маълум нисбатда боғланиб бир жинсли қотишма ҳосил қилиб, уларнинг кристалл панжараси айрим компонентларининг кристалл панжараларидан бошқача бўлади. Бу хил қотишмаларга  $Fe_3C$   $CuAl_2$ лар мисол бўлади. Бу бирикмаларнинг қаттиқлиги ҳам, электр қаршилиги ҳам юқори бўлади.

Кимёвий бирикмаларнинг кристалл панжараси мураккаб бўлганлигидан уларнинг қаттиқлиги ва электр қаршилиги юқори ва суюқланиш температураси аниқ бўлади.

## Кимёвий бирикманинг ички структураси

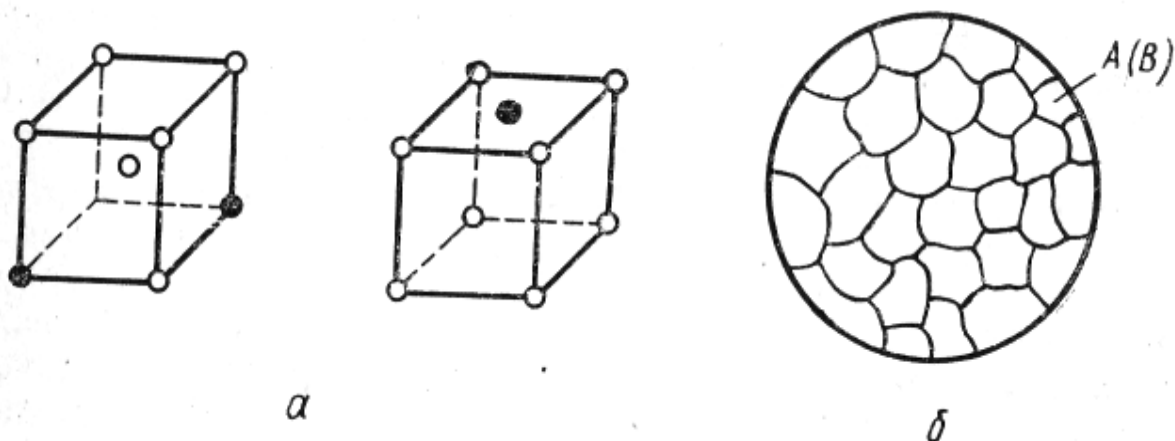


### Қаттиқ эритма

Агар қотишмалар таркибига кирувчи компонентларнинг атомлари суяқ ҳолатда бири-бирида тўла эриб, қаттиқ ҳолатга ўтганда ҳам бу хусусиятни сақлаб қолиб, бир жинсли барқарор фаза ҳосил қилса, бундай бирикмаларга қаттиқ эритмалар дейилади. Бу хил бирикмалар зарбий кучлар таъсирига чидамли бўлади.

Қаттиқ эритмаларда қуйидаги боғланишлар учрайди: Компонент атомларининг ўрин алмашиши. Агар эрувчи компонент атомлари эритувчи компонентнинг кристалл панжарасига ўтиб, атомларнинг ўрин алмашиш жараёни кечса, бунда ҳосил бўлган қаттиқ эритма атомларнинг ўрин алмашиши билан ҳосил бўлган қаттиқ эритмалар дейилади

### Қаттиқ эритманинг ички структураси



Атомларнинг ўрин алмашиш схемаси (a) ва А ва В компонентли қаттиқ эритманинг микроструктура схемаси

Мавзу: № 5	Темир углеродли қотишмалар. Темир-цементит ҳолат диаграммаси. Темир углеродли конструкцион қотишмаларнинг турлари ва
---------------	---

**1.5. Таълим бериш технологиясининг модели**

<b>Машгулот вақти – 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 30 – 60 гача</b>	
<b>Машгулот шакли</b>	<b>Маъруза</b>	
<i>Маъруза режаси</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Қотишмаларнинг холат диаграммаси тўғрисида умумий маълумот.</li> <li>2. Холат диаграммасини тузиш</li> <li>3. Тузилган диаграмманинг тахлили</li> <li>4. Темир углеродли қотишмалар турлари</li> <li>5. Чўян</li> </ol>	
<b>Ўқув машгулотининг мақсади: Талабаларда қотишмаларнинг холат диаграммаси ҳамда уни тузиш тўғрисида билим ва қўникмаларни шакллантириш.</b>		
<i>Педагогик вазифалар:</i>	<i>Ўқув фаолияти натижалари:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Қотишмаларнинг холат диаграммаси тўғрисида умумий тушунча бериш.</li> <li>• Холат диаграммасини тузиш ҳақида маълумот бериш.</li> </ul> Тузилган диаграмманинг тахлил қилиб бериш.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Қотишмаларнинг холат диаграммаси тўғрисида умумий тушунча оладилар.</li> <li>• Холат диаграммасини тузиш ҳақида маълумотлар оладилар.</li> <li>• Тузилган диаграмманинг тахлил қилишни ўрганиб оладилар.</li> </ul>	
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Кўргазмали, маълумотли, анжуман маъруза, “Дельфи” техникаси.</b>	
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>	
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>	
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>	
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>	

**1.2. « Темир углеродли қотишмалар. Темир-цементит холат диаграммаси. » маъруза машгулотининг технологик харитаси**

<i>Иш босқичлари ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш.</li> <li>2. Маъруза учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш.</li> <li>3. Мавзунинг ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини таёрлаб қўйиш.</li> </ol>	
<b>1. Мавзуга кириш</b> <i>(10 дақиқа)</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Янги мавзу ва мавзу режаси билан талабаларни таништиради</li> <li>1.2. Баҳолаш мезонларини тушинтирилади</li> <li>1.3. Мавзуга оид адабиётлар рўйхати билан</li> </ol>	Тинглайдилар. Ёзадилар.

	таништиради (3-илова)	
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Қотишмаларнинг ҳолат диаграммаси тўғрисида умумий тушунчаларни беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Ҳолат диаграммасини тузиш жараёнини ёритиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Тузилган диаграмманинг таҳлил қилиш ҳақида маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.4. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустаҳкамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Дельфи” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради Қўшимча маълумотлардан фойдаланишга имкон яратади. Диққатларини қутиладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдиротни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.
<b>3.Яқуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади.	Тинглайдилар, саволлар берадилар.
	3.2. Мустақил таълим учун “Қотишманинг ҳолат диаграммаси” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Вазифани ёзиб оладилар.

### Таянч сўз ва иборалар:

Қотишма, ҳолат диаграммалари, фаза, Тигель печи, эвтетика, Конструкция пўлатлар, Асбобсозлик пўлатлар, Углеродли пўлатлар, Легирланган пўлатлар, чўянлар

### Қотишмаларнинг ҳолат диаграммаси тўғрисида умумий тушунча

Қотишма компонентларининг концентрацияси ва температураси ўзгарганда фазаларининг қандай ҳолатда бўлишини кўрсатувчи диаграмма шу қотишманинг **ҳолат диаграммаси** дейилади.

Қотишмаларнинг ҳолат диаграммаси унинг айни шароитда энг кичик эркин энергияли барқарор фазалар ҳолатини кўрсатгани учун бу диаграмма қотишманинг мувозанат диаграммаси деб ҳам аталади. Демак, қотишмаларнинг ҳолат диаграммасидан кристалланиш даврида фаза (структура) ларнинг, ҳамда уларга кўра хоссаларининг ўзгариши кузатилади. Шунинг учун қотишмаларнинг ҳолат диаграммаларининг амалий аҳамияти ғоят катта.

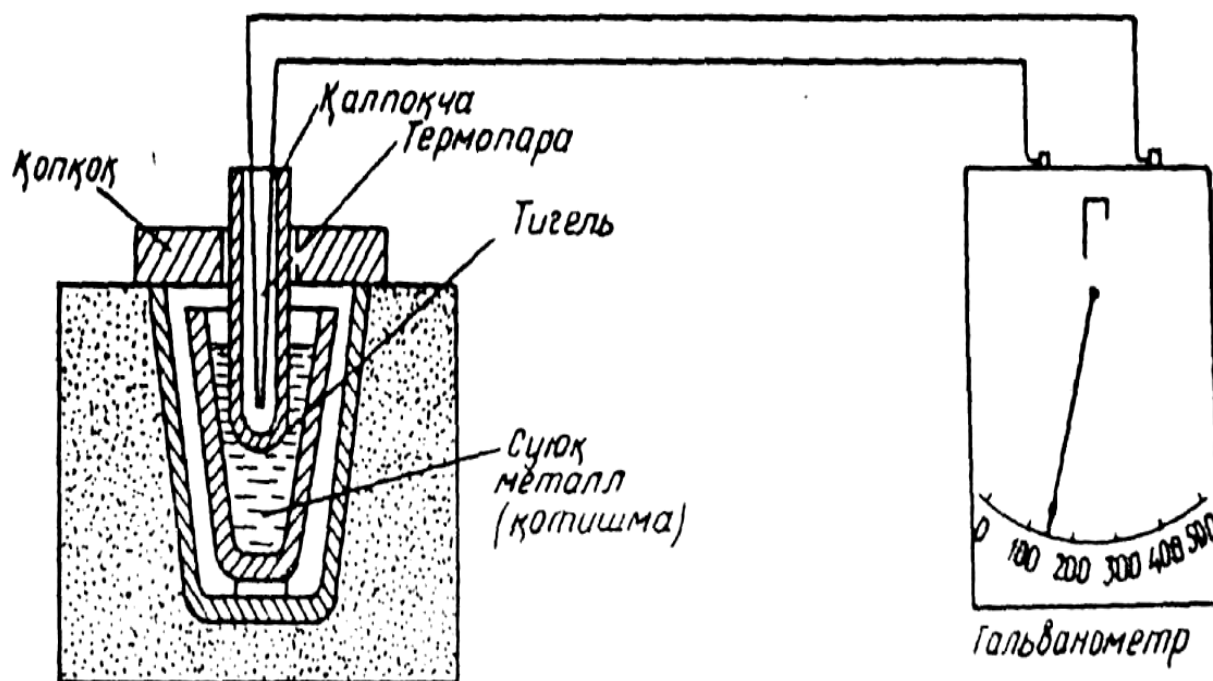
Маълумки, қотишмалар таркибига кирувчи компонентлар ортиши билан ҳолат диаграммаларининг тузилиши мураккаблашади. Энг оддий ҳолат диаграммалари икки компонентли қотишмаларга хос бўлгани учун шу қотишмаларнинг ҳолат диаграммасини кўриб чиқиш билан кифояланамиз.

### Холат диаграммасини тузиш

Қотишмалар икки компонентли бўлса, бундай қотишмаларнинг холат диаграммасини тузиш учун координаталар системаси олиниб, унинг ординаталар ўқиға қотишманинг температураси, абсциссалар ўқиға эса концентрацияси қўйиб чиқилади. Бунинг учун аниқ таркибли қотишма тигель печига солинадида сўнгра киздирилади, қотишма температурасининг вақт бирлигида ўзгариши термоэлектрик пирометр, структурасини эса махсус металлографик микроскоп ёрдамида кузатиб борилади.

Шу усулда биз оддий холат диаграммаси хосил килувчи Pb (қўрғошин) ва Sb (сурьма) қотишмасини холат диаграммасини тузиб кўрамыз.

### Тигель печининг умумий кўриниши

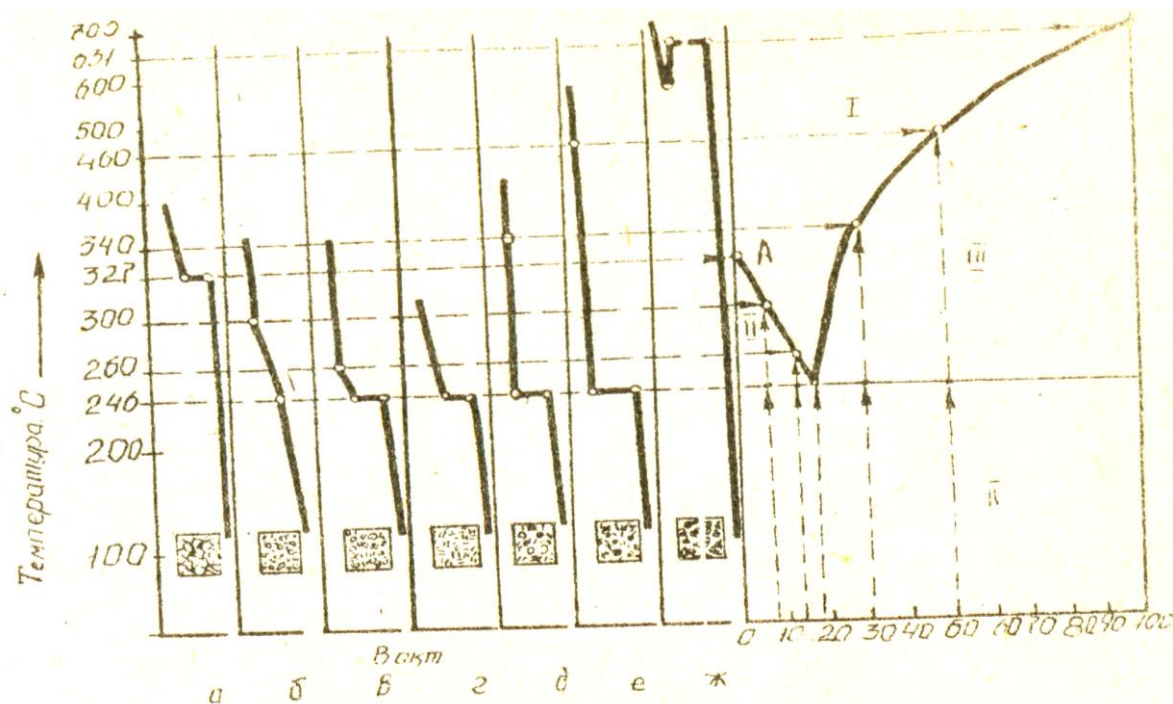


Бунинг учун Pb ва Sb қотишмасининг турли хил концентрациялари олиниб, олинган қотишмаларнинг критик температураларини аниқлаймиз. Бу критик температуралари жадвалда келтирилган.

Қотишманинг концентрацияси	Кристаллана бошлаш температураси	Кристалланиб бўлиш температураси
100 %Pb	327	327
95 %Pb ва 5%Sb	300	246
90 %Pb ва 10%Sb	246	246
87 %Pb ва 13%Sb	340	246
100%Sb	631	631

Агар аниқланган натижалар асосида ҳар бир ҳол учун совитиш эгри чизиклари чизилиб, координаталар системасининг координаталар ўқиға температура, абсиссалар ўқиға эса концентрацияси қўйилса қотишмаларнинг кристаллана бошлаш температураларини ва кристалланиб бўлиш температураларини ўзора туташтирсак Рв ва Sb қотишмасининг ҳолат диаграммаси ҳосил бўлади.

### Рв (қўрғошин) ва Sb (сурьма) қотишмасини ҳолат диаграммасини



#### Тузилган диаграмманинг таҳлил

Маълумки  $t_s$  температураси суяқ қотишманинг энг паст температураси бўлиб, бу температурада қотишма қаттиқ ҳолатға ўтиши керак. Текширишлар шуни кўрсатадики, 87% Рв ва 13% Sb дан иборат қотишма қаттиқ ҳолатда Рв ва Sb элементлар кристалларнинг механик аралашмасидан иборат бўлади. Бундай механик аралашма (эвтетика) ҳосил бўладиган температура эвтетик температура деб бундай таркибли қотишма эвтетика қотишма деб аталади. Шунга кўра қотишмалар эвтетикагача бўлган қотишмалар дейилади, эвтетикадан сўнг томонлари **эвтетикадан кейинги** қотишма дейилади.

- I соха - суяқ эритма
- II соха - Рв кристалл - суяқ эритма
- III соха - Рв кристалл - суяқ эритма
- IV соха - Рв кристалл - суяқ эритма (Рвкр + Sb эр)
- V соха - Рв кристалл - эвтетика (Рвкр + Sb эр)

Қотишмалар кристалланиш бошлаш чизига АСВ ликвидус деб ундан юқорисида суяқ, ДСЕ кристалланиб бўлиш чизиги Солидус чизиги дейилади.

#### Пўлат тўғрисида умумий маълумот

Металлургия заводларида темир рудаларидан аввал чўян, чўядан эса пўлат ишлаб чиқарилади. Углеродли пўлатларнинг асоси темир (97-99,5%) бўлганлиги билан унда маълум миқдорда (Mn,S,Si,P,N) ва баъзи тасодифий қўшимчалар (Cr,W,Cu) ва бошқа элементлар ҳам бўлади. Темир углерод қотишмаларининг хоссаларига углероднинг таъсири жуда катта.

котишмада углерод миқдори ортган сари унинг пухталиги ортиб, пластиклиги камайиб боради.

Углеродли пўлатларда доимо бўладиган элементлар миқдори маълум даражада, масалан: Mn-0,7%, Si-0,5%, P-0,005%, S-0,05% дан ошмаслиги керак.

### **Машинасозликда ишлатиладиган пўлатлар ишлатиш сохаларига ва кимёвий таркибига кўра қуйидаги гуруҳларга бўлинади.**

Ишлатилишига кўра:

- Конструкцион пўлатлар
- Асбобсозлик пўлатлар

Кимёвий таркибига кўра:

- Углеродли пўлатлар
- Легирланган пўлатлар

### **Конструкцион пўлатлар**

Конструкцион пўлатлар таркибида 0,6% гача углерод бўлади. Углеродли конструкцион пўлатлар сифатига кўра оддий сифатли пўлатлар, сифатли пўлатларга бўлинади.

Оддий сифатли пўлатлар - кўрилиш конструкциялари, арматуралари, симлар, парчин михлар ва бошқа буюмлар тарзида истеъмолчиларга юборилади.

Маркаланиши: СтО,... Ст7, МСтО,...МСт7, КСт0,...,КСт7, БСт1,...,БСт7, ВМСт1...,ВКСт1

Сифатли пўлатлар кислород тепасидан хайдаладиган асосий конверторларда тайёрланади. Сифатли пўлатлар таркибида маргенц қўшилган бўлади.

Маркаланиши: 15Г, 20Г, ...,70 Г

Масалан: 15Г-0,15% углерод Mn = 0,8-1,2% гача эканлиги кўрсатади.

### **Углеродли пўлатлар**

Углеродли асбобсозлик пўлатлар жумласига таркибида 0,65 дан 1,235% гача углерод бўлган пўлатлар киради. Углеродли асбобсозлик пўлатлар сифатли ва юқори сифатли бўлиши мумкин.

Углеродли асбобсозлик пўлатлар У7, У7А, У8, У8А,..., У13, У13А харфлар билан маркаланади.

У - Углеродли эканлигини, кейинги рақамни унга бўлсак С нинг % миқдори А-харфи сифатли эканлигини кўрсатади. Углеродли асбобсозлик пўлатлар таркибида 0,15-0,35% кремний, 0,15-0,4% маргенц ва бундан ташқари сифатли асбобсозлик пўлатлар таркибига 0,2% хром, 0,25% никел, 0,25% мис киради. Углеродли асбобсозлик пўлатлар. Углеродли асбобсозлик пўлатларда Mn 0,6% га етиши хам мумкин. Бунга Г харфи қўйилади. У8Г, У8ГА

### **Чўянлар.**

**Чўян**-таркибида 2,5% дан 4% гача углерод бўлади.

**Углерод**-эриш температурасини кремний пасайтиради, қуйма сифатини яхшилади, оқувчанлигини оширади.

**Марганец**—чўяннинг қаттиқлигини оширади, цементитни сақлашни оширади,марганец углерод билан  $Mn_3C$ -карбид ҳосил қилади.

**Олтингурут**—оқувчанлигини камайтиради, газ пуфакчаларини кўпайтиради.чугунга ёқилгидан ва рудадан ўтади.

**Фосфор**-оқувчанлигини оширади, темир билан  $Fe_3P$ -фосфиз ҳосил қилади. Чугунда 0,5% P феррит билан қаттиқ қотишма ҳосил қилади.

**Водород**—Чугунга ҳаводан кўшилиб, цементитни барқарорлигини таъминлагани учун хавфлидир.

### **Чўянлар 3 хил бўлади:**

1. Қайта ишланувчан чўян
2. Кулранг чўян
3. Ўтга пухта чўян

Қайта ишланувчан чўянда углерод цементит шаклида бўлиб, кимёвий боғланувчан бўлади. Улар жуда каттиқ бўлганлиги сабабли механик ишлов бериш қийин. Шунинг учун машинасозликда ишлатилиниши чегаралаб қўйилган.

Кулранг чўянда углерод эркин графит ҳолда бўлади. Болғаланувчан чўянда углерод кўп ҳолатда куйдирилган шаклда бўлади.

Қайта ишланувчан чўяннинг қайта термик ишлов йўли билан олинади.

Ўта пухта чўянда углерод шарсимон ҳолатда бўлади. Демак, чўянларни фарқлаш ундаги углероднинг кимёвий ҳолати билан аниқланар экан.

### **Чўянларнинг турлари ва маркалари.**

Қайта ишланувчан чўянлар каттиқ ва мўрт бўлади. Бу чўянларни металлургияда қайта ишлаб пўлатлар олинади.

**Кулранг чўян.** СЧ 00, СЧ 12-28, СЧ 15-32, СЧ 18-36, СЧ 21-40, СЧ 38-60

СЧ-серўй чугун (кулранг чугун) , биринчи 2 рақам чўзилишга мустаҳкамлигини кўрсатса, иккинчи 2 рақам эгилишга мустаҳкамлигини кўрсатади. Кг/мм<sup>2</sup> ларда

СЧ 12-28, СЧ 15-32, СЧ 18-36-тишли ғилдираклар, станок танинаси, цилиндр блоки, гильза, распрעדвал, маховиклар, фундамент плиталари, толкателлар, кронитейнлар олинади. Ўлчов тошлари, поршен халқалари.

**Ўта пухта чўян**-қуймакорлик чўянларининг пухталигини ва пластиклигини ошириш учун қолипга куйишдан олдин магний ва унинг қотишмасини кўшилади.

Углерод шарсимон графитга айланади.

ВЧ-40-10, ВЧ-45-5, ВЧ-60-2, ВЧ-50-1,5.

Биринчи икки рақам чўзилишга мустаҳкамлигини кўрсатса, иккинчи рақам нисбий узайиши процент ҳисобида кўрсатади.

Колен вал, сеялкаларнинг тишли ғилдираги, шкивлар, ступицалар, редуктор, корпуслари, цилиндр қопқоқлари олинади.

**Боғланувчан чўян**-ёпишқоқ, узилишга мустаҳкамлиги кучли.

КЧ-30-6, КЧ-33-8, КЧ-35-10, КЧ-37-12, КЧ-45-6, КЧ-50-4.

Биринчи икки рақамли чўзилишга мустаҳкамлигини кўрсатса, иккинчи рақамлар нисбий узайишини процентларда кўрсатади.

Станоксозликда(втулка, муфта), тракторсозликда(тирсакли вал, ступица, тормоз колодкаси, тишли ғилдираклар, юлдузчалар, храповиклар олинади).

<b>Мавзу: №6</b>	<b>Рангли металл ва уларнинг қотишмалари. Рангли металллар.</b>
----------------------	---

### **1.1. Таълим бериш технологиясининг модели**



<b>Машигулот вақти - 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 30 – 60 гача</b>	
<b>Машигулот шакли</b>	<b>Маъруза</b>	
<b>Маъруза режаси</b>	1. Рангли металл қотишмаларини халқ хўжалигида ишлатилиши. 2. Алюминий қотишмаларининг турлари 3. Алюминий қотишмаларининг маркаланиши	
<b>Ўқув машигулотининг мақсади:</b> Талабаларда рангли металл ва уларнинг қотишмалари ҳамда ишлатилиш соҳалари тўғрисида билимларни шакллантириш.		
<b>Педагогик вазифалар:</b>	<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рангли металл қотишмаларини халқ хўжалигида ишлатилиши ҳақида маълумот беради.</li> <li>• Алюминий қотишмаларининг турлари билан таништиради</li> <li>• Алюминий қотишмаларининг маркаланиши тўғрисида маълумот беради</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Рангли металл қотишмаларини халқ хўжалигида ишлатилиши ҳақида маълумотлар оладилар.</li> <li>• Алюминий қотишмаларининг турлари билан танишадилар.</li> <li>• Алюминий қотишмаларининг маркаланиши тўғрисида маълумотлар оладилар</li> </ul>	
<b>Таълим бериш усуллари</b>	Кўргазмали маъруза, “Дельфи” техникаси.	
<b>Таълим бериш шакллари</b>	Оммавий, жамоавий	
<b>Таълим бериш воситалари</b>	Ўқув қўлланма, проектор	
<b>Таълим бериш шароити</b>	ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория	
<b>Мониторинг ва баҳолаш</b>	Оғзаки назорат: савол-жавоб	

**1.2. Рангли металл ва уларнинг қотишмалари. Алюминий ва унинг қотишмалари» маъруза машигулотининг технологик харитаси**

<b>Иш босқичлари ва вақти</b>	<b>Фаолият мазмуни</b>	
	<b>Таълим берувчи</b>	<b>Таълим олувчилар</b>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Маъруза учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Мавзунинг ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини тайёрлаб қўйиш.	
<b>1. Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)	1.1. Маъруза мавзуси эълон қилади ва мавзу режаси билан таништиради. (1-илова) 1.2. Мавзуга оид фойдаланиш мумкин бўлган адабиётлар рўйхатини намоиш қилади. (2-илова) 1.3. Билимларни фаоллаштириш жараёнида фаол иштирок этишган талабаларни баҳолаш учун баҳолаш мезонлари билан таништиради. (3-илова)	<b>Тинглайдилар ва ёзадилар.</b> <b>Тинглайдилар ва ёзадилар.</b> <b>Тинглайдилар ва ёзадилар.</b>

<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Рангли металл қотишмаларини халқ хўжалигида ишлатилиши хақида тушунчаларни акс эттирувчи Power Point дастури ёрдамида слайдларни намойиш қилади ва изоҳлаб, тушунтириб беради (4-илова)	<b>Тинглайдилар, ёзадилар.</b>
	2.2. Алюминий қотишмаларининг турларини ёритиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради.	<b>Тинглайдилар, ёзадилар.</b>
	2.3. Алюминий қотишмаларининг маркаланишини тўғрисида талабаларга маълумотлар беради	<b>Тинглайдилар, ёзадилар.</b>
	2.4. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустақамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Дельфи” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	<b>Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.</b>
<b>3.Яқуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади 3.2. Мустақил таълим учун “Рангли металл қотишмалари” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	<b>Саволлар берадилар.</b>  <b>Вазифани ёзиб оладилар.</b>

### **Таянч сўз ва иборалар:**

Рангли металл, алюминий, мис, латун, бронза, маркаланиш

### **Рангли металл қотишмаларини халқ хўжалигида ишлатилиши**

Халқ хўжалигида рангли металлларнинг ва уларнинг қотишмаларининг аҳамияти катта. Халқ хўжалигининг баъзи соҳаларида масалан авиация саноатида ракетасозлик, электротехника ва радиотехникада рангли металллар ва уларнинг қотишмалари асосий конструкцион материал ҳисобланади. Рангли металлларга олтин, кумуш, платина, мис, алюминий, рух, магний, кўрғошин, қалай, титан, никель ва бошқалар киради. Шуларнинг ичида биз алюмин ва мис қотишмалари тўғрисида қисқача маълумотни кўриб чиқамиз.

### **Рангли металл қотишмаларининг турлари**

Саноатда рангли металлларнинг ва уларнинг қотишмаларининг аҳамияти катта. Саноатнинг баъзи соҳаларида масалан авиация саноатида ракетасозлик, электротехника ва радиотехникада рангли металллар ва уларнинг қотишмалари асосий конструкцион материал ҳисобланади. Рангли металлларга олтин, кумуш, платина, мис, алюминий, рух, магний, кўрғошин, қалай, титан, никель ва бошқалар киради. Шуларнинг ичида биз алюмин ва мис қотишмалари тўғрисида қисқача маълумотни кўриб чиқамиз.

### **Алюминий қотишмаларининг турлари**

ГОСТ 11069-64 га кўра 13 маркали алюмин ишлаб чиқарилади. Алюминларнинг бу маркаси тозалик даражасига қараб 3 гуруҳга бўлинади.

1-гурухга таркибида 0,0001% қўшимчалар бўлган ниҳоятда тоза алюмин киради ва A-999 билан маркаланади.

2-гурухга жуда тоза алюминлар, жумладан A-995, A-99, A-97, A-95 лар киради.

3-гурухга эса техникавий жихатдан тоза алюминлар A-85, A-8, A-7, A-6,

A-5, A-0, AE ва Aц киради. A-маркаларида қўшимча элемент 1% га етади. Соф алюмин электротехникада кимёвий аппаратлар алюмин қоғоз, электр симлари ишлаб чиқаришда ишлатилади. Машинасозликда эса алюмин қотишмалари ишлатилади.

Алюмин қотишмалари 2 гуруҳга деформациябоп ва қуймабоп қотишмаларга бўлинади. Алюминнинг деформациябоп қотишмалари алюминнинг босим билан ишлаш учун мўлжалланган қотишмалари деформациябоп қотишма дейилади.

### **Алюминий қотишмаларининг маркаланишини**

Термик йўли билан пухталанмайдиган алюмин қотишмаси жумласига Al-Mn ва Al-Mg қотишмалари киради. Al-Mn системасидаги қотишмалар AMn харфи билан маркаланади. Масалан: AMn, AMg, AMg3, AMg5, AMg7 ва х.к. Маркада рақам магнийнинг % миқдорини кўрсатади.

Термик йўли билан пухталанадиган алюмин қотишма бунга энг кўп ишлатиладиган дуралюминий киради. Дуралюминий таркибида мис Си ва Mg киради.

Алюминийнинг қуймабоп қотишмаси Бу қотишмалар ичида энг кўп тарқалган Al-Si системасидан қотишмалар бўлиб, улар силлюминлар деб аталади. Силлюминларни баъзи маркалари таркибида маълум миқдорда Си, Mg, Zn, п лар бўлади. Алюминийнинг қуймабоп қотишмалари AL харфи ва рақамлари билан маркаланади. Масалан: AL1, AL2, AL3,...,AL18, AL19B

AL2 - нормал силумин бўлиб, A-8 магнолийдир.

### **Мис қотишмаларининг турлари**

Жуда тоза мис навларини электр ўтказувчанлиги юқори бўлганлиги учун улардан электротехника ва радиотехникада кенг қўлланилади. Қолгани асосан мис қотишмалари тайёрлаш учун ишлатилади. Мис қотишмалари икки гуруҳга: латунлар гуруҳи билан бронзалар гуруҳига бўлинади.

Латунлар. Асосан мис билан рухдан иборат қотишмалар латунлар деб аталади. Техникавий латунлар таркибида рух миқдори 45% га етади. Латунлар (Л) харфи билан ва рақамлар билан маркаланади. Л62, Л68, Л- латун эканлиги 62 - мис % миқдорини кўрсатади. Латун таркибида рухдан бошқа лигерловчи элементлар бўлиши мумкин. Масалан: ЛС74-3, ЛО70-1, ЛАН59-3-2, ЛМц-58-2.

Латун маркаси охирида Л харфи бўлса қуймабоп, Л -харфи бўлмаса деформациябоп латунлар дейилади. Масалан: Лк 80-3л  
Таркибида мис миқдори кўп. (Л96, Л90, Л85) маркали латунлар тайёрланади. Бундай латунлар томпақ деб аталади.

Бронзалар. Миснинг қалай, алюминий, кўрғошин, бериллий ва бошқа элементлар билан хосил қилган қотишмалари бронза деб аталади. Мис билан қалайдан иборат қотишма қадимдан маълум ва бу қалайли бронза дейилади. Таркибида қалай бўлмаган қотишмалар ҳам бор бу махсус бронзалар деб аталади.

Миснинг юқоридаги кўриб чиқилган қотишмалардан (латун ва бронзалардан) ташқари никель билан хосил қилган қотишмалари бор.

### **Мис қотишмаларининг маркаланиши**

Бронзалар (БР) харфи таркибидаги элементларни билдирувчи харфлар ва шу элементларнинг % миқдорини ўртача миқдорини кўрсатувчи рақамлар билан маркаланади. Масалан: БрОНСТ11-4-3 11% қалай 4% никель, 3% кўрғошин, қолгани мисдан иборат.

Деформациябоп бронзалар Бр, Оф 6,5-0, 25-БрОФ-4-0,25, БрОЦ-4-3

Қуймабоп бронзалар. БрО-10, БрОЦСН-3-7-5-1, БрОЦС 12-5 БрОФ 10-1 Алюминий бронзалар БрА билан белгиланади. БрА7, БрАМц9-2

Миснинг юқоридаги кўриб чиқилган қотишмалардан (латун ва бронзалардан) ташқари никель билан хосил қилган қотишмалари бор. Бундай қотишмалар МН харфлари, лигерловчи элементларни билдирувчи харфлар никельнинг ва лигерловчи элементларнинг % миқдорини белгиловчи рақамлар билан маркланади. МНМц-3-12, МНЖМц-68-2,5-15 монель қотишма, МНМц-15 -20 нейзильбор, МН САPut! мильхиор деб аталади. Никель жуда аниқ ва коррозиябардош буюмлар тайёрлашда ишлатилади.

<b>Мавзу: № 7</b>	<b>Кукунли материаллар. Кукунли материаллар структураси ва хоссалари.</b>
-----------------------	---

### 1.6. Таълим бериш технологиясининг модели

<i>Машгулот вақти - 2 соат</i>	<b>Талабалар сони: 30 – 60 гача</b>
<i>Машгулот шакли</i>	<b>Маъруза</b>
<i>Маъруза режаси</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кукунли материаллар ва уларнинг структураси</li> <li>2. Қаттиқ қотишмаларнинг олиниш усуллари</li> <li>3. Металлокрамик қаттиқ қотишмалар.</li> <li>4. Минеролокрамик қаттиқ қотишмалар</li> <li>5. Қуйма қаттиқ қотишмалар</li> </ol>
<b>Ўқув машгулотининг мақсади: Кукунли материаллар ва қаттиқ қотишмалар тўғрисида умумий маълумот билан таништириш.</b>	
<p style="text-align: center;"><i>Педагогик вазифалар:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кукунли материаллар ва уларнинг структураси тўғрисида маълумот бериш.</li> <li>• Қаттиқ қотишмаларнинг олиниш усуллари билан таништириш.</li> <li>• Металлокрамик қаттиқ қотишмалар ҳақида маълумотлар бериш.</li> <li>• Минеролокрамик қаттиқ қотишмалар ҳақида маълумот бериш</li> <li>• Қуйма қаттиқ қотишмалар тўғрисида тушунчалар бериш.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Ўқув фаолияти натижалари:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кукунли материаллар ва уларнинг структураси тўғрисида маълумот оладилар.</li> <li>• Қаттиқ қотишмаларнинг олиниш усуллари ўрганиб олишади.</li> <li>• Металлокрамик қаттиқ қотишмалар ҳақида маълумот оладилар.</li> <li>• Минеролокрамик қаттиқ қотишмалар тўғрисида маълумот оладилар.</li> <li>• Қуйма қаттиқ қотишмалар тўғрисида тушунчаларга эга бўладилар.</li> </ul>
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Кўргазмали маъруза, суҳбат, “Инсерт” технологияси</b>
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>

### 1.7. «Кукунли материаллар ва уларнинг структураси. Қаттиқ қотишма ва уларнинг турлари» маъруза машгулотининг технологик харитаси

<i>Иш босқичлар и ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Маъруза учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Мавзунинг ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини таёрлаб қўйиш.	
1. Мавзуга кириш  (10 дақиқа)	1.1. Маъруза машғулотивининг номини айтади ва мавзу режаси билан таништиради. 1.2. Талабалар ўқув фаолиятини баҳолаш мезонлари билан таништиради 1.3. Асосий адабиётлар рўйхатини тавсия этади.	Тинглайдилар ва ёзадилар.  Тинглайдилар ва ёзиб оладилар  Тинглайдилар ва ёзиб оладилар
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Куқунли материаллар ва уларнинг структурасини Power Point дастури ёрдамида слайдларни намойиш қилиш билан тушунтириб беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Қаттиқ қотишмаларнинг олиниш усулларини ёритиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Металлокерамик қаттиқ қотишмаларни талабаларга тушунтириб беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.4. Минеролокерамик қаттиқ қотишмалар тўғрисида маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.5. Қуйма қаттиқ қотишмалар тўғрисида тушунчаларни изоҳлаб беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустақамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. «Инсерт» техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради Қўшимча маълумотлардан фойдаланишга имкон яратади. Диққатларини қўйиладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.
<b>3.Яқуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади. 3.2. Мустақил таълим учун “Куқунли материаллардан деталлар тайёрлаш” мавзусини тақдим этади ва мазкур	Саволлар берадилар.  Вазифани ёзиб оладилар.

	ўқув материаллини ўрганиб келиш вазифасини беради.	
--	--	--

### **Таянч сўз ва иборалар:**

Куқунли материаллар, Қаттиқ қотишмалар, Металлокрамик қаттиқ қотишмалар, Минеролокрамик қаттиқ қотишмалар, Қуйма қаттиқ қотишмалар

### **Куқунли материаллар ва уларнинг структураси**

Метал ва металмаслар материаллар куқунларидан турли хил деталлар тайёрлаш усули куқун металлургияси дейилади.

Бу усулда тайёрланган деталлар геометрик шакилнинг аниқлиги юзагадир - будирлигининг кичиклиги, ёйилишга чидамлиги, метал тежалиши, метал кесиб ишловга станок ва кескичларга зарурат йўқлиги, малакали ишчилар талаб этмаслиги иш унимдорлиги юқориги, махсус хоссалари деталлар тайёрланиши ва бошқа кўрсаткичларга кўра машинасозликда табора кенг қўлланилмоқда.

Маълумки куқунли металлургия усулида деталларни тайёрлашда хом-ашё, метал ва металмас материаллар куқунларидир. Уларнинг структураси тайёрлаш усулига боғлиқ. Куқунларни тайёрлашда механик, кимёвий ва физико-кимёвий усуларидан фойдаланилади. Кимёвий ва физика ~ кимёвий усуларидан метал оксидларидан метални қайтарувчи газлар ( $H_2, CO$ ) таъсирида ишлаб олинган туз эритмалари электролизлаб  $Fe, Si, Ni, W$  ва бошқа металлар куқунли олинади. Метал куқунлари ўлчамларига кўра майда (0,5 мкм-га), жуда майда (0,5-10 мкм-га), майда (10-40 мкм-га), ўртача (40-150 мкм-га), йирик (130-500 мкм-га) хилларига, шакиларига ўараб - ясси, тенг укли, толали турларга ажратилади. Темир куқунлари масалан ПЖ, 2К, ПЖ,4С ва бошқа маркаларга бўлинади.

### **Қаттиқ қотишмаларнинг олиниш усуллари**

Қаттиқ қотишмалар ниҳоятда қаттиқ иссиқбардош, ёйилишга чидамли материаллар бўлиб, хилма-хил мақсадларда ишлатилади. Хозирги замон машинасозлигида металларни кесиб ишлаш учун кескичлар тайёрлашда станок маркаларининг иш сиртларига, плут тишларига ва бошқаларига қоплаш сим қирралаш (чузиш) асбоблари, бурғу тишлари ва шунга ўхшаган тез ёйиладиган жойларда ишлатилади.

Қаттиқ қотишмалар уч гуруҳга бўлинади.

- Металлокрамик қотишмалар
- Минералокрамик қотишмалар
- Қуйма қаттиқ қотишмалар

### **Металлокрамик қаттиқ қотишмалар**

Металлокрамик қаттиқ қотишмалар асбобсозлик материаллар жумласига киради. Металлокрамик қаттиқ қотишманинг асосий таркибий қисмини бир ёки ундан ортиқ карбид ташкил этади. Қаттиқ қотишмалар тайёрлашда ишлатадиган карбидлар кийин суюқланувчан вольфрам, титан ва танталнинг углерод билан хосил қилган кимёвий бирикмалари бўлиб, ниҳоятда қаттиқ нормал температурада кислота ва ишқорлар таъсирига чидамли моддалардир.

Вольфрам қаттиқ қотишмани хосил қилиш учун вольфрам карбиди куқунли билан кобальт куқунли шаровой тегирмонида бир кун чамаси аралаштирилади ва хосил бўлган аралашма синтетик каучукнинг бензиндаги эритмасига қорилади. Қоришма қуригандан кейин 10-40 кг/мм босим остида прессланади. Пресшлаш натижасида хосил бўлган масса 14000 С чамаси температурада 2 соат давомида қиздириш йўли билан қовуштирилади. Қиздириш натижасида қотишма 25% гача қиришиб ниҳоятда қаттиқ бўлиб қолади.

Титан вольфрамли қаттиқ қотишма ҳам худди юқоридаги каби тайёрланади, аммо

фарқи шундан иборатки, титан-вольфрам қотишма преслангандан кейин 15000 С да 1-3 соат давомда қиздириш йули билан қовуштирилади (пиширилади)

Титан – вольфрамли қаттиқ қотишма тайёрлашда тантал карбид қўшилса қотишманинг оксидланмаслик хоссаси пухталиги, ейилишга чидамлиги ва бошқа хоссалари ортади.

#### **Металлокерамик қотишма уч гуруҳга бўлинади.**

Биринчи гуруҳдаги қотишмалар ВК билан белгиланади.

ВК2, ВК3, ВК4, ВК6, ВК8, ВК10, ВК11, ВК15, ВК8- $Wc92\%$ ,  $CO-8\%$

Иккинчи гуруҳдаги қотишмалар ТК билан белгиланади.

T5K10, T14K8, T15K6, T70K4, T60K6, T15K6 =  $Ti-15\%$   $CO-6\%$   $WK78\%$

Учинчи гуруҳдаги қотишмалар ТТК билан белгиланади.

ТТ7К12, ТТ7К15, ТТ7К12 =  $Ti1 + 1al-7$

#### **Минеролокерамик қаттиқ қотишмалар**

Сўнгги йилларда асбобсозлик материалларнинг янги тури-минеролокерамик қаттиқ қотишмалар ишлаб чиқариш микёсида ўзлаштирилди. Минеролокерамик қаттиқ қотишмалар ўз таркибида А12 А12 О3 бўлган минерал материални преслаш ва 17500 С чамаси температурада қовуштириш йўли билан тайёрланади. Минеролокерамик қаттиқ қотишмалар ейилишга чидамли бўлади. 12000 С гача қиздирилганда ҳам кесиш хоссасини йўқотмайди ва оксидланмайди. Иссиқлик ўтказувчанлиги паст ва мўрт бўлади. Маркалари ЦВ-13 Ц-14, Ц-18 ҳамда ЦМ-332 бўлган минеролокерамик қотишма айниқса кўп ишлатилади.

#### **Қуйма қаттиқ қотишмалар**

Қуйма қаттиқ қотишмалар асбоб ва деталларнинг тез ейиладиган иш юзаларини чидамлигини ошириш мақсадида уларга газ алангаси ёки электр ёйи ёрдамида суюқлантириб коплаб ишлатилади. Қуйма қаттиқ қотишмаларнинг энг кўп ишлатиладиган тури Сормайт №1, Сормайт №2, стеллитдир. Стеллит юқори температурада коррозияловчи муҳитда ишлайдиган деталларнинг масалан клапанлар газ трубази, қувурлар, кимёвий аппаратларни сиртини коплаш учун ишлатилади.

Сормайт №1, механик куч таъсирида ишлайдиган тез ейиладиган деталлар тайёрлашда, Сормайт №2 штамплар тайёрлашда ишлатилади.

<b>Мавзу: № 8</b>	<b>Металл ва қотишмаларга термик ва кимёвий термик ишлов бериш</b>
-----------------------	--

#### **1.8. Таълим бериш технологиясининг модели**

<b>Машғулот вақти – 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 30 – 60 гача</b>
<b>Машғулот шакли</b>	<b>Маъруза</b>
<i>Маъруза режаси</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кимёвий ишлов бериш тўғрисида умумий маълумот.</li> <li>2. Пўлатларни цементитлаш.</li> <li>3. Пўлатларни азотлаш ва цианлаш.</li> <li>4. Пўлатларни термик ишлаш турлари.</li> <li>5. Пўлатларни юмшатиш</li> <li>6. Пўлатларни нормаллаш</li> <li>7. Пўлатларни тоблаш ва бўшатиш</li> </ol>
<i>Ўқув машғулотининг мақсади:</i> <b>Талабаларда пўлатларни кимёвий ишлов бериш турлари тўғрисида тушунчаларни шакллантириш.</b>	

<p><i>Педагогик вазифалар:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кимёвий ишлов бериш тўғрисида умумий маълумот билан таништиради.</li> <li>• Пўлатларни цементитлаш тўғрисида тушунча беради.</li> <li>• Пўлатларни азотлаш ва цианлаш тўғрисида умумий тушунча беради.</li> </ul>	<p><b>Ўқув фаолияти натижалари:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Кимёвий ишлов бериш тўғрисида умумий маълумот билан танишадилар.</li> <li>• Пўлатларни цементитлаш тўғрисида тушунчалар олишади.</li> <li>• Пўлатларни азотлаш ва цианлаш тўғрисида умумий маълумотлар оладилар.</li> </ul>
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Кўргазмали маъруза, сухбат, «Қандай» техникаси</b>
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>

**1.9. «Металл ва қотишмаларга термик ва кимёвий термик ишлов бериш» маъруза машғулотининг технологик харитаси**

<i>Иш босқичлари ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Маърузаси учун такдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Ўқув курсини ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини ишлаб чиқиш.	
<b>1. Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)	1.1. Машғулот мавзуси ва режаси билан таништиради. 1.2. Мавзуга оид адабиётлар рўйхатини тавсия этади ва маъруза бўйича баҳолаш мезонлари тушунтиради.	Тинглайдилар ва ёзадилар. Тинглайдилар ва ёзадилар.
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Кимёвий ишлов бериш тўғрисида умумий маълумотни Power Point дастури ёрдамида слайдларни намойиш қилиш орқали тушунтириб беради.	<b>Тинглайдилар, ёзадилар.</b>
	2.2. Пўлатларни цементитлаш тушунчасини ёритиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради.	<b>Тинглайдилар, ёзадилар.</b>
	2.3. Пўлатларни азотлаш ва цианлаш тўғрисида маълумотлар беради.	<b>Тинглайдилар, ёзадилар.</b>
	2.4. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустақамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. «Қандай» техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб такдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.



	умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди. Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	
<b>3.Яқуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади. 3.2. Мустақил таълим учун кейинги дарс мавзусини тақдим этади ва ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.

### **Таянч сўз ва иборалар:**

Кимёвий ишлов бериш, цементитлаш, карбюратор, азотлаш, цианлаш, Азотланган қатлам, термик ишлаш, пўлатларни юмшатиш, пўлатларни нормаллаш, пўлатларни тоблаш, пўлатларни бўшатиш

### **Кимёвий ишлов бериш тўғрисида умумий маълумот**

Деталь сиртки қатламининг кимёвий таркиби структураси ва хоссаларини ўзгартириш мақсадида унга ишлов бериш процесси кимё - термик ишлаш деб аталади. Деталь сиртки қатламининг кимёвий таркиби ташқи кимёвий актив муҳит билан деталь материали орасида борадиган кимёвий реакция хисобига ўзгартирилади. Бунинг учун деталь кимёвий актив муҳитда маълум температурагача қиздирилади, натижада муҳит атомлари детальнинг сиртки кристаллик панжараларига диффузияланади.

Хозирги вақтда кимёвий актив муҳит сифатида углерод, азот, хром, кремний ва бошқа элементлар ишлатилади.

Кимёвий термик ишлаш бир неча турга бўлинади: цементитлаш, азотлаш, ционлаш ва бошқалар қиради.

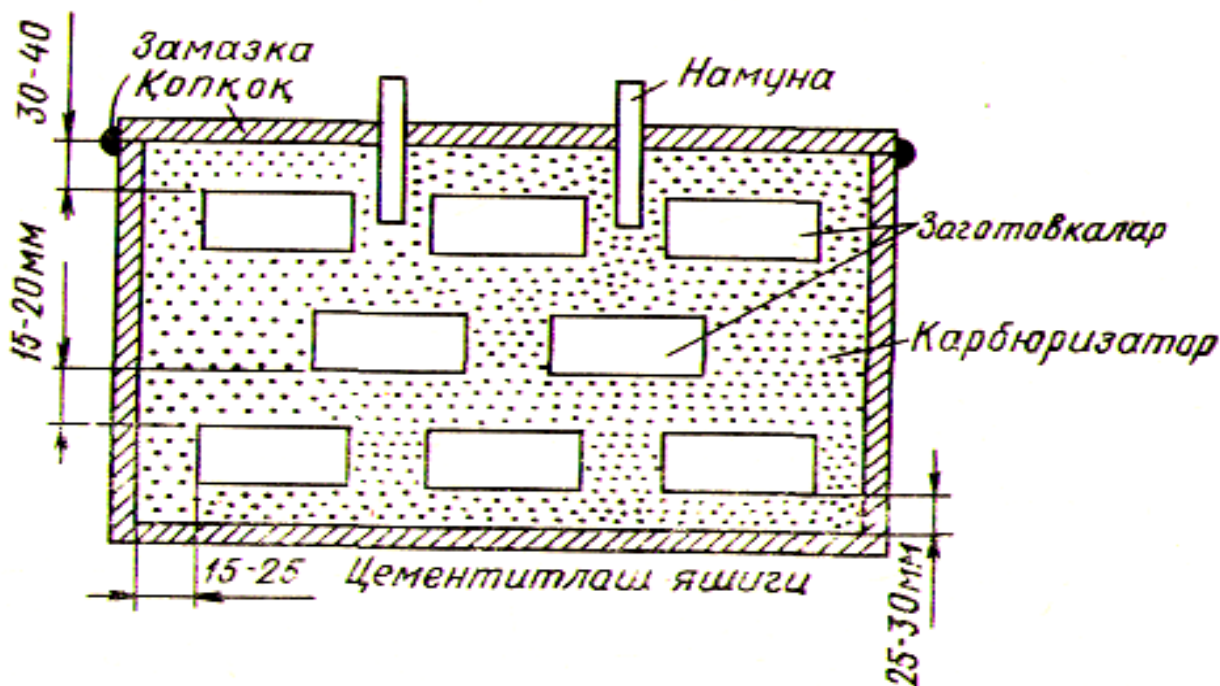
### **Пўлатларни цементитлаш**

Пўлат деталларнинг сиртки қатламини углеродга тўйинтириш процесси цементитлаш, бошқача қилиб айтганда углеродлаш деб айтилади. Одатда кам углеродли (0,08-0,035%) пўлатдан ясалган деталларгина цементитланади. Бундай деталларнинг сиртки қатлами углеродга тўйинтирилгандан ва тоблантандан кейин қаттиқ ва тилишга чидамли бўлади, ички қисми эса қовушқоқлигича қолади.

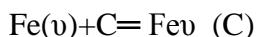
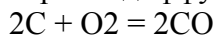
Пўлат буюмларнинг сирт қатламини углеродга тўйинтириш қуйидаги муҳитларда олиб борилади:

Қаттиқ моддалар муҳитида цементитлаш. Бу ишловда углеродга бой муҳит сифатнда кўпинча карбюратордан (75 - 80% пистакўмир, қолгани карбонат тузлар  $\text{BaCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  аралашмасидан иборат) фойдаланилади. Цементитлаш учун темир қутига бир оз карбюратор киритилиб, устига буюмлар терилгач, сиртига яна карбюратор киритилади. Бунда цементитланмайдиган юзаларга махсус замазка қопланади. Металл қути шу йўсинда тўлдирилади. Кейин қути қопқоғи ёпилиб, тирқишлари ўтга чидамли гил билан сувалади. Сўнгра қути печга киритиладида, 900—950°C температурагача қиздирилиб, шу температурада бир неча соат тутиб турилади.

### **Пўлатларни қаттиқ карбюраторли муҳитда цементитлаш схемаси**



Бунда кутидаги қолган ҳаво кислороди писта кўмир (углерод) билан реакцияга киришиб кислороднинг озлиги учун  $\text{CO}_2$  ўрнига  $\text{CO}$  ҳосил бўлади.  $\text{CO}$  газини барқарор бўлмагани учун атом ҳолидаги углеродни ажратиб чиқаради. Актив атомар углерод эса буюм сиртига диффузияланиб аустенитда эрий бошлайди.



Шу билан бирга карбонат тузлари ҳам парчаланиб ажралаётган углерод (IV)-оксид кўмир билан реакцияга киришиб углерод (II)-оксидни ҳосил қилади.



Ажралган  $\text{CO}$  газини эса парчаланиб кутидаги актив атомар углерод миқдорини ошириб, цементитлаш жараёнини тезлатади.

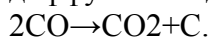
Бу усул оддийлигига қарамай, иш унумининг пастлиги, ишлаш шароитининг ёмонлиги каби камчиликлари туфайли саноатда кам қўлланилади.

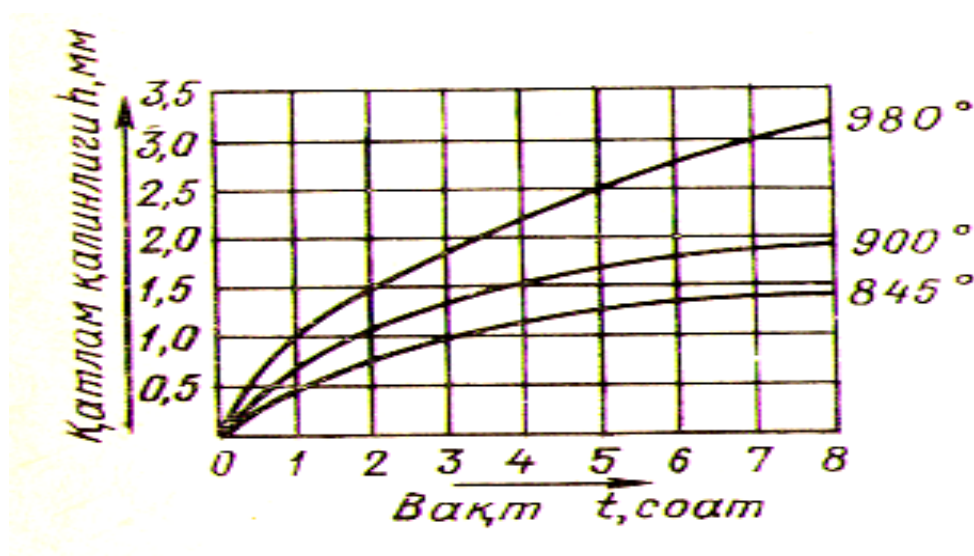
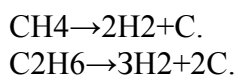
### Суюқ муҳитда цементитлаш.

Бу усулдан кўпинча пўлат буюмларнинг сирт юзларини цементитлашда фойдаланилади. Бунда карбюризатор сифатида кўпинча 75 - 80 % натрий карбонат, 10 - 15% натрий хлорид ва 5 - 10 % кремний карбид тузлари аралашмаси махсус ваннага солиниб 820 - 850°C температурагача қиздирилиб суюлтирилгач, унга буюмлар туширилади. Ваннада борадиган реакциялар натижасида атомар углерод ажралиб, буюмнинг сиртки қатламига ўтади:  $2\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiC} = \text{N}_2\text{SiO}_3 + \text{N}_2\text{O} + 2\text{CO} + \text{C}$ .

Бу усул юқоридаги усулга қараганда унумлироқ, буюмнинг сирт юзаси эса тозароқ бўлади.

Газ муҳитида цементитлаш. Бу усулда 900 - 4 950°C температурада қиздирилган печь камерасидаги буюмдан узлуксиз равишда табиий ёритиш, генератор газлари ёки уларнинг аралашмалари ўтказиб турилади. Бу шароитда печь камерасидаги углеводородлар парчаланиб ажралаётган актив атомар углерод буюмларнинг сиртки қатламларига диффузияланади:



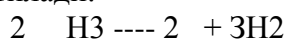


**Цементитланган қатлам қалинлигининг температура ва вақтга қараб ўзгариш графиги**

#### **Пўлатларни азотлаш ва цианлаш**

Пўлат буюмларнинг сиртки қатламини азотга тўйинтириш (азотлаш). Бу процесс одатда геометрик реторторларда 500-600 С температурада амалга оширилади. Бунинг учун печь ретортага жойлашиб, сўнгра унга маълум тезликда аммок юборилади.

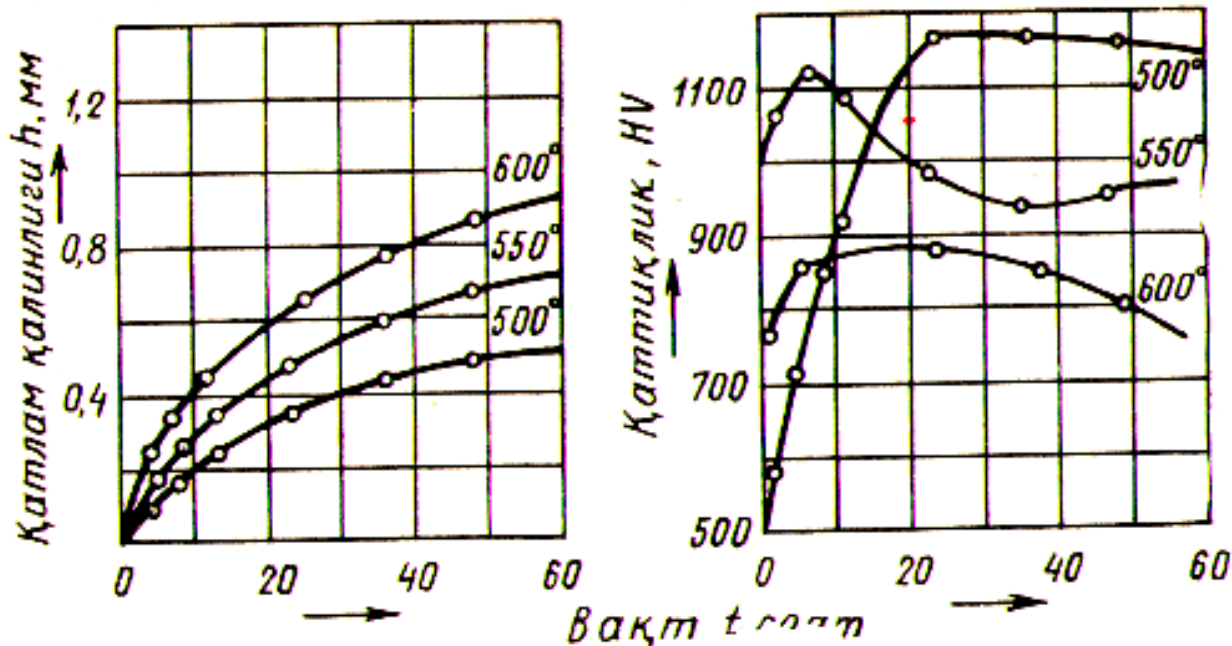
Юқори температурада аммокни парчаланиши натижасида ажралиб чиққан атом азот буюмнинг сиртига ютилади.



Азотланган қатлам қалинлиги азотлаш температурасига, вақтга, буюм материалига гарант тозалигига боғлиқ. Азотланган буюм тобланмайди.

Ционлаш. Пўлатдан тайёрланган деталь сиртки қатламини бир вақтнинг ўзида ҳам углерод, ҳам азот билан тўйинтириш процесси ционлаш дейилади. Бу процесс маълум температурада (550-950 С) да 30-40% сариқ кон тузи /K4Fe(e ) 6/ 10% сода а2СО3 қолгани писта кўмир, ционлигузлар ёхуд аммиак аралашмаларида олиб борилади. Камчилиги захарли цион газни чиқариб туради.

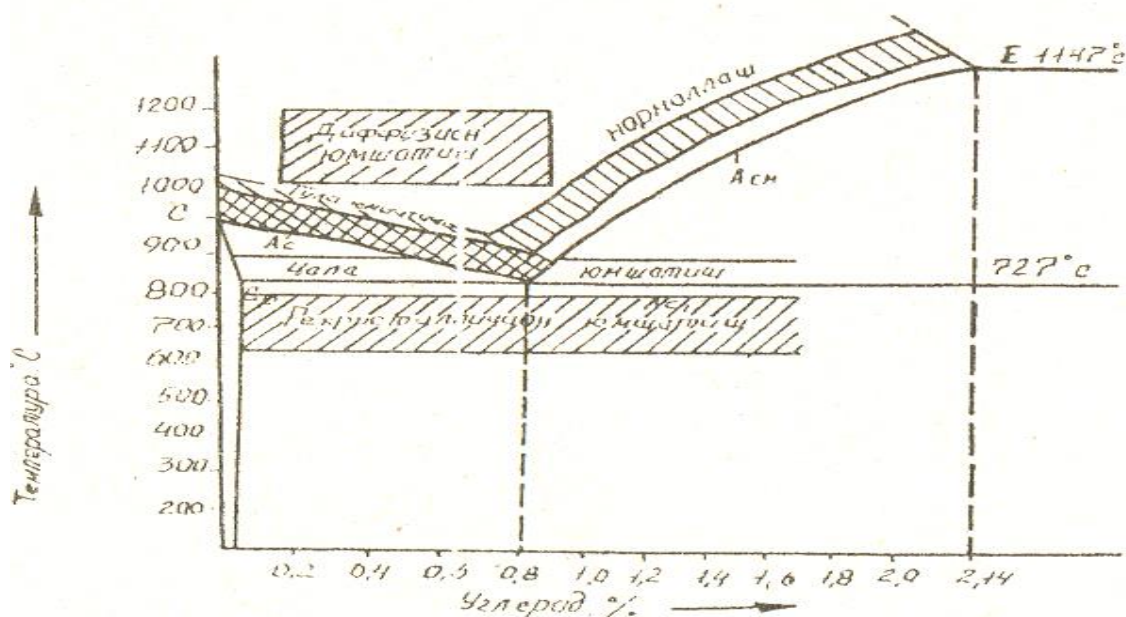
**Азотланган қатлам қалинлиги (h) ва қаттиқлиги (НВ) нинг температура ҳамда ишлов бериш вақтига қараб ўзгариш графиги.**



### Пўлатларни термик ишлаш турлари

- Пўлатларни юмшатиш
- Пўлатларни нормаллаш
- Пўлатларни тоблаш ва бўшатиш

### Пўлатларни термик ишлаш турларининг диаграммаси



### Пўлатларни юмшатиш

Бу ишловдан кўзда тутилган мақсад пўлатнинг донларини майдалаштириб структурасини яхшилаш, ички зўриқиш кучланишларини йўқотиб, осон кесиб ишланадиган қилишдан иборат.

Юмшатишнинг қуйидаги турларидан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади.

**Рекристаллизация юмшатиш.** Совуқлайин босим билан ишланган буюмларнинг деформацияланиб чўзилган донлари ўрнига тенг ўқли донлар олиш билан ички кучланишларни йўқотиб пўлатларнинг пластиклигини орттиришда қўлланилади.

**Чала юмшатиш.** Баъзи ҳолларда пўлат куймалар ва поковкалар ички кучланишларни йўқотиб, механик ишлашдан аввал структурасини яхшилаш учун чала юмшатилади.

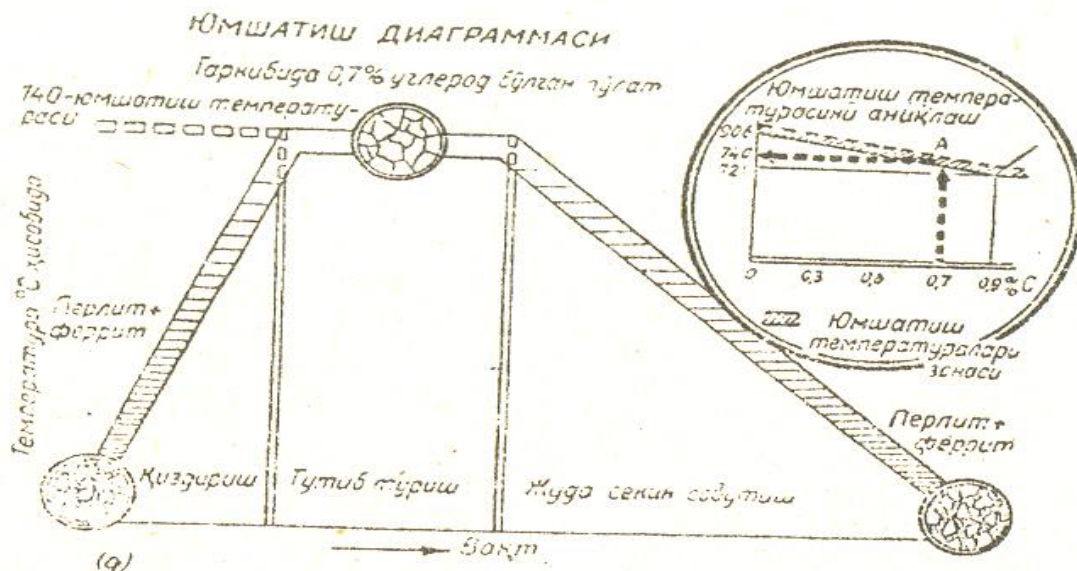
**Диффузион юмшатиш.** Пўлат куймалар (айниқса, легирланган пўлатлар) химиявий таркибининг нотекислигини йўқотиш мақсадида бу хил ишлов берилади.

**Тўла юмшатиш.** Бу усул йирик донли пўлат куймалар ва поковкаларнинг донларини бир текис, майда донли қилиш ва ички кучланишларни йўқотиш мақсадида қўлланилади.

**Изотермик юмшатиш.** Бу усул тўла юмшатишдаги каби мақсадларда қўлланилади. Бу усул тўла юмшатишга қараганда 3—4 марта унумлироқдир. Масалан, легирланган пўлатларни тўла юмшатиш учун одатда 18—15 соат вақт сарфланса, изотермик юмшатишда 3—4 соат кифоядир. Бу ишлов иккита печда ёки зонали печларда амалга оширилади.

**Донадор перлит олиш учун юмшатиш.** Эвтектоиддан кейинги ва легирланган пўлат буюмларнинг пластинка тарзидаги цементит донларини майда донадор структурага айлантириш мақсадида юмшатилади.

### Юмшатиш диаграммаси



### Пўлатларни нормаллаш

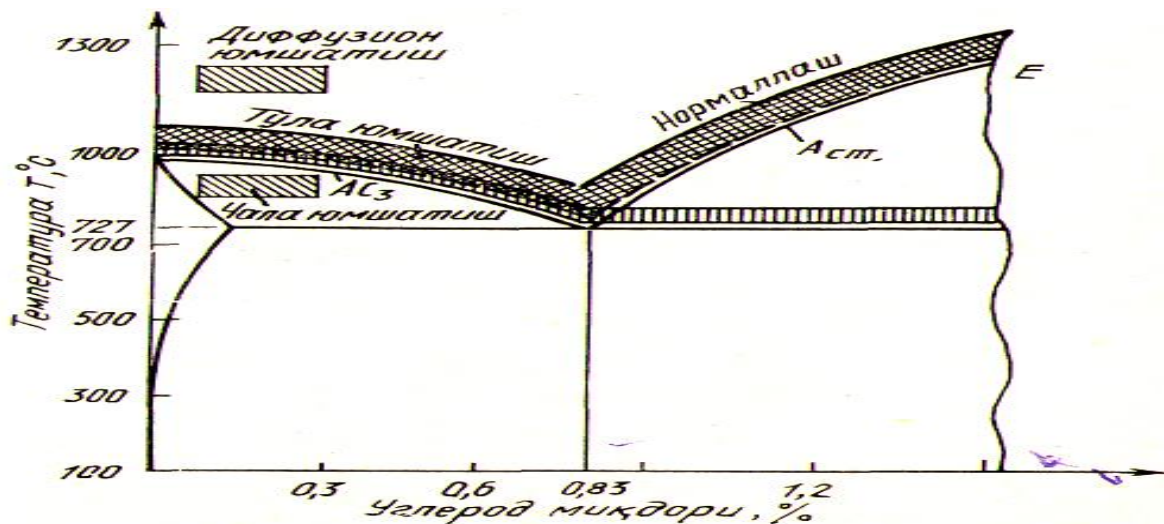
Бу усул қотишмалардаги ички кучланишларни йўқотиш билан бир жинсли майда донли структура олишда қўлланилади.

Нормаллаш учун эвтектоидгача бўлган пўлат буюмларни  $A_{c3}$  критик нуқтадан, эвтектоиддан кейинги пўлатларни эса  $A_{c1}$  критик нуқтадан 30—50°C юқори температурагача қиздириб, шу температурада маълум вақт тутиб турилгач, ҳавода совитилади. Шуни қайд этиш лозимки, нормалланган кам углеродли пўлатларнинг структураси феррит билан перлитдан иборат бўлиб, хоссалари эса юмшатишдан пулатларникидан бир оз фарқ қилади. Шу сабабли амалда вақтнинг тежалиши ҳисобига иш унумдорлигини ошириш учун бундай пўлатлар юмшатишмай нормалланади.

Нормалланган ва юмшатишган ўртача углеродли пўлатларнинг ( $C = 0,3 — 0,5 \%$ ) хоссалари бир-биридан фарқ қилиши сабабли нормаллаш юмшатиш ўрнини боса олмайди.

### Пўлатларнинг юмшатиш ва нормаллаш температураларини углерод миқдорига қараб белгилаш графиги





### Пўлатларни тоблаш ва бўшатиш

Кўп ҳолларда конструкцион пўлатлардан тайёрланган шестернялар, валлар ва бошқаларнинг пухталигини, асбобсозлик пўлатидан ясалган кескичларнинг ейилишга чидамлилигини ошириш мақсадида тобланиб, бўшатилади. Бунинг учун эвтектоидгача бўлган углеродли пўлатларни  $A_{c3}$  критик нуқтадан  $30\text{—}50^\circ\text{C}$  юқорироқ температурагача қиздирилиб, шу температурада маълум вақт тутиб турилгач, критик тезликдан юқорироқ тезликда (совуқ сувда) совитилади. Шуни қайд этиш керакки, кам углеродли пўлатларда углероднинг камлиги ва аустенитнинг мартенсит структурага ўтиш температурасининг юқорилиги сабабли тоблашда аустенитнинг феррит билан цементитга парчаланиши содир бўлади. Шу сабабли кутилган хоссага эришилмайди. Шунинг учун бу хил пўлатлар амалда тобланмайди, фақат ўрта ва кўп углеродли пўлатларгина тобланади.

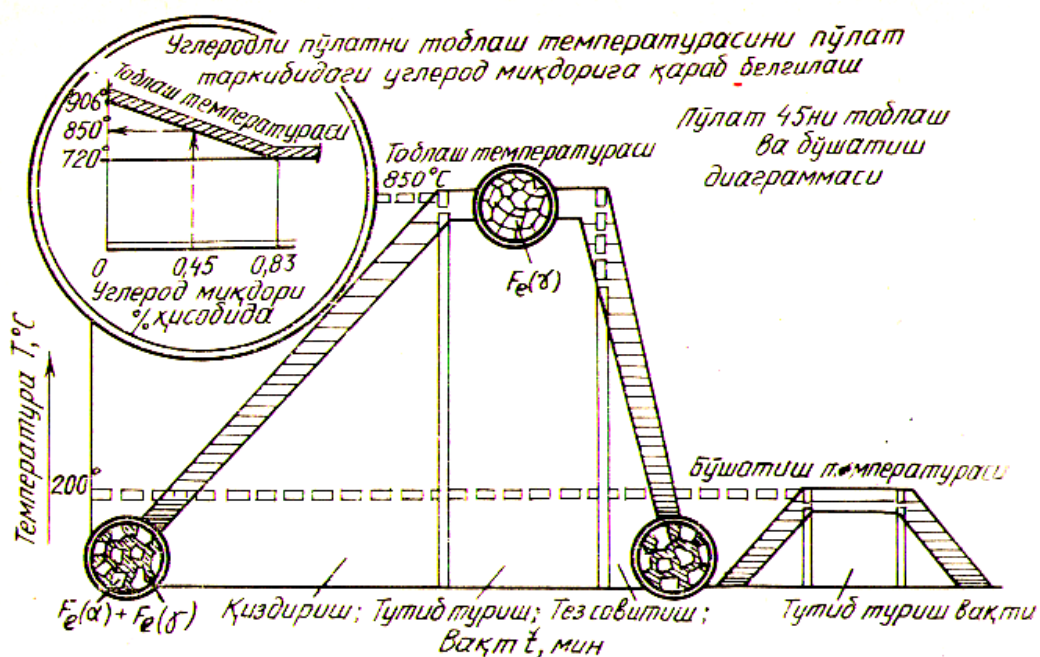
Эвтектоидгача ва эвтектоиддан кейинги пўлатларни тоблаш учун уларни  $A_{c1}$  критик нуқтадан  $30\text{—}50$  юқорироқ температурагача қиздириб, шу температурада маълум вақт тутиб турилгач тезда (совуқ сувда) совитилади.

Бунда буюм сиртки қатламининг ўзак қисмига қараганда тезроқ совиши ички зўриқиш кучланишларини вужудга келтиради.

Агар ички зўриқиш кучланишлари катта бўлса, буюм дарз кетиши мумкин. Шу сабабли пўлатларни тоблаш режимини белгилашда уларнинг маркасига, шаклига, ўлчамларига, девор қалинлигига катта эътибор бермоқ лозим. Амалда тоблаш муҳити сифатида совуқ сув, туз эритмалари, ишқорлардан фойдаланилади.

Совитиш суюкликлари тоблашда пўлатни  $550\text{—}600^\circ\text{C}$  температура оралиғида совитилишида аустенитнинг феррит ва цементит аралашмасига парчаланишига йўл қўймай, уни мартенситга айланиши вақтида ( $200\text{—}300^\circ\text{C}$ ) секин совитмоқ лозим. Бундай режимда аустенит батамом мартенситга айланиб, ички зўриқиш кучланишларидан холироқ бўлади.

### Пўлатларнинг тоблаш ва бўшатиш температураларини углерод миқдорига кўра белгилаш графиги



<b>Мавзу:</b> № 9	<b>Металлмас материаллар.</b>
----------------------	-------------------------------

### 1.1. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машгулот вақти - 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 30 – 60 гача</b>
<b>Машгулот шакли</b>	<b>Маъруза</b>
<i>Маъруза режаси</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metallmas materiallar tўғrisida umumiy tushuncha.</li> <li>2. Plastmassalar va ularning turлари</li> <li>3. Rezina va ularning turлари</li> </ol>
<b>Ўқув машгулотининг мақсади: Metallmas materiallar, plastmassalar va rezinalar tўғrisida bilim бериш.</b>	
<b>Педагогик вазифалар:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallmas materiallar tўғrisida umumiy tushuncha бериш.</li> <li>• Plastmassalar va ularning turлари ҳақида маълумот бериш.</li> <li>• Rezina va ularning turлари ҳақида маълумотлар бериш.</li> </ul>	<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallmas materiallar tўғrisida umumiy tushunchalar оладилар.</li> <li>• Plastmassalar va ularning turлари ҳақида маълумот оладилар</li> <li>• Rezina va ularning turлари ҳақида маълумотлар оладилар.</li> </ul>
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Кўргазмали, маълумотли, анжуман маъруза, “Дельфи” техникаси.</b>
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>

## 1.2. «Металлмас материаллар» маъруза машғулотининг технологик харитаси

<i>Иш босқичлари ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Маърузаси учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш.	
<b>1. Мазуга кириш</b> (10 дақиқа)	1.1. Янги мавзу ва мавзу режаси билан талабаларни таништиради 1.2. Баҳолаш мезонларини тушинтирилади 1.3. Мавзуга оид адабиётлар рўйхати билан таништиради	Тинглайдилар, Ёзадилар.
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Metallmas материаллар тўғрисида умумий тушунчаларни беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Пластмассалар ва уларнинг турларини ёритиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Резина ва уларнинг турлари ҳақида маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.4. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустаҳкамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Дельфи” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради Қўшимча маълумотлардан фойдаланишга имкон яратади. Диққатларини қўйиладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.
<b>3.Яқуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади. 3.2. Мустақил ишлаш учун “Metallmas материаллардан буюмлар тайёрлаш технологияси” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.



## Таянч сўз ва иборалар

Металлмас материаллар, Пластмассалар, Термопласт пласмассалар, Терморреактив пластмассалар, Резина

### Металлмас материаллар тўғрисида умумий тушунча

Машинасозликда конструкцион материаллар сифатида металл қотишмалари билан бир қаторда металлмас материаллардан ҳам фойдаланилади ва уларни қўлланилиш соҳалари борган сари ортиб бормоқда. Маълумки, металлмас материаллар хили кўп, лекин саноатда кенг қўлланиладиганларига пластик массалар, резина, лок, бўёқ, елим, асбест, шиша, керамика ва бошқалар киради. Металлмас материалларнинг пухталиги, енгиллиги, термик ва химиявий чидамлиги, юқори изоляцион характеристикалари, айниқса, технологик ва эксплуатацион хоссаларининг яхшилиги улардан металллар ўрнида эмас, балки зарур материаллар сифатида ҳам фойдаланишни тақозо этади.

Металлмас материаллар асосий полимерлар (юқори молекуляр бирикма)дан иборат бўлиб, улар табиий ва сунъий хилларга ажратилади.

Табиий полимерларга целлюлоза, слюда, асбест, графит, пахта ва бошқалар, сунъийларига полиэтилен, вискоза, синтетик каучук ва бошқалар киради.

### Пластмассалар ва уларнинг турлари

Сунъий равишда тайёрланган муйаян температура ва босим остида пластик хоссаларга эга бўлган материаллар пластмассалар дейилади.

Пластмассаларнинг таркибига кўра икки гуруҳга ажратиш мумкин.

1) Оддий пластмассалар, булар бир неча компонентлардан иборат бўлади, плексигилас, полистрол, полиэтилин;

2) Мураккаб пластмассалар, булар бир неча компонентлардан иборат бўлиб, уларнинг ҳар бири маълум функцияни бажаради, (фенолпластлар, фторопластлар, текстолитлар, стекло пластлар).

Пластмассалар ўзларининг физик-механик хоссаларига кўра қуйидаги турларга бўлинади.

- Термопласт пласмассалар
- Терморреактив пластмассалар

• **Термопластик пластмассалар** оддий гуруҳли пластмассалар бўлиб, улар маълум бир температурада қиздирилса ёки совутилса ўзининг агрегат ҳолатини бир неча марта ўзгартира олади. **Масалан:** фторопласт органик шиша, целлюлоза, капрон, полиэтилен, этирол, полистрол киради.

• **Терморреактив пластмассалар** бир марта қиздирилиб босим билан ишлангандан кейин қайта суюқланмайди. Фенолформальдегид смолалар терморреактив пластмассаларни асосини ташкил этади.

• **Масалан:** текстолит, гетинакс, эпексопласт, аминопластлар киради. Пластмассалар тўлдиргичларининг турига қараб қуйидаги турларга бўлинади.

• **Қаватма-қаватли қукунли тўлдиргичли пластмассалар**

• Қаватма-қават пластмассалар тўлдиргич сифатида пахта буюмлари ва қоғозлари қаватма-қават қилиб тўлдирилади. Бунга мисол генитакс, текстолит, стеклотекстолит, асботекстолит ёғоч қаватли (ДСП) пластмассалар киради.

• **Газ тўлдиргичли пластмассалар**

• Газ тўлдирувчи пластмассалар кўпик ҳосил қилиб, қотганда ҳам шу ҳолда қолади. Бу хилдаги пластмассалар амортизация ва деформация хусусияти юқори бўлади. Бу хилдаги пластмассалардан тошдан сақлагичлар амортизация прокладкалари тайёрланади.

### Резина ва уларнинг турлари

Резина ҳосил қилиш учун асосий материал каучукдир. Резинадаги аралашмада 10-98%

ини каучук ташкил қилади.

Каучуклар асосан табиий ва синтетик полимерлар бўлиб, “дарахт йигиси” деган иборани англатади, яъни дарахтни кесганда ундан суюқлик ажралиб чиқади демакдир. Шунинг учун хиндлар жуда қадим замонда оқ ёғоч смоласи (каучукдан) фойдаланиб келган.

Шундай қилиб натурал каучук (НК) каучук ташувчи (хосил қилувчи) ўсимликлардан (дарахтлардан) олинади .У эфирда бензинда менирал мойларда яхши эрийди, сувда эса эрмайди. Каучукни 90° С гача қиздирилганда юмшаб, 0°С дан паст температурада қаттиқлашиб мўртлашиб боради.

Техниканинг жуда интесив таракқиёти туфайли фақат (НК) дан фойдаланмасдан, балки синтетик (СК) каучуклар хосил қилиниб улардан кенг фойдаланишга тўғри келмоқда .Этил спирти, ацетилин, бутан, этилен, бензол, баъзи углеводородлар синтетик каучук хосил қилишнинг асосий материали хисобланади.

### Резиналар вазифасига кўра ёки ишлатилишига қараб қуйидаги турларга бўлинади.

- Умумий турларга
- Махсус турларга

**Умумий турларга** мўлжалланган резиналарни сувда кислота ва ишқорларнинг кучсиз эритмаларида ҳавода (50-18°С) мухитда ишлатилиши мумкин. Бундай резиналардан машина шиналари, транспортлар ленталари, кабелларнинг изоляциялари ва турли буюмлар тайерланади. **Мисоллар:** НК, натрий - бутадиионли синтетик каучек(СКБ), Бутадиион – стирольный (СКС-30,СКС-3а), бутадиион-метилстрольный (СК МС30).

**Махсус вазифаларга** мўлжалланган резиналар ўз навбатида мой бензинга иссиқ ва совуққа чидамли электроизоляцияли газларга ва суюқликларга чидамли бўлган турларга бўлинади. Бундан ташқари махсус резина турига арматурали резиналар ҳам киради.

Махсус вазифаларга мўлжалланган резиналар қуйидаги Е7 бензинга чидамли турларга булинади.

<b>Мавзу: № 10</b>	<b>Металлургия тўғрисида тушунчалар.</b>
------------------------	--

#### 1.1. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машғулот вақти – 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 30 – 60 гача</b>	
<b>Машғулот шакли</b>	<b>Маъруза</b>	
<b>Маъруза режаси</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metallургия тўғрисида умумий тушунча.</li> <li>2. Домна печининг тузилиши.</li> <li>3. Домна печини махсулотлари.</li> </ol>	
<b>Ўқув машғулотининг мақсади: Талабаларга металлургия тўғрисида умумий маълумот, домна печи тузилиши ва домна печининг махсулотлари ҳақида тушинча бериш.</b>		
<b>Педагогик вазифалар:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallургия тўғрисида умумий тушунчалар тўғрисида маълумот бериш.</li> <li>• Домна печининг тузилиши ҳақида маълумот</li> </ul>		<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metallургия тўғрисида умумий тушунча олиш.</li> <li>• Домна печининг тузилиши ҳақида билиб</li> </ul>

бериш. • Домна печини махсулотлари ҳақида тушунча бериш	олади. • Домна печини махсулотлари ҳақида тушунчалар оладилар
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Маъруза, кўргазмали, “Қандай” техникаси</b>
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>

## 1.2. «Металлургия тўғрисида тушунчалар» маъруза машғулотининг технологик харитаси

<i>Иш босқичлари ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Маъруза учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Талабалар ўқув фаолиятини баҳолаш мезонларини ишлаб чиқиш.	
<b>1. Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)	1.1. Экрanga мавзунини номини ва режаси кўринишини чиқаради ва уларга қисқача таъриф беради. 1.2. Мавзуга оид адабиётлар рўйхати билан таништиради ва маъруза бўйича баҳолаш мезонлари тушунтирилади.	Тинглайдилар, ёзадилар.  Тинглайдилар, ёзадилар.
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Power Point дастури ёрдамида слайдларни намойиш қилиш орқали металлургия тўғрисида умумий маълумотларни тушунтириб беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Домна печининг тузилиши кўрсатиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Домна печининг махсулотлари тўғрисида маълумот беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.4. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустаҳкамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Қандай” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради Қўшимча маълумотлардан фойдаланишга имкон яратади. Дикқатларини қутиладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.

	умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	
<b>3.Яқуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади. 3.2. Мустақил таълим учун “Домна печида содир бўладиган жараёнлар” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.

### Таянч сўз ва иборалар:

Металлургия, Қизил темир тош, Магнитли темиртош, Қўнғир темиртош, Шпатли темиртош, Жамланган рудалар, Домна печи, Горн, Запечник, Распар, Шахта

### Металлургия тўғрисида умумий тушунча.

Метал ишлаб чиқариш жараёни **металлургия** деб аталади.

Бинобарин чўян қора металл ишлаб чиқариш жараёнини қора металлургия дейилади. ишлаб чиқариш жараёнини қора металлургия жумласидандир. Рудаларни суюқлантириб, улардан металлари ажратиш олиш **пирометаллургия усули** деб аталади. Чўян асосан домна печларида темир рудаларидан ана шу усулда олинади. Бу темир рудалар куйидагича бўлади.

1. **Қизил темир тош.** Қизил тусда бўлади. Унинг таркибида темир  $Fe_2O_3$  формула билан ифодаланган оксид тарзида бўлади. Қизил темиртош минерали гематит деб аталади. Рудадаги темир миқдори 55% ни ташкил этади.

2. **Магнитли темиртош.** Бу руда қорамтир тусда бўлиб, магнит хоссаларига эга. Бунда ҳам темир  $Fe_3 O_4$  формула билан ифодаланган оксид тарзидадир. Бу рудада темирнинг миқдори 45 - 70% бўлади.

3. **Қўнғир темиртош.** Бу руда сарғиш қўнғир тусли жинс бўлиб, унинг таркибида темир  $Fe_2O_3$   $pH_2O$  кўринишида умумий формула билан ифодаланган оксидлар тарзидадир. Бу руднинг таркибида темир 30 - 60% гача бор.

4. **Шпатли темиртош.** Сарғиш кулранг тусда бўлади. Унда темир  $FeCO_3$  формула билан ифодаланган карбонат тарзида бўлади.

Чўян металлургиясида тилга олинган рудалардан ташқари, комплекс рудалардан фойдаланилади.

#### 5. Жамланган рудалар.

Жамланган рудаларда эса темир билан бир қаторда хром, никель, титан ва натрий ва бошқалар. Бу рудалар жумласига темир - марганецли, темир - хромли, темир - хром - никелли, темир - ванадий - титанли рудалар киради. Махсус чўян ферромарганец ишлаб чиқиш учун рудалардан фойдаланилади.

### Домна печининг тузилиши

Хозирги замон домна печлари жуда катта иншоатлар бўлиб, бўйи 70 метирга етади, хажми 2700 м<sup>3</sup> дан ошади. Битта домна печида суткасига 480 т гача чўян ишлаб чиқарилади. Домна печининг темир бетондан қилинган оғир фундаменти бўлади. Домна печининг девори шамот ғиштидан терилган бўлиб, 12-20 мм ли қалинликда пўлат кожух билан копланган бўлади. Горн, запечник, распар ва шахта хажмларини йиғиндиси печнинг фойдали хажми дейилади ва 2000 м<sup>3</sup> дан ошади. Домна печи бетўхтов 6 йил ишлайди.

Домна печи бешта асосий қисмидан иборат: Горн, запечник, распар, шахта ва калошникдан иборат.

**Горн.** Бу домна печининг бу қисмида ёқилғи ёнади, суюқ чўян ва шлак йиғилади.

Горнинг туби лешчадъ деб аталади. Суюк чўян шу лешчадга тушади. Лешчаддан сал юқорида суюк, чўян чиқариш учун тешиги 2-та ва ундан юқорида шлак чиқариш учун мўлжалланган тешик 4-та ҳосил қилинган. Горнинг юқорида айлана бўйлаб фурмалар ўрнатилган.

Ёқилғининг ёниши учун ҳаво шу фурмалар орқали юборилади. Фурмалар сони 16-та ва ундан ортиқроқ бўлади. Қиздирилган ҳаво фурмаларга трубадан келади. Горнда температура  $1800^{\circ}\text{C}$  дан ошади.

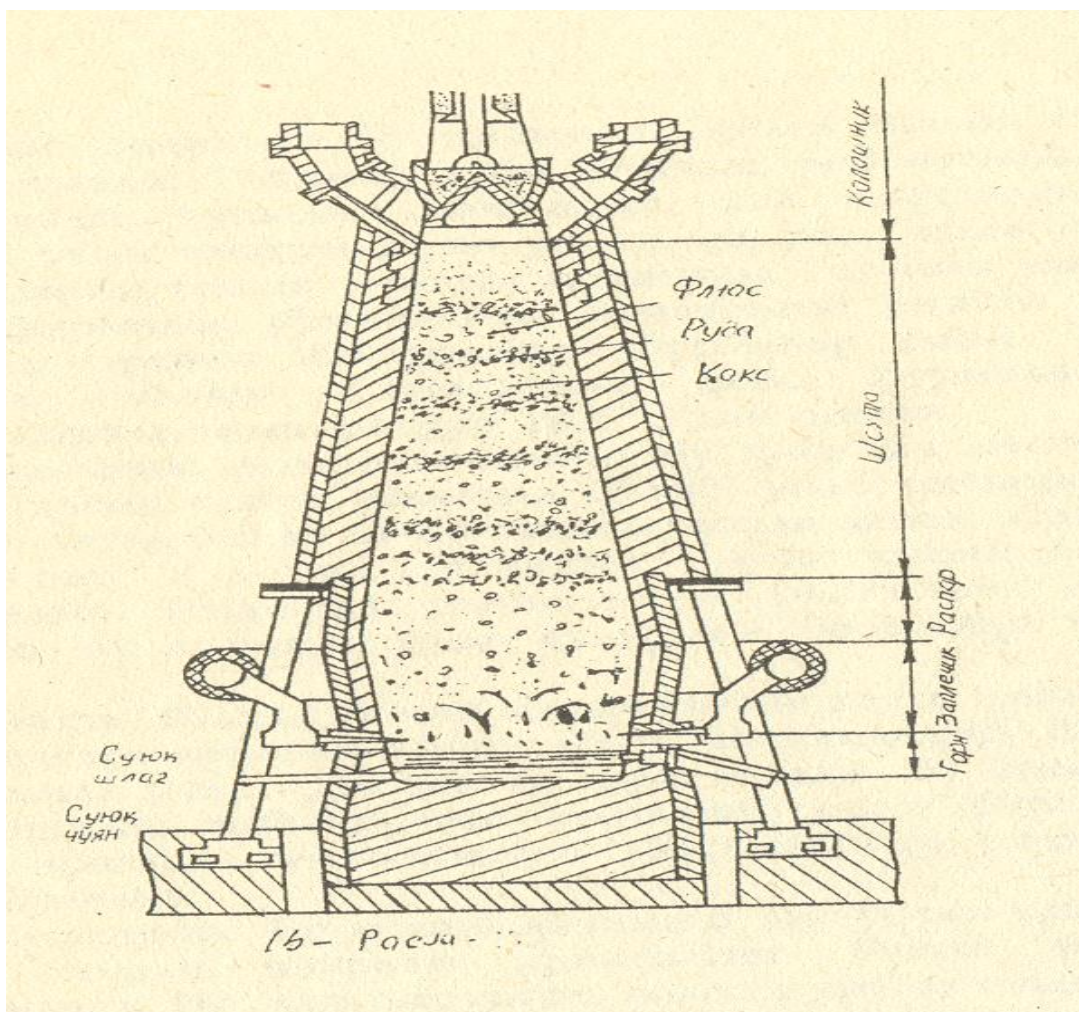
**Запечник.** Бу домна печининг бу қисмида катта асоси тепага қараган кесик конус шаклида бўлиб, унда температура  $1900^{\circ}\text{C}$  га етади ва металл билан шлак суюқланиши давом этади.

**Распар.** Бу домна печининг кенг қисми бўлиб, цилиндр шаклидадир. Распарда температура  $1400^{\circ}\text{C}$  гача бўлади. Домна печининг бу қисмида руда суюқлана бошлайди ва шлак ҳосил қилади.

**Шахта.** Бу домна печининг энг катта қисми бўлиб, катта асоси пастга қараган кесик конус шаклидадир. Домна печининг бу қисмида руда қуриydi ва дарз кетади. Бу ерда темирнинг ўз оксидларидан қайтарилиш жараёни содир бўлади. Шахтанинг пастки қисмида температура  $1200 - 1300^{\circ}\text{C}$  га етади. Тепада  $200-300^{\circ}\text{C}$  бўлади.

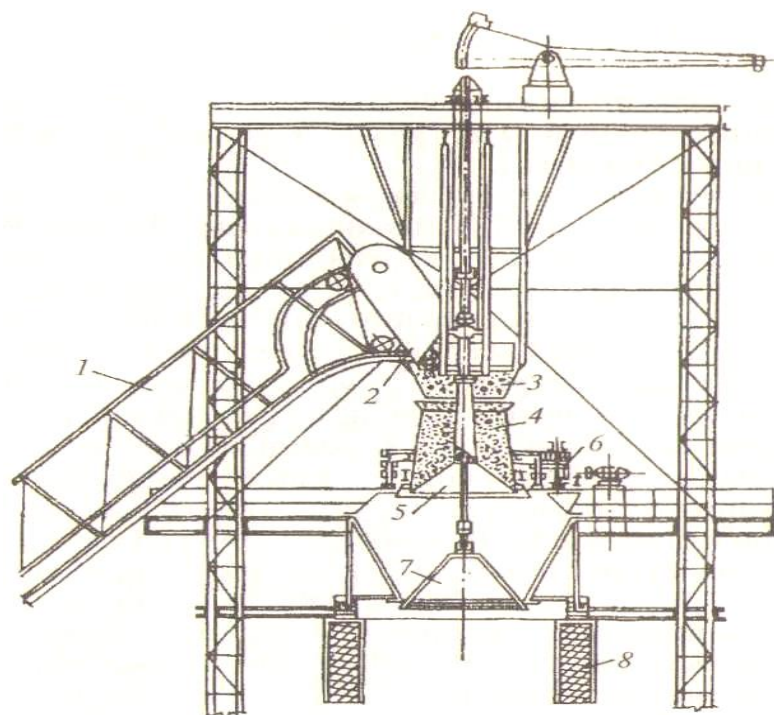
**Колошник.** Бу домна печининг энг устки қисми бўлиб, унга шихта солиш апарати ўрнатилган, печга шихта улушлаб туширилади, бу ҳар бир улуш **колоша** деб аталади.

**Домна печининг ёрдамчи қурилмалари:** Домнага шихта юклаш апарати; Ҳаво киздиргич.



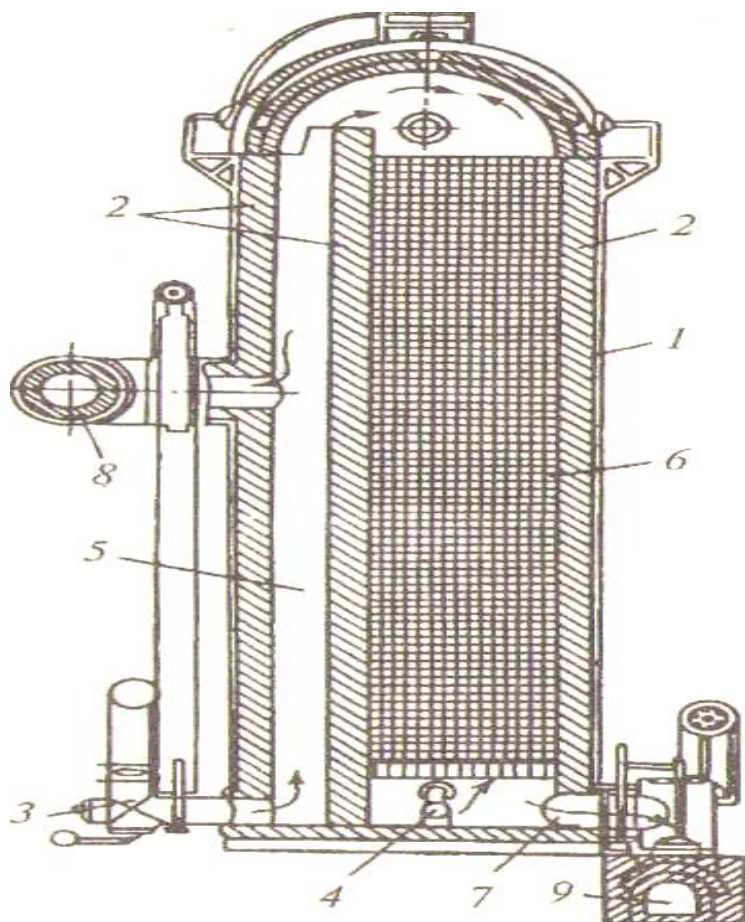
Домнага шихта юклаш апарати тузилиши





1. Қия из, 2. Аравача, 3. Кабул воронкаси, 4. Тақсимловчи воронка,  
 1. Кичик конус, 6. Юритма, 7. Катта конус, 8. Футировка

**Ҳаво қиздиргичнинг тузилиши**

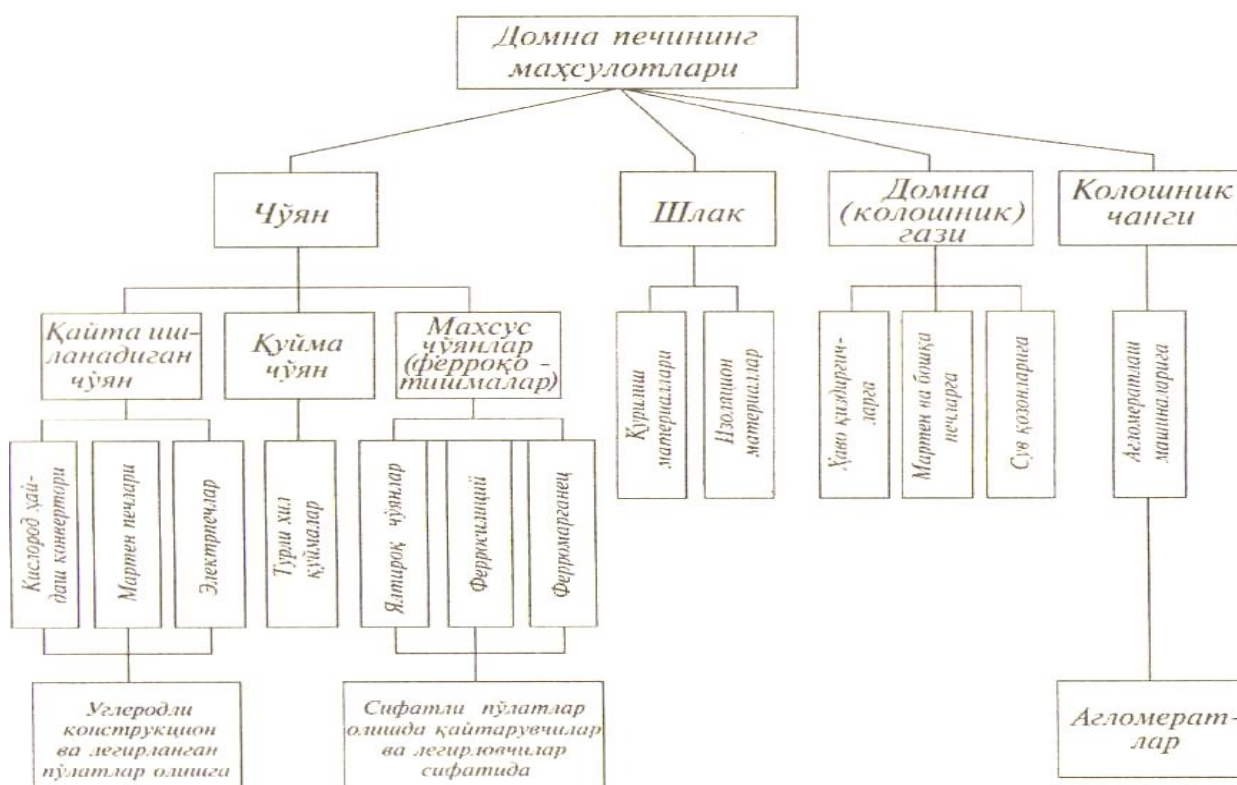


1. Пўлат ғилоф, 2. Ўтга чидамли девор, 3. Газ горелкаси, 4. Совук ҳаво келтириш трубкаси, 5. Газ ёнадиган канал, 6. Каналчалар,
7. Ёниш маҳсулотлари чиқиб кетадиган канал, 8. Қизиган ҳавони келтириш трубкаси, 9. Мўри

### Домна печини маҳсулотлари

Домна печининг асосий маҳсулоти чуяндир. Лекин чуян олишда у билан бирга купгина шлак, домна гази ва колошник чанглари ҳам ажралади. Шлак, домна гази ва колошник чангларида саноатда кенг фойдаланилганлиги сабабли, уларни ҳам шартли равишда домна печининг қўшимча маҳсулотларига киритилади.

### Домна печининг маҳсулотлари ва ишлатилиш жойлари



<b>Мавзу:</b> <b>№ 11</b>	<b>Пўлат олишнинг замонавий усуллари, кислородли конвертор, мартен ва электропечлар</b>
------------------------------	---

#### 1.10. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машигулот вақти - 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 30 – 60 гача</b>
<b>Машигулот шакли</b>	<b>Маъруза</b>
<b>Маъруза режаси</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пўлат олиш жараёни тўғрисида умумий тушунча.</li> <li>2. Конветор усулида пўлат олиш.</li> <li>3. Кислород хайдаладиган конвертор усули.</li> <li>4. Мартен печининг тузилиши.</li> <li>5. Мартен печидаги пўлат олиш жараёнлари</li> <li>6. Электр усулида пўлат олиш тўғрисида умумий маълумот.</li> </ol>

	7. Электр ёй печлари.
<b>Ўқув машғулотининг мақсади: Пўлат металлургияси. Конвертор усулида пўлат олиш жараёни билан танишиш.</b>	
<i>Педагогик вазифалар:</i>	<i>Ўқув фаолияти натижалари:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пўлат олиш жараёни тўғрисида умумий тушунча бериш.</li> <li>• Конветор усулида пўлат олиш ҳақида маълумот бериш.</li> <li>• Кислород хайдаладиган конвертор усули ҳақида маълумотлар бериш.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пўлат олиш жараёни тўғрисида умумий тушунча оладилар.</li> <li>• Конветор усулида пўлат олиш ҳақида маълумотлар оладилар.</li> <li>• Кислород хайдаладиган конвертор усули ҳақида маълумотлар оладилар.</li> </ul>
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Кўргазмали, маълумотли, анжуман маъруза, “Дельфи” техникаси.</b>
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>

### 1.2. «Пўлат олишнинг замонавий усуллари, кислородли конвертор, мартен ва электропечлар» маъруза машғулотининг технологик харитаси

<i>Иш босқичлари ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Маъруза учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Мавзунинг ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини таёрлаб кўйиш.	
<b>1. Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)	1.1. Янги мавзу ва мавзу режаси билан талабаларни таништиради 1.2. Баҳолаш мезонларини тушинтирилади 1.3. Мавзуга оид адабиётлар рўйхати билан таништиради	Тинглайдилар. Ёзадилар.
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Пўлат олиш жараёни тўғрисида умумий тушунчаларни беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Конветор усулида пўлат олиш жараёнини ёритиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Кислород хайдаладиган конвертор усули ҳақида маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.



	2.4. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустақкамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Дельфи” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради Қўшимча маълумотлардан фойдаланишга имкон яратади. Диққатларини кутиладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.
<b>3.Яқуний босқич</b> <i>(10 дақиқа)</i>	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади.  3.2. Мустақил таълим учун “Пўлат металлургияси. Конвертор усулида пўлат олиш жараёни” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Тинглайдилар, саволлар берадилар.  Вазифани ёзиб оладилар.

### Таянч сўз ва иборалар

Конвертор, кислородли конветор, Мертен печи, Электр усулида пўлат олиш  
Электр ей печлари

#### Пўлат олиш жараёни тўғрисида умумий тушунча.

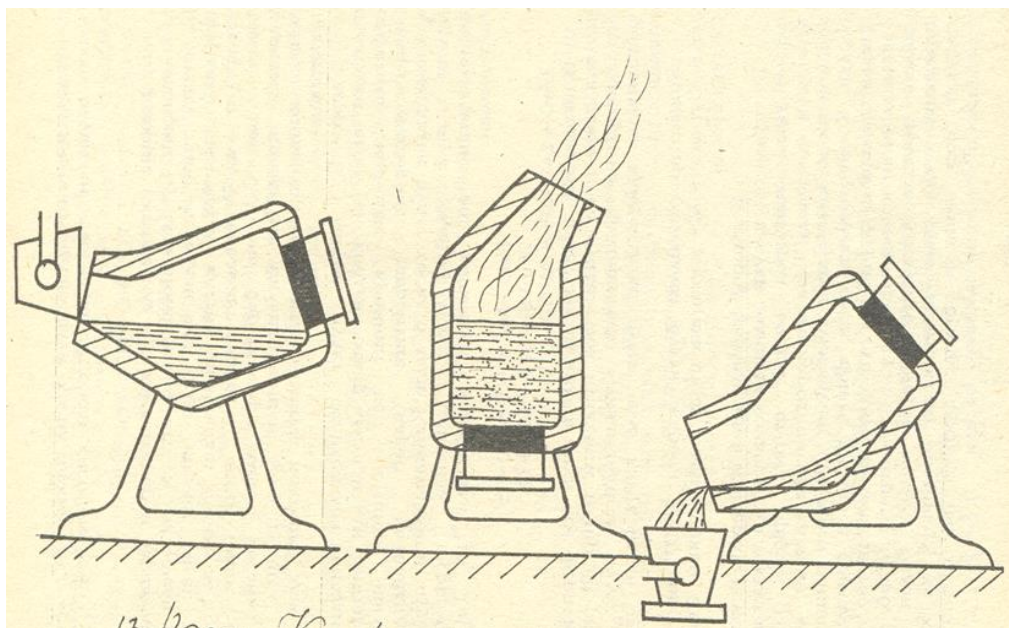
Пўлат ҳозирги замон техникасининг барча соҳаларида хилма-хил деталлар, машиналар ва конструкциялар тайёрлаш учун ишлатиладиган асосий материалдир. Техникада ишлатиладиган пўлат таркибида углероддан ташқари бошқа элементлар: кремний, маргенец, фосфор, олтингургурт ва бошқа элементлар бўлади ва асосан, чўяндан олинади. Пўлатнинг чўяндан фарқи шундаки, пўлат таркибида углерод ҳам, бошқа элементлар ҳам чўяндагига қараганда кам бўлади. Демак, чўяндан пўлат олиш жараёни чўян таркибида углерод ва бошқа элементлар миқдорини камайтиришдан иборат. Ҳозирги вақтда пўлат олишнинг учта усули: конвертор, мартен ва электр усуллари мавжуд.

#### Конветор усулида пўлат олиш.

Конвертор усули фақат суюқ чўяндан пўлат олишда қўлланилади. Конвертор усулининг моҳияти шундаки, суюқ чўян конвертор деб аталувчи ва олдиндан қиздириб олинган идишга солинади ва чўян орқали хаво хайдаланади. Хайдалган хаво таркибида кислород чўяндаги углеродни ва қўшимча элементларни оксидлайди (ёндириб юборади) натижада чўян таркибидаги углерод билан қўшимчалар миқдори камаяди ва пўлат ҳосил бўлади.

Конвертор 25 мм қалинликдаги пўлат лист нок шаклида ясалган идиш бўлиб унинг ички девори ўтга чидамли ғиштдан иборат бўлади. Конвертор ўрта қисмининг сиртига пўлат халқа қилинган. Бу халқага иккита цапфа маҳкамланган, бу цапфанинг бирининг ичи ковак қилинган. Цапфалар фундаментга ўрнатилган таянчларга таяниб туради. Конверторнинг пастки қисмида алмаштириладиган трубалар бор бўлиб, ўтга чидайдиган материалдан ясалган ва маҳсус трубалар тиғиз қилиб ўтказиладиган. Конвертор ичида ана шу трубалар

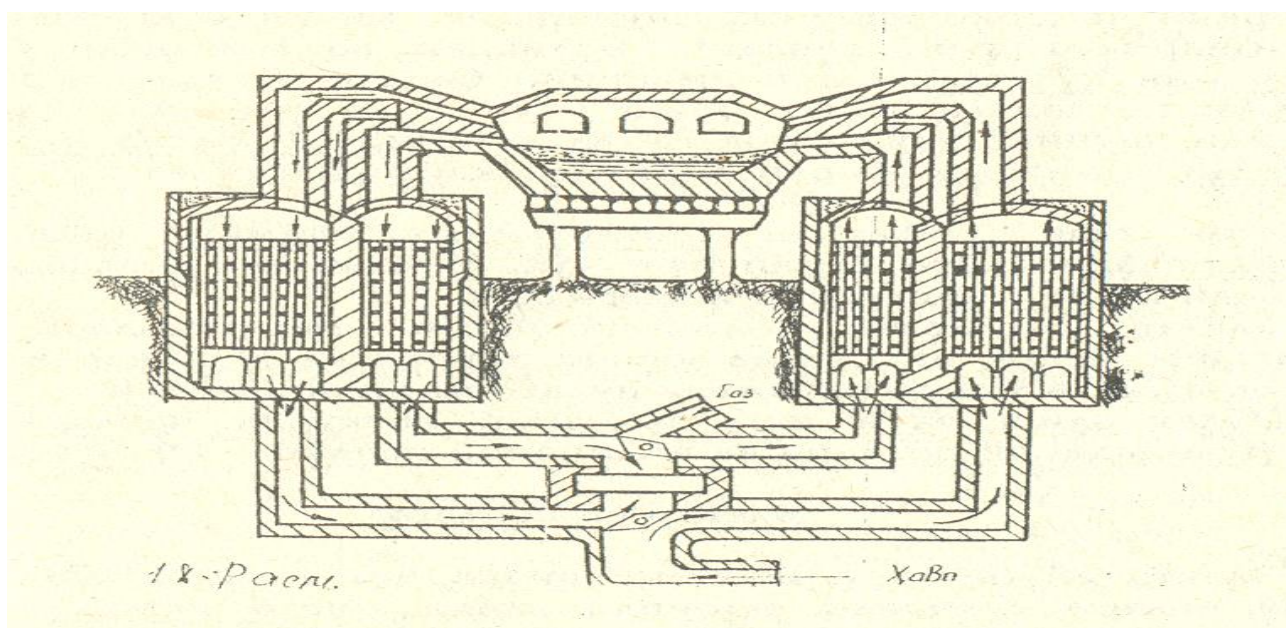
орқали хаво киради.



### **Кислород хайдаладиган конвертор усули.**

Бу усулда суяқ чўян солинган конверторга техникавий тоза (98,5-99,5%) ли кислород махсус фурма орқали конвертор тепасидан хайдалади. Тоза кислороднинг хайдалиши, кимёвий таркиби хилма-хил бўлган чўянлардан ҳам пўлат олишга имкон беради. Конвертордаги суяқ чўянга кислород соплали фурма орқали хайдалади, фурма эса сув оқими билан совутиб турилади. Такомиллашган конверторлар туби берк агрегат бўлиб, кислород хайдаш вақтида минутига 30 марта тезлик билан айланиб турилади. Бунда суяқ пўлат яхши аралашади ва кимёвий таркиби бир жинсли бўлган фосфор ва олтингугуртдан тозаланган пўлат олиш имконини беради.

### ***Мартен печида пўлат олиш усули***



## **Мартен печининг тузилиши**

### **Мартен печидаги пўлат олиш жараёни**

Конвертор усулининг бир қатор муҳим камчиликлари, бу усулда темир терсак, металл ишлаш саноатининг пўлат ва чўян чиқиндиларидан шунингдек қаттиқ чўяндан пўлат олиш мумкин эмаслиги мартен усулининг пайдо бўлишига олиб келди. Мартен усулини 1865 йилда француз металлурглари Пьер ва Эмиль Мартенлар кашф этдилар.

Мартен усули темир терсак, пўлат ва чўян чиқиндиларидан фойдаланиб, хилма-хил пўлатлар ишлаб чиқаришга имкон беради. Бундан ташқари мартен печида пўлат ҳосил бўлиши жараёнини осон бошқариш, уни текшириб туриш ва ҳатто автоматлаштириш мумкин.

Ҳозирги вақтда ишлаб чиқариладиган ҳамма пўлатнинг 80% дан ортиғини мартен усулида олинади. Мартен печларида пўлат олиш учун хом-ашё сифатида темир терсак (скрап), М1 ва М2 маркали қаттиқ ва суюқ чўян (қайта ишланувчан чўян), темир рудаси ишлатилади, флюс сифатида эса, асосан охактошдан фойдаланилади.

Буларнинг ҳаммаси шихтани ташкил қилади. Шихта таркибидаги чўяннинг миқдорига қараб, мартен сифатни скрап рудавий жараёни, чўян-рудавий жараён, скрап жараёнларига бўлинади.

### **Электр усулида пўлат олиш**

Электр усулида иссиқлик манбаи сифатида электр энергиясидан фойдаланилади, электр энергияси эса иссиқликка электрик печларида айлантирилади.

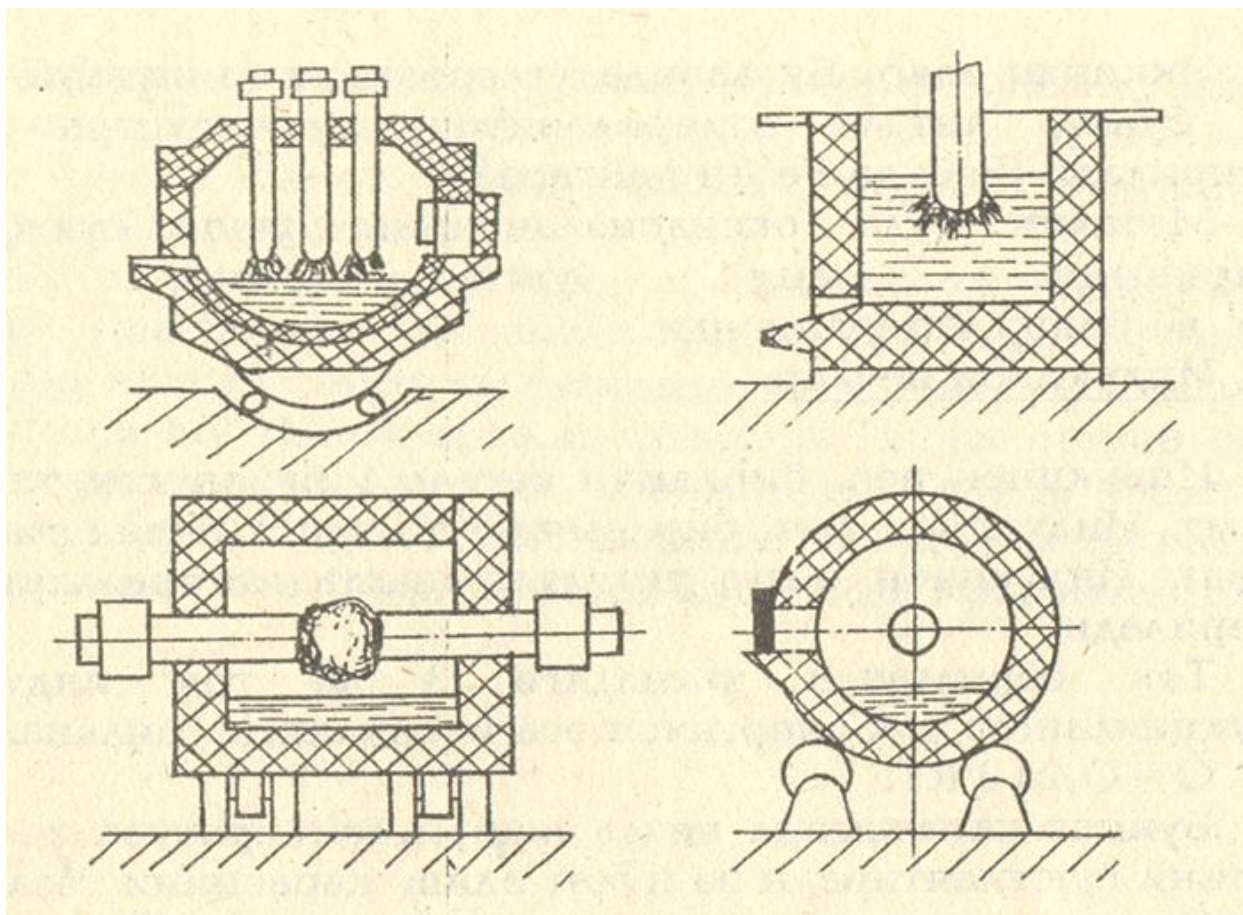
Электр печлари ихчам ва арзон тузилишига нисбатан оддий бошқарилиши осон бўлади.

Электр печларида пўлат ишлаб чиқариш конвертор ва мартен печларида пўлат ишлаб чиқаришга қараганда бир қатор афзаликлари бор. Масалан; электр печларида жуда катта харорат ҳосил қилиш мумкин.

Бу хароратда олтингугурт ва фосфорнинг мумкин қадар кўп миқдорини чиқариб юбориш, шунингдек, қийин суюқлашувчан элементлар-вольфрам, ванадий, молибден ва бошқалар билан легирланган пўлатлар олиш имконини беради. Бундан ташқари, электрик печларида пўлат олиш учун ҳаво хайдашга эҳтиёж қолмайди, шунинг учун суюқ металлда темир (2) оксид миқдори оз бўлади, натижада етарли даражада қайтарилган ва зич пўлат олинади.

### **Электр ей печлари**

Электр ей печлари шахтани қиздириш усулига кўра учта асосий типли ей қисмига бўлинади. Биринчи типли ейи бевосита таъсир этувчи печлар, иккинчи типли ейи билвосита таъсир этувчи печлар, учинчи типли эса ейи берк печлар ташкил этади. Пўлат ишлаб чиқаришда ҳозирги вақтда асосан биринчи типдаги печлардан фойдаланилади.



Электр печларида пўлат олиш

<b>Мавзу:</b> № 12	<b>Пўлатларни қуйиш. Қуйиш турлари ва уларнинг характеристикаси</b>
-----------------------	---

**1.11. Таълим бериш технологиясининг модели**

<b>Маишулот вақти - 4 соат</b>	<b>Талабалар сони: 30 – 60 гача</b>
<b>Маишулот шакли</b>	<b>Маъруза</b>
<i>Маъруза режаси</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пўлатларни устидан қуйиш</li> <li>2. Пўлатларни остидан қуйиш</li> <li>3. Пўлатларни узлуксиз қуйиш</li> </ol>
<b>Ўқув маишулотининг мақсади: Талабаларда пўлатларни қуйиш усуллари тўғрисида билим ва кўникмаларини шакллантириш.</b>	
<p><i>Педагогик вазифалар:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пўлатларни устидан қуйишни шарҳлаб беради.</li> <li>• Пўлатларни остидан қуйиш ҳақида маълумотларни бериш.</li> <li>• Пўлатларни узлуксиз қуйишга оид тушинчаларни тушунтириб беради.</li> </ul>	<p><b>Ўқув фаолияти натижалари:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пўлатларни устидан қуйиш тўғрисида маълумотларга эга бўлишади.</li> <li>• Пўлатларни остидан қуйиш ҳақида маълумот олишади.</li> <li>• Пўлатларни узлуксиз қуйиш ҳақида маълумотларга эга бўлишади.</li> </ul>



Таълим бериш усуллари	<b>Маъруза, кўргазмали, “Қандай” техникаси</b>
Таълим бериш шакллари	<b>Оммавий, жамоавий</b>
Таълим бериш воситалари	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
Таълим бериш шароити	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>
Мониторинг ва баҳолаш	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>

**1.12. «Қуймакорлик. Қуйиш материаллари, қуймакорлик технологияси» маъруза машғулотининг технологик харитаси**

<i>Иш босқичлари ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Маъруза учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Мавзунинг ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини таёрлаб қўйиш.	
1. Мавзуга кириш (10 дақиқа)	1.1. Экрanga мавзунини номини ва режасини кўринишини чиқаради ва уларга қисқача таъриф беради. 1.2. Мавзуга оид адабиётлар рўйхати билан таништиради ва маъруза бўйича баҳолаш мезонлари тушунтирилади.	Тинглайдилар ва ёзадилар. Тинглайдилар ва ёзадилар.
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Пўлатларни устидан қуйишни Power Point дастури ёрдамида слайдларни намойиш қилиш орқали тушунтириб беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Пўлатларни остидан қуйишни ёритиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Пўлатларни узлуксиз қуйиш тўғрисида маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.4. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустаҳкамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Қандай” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради Қўшимча маълумотлардан фойдаланишга имкон яратади. Дикқатларини кутиладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.

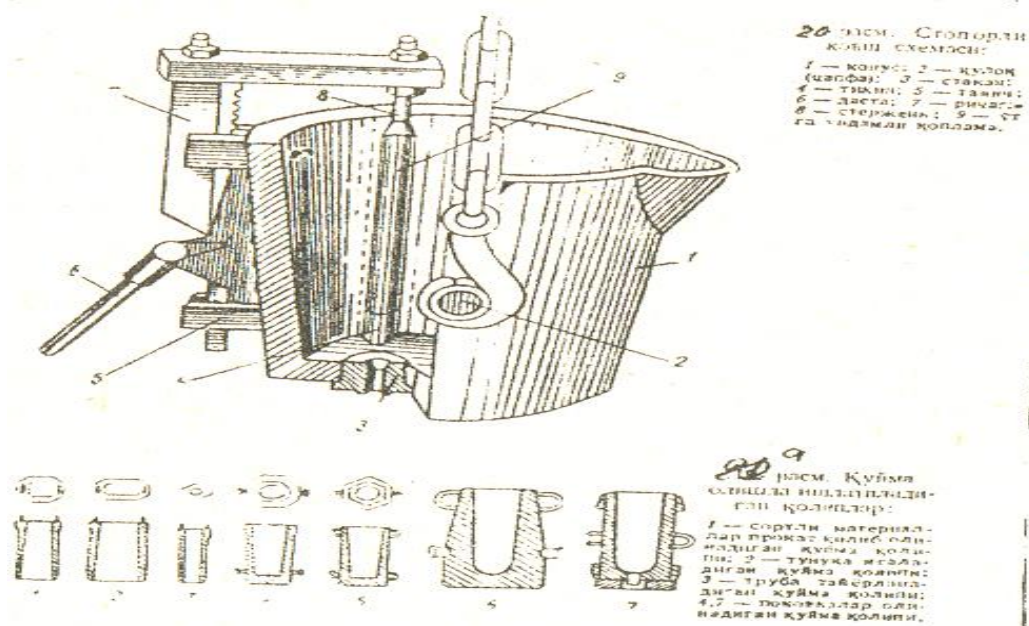
	умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	
<b>3.Якуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади. 3.2. Мустақил таълим учун “Пўлатларни қуйиш усуллари” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.

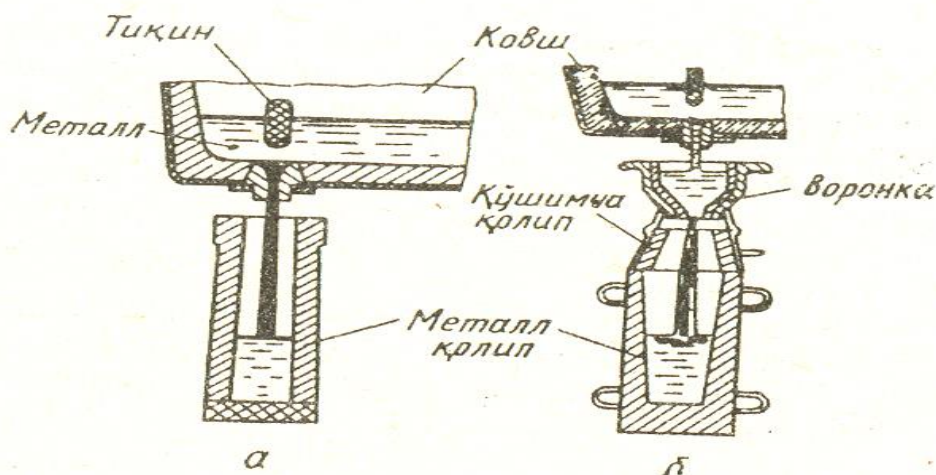
### Таянч сўз ва иборалар

Ковш, кожух, стопор, шамот ғишти, устидан қуйиш, остидан қуйиш, узлуксиз қуйиш

### Пўлатларни устидан қуйиш

Пўлатни қуйишда, кўпинча стопорли ковшлар ишлатилади. Ковшнинг кожухи 1 пўлат листдан ясалган бўлиб, кожухнинг ички томонига шамот ғишти 2 терилган, сиртқи томонига эса пўлат халқа кийдирилган бўлади.





21-расм. Пўлатни қолипга устидан қуйиш схемаси:

а — пўлатни қолипга бевосита устидан қуйиш; б — пўлатни ковшдан воронка орқали қуйиш.

### Пўлатларни остидан қуйиш

Остидан қуйиш усули - майда, ўртача ўлчамдаги ва жуда кўп қуймалар олишда қўлланилади. Бунда суюқ пўлат ковш 1дан (расм 2) марказий канал 2 орқали қолиплар остидан қуйилади. Қолиплар детал сонига қараб 2 дан 100 гача бўлади. Қолипларга берувчи суюқ пўлатни шлакдан тозалаш учун унинг йўлига шлак туткичлар ўрнатилади. Марказий каналнинг остки қисми ўтга чидамли масса билан маҳкамлаб қуйилади. Остидан қуйиш усулининг бир қатор афзалликлари бор: бу усулда бирданига бир неча қуйма олиш мумкин, қуймаларнинг сирти тоза чиқади. Камчиликлари: қолипларни йиғишда кўп меҳнат талаб қиланади, қуйиш каналлари ҳисобига пўлат кўп сарф бўлади, пўлатнинг ҳарорати остидан қуйишдагига қараганда юқорироқ бўлганлигида қуйма газлар ва металмас қўшимчалар билан ифлосланади чунки бўшлиғи чуқурроқ бўлади. Сифатли қуйма олиш учун қолипларга қўшимча қолиплар (неприбил қисмлари) ўрнатиш ва чўкиш бўшлиғининг ана шу қўшимча қисмидан ҳосил қилиш керак бўлади.

### Пўлатларни узлуксиз қуйиш

Узлуксиз қуйиш усули - ҳозирги вақтда энг имкониятли усулдир.

Суюқ пўлат ковш 1дан тақсимлаш қурилмаси 2 га, ундан эса сув билан совутиладиган кристаллизаторларга 3 га узлуксиз қуйилиб туради. Кристаллизаторга суюқ пўлат қуйишдан олдин унинг остки тешиги пўлат заготовкаи билан беркитиб қўйилади. Суюқ пўлат кристаллизаторнинг совуқ деворларига тегиб қотади (кристалланади). Ички қисми хали қотмаган қуйма иккиламчи совутиш зонасидан ўтаётганда батамом қотади. Батамом қотган қуймани роликлари газ билан қирқиб қурилмаси томон суриб туради.

Пўлатни узлуксиз қуйишда бир кристаллизаторга ҳар минутда 0,5 т гача суюқ пўлат тушиб туради. Узлуксиз қуйишда пўлатни чиқиндига чиқиши одатдаги усул билан қуйишдагига қараганда тахминан 5-баробар қисқадир.

Бундан ташқари узлуксиз қуйиш усули бошқа усулларга қараганда бир қатор операцияларга барҳам беради, иш унумини оширишга, меҳнат шароитини яхшилашга имкон беради.

<b>Мавзу: № 13</b>	<b>Металларни босим билан ишлаш. Брсим остида ишлаш тўғрисида умумий тушунчалар ва уларнинг асосий турларининг характеристикаси</b>
------------------------	---

### 1.13. Таълим бериш технологиясининг модели

<i>Машгулот вақти – 2 соат</i>	<b>Талабалар сони: 30 – 60 гача</b>
<i>Машгулот шакли</i>	<b>Маъруза</b>
<i>Маъруза режаси</i>	1. Металларни прокатлаш 2. Металларни болғалаш 3. Хажмий штамплаш
<b>Ўқув машгулотининг мақсади: Талабаларга металларни прокатлаш, болғалаш ва хажмий штамплаш усуллари тўғрисида билим, кўникма ҳамда малакаларини шакллантириш.</b>	
<b>Педагогик вазифалар:</b> • Металларни прокатлаш тўғрисида тушунча бериш. • Металларни болғалаш тўғрисида умумий тушунча бериш. • Хажмий штамплаш тўғрисида умумий тушунча бериш.	<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b> • Металларни прокатлаш тўғрисида тушунча оладилар • Металларни болғалаш тўғрисида умумий тушунча олиш. • Хажмий штамплаш тўғрисида умумий маълумот олади.
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Кўргазмали маъруза, суҳбат, «Фикрларнинг шиддатли ҳужуми» методи</b>
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>

### 1.14. «Металларни босим билан ишлаш. Босим остида ишлаш тўғрисида умумий тушунчалар ва уларнинг асосий турларининг характеристикаси» маъруза машгулотининг технологик харитаси

<i>Иш босқичлари ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Маърузаси учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Ўқув курсини ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини ишлаб чиқиш.	



<b>1. Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)	1.1. Маъруза мавзуси эълон қилади ва мавзу режаси билан таништиради. 1.2. Мавзуга оид фойдаланиш мумкин бўлган адабиётлар рўйхатини намойиш қилади. 1.3. Билимларни фаоллаштириш жараёнида фаол иштирок этишган талабаларни баҳолаш учун баҳолаш мезонлари билан таништиради.	Тинглайдилар ва ёзадилар. Тинглайдилар ва ёзадилар. Тинглайдилар ва ёзадилар.
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Металларни прокатлаш хақида тушунчаларни акс эттирувчи Power Point дастури ёрдамида слайдларни намойиш қилади ва изоҳлаб, тушунтириб беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Металларни болғалаш усулларини ёритиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Хажмий штамплаш тўғрисида талабаларга маълумотлар беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.4. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустақамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. «Фикрларнинг шиддатли хужуми» методидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди. Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.
<b>3.Яқуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади. 3.2. Мустақил ишлаш учун “Металларни босим билан ишлаш турлари” мавзусини тақдим этади ва ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.

### Таянч сўз ва иборалар

Болға, мухра, штамп, прокат, қириқ, жува, Бўйлама прокатлаш, Қийшиқ прокатлаш  
Кўндаланг прокатлаш, штамплаш, штамп

### Металларни прокатлаш

Металларни қарама-қарши айланувчи икки жува орсидан эзиб ўтказиш процесси прокатлаш дейилади, прокатлаш натижасида ҳосил бўладиган буюм прокат деб аталади.

Схемадан кўриниб турибдики. қалинлиги  $H$  бўлган заготовка қарама-қарши томонга айланувчи жуваларига ишқаланиш туфайли сиқилинади ва жувалар орасидан ўтаётганда деформацияланиб, қалинлиги  $h$  бўлиб қолади.

Заготовкани прокатлашдан олдинги қалинлиги  $H$  билан прокатлашдан кейинги қалинлиги  $h$  орасидаги айирма ( $H-h$ ) абсолют сиқилиш миқдори деб,  $H - h / H$  100% нисбат нисбий миқдори деб аталади.

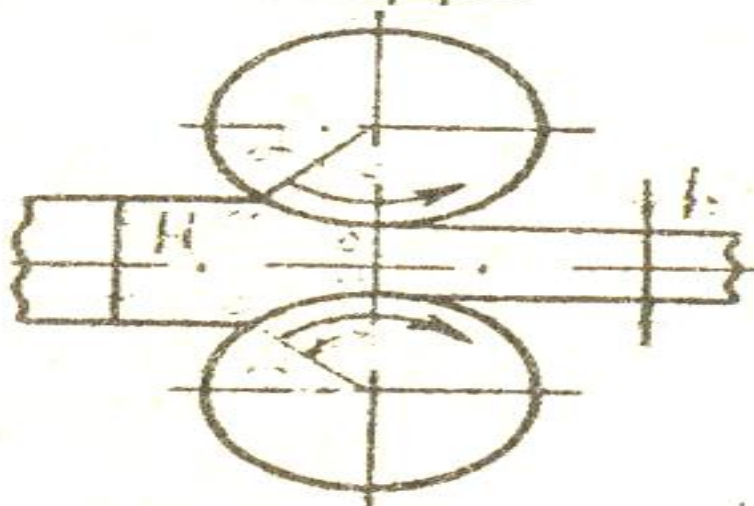
Абсолют сиқилиш миқдори билан қайираш бурчаги орасида қуйдаги боғланиш бор.

$$H - h = D(1 - \cos \alpha)$$

Прокатлаш усуллари

- Бўйлама прокатлаш (доира, квадрат, учёк шаклдор ва лист прокатлар олинади).
- Қийшиқ прокатлаш (чоксиз трубалар олинади).
- Кўндаланг прокатлаш (махсус прокатлар (арматура, пўлатли шарлар) олинади).

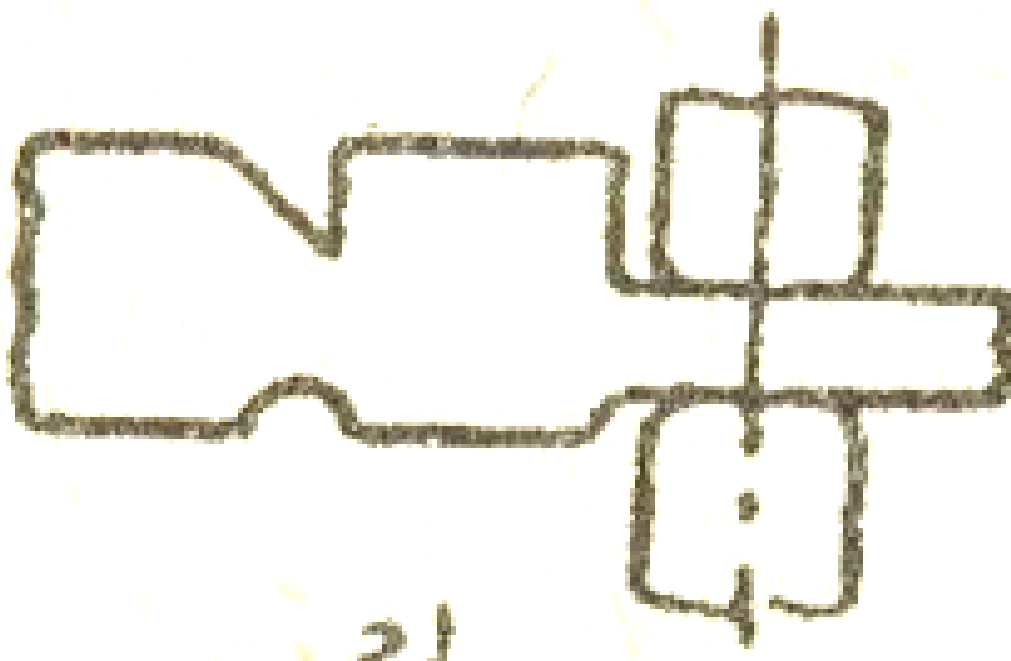
## Металларни прокатлаш схемаси



### 1. Металларни болғалаш

Қиздирилган металлни болға мухрасини зарби ёки прес мухрасининг босими таъсирида зарур шаклга келтириш жараёни болғалаш деб аталади. Болғалаш натижасида олинган буюм поковка дейилади. Қуйма металл болғаланганда металлнинг дендрит тузилиши тола-тола тузилишига айланади, прокатланган металл болғаланганда эса металлнинг тола -тола тизилиши барқарор яхшиланади, яъни механик хоссаси ортади. Болғалаш йўли билан хилма-хил шакл ва ўлчамли 100 грамдан 350 тоннагача баъзан эса ундан оғир поковкалар тайёрланади. Металлар дастаки ва машиналарда болғаланаши мумкин. Дасттаки болғаланиш усули асосан ремонт ишларида ва майда поковкаларда тайёрлашда фойдаланилади. Машинада болғалаш усули кўплаб ишлаб чиқаришда ва оғир поковкалар хосил қилишда қўлланилади.

## Металларни болғалаш схемаси



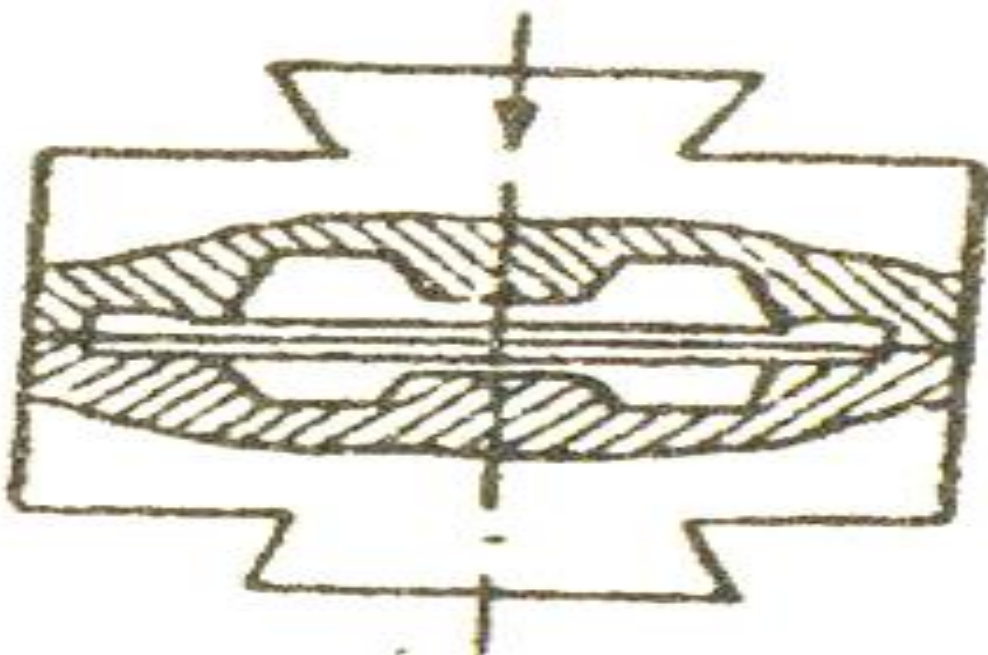
### 2. Хажмий штамплаш

Хажмий штампланиннг мохияти шундан иборатки, металлдан маълум шаклли буюм хосил қилиш учун металл асбобнинг шу

буюм шаклига мос бўлишига босим остида тўлдирилади. Штамплаш учун ишлатиладиган асбоб штамп деб аталади ва камида икки қисмдан иборат бўлади. Штамплар махсус пўлатлардан тайёрланади ва металлни узил кесил маълум шаклга келтирилади. Хажмий штамплаш болғалашга қараганда кўп марта унумли бўлади ва сериялаб ишлаб чиқаришда кенг қўламда фойдаланилади.

Штамплаш лист штамплаш, қирқиш, ўйиб тушириш эгиш, ботилтириш, бўрттириш сиқиш каби турларга бўлинади. Металларни штамплашда буғ хаво болғалари, фрикцион пресслар, горинзонталь болғалаш машиналари ва бошқа машиналардан фойдаланилади.

### Хажмий штамплаш схемаси



Мавзу: № 14	Металларни пайвандлаш ва кавшарлаш. Пайвандлаш турлари ва бирикмалари.
----------------	--

#### 1.15. Таълим бериш технологиясининг модели

<i>Маишулот вақти - 2 соат</i>	Талабалар сони: 30 – 60 гача
<i>Маишулот шакли</i>	Маъруза
<i>Маъруза режаси</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пайвандлаш тўғрисида умумий тушунча.</li> <li>2. Пайванд бирикмалар турлари.</li> <li>3. Пайвандлаш усуллари.</li> </ol>
<i>Ўқув маишулотининг мақсади:</i> Талабаларда металларни пайвандлаш ва пайванд бирикмаларининг турларини тўғрисида тушунчаларни шакллантириш.	

<b>Педагогик вазифалар:</b>	<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пайвандлаш тўғрисида умумий тушунча беради.</li> <li>• Пайванд бирикмалар турлари тўғрисида изоҳ беради.</li> <li>• Пайвандлаш усуллари тўғрисида умумий тушунча бериш.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пайвандлаш тўғрисида умумий тушунчалар оладилар.</li> <li>• Пайванд бирикмалар турлари ҳақида маълумот оладилар.</li> <li>• Пайвандлаш усуллари тўғрисида умумий маълумот олади.</li> </ul>
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Кўргазмали маъруза, суҳбат, «Кластер» методи</b>
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>

### 1.16. «Металларни пайвандлаш ва кавшарлаш» маъруза машғулотининг технологик харитаси

<i>Иш босқичлари ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Маърузаси учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Ўқув курсини ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини ишлаб чиқиш.	
<b>1. Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)	1.1. Машғулот мавзуси ва режаси билан таништиради. 1.2. Мавзуга оид адабиётлар рўйхатини тавсия этади ва маъруза бўйича баҳолаш мезонлари тушунтиради.	Тинглайдилар ва ёзадилар. Тинглайдилар ва ёзадилар.
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Пайвандлаш тўғрисида умумий тушунчаларни Power Point дастури ёрдамида слайдларни намойиш қилиш орқали тушунтириб беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Пайванд бирикмалар турларини ёритиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Пайвандлаш усуллари тўғрисида маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.4. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустақамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. «Кластер» методидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.

	ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди. Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	
<b>3.Яқуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади. 3.2. Мустақил таълим учун “Металларни пайвандлаш. Пайванд ва брикмалари турлари” мавзусини тақдим этади ва ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.

### Таянч сўз ва иборалар

Пайвандлаш, пайванд бирикма, чок, Бенардос усулида пайвандлаш, Славянов усулида пайвандлаш, Газ алангасида пайвандлаш, Ацетилен, Электр контакт усулида пайвандлаш, Роликли пайвандлаш

### Металларни пайвандлаш

Металларни уланадиган жойларини юқори пластиклик холатигача ёки суяқлангунча қиздириб ўзаро кристалланиш йўли билан ажралмас брикма ҳосил қилиш процесси пайвандлаш деб аталади.

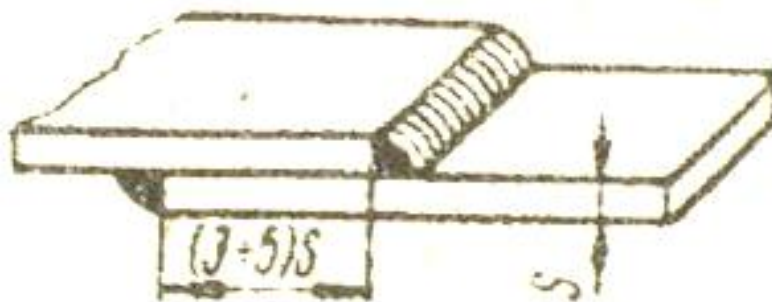
Пайвандлашда металларнинг уланиш жойларидаги заррачалари атомлари тортишув кучлари таъсир этадиган даражада бир бирига яқинлашади ва шунинг учун пайванд чок пухта бўлади. Пайвандлаш йўли билан конструкциялар тайёрлашда пайванд чок ва пайванд бирикмаларини ҳар хил турларидан фойдаланилади.

### Пайванд бирикмалар турлари

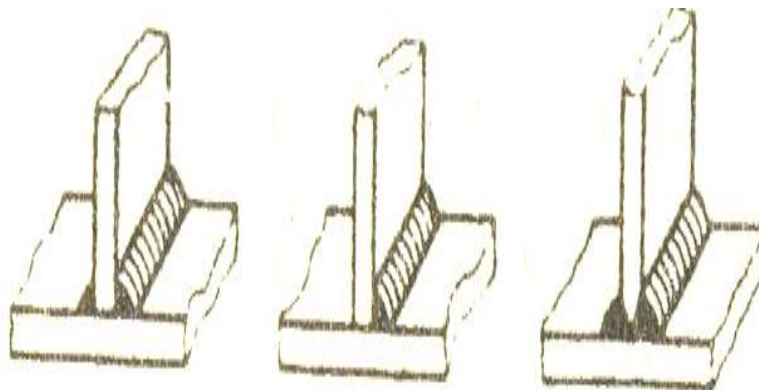
учма – уч пайвандлаш, устма – уст пайвандлаш, тавр қилиб пайвандлаш, бурчакли қилиб пайвандлаш



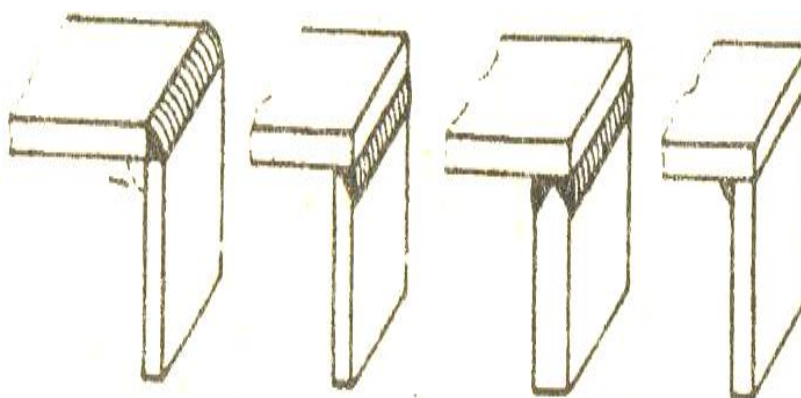
### Учма уч пайвандлаш



Устма – уст пайвандлаш



Тавр қилиб пайвандлаш



Бурчакли қилиб пайвандлаш

### Пайвандлаш усуллари

- **Суюклантириб пайвандлаш**

Суюклантириб пайвандлаш группасига электр ёйи билан пайвандлаш электр - шлак усули, газ алангаси билан ҳамда термит билан пайвандлаш киради.

- **Босим билан пайвандлаш**

Босим билан пайвандлашга темирчилик усулида пайвандлаш, электр контакт усулида газ алангасига пресслаб пайвандлаш киради.

- **Пайвандлашнинг махсус тури.**

Махсус усулига ультратовуш воситалари, ишқалаш усули ва электронури усулида пайвандлаш киради.

### Суюклантириб пайвандлаш

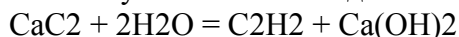
**Бенардос усулида пайвандлаш:** Банардос усулида электрод ёйи кўмир электрод билан пайвандланаётган металл орасида хосил бўлади, чокни тўлдириш учун эса кимёвий таркиби пайвандланувчи металлники каби ёки унга яқин бўлган бошқа металлдан фойдаланилади. Бундай металл пайвандлаш сими дейилади.

**Славянов усулида пайвандлаш:** Сляванов усулида электрод билан пайвандланаётган металл орасида хосил бўлган электр ей электроднинг ўзи суюкланади ва чокни тўлдиради. Металл электрод қопламсиз бўлиши мумкин. Қопламсиз электродлар пайванд чок жуда пухта бўлиши талаб этилмаган холларда ишлатилади, чунки бундай электродлар билан пайвандлашда ёй турғун бўлмайди, шунингдек, чок металлни оксидлайди ва маълум даражада азотлаб қолади.

**Газ алангасида пайвандлаш хақида тушунча:** Газ алангасида пайвандлашда, пайвандланадиган металл қисмларининг бир четини ҳамда қўшимча металлни суюлтириш газининг кислородда ёнишдан хосил бўладиган иссиқликдан фойдаланилади: бунда температураси 3100° -3300°С га кўтарилади.

Газ алангаси билан пайвандлашда иссиқлик манбаи сифатида ёнувчи газлар (ацетилен, водород, табиий газлар, бензин ва бошқалар) ишлатилади. Ацетилен алангасини температураси 3100°-3150°Сга тенг, водородники 2000-2100°С, керосин 2450-2500°С баравар.

Ацетелен энг кўп ишлатиладиган газ бўлиб, у кальций карбидга сув таъсир эттириш йўли билан олинади.



### Газ алангасининг зоналари:

Ацетелен – кислород алангаси уч зонага бўлинади.

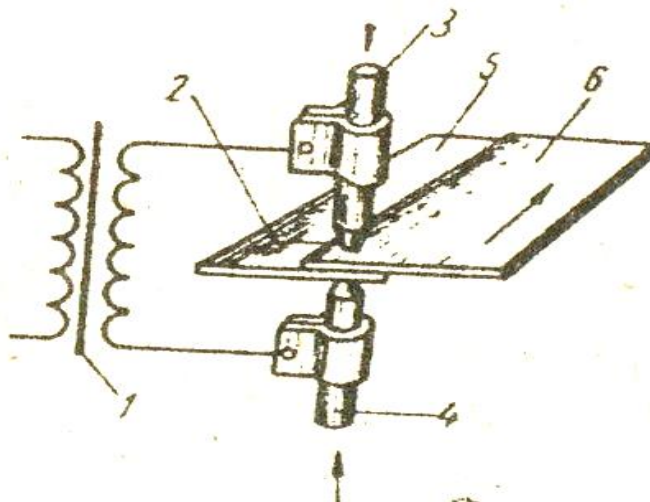
Биринчиси, ядро пайвандлаш зонаси ва ёниш зонасига.

Ядро кўзни қамаштирарли даражада оқ чўғли, пайвандлаш зонаси кўк чўғли, тўла ёниш зонаси сарғиш қизил чўғли бўлади. Мунштукдан чикувчи газлар аралашмадаги кислородни астиленга нисбатан 1,1: 1,2 бўлса бундай аралашма нормал аралашма дейилади.

Кислород газ ҳолатида 1,5Мпа босим остида махсус баллонларда сақланади ва ташилади. Ацетилен баллонлари пўлат баллонлари бўлиб унда 1,5-1,6 Мпа босимигача бўлади.

### Босим билан пайвандлаш

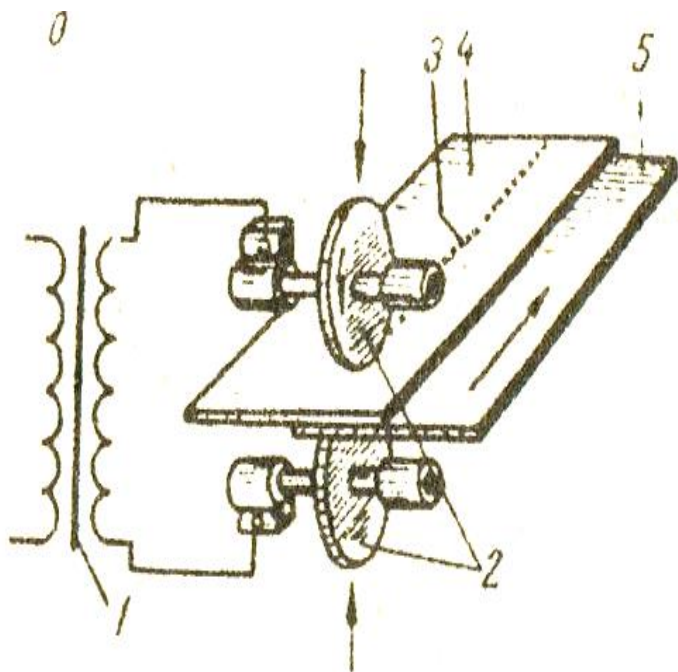
**Электр контакт усулида пайвандлаш:** Металларнинг уланадиган жойларини катта (1000дан 10000ампер) кучга эга бўлган электр токи таъсирида юкори пластиклик холатгача ёки суюклангунча қиздириб, сўнгра бир-бирига сиқиш йўли билан ажралмас брикма хосил қилиш процесси электр - контакт усулида пайвандлаш деб аталади. Электр - контакт усулида пайвандлаш усма-уст ва учма-уч бўлиши мумкин.





### Пайвандлашнинг махсус тури.

**Роликли пайвандлаш:** Пайвандлашнинг бу усулида, роликли машиналар узлуксиз, узлукли ва одимлаб пайвандлаш машиналарига бўлинади. Узлуксиз пайвандлашга листлар муаян тезликда сурилади, роликларга (электродларга) тик узлуксиз берилиб туради. Бунда сидирға чок хосил бўлади



Мавзу: № 15	Металларни механикавий ишлаш тўғрисида маълумот. Металларни механикавий кесиб ишлаш турлари.
----------------	--

#### 1.17. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машгулот вақти –</b> 2 соат	<b>Талабалар сони: 30 – 60 гача</b>	
<b>Машгулот шакли</b>	<b>Маъруза</b>	
<b>Маъруза режаси</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кесиб ишлаш тўғрисида тушунча.</li> <li>2. Кесиб ишлаш турлари.</li> <li>3. Кесиб ишлаш режимларининг элементлари.</li> </ol>	
<b>Ўқув машгулотининг мақсади:</b> Талабаларда кесиб ишлаш, кесиб ишлаш режимлари тўғрисида маълумотлар бериш ва билимларини шакллантириш.		
<b>Педагогик вазифалар:</b>		<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Кесиб ишлаш тўғрисида тушунча бериш.</li> <li>• Кесиб ишлаш турлари ҳақида маълумот бериш.</li> <li>• Кесиб ишлаш режимларининг элементлари ҳақида маълумотлар бериш.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Кесиб ишлаш тўғрисида умумий тушунчаларни олишади.</li> <li>• Кесиб ишлаш турлари ҳақида тушунчаларга эга бўлишади.</li> <li>• Кесиб ишлаш режимларининг элементлари ҳақида маълумот олади.</li> </ul>



<i>Таълим бериш усуллари</i>	Кўргазмали маъруза, суҳбат, «Фикрларнинг шиддатли хужуми» методи
<i>Таълим бериш шакллари</i>	Оммавий, жамоавий
<i>Таълим бериш воситалари</i>	Ўқув қўлланма, проектор
<i>Таълим бериш шароити</i>	ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	Оғзаки назорат: савол-жавоб

**1.2. «Металларни механикавий ишлаш тўғрисида маълумот. Металларни механикавий кесиб ишлаш турлари» маъруза машғулотининг технологик харитаси**

<i>Иш босқичлар и ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
Тайёргарлик босқичи.	1. Мавзу бўйича ўқув мазмуни тайёрлаш. 2. Маъруза учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Ўқув курсини ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини ишлаб чиқиш.	
<b>1. Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)	1.1. Маъруза мавзуси эълон қилади ва мавзу режаси билан таништиради. 1.2. Мавзуга оид фойдаланиш мумкин бўлган адабиётлар рўйхатини намойиш қилади. 1.3. Билимларни фаоллаштириш жараёнида фаол иштирок этишган талабаларни баҳолаш учун баҳолаш мезонлари билан таништиради.	Тинглайдилар ва ёзадилар. Тинглайдилар ва ёзадилар. Тинглайдилар ва ёзадилар.
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Металларни кесиб ишлаш ҳақида тушунчаларни акс эттирувчи Power Point дастури ёрдамида слайдларни намойиш қилади ва изоҳлаб, тушунтириб беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Кесиб ишлаш турларини ёритиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Кесиб ишлаш режимларининг элементлари тўғрисида талабаларга маълумотлар беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.4. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустаҳкамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. «Фикрларнинг шиддатли хужуми» методидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди. Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.
<b>3.Яқуний босқич</b> (10	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади.	Саволлар берадилар.
	3.2. Мустақил ишлаш учун «Кесиб ишлаш тўғрисида	Вазифани ёзиб

дақиқа)	умумий тушунча” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	оладилар.
---------	---	-----------

### Таянч сўз ва иборалар

Қиринди, кескич, асосий ёки ёрдамчи ҳаракатлар, йўниш, рандалаш, пармалаш, фрезерлаш, жилвирлаш, абразив, Кесиш тезлиги, суриш қиймати, кесиш чуқурлиги, қириндининг кенглиги ва қалинлиги.

### Металларни кесиб ишлаш ҳақида тушунчалар

Кесиш жараёнида кесилувчи заготовкаи ва унга ботирилган кескич бир-бирига нисбатан ҳаракати туфайли, заготовкадан қиринди ажралиб чиқади. Кесиб ишлашнинг бу турларининг ҳаммасида кескич ёки заготовка айланма ёки илгариланма ҳаракат қилади.

Бу ҳаракатлар асосий ёки ёрдамчи ҳаракатларга бўлинади.

Асосий ҳаракат ўз навбатида бош ҳаракат ва суриш ҳаракатига бўлинади.

Бош ҳаракат кесиш тезлигини характерлаб қиринди чиқишдаги заготовка ёки кескичнинг силжиш ҳаракатидир.

Суриш, ҳаракат кесиб ишлашнинг узлуксиз булишини таъминлайди.

Ёрдамчи ҳаракат эса кесиш жараёнини тайёрлайди ва яқунлайди.

### Кесиб ишлаш турлари

**Йўниш.** Йўнишда бош ҳаракат - бу заготовканинг айланма ҳаракати. Бу эса кесиш тезлигини белгилайди. Суриш ҳаракат кескичнинг заготовкага нисбатан илгариланма ҳаракатланади.

**Рандалаш.** Рандалашда кескич ҳам, заготовка ҳам илгариланма ҳаракат қилади. Кескичнинг ҳаракати бош ҳаракат бўлиб заготовканинг ҳаракати суриш ҳаракати бўлади.

**Пармалаш.** Пармалашда заготовка қўзғалмас бўлиб, кесувчи асбоб яъни парма ҳам айланма ҳам илгариланма ҳаракат қилади. Парманинг айланиши бош ҳаракат бўлиб, унинг ўз ўқи бўйлаб илгариланма ҳаракати суриш ҳаракат бўлади.

**Фрезерлаш.** Фрезерлашда фреза кесувчи асбоб айланма ҳаракат қилиб, унга нисбатан заготовка илгариланма ҳаракат қилади. Фрезанинг айланиши бош ҳаракат бўлиб, заготовкани ҳаракати суриш ҳаракат бўлади.

**Жилвирлаш.** Жилвирлашда жилвирлаш ҳаракати бош ҳаракат ва унинг заготовкага нисбатан ҳаракат суриш бўлади.

### Кесиб ишлаш режимларининг элементлари

Кесиш жараёнини характерлайдиган асосий элементларга қуйидаги катталиклар киради. Кесиш тезлиги, суриш қиймати, кесиш чуқурлиги, қириндининг кенглиги ва қалинлиги.

Кесиш тезлиги деб, бош ҳаракатда вақт бирлиги ичида кескич қиррасининг заготовкага нисбатан силжишига айтилади. Кесиш тезлигининг бирлиги м/мин, жилвирлаш ва ёғоч кесиб ишлашда м/сек ларда ўлчанади.

Илгариланма - қайтма ҳаракатда кесиш тезлиги қуйидаги формула билан ифодаланади.

$$L = \frac{L}{1000 \cdot t_p} \quad \text{м/мин}$$

Суриш деб, кескичнинг (заготовканинг) заготовка (инструмент) Бир марта айлангандаги силжишига айтилади ва S харфи билан белгиланиб бирлиги мм/айл да ўлчанади.

Минутига суриш қиймати силжишнинг 1 минутдаги қиймати тушунилади. м/мин-да ўлчанади

$$S = \frac{S_{\text{ММИ}}}{n} \text{ мм/амп}$$

Кесиш чуқурлиги деб, кесиб ишланган ва кесиб ишланмаган юзалар ўртасидаги фарққа айтилади. Бирлиги мм.

$$t = \frac{D-d}{2} \text{ мм}$$

Қириндининг қалинлиги - бу иккита кетма кет келган кесиш юзаси орасидаги ҳамда кескичнинг асосий кесиш қиррадаги перпендикуляр бўйлаб ўлчанган фарққа айтилади.

$$A = S \cdot \sin \text{ мм}$$

Қириндининг эни деб, кесиб ишланилган ва кесиб ишланилмаган юзалар ўртасидаги фарқнинг кескич асосий кесувчи қирраси бўйлаб ўлчанган қийматига айтилади.

$$b = \frac{t}{S_{\text{бнс}}} \text{ мм}$$

Қириндининг кесим юзаси - бу қириндининг қалинлиги ва унинг кўпайтмасига ёки кесиш чуқурлиги ва суриш қийматини кўпайтмасига айтилади.

$$F = a \cdot b = S \cdot t \text{ мм}^2$$

## 2. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР.

<b>Мавзу: № 1</b>	<b>Резина, шиша ва қурилиш материалларининг турларини ўрганиш</b>
-----------------------	---

### 1.1. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машгулот вақти - 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 30 – 60 гача</b>
<b>Машгулот шакли</b>	<b>Амалий машгулот</b>
<i>Маъруза режаси</i>	1. Металлмас материаллар тўғрисида умумий тушунча. 2. Пластмассалар ва уларнинг турлари 3. Резина ва уларнинг турлари
<b>Ўқув машгулотининг мақсади: Металлмас материаллар, пластмассалар ва резиналар тўғрисида билим бериш.</b>	
<i>Педагогик вазифалар:</i> • Металлмас материаллар тўғрисида умумий тушунча бериш. • Пластмассалар ва уларнинг турлари ҳақида маълумот бериш. • Резина ва уларнинг турлари ҳақида маълумотлар бериш.	<i>Ўқув фаолияти натижалари:</i> • Металлмас материаллар тўғрисида умумий тушунчалар оладилар. • Пластмассалар ва уларнинг турлари ҳақида маълумот оладилар • Резина ва уларнинг турлари ҳақида маълумотлар оладилар.
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Кўргазмали, маълумотли, анжуман маъруза, “Дельфи” техникаси.</b>
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган</b>

	<b>аудитория</b>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>

**1.2. «Резина, шиша ва қурилиш материалларининг турларини ўрганиш» амалий машғулотининг технологик харитаси**

<b>Иш босқичлари ва вақти</b>	<b>Фаолият мазмуни</b>	
	<b>Таълим берувчи</b>	<b>Таълим олувчилар</b>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Маърузаси учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш.	
<b>1. Мазуга кириш (10 дақиқа)</b>	1.1. Янги мавзу ва мавзу режаси билан талабаларни таништиради 1.2. Баҳолаш мезонларини тушинтирилади 1.3. Мавзуга оид адабиётлар рўйхати билан таништиради	Тинглайдилар, Ёзадилар.
<b>2-босқич Асосий босқич (60 дақиқа)</b>	2.1. Металлмас материаллар тўғрисида умумий тушунчаларни беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Пластмассалар ва уларнинг турларини ёритиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Резина ва уларнинг турлари ҳақида маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.4. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустақамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Дельфи” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради Қўшимча маълумотлардан фойдаланишга имкон яратади. Дикқатларини кутиладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини дикқат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.
<b>3.Яқуний босқич (10 дақиқа)</b>	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади. 3.2. Мустақил ишлаш учун “Металлмас материаллардан буюмлар тайёрлаш технологияси” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.

### **Режа:**

1. Металлмас материаллар тўғрисида умумий тушунча
2. Пластмассалар ва уларнинг турлари
3. Резина ва уларнинг турлари

### **Металлмас материаллар тўғрисида умумий тушунча**

Машинасозликда конструкцион материаллар сифатида металл қотишмалари билан бир қаторда металлмас материаллардан ҳам фойдаланилади ва уларни қўлланилиш соҳалари борган сари ортиб бормоқда. Маълумки, металлмас материаллар хили кўп, лекин саноатда кенг қўлланиладиганларига пластик массалар, резина, лок, бўёқ, елим, асбест, шиша, керамика ва бошқалар қиради. Металлмас материалларнинг пухталиги, енгиллиги, термик ва химиявий чидамлиги, юқори изоляцион характеристикалари, айниқса, технологик ва эксплуатацион хоссаларининг яхшилиги улардан металллар ўрнида эмас, балки зарур материаллар сифатида ҳам фойдаланишни тақозо этади.

Металлмас материаллар асосий полимерлар (юқори молекуляр бирикма)дан иборат бўлиб, улар табиий ва сунъий хилларга ажратилади.

Табиий полимерларга целлюлоза, слюда, асбест, графит, пахта ва бошқалар, сунъийларига полиэтилен, вискоза, синтетик каучук ва бошқалар қиради.

### **Пластмассалар ва уларнинг турлари**

Сунъий равишда тайёрланган мўйаян температура ва босим остида пластик хоссаларга эга бўлган материаллар пластмассалар дейилади.

Пластмассаларнинг таркибига кўра икки гуруҳга ажратиш мумкин.

- 1) Оддий пластмассалар, булар бир неча компонентлардан иборат бўлади, плексигилас, полистрол, полиэтилин;
- 2) Мураккаб пластмассалар, булар бир неча компонентлардан иборат бўлиб, уларнинг ҳар бири маълум функцияни бажаради, (фенолпластлар, фторопластлар, текстолитлар, стеклопластлар).

Пластмассалар ўзларининг физик-механик хоссаларига кўра қуйидаги турларга бўлинади.

- Термопласт пластмассалар
- Термореактив пластмассалар

**Термопластик пластмассалар** оддий гуруҳли пластмассалар бўлиб, улар маълум бир температурада қиздирилса ёки совутилса ўзининг агрегат ҳолатини бир неча марта ўзгартира олади. **Масалан:** фторопласт органик шиша, целлюлоза, капрон, полиэтилен, этирол, полистрол қиради.

**Термореактив пластмассалар** бир марта қиздирилиб босим билан ишлангандан кейин қайта суюқланмайди. Фенолформальдегид смолалар термореактив пластмассаларни асосини ташкил этади.

**Масалан:** текстолит, гетинакс, эпексопласт, аминопластлар қиради. Пластмассалар тўлдиргичларининг турига қараб қуйидаги турларга бўлинади.

### **Қаватма-қаватли кукунли тўлдиргичли пластмассалар**

Қаватма-қават пластмассалар тўлдиргич сифатида пахта буюмлари ва қоғозлари қаватма-қават қилиб тўлдирилади. Бунга мисол генитакс, текстолит, стеклотекстолит, асботекстолит ёғоч қаватли (ДСП) пластмассалар қиради.

### **Газ тўлдиргичли пластмассалар**

Газ тўлдирувчи пластмассалар кўпик хосил қилиб, қотганда ҳам шу ҳолда қолади. Бу хилдаги пластмассалар амортизация ва деформация хусусияти юқори бўлади. Бу хилдаги пластмассалардан тошдан сақлагичлар амортизация прокладкалари тайёрланади.

## Резина ва уларнинг турлари

Резина хосил қилиш учун асосий материал каучукдир. Резинадаги аралашмада 10-98% ини каучук ташкил қилади.

Каучуклар асосан табиий ва синтетик полимерлар бўлиб, “дарахт йигиси” деган иборани англатади, яъни дарахтни кесганда ундан суюқлик ажралиб чиқади демасдир. Шунинг учун хиндлар жуда қадим замонда оқ ёғоч смоласи (каучукдан) фойдаланиб келган.

Шундай қилиб натурал каучук (НК) каучук ташувчи (хосил қилувчи) ўсимликлардан (дарахтлардан) олинади. У эфирда бензинда менирал мойларда яхши эрийди, сувда эса эримайди. Каучукни 90° С гача қиздирилганда юмшаб, 0°С дан паст температурада қаттиқлашиб мўртлашиб боради.

Техниканинг жуда интесив таракқиёти туфайли фақат (НК) дан фойдаланмасдан, балки синтетик (СК) каучуклар хосил қилиниб улардан кенг фойдаланишга тўғри келмоқда. Этил спирти, ацетилин, бутан, этилен, бензол, баъзи углеводородлар синтетик каучук хосил қилишнинг асосий материали хисобланади.

Резиналар вазифасига кўра ёки ишлатилишига қараб қуйидаги турларга бўлинади.

- Умумий турларга
- Махсус турларга

**Умумий турларга** мўлжалланган резиналарни сувда кислота ва ишқорларнинг кучсиз эритмаларида ҳавода (50-18°С) мухитда ишлатилиши мумкин. Бундай резиналардан машина шиналари, транспортлар ленталари, кабелларнинг изоляциялари ва турли буюмлар тайерланади. **Мисоллар:** НК, натрий - бутадионли синтетик каучек(СКБ), Бутадион – стирольный (СКС-30,СКС-3а), бутадион-метилстрольный (СК МС30).

**Махсус вазифаларга** мўлжалланган резиналар ўз навбатида мой бензинга иссиқ ва совуққа чидамли электроизоляцияли газларга ва суюқликларга чидамли бўлган турларга бўлинади. Бундан ташқари махсус резина турига арматурали резиналар ҳам киради.

Махсус вазифаларга мўлжалланган резиналар қуйидаги Е7 бензинга чидамли турларга бўлинади.

<b>Мавзу:</b> № 2	<b>Металларни термик ишлашни ўрганиш</b>
----------------------	--

### 1.1. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машгулот вақти - 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 12 – 15 гача</b>
<b>Машгулот шакли</b>	<b>Амалий</b>
<i>Амалий машгулоти режаси</i>	1. Термик ишлаш тўғрисида умумий маълумот 2. Ишни бажариш тартиби
<b>Ўқув машгулотининг мақсади: Пўлатларга термик ишлов бериш-тоблаш операциясини ва бунда структура ҳамда хоссаларининг ўзгаришини ўрганиш</b>	
<i>Педагогик вазифалар:</i>	<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Термик ишлаш тўғрисида умумий маълумот бериш.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан таништириш.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Термик ишлаш тўғрисида умумий маълумот оладилар.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан танишадилар.</li> </ul>
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Амалий машгулот, кўргазмали, “Инсерт”</b>

	<b>технологияси</b>
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол – жавоб</b>

**1.2. “Металларни термик ишлашни ўрганиш” амалий машғулотининг технологик харитаси**

<b>Иш босқичлари ва вақти</b>	<b>Фаолият мазмуни</b>	
	<b>Таълим берувчи</b>	<b>Таълим олувчилар</b>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Амалий машғулоти учун тақдимот слайдларини тайёрлаш. 4. Талабалар ўқув фаолиятини баҳолаш мезонларини ишлаб чиқиш. 5. Амалий машғулотида фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини ишлаб чиқиш.	
<b>1. Мавзуга кириш</b> (15 дақиқа)	1.1 Амалий машғулоти номини айтади. 1.2. Амалий машғулотида фойдаланиш мумкин бўлган адабиётлар руйхати билан таништиради. 1.3. Баҳолаш мезонларини тушинтирилади	Тинглайдилар, Ёзадилар.
	1.4. Амалий машғулоти режаси билан таништиради.	Тинглайдилар ва ёзадилар.
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (45 дақиқа)	2.1. Термик ишлаш тўғрисида умумий тушунчаларни тушунтириб беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Ишни бажариш тартибини слайдлар намоиши орқали маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар, бажарадилар.
	2.3. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустаҳкамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Инсерт” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради Қўшимча маълумотлардан фойдаланишга имкон яратади. Дикқатларини қутиладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.  Эркин баҳс-мунозара юритадилар. Гуруҳларда ишлайдилар.

<b>4.Якуний босқич</b> <b>(10 дақиқа)</b>	4.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, якунловчи хулоса қилади. 4.2. Мустақил таълим учун “Пўлатларга кимёвий-термик ишлов бериш” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Тинглайдилар, саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.
--	---	---

#### РЕЖА:

1. Термик ишлаш тўғрисида умумий маълумот
2. Ишни бажариш тартиби

#### Термик ишлаш тўғрисида умумий маълумот

Ишдан мақсад: Пўлатларга термик ишлов бериш-тоблаш операциясини ва бунда структура ҳамда хоссаларининг ўзгаришини ўрганиш.

Умумий маълумот. Пўлатни маълум температурагача қиздириб, шутемпературада маълум вақт ушлаб тургач, маълум тезликда совитиш натижасида унинг структурасини ва хоссаларини ўзгартириш жараёни термик ишлаш деб аталади.

Пўлатлар қиздирилганда ёки совитилганда маълум температураларда (нукталарда) ички ўзгаришлар содир бўлади, бу нукталар критик нукталар деб аталади ҳамда  $A_1$  ва  $A_3$  билан белгиланади. GS чизиғи  $A_3$  нукталарнинг, PSK чизиғи эса  $A$  нукталарнинг геометрик ўринларини тасвирлайди.

Умуман, темир-цементит диаграммасида PSK чизиғидаги хар қандай нукта пастки критик нукта бўлиб,  $A_1$  билан, GSE чизиғидаги хар қандай нукта эса юқориги критик нукта бўлиб,  $A_3$  билан белгиланади.

Қотишма қиздирилгандаги критик нукта  $A_c$  (французча қиздирмоқ сўзининг бош харфи) билан, совитилгандаги критик нукта эса  $A_f$  (французча совитмоқ сўзининг бош харфи) билан белгиланади. Шунинг учун ҳам аустенитнинг перлитга айланиш критик нуктаси  $A_f$  билан, перлитнинг аустенитга айланиш критик нуктаси эса  $A_c$  билан, аустенитдан феррит ажралиб чиқа бошлаш критик нуктаси  $A_{f3}$  билан, аустенитдан иккиламчи цементит ажралиб чиқа бошлаш критик нуктаси ҳам  $A_{f3}$  билан, ферритнинг аустенитда батамом эриб бўлиш критик нуктаси  $A_{c3}$  билан, иккиламчи цементитнинг аустенитда батамом эриб бўлиш критик нуктаси ҳам  $A_{c3}$  билан белгиланади.

Термик ишлаш операцияларининг давом этадиган вақт ва температуралар оралиғи кўрсатилган тартиби термик ишлаш режими деб аталади. Қотишмаларни термик ишлашнинг бир неча турлари бўлиб, улар юмшатиш, нормалаш, тоблаш ва бўшатишдан иборат. Пўлатни маълум ( $A_{c3}$  ёки  $A_{c1}$  критик нукталаридан юқори) температурагача қиздириб, шу температурада керакли ўзгариш бўлгунча ушлаб турилгандан кейин уни тез совитиш процесси тоблаш деб аталади.

Пўлатни тўғри тоблаш учун қиздириш температурасини, шу температурада ушлаб туриш вақти ва совитиш тезлиги ҳамда мухитини танлай билиш қатта аҳамиятга эга.

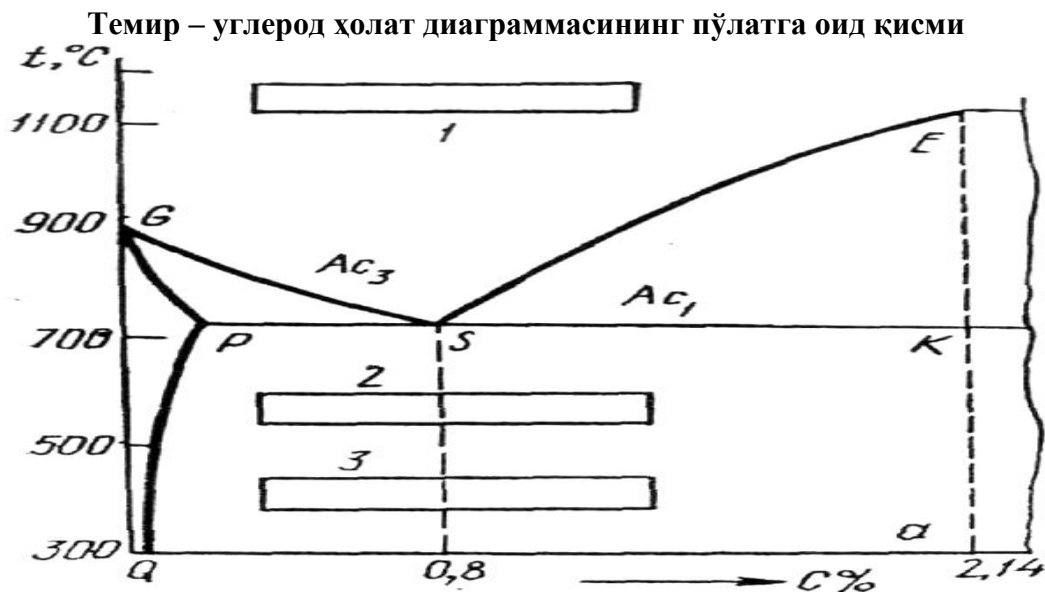
Темир – углерод ҳолат диаграммасининг чап қисмидан (пўлат қисмидан) кўринишича (расм), эвтектоидгача бўлган пўлатларнинг қиздириш температураси GS чизиғидан ( $A_{c3}$  критик чизиқдан), эвтектоиддан кейинги пўлат учун SK чизиғидан ( $A_{c1}$  критик чизиқдан) ва эвтектоид пўлат учун эса фақат битта нуктадан (5-нуктадан)  $30 — 50^{\circ}C$  юқори қилиб олинади. Пўлатларни қиздириш температурасини (критик нуктасини) аниқлашнинг энг содда ва қулай усули пўлатни турли хил вақт бирлигида маълум температурада ушлаб турилгач, тезликда совитиш ва тобланган материалнинг қаттиқлигини аниқлашдан иборатдир. Тўғри температурада тобланиб, тўғри тезликда совитилган пўлатнинг структурасида аустенит бутунлай мартенситга айланади.

Эвтектоид пўлат тез совитилганда аустенит парчаланиб, қўйидаги структураларни ҳосил қилади: совитилиш тезлиги секундига  $50^{\circ}C$  гача бўлганда — сорбит, қаттиқлиги  $HV = 250 — 350$ , совитилиш тезлиги секундига  $80—100^{\circ}C$  бўлганда — тростит, қаттиқлиги  $HV =$



350—500, совитилиш тезлиги секундига 150—180°C бўлганда — мартенсит, қаттиклиги НВ = 500—700.

Қотишмаларни тез совитиб хосил қилинган бундай структуралар (сорбит, тростит ва мартенситлар) одатда, мувозанатда бўлмаган структуралар деб аталади. Бундай структуралар температуранинг ўзгариши билан бошқа хил структураларга айланиши мумкин.



Қиздириш температурасини аниқлаш учун одатда берилган пўлат маркасидаги углерод миқдорининг проценти олинади (масалан, пўлат 45 да 0,45 % углерод бўлади). Горизонтал ўқдаги шу миқдорга тўғри келадиган нуқтадан (расмга қаранг) GS чизиғини кесиб ўтгунча вертикал чизик ўтказилади. Кесишиш нуқтасидан ордината ўқига горизонтал чизик ўтказилса, текшириладиган пўлат учун критик нуқта топилади. Зарур бўлган қиздириш температурасини аниқлаш учун диаграммадан топилган критик нуқта ( $A_c$ ) га, яъни 1058° К га конструкцион пўлатлар учун 30 — 50° С, асбобсозлик пўлатлари учун эса 50 — 70° С қўшилади. Ана шу тоблаш тестератураси бўлади.

Пўлатни тоблашда уни маълум температурагача секин-аста ва бир текис қиздириш керак, акс холда ички кучланишлар хосил бўлади.

Аммо хаддан ташқари секин қиздириш ҳам ярамайди, чунки пўлатнинг ташқи қатлами углеродсизланиши ва оксидланиши мумкин.

Пўлатларни тоблаганда тоблаш даражасигача қиздириш учун кетадиган умумий вақт ( $T_y$ ) уларнинг сиртини фазанинг ўзгара бошлаш температурасигача қиздириш вақти ( $T_k$ ) билан шу температурада тутиб туриш вақти ( $T_t$ ) йиғиндисига тенг бўлади:

$$T_y = T_k + T_t$$

бунда  $T_y$  — умумий вақт,  $T_k$  — қиздириш вақти,  $T_t$  — тутиб туриш вақти.

Намунани қиздириш температураси қанча юқори бўлса, ушлаб туриш вақти шунча кам бўлиши керак. Тобланаётган буюмлар қўлланиш соҳасига ва пўлатнинг таркибига қараб турли хил тезликда совитилади.

Таркиби ўртача углеродли пўлатлар сувда, юқори углеродли пўлатлар эса мойда совитиб тобланади. Таркибида 0,6 дан 1,0% гача углерод бўлган пўлатлар, кўпинча, икки мухитда: аввал сувда, сўнгра мойда совитилади.

Тобланган пўлатнинг энг қаттиқ структураси аустенитдан хосил бўлган мартенсит бўлиб, у пўлатни керакли температурагача қиздириб ушлаб тургандан кейин сувда тез совитилганда хосил бўлади.

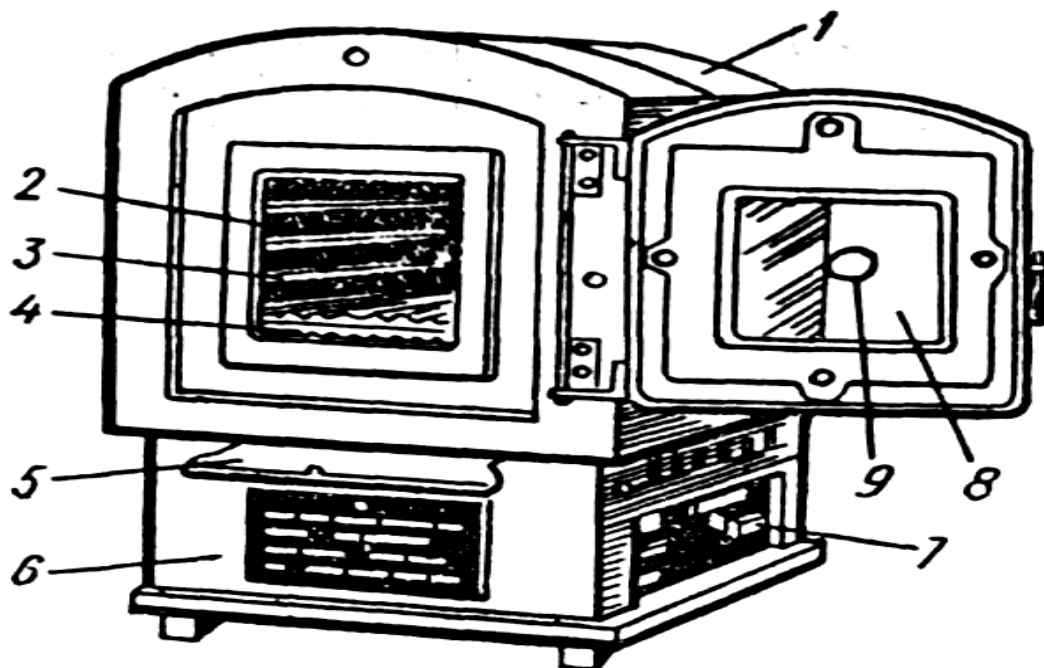
Совитувчи мухит сифатида сувдан ташқари уювчи натрий ёки ош тузининг 10% ли эритмаси, машина ва трансформатор мойларидан ҳам фойдаланилади.

Пўлат  $As_1$  нуктадан паст температурагача қиздирилиб, хар қандай тезликда совитилганда хам унинг структураси ва механикавий хоссалари ўзгармайди, чунки бунда мартенсит структураси хосил бўлмайди.

Эвтектоидгача бўлган пўлат  $As_3$  билан  $As_1$  нукталар орасидаги температурагача қиздириш йўли билан тобланса, қиздириш вақтида ферритнинг бир қисми аустенитга айланмай қолади ва структураси мартенсит билан ферритдан иборат бўлади, яъни чала тобланади.

Пўлатнинг қаттиқлиги эса нисбатан ортади. Пўлатнинг қаттиқлигини бутунлай, яъни тўла орттириш учун уни  $Ag$  нуктадан  $30 — 50^{\circ}C$  юқорида қиздириб, сўнгра совитилади. Бунда пўлатнинг аустенит структураси бутунлай мартенситга айланади.

Муфель печи



1 – металл қоплама, 2 – шамот плиталар, 3 – қиздириш спираллари, 4 – керамик плиталар, 5 – кўзгалувчан столча, 6 – асос, 7 – кўзгалувчан тутғич, 8 – керамик эшик, 9 – термопара кўйиладиган тешик.

Мавзу: № 3	Металларни кимёвий-термик ишлашни ўрганиш
---------------	---

**1.18. Таълим бериш технологиясининг модели**

Машгулот вақти - 2 соат	Талабалар сони: 12 – 15 гача
Машгулот шакли	Амалий
Дарс режаси	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пўлатларга кимёвий – термик ишлов бериш тўғрисида умумий маълумот.</li> <li>2. Ишни бажариш тартиби</li> </ol>

<b>Ўқув машғулотининг мақсади: Пўлатларнинг кимёвий таркиби, структураси ва хоссаларига кимёвий-термик ишлов беришнинг таъсирини ўрганиш</b>	
<i>Педагогик вазифалар:</i>	<i>Ўқув фаолияти натижалари:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пўлатларга кимёвий – термик ишлов бериш тўғрисида умумий маълумот беради.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан таништиради.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пўлатларга кимёвий – термик ишлов бериш тўғрисида умумий маълумотлар билан танишишади.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан танишадилар.</li> </ul>
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Кўргазмали амалий машғулот, “Фикрлар хужуми” технологияси</b>
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>

### 1.2. «Металларни кимёвий-термик ишлашни ўрганиш» амалий машғулотининг технологик харитаси

<i>Иш босқичлари ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Дарс такдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Мавзунинг ўрганишда керак бўладиган маълумотларни (расмларни) тайёрлаб қўйиш.	
<b>1. Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)	1.1. Мавзунинг номини экранга чиқаради. 1.2. Мавзуга тегишли адабиётлар рўйхати билан таништиради. 1.3. Мавзунинг ёритиш бўйича тузилган режа саволларини намоён қилади.	Тинглайдилар, ёзадилар Кўчириб оладилар. Тинглайдилар ва ёзиб оладилар.
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Пўлатларга кимёвий – термик ишлов бериш тўғрисида умумий маълумотларни Power Point дастури ёрдамида слайдлар орқали тушунтириб беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Ишни бажариш тартиби билан танишадилар.	Тинглайдилар, ёзадилар, бажарадилар.
	2.4. “Фикрлар хужуми” методи орқали талабаларни фаоллаштиради. Берилган саволга ўйлаб жавоб беришни таклиф қилади (жавоблар 1-2 сўздан иборат бўлиши кераклигини эслатади) Бир талабага жавобларни доскада ёзиб беришни таклиф қилади. Бунинг учун 10 дақиқа вақт ажратилади. Белгиланган вақт тугайдан сўнг, фикр билдиришлар	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.

	тўхтатилади ва жавоблар таҳлил қилинади.	
<b>3. Якуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, якунловчи хулоса қилади. 3.2. “Металларнинг коррозияси” мавзуни тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.

### Режа

1. Пўлатларга кимёвий – термик ишлов бериш тўғрисида умумий маълумот.
2. Ишни бажариш тартиби

### Пўлатларга кимёвий – термик ишлов бериш тўғрисида умумий маълумот.

**Ишдан мақсад:** Пўлатларнинг кимёвий таркиби, структураси ва хоссаларига кимёвий – термик ишлов беришнинг таъсирини ўрганиш.

Умумий маълумот. Машинасозликда ишлатиладиган кўпчилик деталь ва асбоблар ишқаланишга чидамли, каррозиябардош, сиртки қатлами қаттиқ ва пухта бўлиши талаб қилинади. Деталларда ана шундай хоссалар уларга, асосан, кимёвий-термик ишлов бериш йўли билан хосил қилинади.

Пўлат буюмларнинг сиртки қатламини юқори температурада диффузия йўли билан углерод, азот, хром, никель каби элементларга тўйинтириш орқали уларнинг хоссаларини ўзгартириш кимёвий – термик ишлов бериш дейилади.

Пўлатга бундай ишлов берилганда унинг фақат сиртки қавати эмас, балки маълум чуқурликкача ички қаватининг таркиби ҳам ўзгаради.

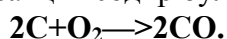
Элементларнинг пўлатнинг ички қисмига диффузияланиши температурага, вақтга, диффузияланувчи элементларнинг концентрациясига боғлиқ. Кимёвий-термик ишлов беришнинг хиллари кўп бўлиб, улар орасида саноатда кенг қўлланиладигани цементитлаш, азотлаш, нитроцементитлаш, цианлаш, диффузион легирлаш турларидир.

### Цементитлаш.

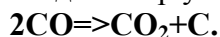
Кам углеродли (0,1 – 0,3 % C) пўлат буюмларнинг сиртки қатламини юқори температурада углерод атомлари билан тўйинтириш жараёни цементитлаш дейилади.

Пўлатлар цементитлангандан кейин яна қайтадан тобланади, бунда улар қаттиқ ва ейилишга чидамли бўлади, аммо ички қисми дастлабки хоссасини сақлаб қолади. Цементитлаш уч хил мухитда: қаттиқ, газ ва суюқ мухитда олиб борилади.

Қаттиқ мухитда цементитлаш, одатда карбюризаторда ўтказилади. Карбюризатор махсус темир яшик бўлиб, унинг ичига 60 – 90 % писта кумир ва 40 – 10 % барий ёки калий карбонат тузи солинади. Цементитланадиган буюмлар карбюризатор ичига солиниб (расм), оғзи герметик равишда беркитилади ва печга жойлаштириб, юқори (900 – 950°C) температурага қадар қиздирилади ва шу температурада маълум вақт (1 – 10 соат) ушлаб турилади. Карбюризаторда кимёвий реакция содир бўлади, яъни писта кўмири оксидланади:



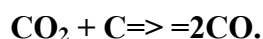
Сўнгра углерод (II) оксид атомар углеродга парчланади:



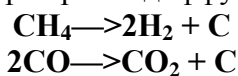
Ана шу углерод пўлат буюм сиртига диффузияланади. Карбюризатордаги тузлар ҳам юқори температурада парчланиб, углерод (IV)-оксид хосил қилади:



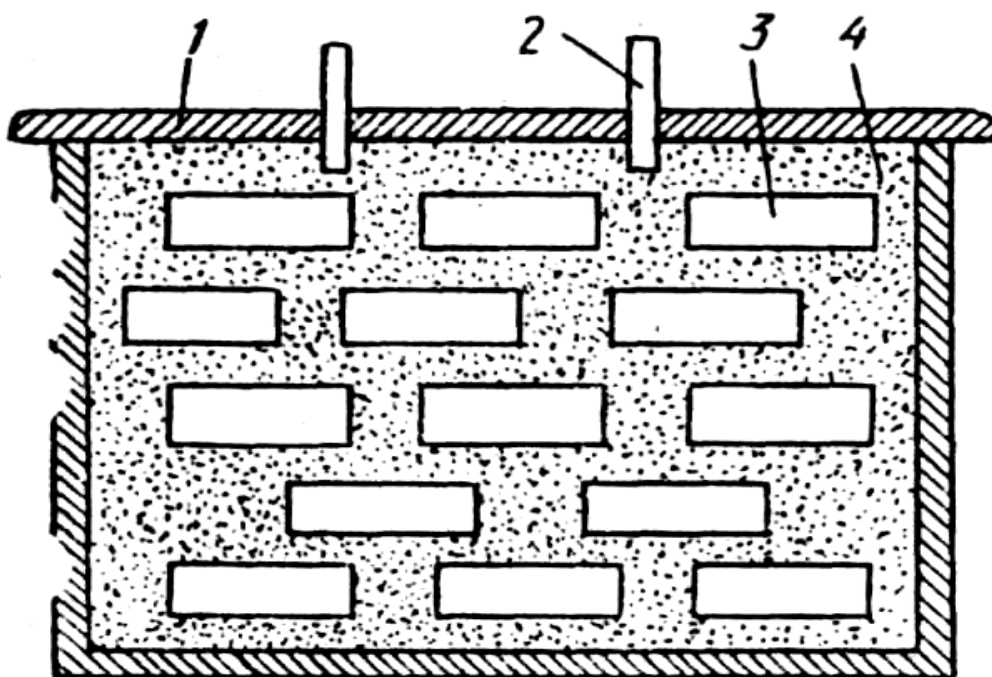
Углерод (IV)-оксид эса писта кўмири билан бирикиб, қўшимча углерод (II)-оксид хосил қилади:



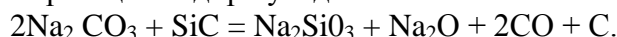
Газ мухитда цементитлашда махсус печларда 900 – 950°C да қиздирилган пўлат буюмлар устидан таркибида углерод бўладиган газ (метан CH<sub>4</sub>, пропан-бўтан, углерод (II)-оксид) маълум тезликда ўтказилади. Бунда юқори температурада газлар парчаланиб ҳосил бўлган атомлар углерод пўлат буюмлар сиртига диффузияланади:



### Цементитлаш схемаси



Суюқ мухитда цементитлаш, одатда, тузли ваннада ўтказилади. Пўлат буюмларни суюқ мухитда цементитлаш процесси 75 – 80% ли Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 10 – 15% ли NaCl билан 6 – 10% ли SiC эритмалари мухитида, 850 – 860°C температурада ўтказилади. Процесс 0,5 – 2 соат давом этади ва қўйидагича реакция содир бўлади:



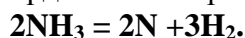
Ваннадаги NaCl тузи реакцияда катализатор ролини бажаради. Бундай цементитлаш процессида пўлат буюмларнинг сиртқи қатлами 0,2 – 1 мм гача чуқурликда углерод атомларига тўйинади ва натижада механик хоссалари ўзгаради.

Цементитланган буюмларни албатта тоблаш ва бўшатиш талаб қилинади.

### Азотлаш.

Таркибида углероднинг миқдори 0,1 – 0,4% гача бўлган углеродли ва легирланган, конструкцион пўлатларнинг сиртқи қатламини 500 – 660°C да азот билан бойитиш процесси азотлаш дейилади. Азотланган пўлатларнинг қаттиқлиги, ишқаланишга, толиқишга чидамлилиги ва коррозиябардошлиги ошади.

Азотлаш жараёни, одатда, муфель печида 500 – 560°C да пўлат буюм устидан аммиак (NH<sub>3</sub>) газини маълум тезликда ўтказиш билан олиб борилади. Аммиак газининг юқори температурада парчаланишидан атомлардан азот ажралади:



Атомлар азот печдаги деталнинг сиртига диффузияланади, натижада углеродли пўлатларда темир нитридлар: FeN; Fe<sub>2</sub>N; Fe<sub>4</sub>N, легирланган пўлатларда легирловчи элементларнинг нитридлари AlN; MoN; CrN; MnN; TiN, VN ҳосил бўлади. Азотланган қатлам қалинлиги азотлаш температурасига, вақтига, буюм материалига, газнинг тозаллигига

ва бошқаларга боғлиқ. Тажрибада буюмлар азотланганда ҳар 10 соатда 0,1 мм қалинликдаги қатлам азотланиши аниқланган.

Азотланган пўлат буюмлар 200 – 300°C гача печда, сўнгра заводи совитилади. Бундай усулда азотланган деталлар кўшимча усулда тобланмайди.

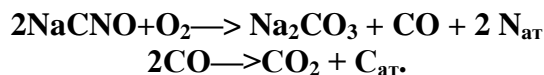
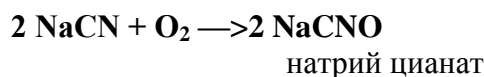
### Цианлаш.

Таркибида углероднинг миқдори 0,2 – 0,4 % гача бўлган конструкцион пўлатларнинг сиртки қатламини юқори температурада (550 – 950 °C) бир вақтнинг ўзида азот ва углерод элементларига тўйинтириш цианлаш дейилади.

Цианлаш натижасида деталь ва кесувчи асбоблар сиртки қатламининг қаттиқлиги ва едирилишга чидамлилиги ортади.

Цианлаш суюқ, газ ва қаттиқ мухитларда олиб борилади. Суюқ мухитда цианлашда деталлар ёки асбоблар суюқлантрилган тузлар ваннасида қиздирилади.

Бундай тузлар сифатида натрий цианид (NaCN), натрий хлорид (NaCl), барий хлорид (BaCl<sub>2</sub>), натрий карбонат (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) ва бошқалар қўлланилади. Бу усулда цианланганда кўйидагича реакциялар содир бўлади:



Ажралиб чиккан актив атомар углерод ва азот деталнинг сиртки қатламига диффузияланади.

Газ мухитида цианлашда деталлар ёки кесувчи асбоблар углерод ва азотли газлар аралашмаси, масалан метан (CH<sub>4</sub>) билан аммиак (NH<sub>3</sub>) газлари аралашмаси иштирокида қиздирилади. Газ мухитда цианлаш цементитлаш процесси билан азотлаш процессини ўз ичига олганлиги сабабли бу процесс нитроцементитлаш деб ҳам аталади.

Қаттиқ мухитда цианлаш таркибида 30 – 40% сарик кон тузи – калий ферроцианид [K<sub>4</sub>Fe(CN)<sub>6</sub>], 10% сода — натрий карбонат [Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>], қолгани писта кумирдан иборат бўлган аралашма билан цианизаторда олиб борилади. Цианизаторни қиздириш температурасига қараб кўйи, ўртача ва юқори температурада цианлаш усуллари бор.

Агар маятникнинг зарбгача ва зарбдан кейинги кўтарилиш бурчакларини α ва β билан белгиласак, у холда маятникнинг зарбгача кўтарилиш баландлиги:

$$H = l(1 - \cos \alpha)$$

Зарбдан кейин кўтарилиш баландлиги эса:

$$h = l(1 - \cos \beta)$$

бу ерда:  $l$  — маятникнинг радиуси.

У холда намуна синдиришга сарфланган ишнинг қиймати кўйидагича бўлади:

$$A = Q \cdot l (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Бурчаклар копернинг махсус шкаласидан топилади. Агар намуна синдириш учун сарфланган ишнинг қиймати намунанинг синган жойининг кўндаланг кесим юзи  $F$  (м<sup>2</sup>) га бўлинса, синалаётган металлнинг зарбий қовушоқлиги чиқади ( $a_k$ )

$$a_k = \frac{A}{F} = \frac{Q \cdot l (\cos \beta - \cos \alpha)}{F}, \quad \frac{\text{Ж}}{\text{М}^2} \left( \frac{\text{КГС.СМ}}{\text{СМ}^2} \right)$$

<b>Мавзу: № 4</b>	<b>Чўян ва пўлат ишлаб чиқариш металлургиясини ўрганиш</b>
-----------------------	--

### 1.19. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машигулот вақти - 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 12 – 15 гача</b>	
<b>Машигулот шакли</b>	<b>Амалий</b>	
<i>Амалий машигулоти режаси</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Металлургия тўғрисида умумий тушунча. Рудаларнинг турлари.</li> <li>2. Домна печи тўғрисида умумий маълумот.</li> <li>3. Домна печининг махсулотлари.</li> </ol>	
<b>Ўқув машигулотининг мақсади: Ўқув курси бўйича умумий тушунча бериш. Саноатда металлургия жараёнларини ва чуян ишлаб чиқариш металлургияси билан таништириб чиқиш.</b>		
<i>Педагогик вазифалар:</i>	<i>Ўқув фаолияти натижалари:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Металлургия тўғрисида умумий тушунча ва рудаларнинг турлари билан таништириш.</li> <li>• Домна печи тўғрисида умумий маълумот бериш.</li> <li>• Домна печининг махсулотлари билан таништириш</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Талабаларга металлургия тўғрисида умумий тушунча ва рудаларнинг турларини тушунтириб беради.</li> <li>• Домна печи тўғрисида умумий маълумот беради.</li> <li>• Домна печининг махсулотлари билан таништиради.</li> </ul>	
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Амалий машғулоти, кўргазмали, “Инсерт” технологияси</b>	
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>	
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>	
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>	
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>	

### 3.1. “Чўян ва пўлат ишлаб чиқариш металлургиясини ўрганиш” амалий машғулотининг технологик харитаси

<b>Иш босқичлари ва вақти</b>	<b>Фаолият мазмуни</b>	
	<b>Таълим берувчи</b>	<b>Таълим олувчилар</b>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фан бўйича ўқув мазмунларни тайёрлаш</li> <li>2. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш.</li> <li>3. Амалий машғулоти учун тақдимот слайдларини тайёрлаш.</li> <li>4. Ўқув курсини ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини ишлаб чиқиш.</li> </ol>	

<b>1 – босқич</b> <b>Мавзуга кириш</b> (15 дақиқа)	1.1 Амалий машғулоти мавзусининг номини айтади. 1.2. Амалий машғулотда фойдаланиш мумкин бўлган адабиётлар руйхати билан таништиради.	Тинглайдилар, Ёзадилар.
<b>2 – босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (55 дақиқа)	2.1. Металлургия тўғрисида умумий тушунча ва рудаларнинг турларини слайдлар намоиши орқали тушунтириб беради (3- илова)	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Талабаларга домна печи тўғрисида умумий маълумот беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Домна печининг махсулотлари билан таништиради ва ишлатилиш сохларини тушунтириб беради.	
	2.4. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустаҳкамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Инсерт” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради Қўшимча маълумотлардан фойдаланишга имкон яратади. Диққатларини кутиладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.  Эркин баҳс-мунозара юритадилар. Гуруҳларда ишлайдилар.
<b>3 – босқич</b> <b>Яқуний босқич</b> (10 дақиқа)	4.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади.  Мустақил таълим учун “Чўян металлургияси” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Тинглайдилар, саволлар берадилар.  Вазифани ёзиб оладилар.

### Режа:

1. Металлургия тўғрисида умумий тушунча. Рудаларнинг турлари.
2. Домна печи тўғрисида умумий маълумот.
3. Домна печининг махсулотлари.

### Металлургия тўғрисида умумий тушунча.

Метал ишлаб чиқариш жараёни **металлургия** деб аталади. Бинобарин чўян қора металллар ишлаб чиқариш жараёнини қора металлургия дейилади. ишлаб чиқариш жараёнини қора металлургия жумласидандир. Рудаларни суюқлантириб, улардан металлари ажратиб олиш **пирометаллургия усули** деб аталади. Чўян асосан домна печларида темир рудаларидан ана шу усулда олинади. Бу темир рудалар қуйидагича бўлади.

### Рудаларнинг турлари.

1. **Қизил темир тош.** Қизил тусда бўлади. Унинг таркибида темир  $Fe_2O_3$  формула билан ифодаланадиган оксид тарзида бўлади. Қизил темиртош минерали



гематит деб аталади. Рудадаги темир миқдори 55% ни ташкил этади.

2. **Магнитли темиртош.** Бу руда қорамтир тусда бўлиб, магнит хоссаларига эга. Бунда ҳам темир  $Fe_3O_4$  формула билан ифодаланадиган оксид тарзидадир. Бу рудада темирнинг миқдори 45 - 70% бўлади.

3. **Қўнғир темиртош.** Бу руда сарғиш қўнғир тусли жинс бўлиб, унинг таркибида темир  $Fe_2O_3 \cdot nH_2O$  кўринишида умумий формула билан ифодаланган оксидлар тарзидадир. Бу руднинг таркибида темир 30 - 60% гача бор.

4. **Шпатли темиртош.** Сарғиш кулранг тусда бўлади. Унда темир  $FeCO_3$  формула билан ифодаланган карбонат тарзида бўлади.

Чўян металлургиясида тилга олинган рудалардан ташқари, комплекс рудалардан фойдаланилади.

5. **Жамланган рудалар.** Жамланган рудаларда эса темир билан бир қаторда хром, никель, титан ва натрий ва бошқалар. Бу рудалар жумласига темир - марганецли, темир - хромли, темир - хром - никелли, темир - ванадий - титанли рудалар киради. Махсус чўян ферромарганец ишлаб чиқиш учун рудалардан фойдаланилади.

### **Рудани суюқлантиришга тайёрлаш.**

Рудани суюқлантиришга тайёрлаш, асосан, майдалаш, ғалвирдан ўтказиш, ювиш, электромагнит ёрдамида бойитиш, қиздириш, агломератлаш операцияларидан иборат.

**Рудани майдалаш.** Домна печига йирик ва зич бўлақлардан иборат руда солинса, темирнинг қайтарилиш процесси сусаяди ва печнинг унуми пасайиб кетади. Шу сабабли йирик бўлақлардан иборат руда махсус машиналарда майдаланиб, ўнинг бўлақлари маълум ўлчамга келтирилади.

**Рудани ғалвирдан ўтказиш.** Майдаланган руда махсус ғалвирдан ўтказилиб, маълум ўлчамли бўлақларга ажратилади, яъни сараланади. Бунда руда бекорчи жинслардан ҳам маълум даражада тозаланади. Бу мақсадда турли конструкциядаги ғалвирлардан фойдаланилади.

**Рудани ювиш.** Агар руда таркибида бекорчи жинслар кўп бўлса, бундай руда ювилади, натижада руда темирга бойитилган бўлади.

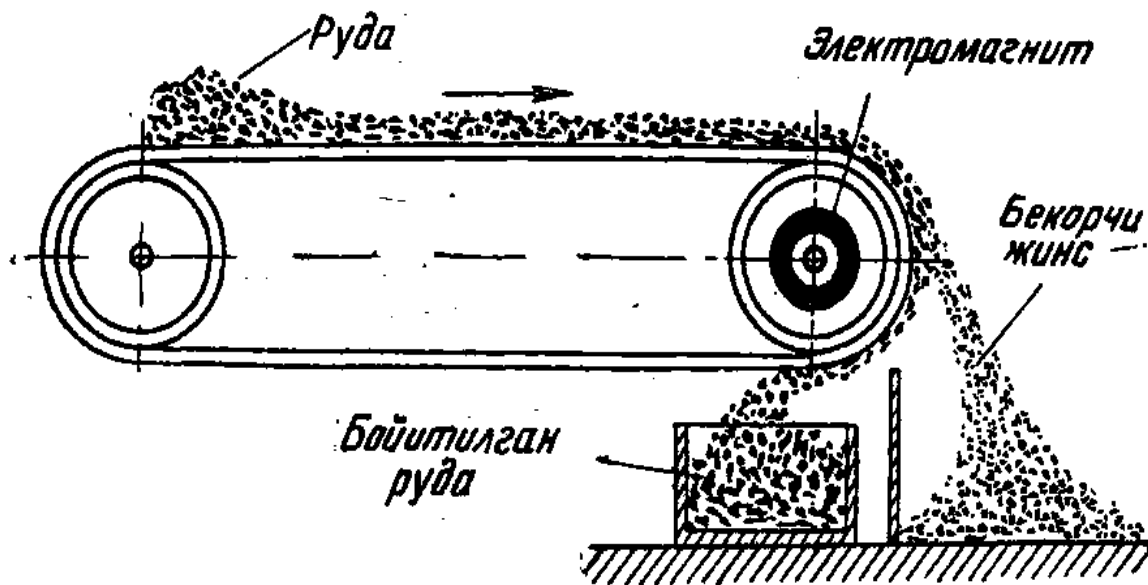
**Рудани электромагнит ёрдамида бойитиш.** Бу усул руданинг магнитавий хоссасига асосланган. Бойитилиши (тозаланиши) керак бўлган руда электромагнитли сепаратордан ўтказилади.

**Рудани қиздириш.** Рудаларни кристаллизация сувидан, қисман олтингургуртдан ва бошқа учувчан моддалардан тозалаш учун улар маълум температурагача қиздирилади. Қиздириш температураси руданинг турига боғлиқ бўлади. Рудани қиздириш учун ҳар хил конструкциядаги печлардан фойдаланилади. Руда қиздирилганда унинг ғоваклиги ортади, бундай рудадан эса металл осон қайтарилади.

**Рудани агломератлаш.** Кондан қазиб олинган руда, баъзан, майда бўлади, уни ташиш ва бойитишда у янада майдаланади, бундай рудадан эса домна печида чўян суюқлантириб олиш жуда қийин бўлади. Шунинг учун майда рудалар махсус машиналарда йирикроқ бўлақларга айлантирилади (агломератланади).

Ҳозирги замон домна печлари фақат флюсланган агломерат билан ишлайди, натижада печларнинг унуми 20% гача ошади, кокс сарфи эса 10—15% камаяди.

### Электромагнитвий сепараторнинг схемаси



#### Ёқилғи.

Домна печларида чўян ишлаб чиқаришда, асосан, қаттиқ ва газсимон ёқилғилар: кокс, писта кўмир, ўтин ва табиий газ ишлатилади.

**Кокс.** Унинг иссиқлик бериш қобилияти 5600 ккал/кг (23520 кж/кг га тенг. Кокс тошкўмирнинг алоҳида нави (коксланувчн кўмир) ни ҳаво киритмайдиган махсус печларда 950—1000°С гача қиздириш (қурук ҳайдаш) йўли билан олинади.

**Писта кўмир.** Қаттиқ ёқилғининг бу тури ёғочни ҳаво кирмайдиган жойда 50 - 500°С гача қиздириш (қурук ҳайдаш) йўли билан олинади. Унинг иссиқлик бериш қобилияти 7500 ккал/кг (31500 кж/кг) га етади. Писта кўмирда олтингугурт ва кул жуда кам бўлганлиги учун у юқори сифатли чўянлар олишда ишлатилади.

**Ўтин.** Ёқилғининг бу тури янги қурилган ёки ремонтдан чиққан металлургия печларини, шу жумладан, домна печларини қуриши учун, шунингдек, уларни ишга тушириш вақтида тутантириқ сифатида ишлатилади. Утинда олтингугурт деярли бўлмайди. Ўтин ёқилганда жуда оз (0,5% гача) кул чиқади. Ҳавода қурилган (намлиги 20 — 25% бўлган) ўтиннинг иссиқлик бериш қобилияти 3000 ккал/кг (13500 кж/кг) га етади.

**Газсимон ёқилғи.** Домна печларида кокснинг ўрнини қисман босиши мумкин бўлган ёқилғи табиий газдир. Табиий газ коксга қараганда анча арзон бўлиб, коксни 10 дан 15% гача тежаш имконини беради, натижада чўяннинг таннарини бирмунча пасайтиради.

#### Флюс.

Домна печларида чўян суюқлантириб олишда рудадаги бекорчи жинсларни ва ёқилғи ёнганда чиқадиган кулни бирга суюқлантириб, шлакка айлантатириш учун ишлатиладиган материаллар флюс деб аталади.

Агар рудадаги бекорчи жинсларда кислотавий (кислота характеридаги) оксидлар бўлса, флюс сифатида асос характеридаги материаллардан — оҳактош ( $\text{CaCO}_3$ ), доломит ( $\text{CaCO}_3\text{-M}^{**}\text{CO}_3$ ) ва бошқалардан, бекорчи жинсларда асосий (асос характеридаги) оксидлар бўлса, кислота характеридаги материаллардан, масалан, қумтупрок ( $\text{SiO}_2$ ) ва бошқалардан фойдаланилади.

Домна печига солинган флюс рудадаги бекорчи жинслар, ёқилғи кули ва олтингугурт билан бирикиб, осон суюқланувчан енгил жисм ҳосил қилади. Бу жисм суюқ чўян сиртида йиғилади. Ана шу жисм шлак деб аталади.

Флюс сифатида, одатда, мартен печларидан чиқадиган асос характеридаги шлак ҳам ишлатилади, чунки унда оҳак анча кўп бўлади ва оҳактошни тежашга имкон беради; бундан

ташқари, мартен шлагги таркибидаги темир ва марганецдан ҳам фойдаланилган бўлади.

Чўян ишлаб чиқариш саноатида 1 тонна чўян ишлаб чиқариш, яъни олиш учун одатда, 0,2 – 0,5 тонна флюс сарф қилинади.

### **Домна печи тўғрисида умумий маълумот.**

Хозирги замон домна печлари жуда катта иншоатлар бўлиб, бўйи 70 метрга етади, хажми 2700 м<sup>3</sup> дан ошади. Битта домна печида суткасига 480 тоннагача чўян ишлаб чиқарилади. Домна печлари қарши оқими тартибда ишлайди, яъни ёқилғи (кокс) руда ва флюс домна печининг тепасидан туширилади. Улар ўз оғирлиги таъсирида печнинг тубига томон узлуксиз тушиб туради, печнинг тубидан эса ёқилғининг ёнишидан ҳосил бўлган юқори температурали газлар тепага узлуксиз кўтарилиб туради.

Шихта солиш апарати шихтани печга бир текисда тақсимлаш учун хизмат қилади ва печга газларининг атмосферага чиқиши ва атмосфера хавосининг печга киришига йўл қўймайди. Домна печининг ён деворига труба ўрнатилган бўлиб, печда ҳосил қилинган ёнувчи газлар, карбонат ангидрид, чанг, азот аралашмаси газ тозалаш апаратига юборилади. Бу газ домна гази ёки колошник гази деб аталади. Домна печининг темир бетондан қилинган оғир фундаменти бўлади. Домна печининг девори шамот ғиштидан терилган бўлиб, 12-20 мм ли қалинликда пўлат кожух билан қопланган бўлади. Горн, заплечник, распар ва шахта хажмларини йиғиндиси печнинг фойдали хажми дейилади ва 2000 м<sup>3</sup> дан ошади. Домна печи бетўхтов 6 йил ишлайди.

### **Домна печи бешта асосий қисмидан иборат: Горн, заплечник, распар, шахта ва колошникдан иборат.**

**Горн.** Бу домна печининг бу қисмида ёқилғи ёнади, суюқ чўян ва шлак йиғилади. Горннинг туби лешчадъ деб аталади. Суюқ чўян шу лешчадга тушади. Лешчаддан сал юқорида суюқ, чўян чиқариш учун тешиги 2-та ва ундан юқорида шлак чиқариш учун мўлжалланган тешик 4-та ҳосил қилинган. Горннинг юқорида айлана бўйлаб фурмалар ўрнатилган. Ёқилғининг ёниши учун хаво шу фурмалар орқали юборилади. Фурмалар сони 16-та ва ундан ортиқроқ бўлади. Қиздирилган хаво фурмаларга трубадан келади. Горнда температура 1800°С дан ошади.

**Заплечник.** Бу домна печининг бу қисмида катта асоси тепага қараган кесик конус шаклида бўлиб, унда температура 1900°С га етади ва метал билан шлак суюқланиши давом этади.

**Распар.** Бу домна печининг кенг қисми бўлиб, цилиндр шакилдадир. Распарда температура 1400°С гача бўлади. Домна печининг бу қисмида руда суюқлана бошлайди ва шлак ҳосил қилади.

**Шахта.** Бу домна печининг энг катта қисми бўлиб, катта асоси пастга қараган кесик конус шаклидадир. Домна печининг бу қисмида руда қурийди ва дарз кетади. Бу ерда темирнинг ўз оксидларидан қайтарилиш жараёни содир бўлади. Шахтанинг пастки қисмида температура 1200 - 1300°С га етади. Тепада 200 - 300° С бўлади.

**Колошник.** Бу домна печининг энг устки қисми бўлиб, унга шихта солиш апарати ўрнатилган, печга шихта улушлаб туширилади, бу хар бир улуш колоша деб аталади.

<b>Мавзу: № 5</b>	<b>Қора ва рангли металлларни қуйиш усулларини, заготовкаларни олиш усулларини ўрганиш</b>
-----------------------	--

### 3.2. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машғулот вақти - 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 12 – 15 гача</b>	
<i>Машғулот шакли</i>	<b>Амалий</b>	
<i>Амалий машғулот режаси</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Қуймакорлик тўғрисида умумий тушунча.</li> <li>2. Қуймалар ишлаб чиқариш технологияси.</li> <li>3. Қуймалар олишда ишлатиладиган қотишмалар.</li> <li>4. Қуймакорлик қотишмаларини суюқлантириш қурилмалари</li> <li>5. Қуймалар олишнинг прогрессив усуллари</li> </ol>	
<p><b>Ўқув машғулотининг мақсади:</b> Талабаларда қора ва рангли металларни қуйиш усулларини, заготовкларни олиш усуллари тўғрисида билим ва кўникмаларини шакллантириш.</p>		
<p><i>Педагогик вазифалар:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Қуймакорлик тўғрисида умумий тушунча бериш.</li> <li>• Қуймалар ишлаб чиқариш технологияси билан таништириш.</li> <li>• Қуймалар олишда ишлатиладиган қотишмаларга изоҳ бериш.</li> <li>• Қуймакорлик қотишмаларини суюқлантириш қурилмалари билан таништириш.</li> <li>• Қуймалар олишнинг прогрессив усулларини ўргатиш.</li> </ul>	<p><b>Ўқув фаолияти натижалари:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Қуймакорлик тўғрисида умумий тушунчаларга эга бўлишади.</li> <li>• Қуймалар ишлаб чиқариш технологияси ҳақида маълумот олишади.</li> <li>• Қуймалар олишда ишлатиладиган қотишмалари билан танишадилар.</li> <li>• Қуймакорлик қотишмаларини суюқлантириш қурилмалари ҳақида маълумот олишади.</li> <li>• Қуймалар олишнинг прогрессив усулларини ўрганиб олишади.</li> </ul>	
Таълим бериш усуллари	<b>Амалий, кўргазмали, “Қандай” техникаси</b>	
Таълим бериш шакллари	<b>Оммавий, жамоавий</b>	
Таълим бериш воситалари	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>	
Таълим бериш шароити	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>	
Мониторинг ва баҳолаш	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>	

### 3.3. «Қора ва рангли металларни қуйиш усулларини, заготовкларни олиш усулларини ўрганиш» амалий машғулотининг технологик харитаси

<i>Иш босқичлари ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>

<p><b>Тайёргарлик босқичи.</b></p>	<p>1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Амалий машғулот учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Мавзунинг ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини таёрлаб кўйиш.</p>	
<p>1. Мавзуга кириш (10 дақиқа)</p>	<p>1.1. Экранга мавзуни номини ва режаси кўринишини чиқаради ва уларга қисқача таъриф беради. 1.2. Мавзуга оид адабиётлар рўйхати билан таништиради ва амалий машғулот бўйича баҳолаш мезонлари тушунтирилади.</p>	<p>Тинглайдилар ва ёзадилар. Тинглайдилар ва ёзадилар.</p>
<p><b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> <b>(60 дақиқа)</b></p>	<p>2.1. Қуймакорлик тўғрисида умумий тушунчаларни Power Point дастури ёрдамида слайдларни намойиш қилиш орқали тушунтириб беради 2.2. Қуймалар ишлаб чиқариш технологиясини ёритиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради. 2.3. Қуймалар олишда ишлатиладиган қотишмаларни изоҳлаб беради. 2.4. Қуймакорлик қотишмаларини суюқлантириш қурилмалари билан таништиради 2.5. Қуймалар олишнинг прогрессив усулларини ўргатади. 2.6. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустақамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Қандай” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради Қўшимча маълумотлардан фойдаланишга имкон яратади. Дикқатларини кутиладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.</p>	<p>Тинглайдилар, ёзадилар. Тинглайдилар, ёзадилар. Тинглайдилар, ёзадилар. Тинглайдилар, ёзадилар. Тинглайдилар, ёзадилар. Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.</p>
<p><b>3.Яқуний босқич</b> (10 дақиқа)</p>	<p>3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади. 3.2. Мустақил таълим учун “Рангли металлларни куйиш усуллари” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.</p>	<p>Саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.</p>

## РЕЖА:

1. Қуймакорлик тўғрисида умумий тушунча.
2. Қуймалар ишлаб чиқариш технологияси.
3. Қуймалар олишда ишлатиладиган қотишмалар.
4. Қуймакорлик қотишмаларини суоқлантириш қурилмалари
5. Қуймалар олишнинг прогрессив усуллари

### Қуймакорлик тўғрисида умумий тушунча.

Суоқлантирилган металлни қолипларга қуйиш йўли билан турли шаклдаги заготовка ёки деталлар ҳосил қилиш санъати қуймакорлик деб аталади. Қуймакорлик маҳсулоти қуйма дейилади.

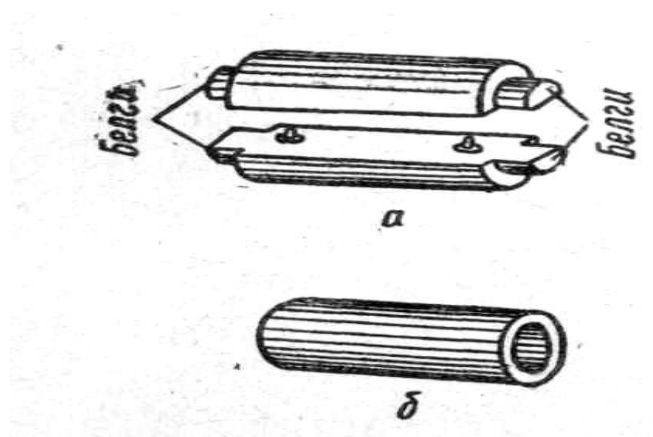
Қуймакорлик инсониятга жуда қадим замонлардан бери маълум. Миср, Хитой, Греция ва бошқа кўпгина мамлакатларда олиб борилган археологик қидиришлар қуймакорлик касбининг эрамиздан 5000 йил чамаси муқаддам ҳам мавжуд бўлганлигини кўрсатди. Қуймалар олиш технологияси мамлакатимизда бундан бир неча юз йил илгариёқ яхши ўзлаштирилган эди. Масалан, 1586 йилда машҳур рус қуймакори Андрей Чохов раҳбарлигида бронзадан оғирлиги 40 т га яқин, стволининг калибри 73 мм, узунлиги эса 5,34 м бўлган ғоят катта замбарак қуйилди ва унга «Царь-пушка» деган ном берилди. 1735 йилда машҳур рус қуймакорлари — ота-бола Моторинлар бронзадан оғирлиги 200 т га яқин кўнғироқ қуйдилар ва бу кўнғироқ «Царь-колокол» деб аталди. «Царь-пушка» ҳам, «Царь-колокол» ҳам рус қуймакорлик санъатининг намунаси сифатида Москва Кремлида ҳанузгача сақланиб келмоқда.

### Қуймалар ишлаб чиқариш технологияси.

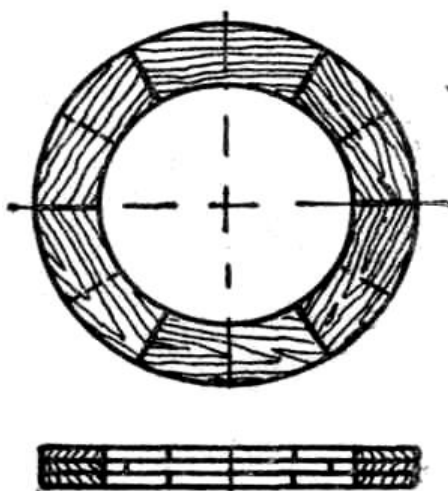
Қуймалар ишлаб чиқариш технологиясини втулка қуймаси ҳосил қилиш мисолида кўриб чиқамиз. Втулка қуймаси қуйидаги тартибда ҳосил қилинади: даставвал шу қуйманинг модели (қолипнинг қолипи) ва қуймада тешик ҳосил қилиш учун зарур бўлган стерженнинг қолипи (стержень яшиги) тайёрланади, сўнгра модель ёрдамида қолип, стержень яшиги ёрдамида эса стержень тайёрланади. Қолипга қуйиш каналлари очилади, стержень ўрнатилади ва қолип суоқ металл билан тўлдирилади. Металл қотгач, қолип бузилиб, ундан қуйма олинади, қуйманинг ортиқча жойлари кесиб ташланади ва тозаланади, натижада қуйма тайёр ҳолга келади.

*Модель тайёрлаш.* Модель ёғоч, металл ёки бошқа материаллардан тайёрланиши мумкин. Моделнинг шакли қуйманинг шаклига ўхшаш бўлади, ўлчамлари эса қуйма ўлчамларидан каттароқ қилинади, чунки қолипга қуйилган металл қотиш жараёнида маълум даража киришади. Ҳар хил металлларнинг киришиш даражаси ҳар хил бўлади. Энг кўп тарқалган қуймакорлик қотишмаларининг киришиш даражаси қуйидаги жадвалда келтирилган.

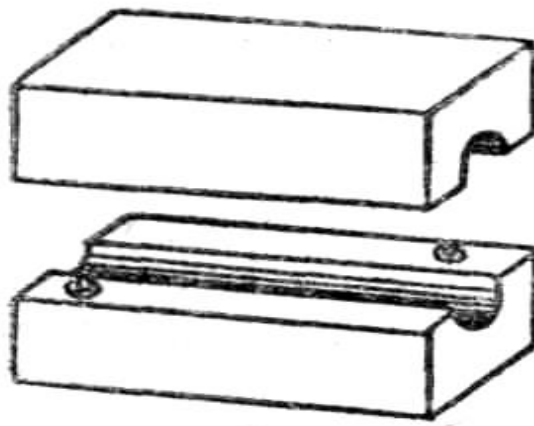
Бинобарин, модель тайёрлашда қотишмаларнинг киришиш даражаси албатта ҳисобга олиниши керак. Бунинг учун ҳар хил қотишмалардан олинадиган қуймаларнинг моделларига мўлжалланиб алоҳида тайёрланган махсус метрлардан фойдаланилади. Масалан, киришиш даражаси 6,8% бўлган кул ранг чўяндан қуйма олиш учун модель тайёрлаш зарур бўлсин. Бундай модель тайёрлашда ишлатиладиган махсус метрнинг узунлиги 1000 мм эмас, балки 1008 мм қилинади, бу узунлик 1000 га бўлинади.



- а) Модель  
 б) Шу модель ёрдамида олинган куйма



Модель учун ёғочдан ҳалқа қилиб тайёрланган йиғма заготовка.

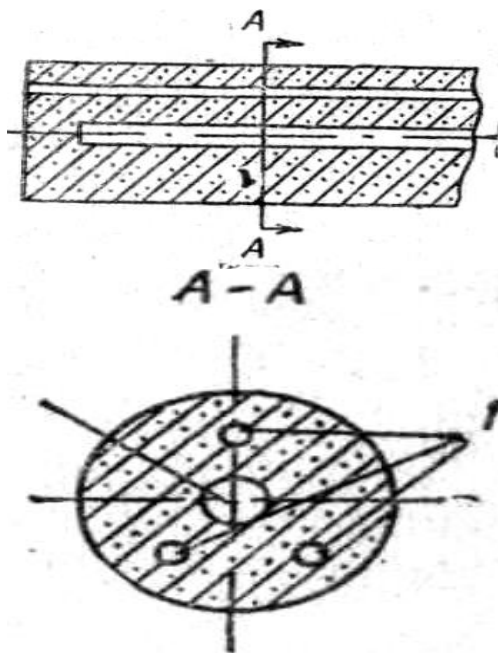


a



b

а) Стержень яшиги  
 б) шу яшик ёрдамида тайёрланган стержень



Стержень ва унинг кесими:  
 1 – газ чиқиш каналлари;  
 2 – каркас сими.



### **Қолип тайёрлаш.**

Қолиплар доимий, муваққат ва бир марталик бўлиши мумкин. Доимий қолиплар кул ранг чўяндан, камданкам ҳолларда эса пўлатдан тайёрланади ва кокиль деб аталади. Кокиллер минглаб ва ҳатто, ўн минглаб марта қуйма олишга ярайди. Улар оддий қуймалар учун икки бўлакли (вертикал ёки горизонтал текислик бўйича ажраладиган), мураккаб қуймалар учун эса бир неча бўлакли қилиб тайёрланади.

Муваққат қолиплар пухта ва ўтга чидамли материаллардан – шамот, магнезит, графит, асбест ва шу кабилардан тайёрланади. Улар бир неча марта қуйма олишгагина ярайди.

Бир марталик қолиплар фақат бир мартагина қуйма олишга ярайди ва махсус аралашмадан тайёрланади; бундай аралашма қолип аралашмаси деб аталади. Қолип аралашмасининг асосий таркибий қисмини кум, гил ва сув ташкил этади.

Қолип аралашмасига суюқ шиша, қипик, торф, тошқўмир чанги, графит кукуни ва бошқалар ҳам қўшилади. Суюқ шиша кум доналарини бир-бирига боғлаб, қолипни пухта қилади. Қипик, торф ёки бошқа органик моддалар қолипни қуритиш вақтида қуйиб кетади ёхуд қурийдиди, ҳажми кичрайиб, қолипда газ ўтказувчи йўллар (ғоваклар) ҳосил қилади. Графит кукуни, тошқўмир чанги ва бошқалар қолип аралашмаси қуйиб қуймага ёпишмаслиги учун қўшилади. Қолип аралашмасидан қолиплар турли усуллар билан тайёрланади. Қолиплар тайёрлаш усули уларнинг шакли, ўлчамлари ва сонига боғлиқ.

Оддий ва катта қуймаларнинг қолиплари модель ёрдамида очиқ ерда тайёрланади, бунинг учун модель ўлчамларидан каттароқ қилиб чуқур қавланади, чуқурга тўлдиргич (дағалрок) аралашма тўкилади, унинг устига 10 – 12 мм қалинликда қилиб қоплам аралашмаси (майин аралашма) солинади. Ҳосил қилинган «тўшама»га модель ботирилади, моделнинг ёнидан эса қуйиш системаси: қуйиш косачаси, қолип бўшлиғига суюқ металл борувчи ва ортиқча металл ва газлар чиқувчи каналлар очилади. Шундан кейин модель қолипдан охисталик билан олинади, зарур ҳолларда стержень ўрнатилади ва аралашманинг қуйиб қуймага ёпишмаслиги учун те-гишли кукун сепилади, натижада қолип металл қуйиш учун тайёр ҳолга келади. Бундай қолиплар очин қолиплар деб аталади. Очиқ қолиплардан кесиб ишланмайдиган ва устки юзаси текис қуймалар (плита, оловдан ва шу кабилар) олишда фойдаланилади.

Очиқ ерда ҳосил қилинадиган қолипларнинг яна бир тури бор. Бундай қолиплар махсус шаблонлар ёрдамида тайёрланади ва ёпик қолиплар деб аталади. ёпик қолиплар оғир, юқориги юзаси шаклдор қуймалар, масалан, қозон, турли қопқоқлар, ва бошқалар олишда ишлатилади.

Қолип тайёрлашнинг энг кўп тарқалган усули опокалардан (расм) фойдаланиш усулидир, Опокалар пўлат ёки чўяндан қуйилади, баъзан эса ёғочдан тайёрланади.

Ҳозирги қуймакорлик цехларида қолиплар тайёрлашда фойдаланиладиган машиналар, ишлаш принципага кўра, прессловчи, силкитувчи, силкитиб прессловчи, кум отувчи турларга бўлинади.

### **Қуймалар олишда ишлатиладиган қотишмалар.**

Қуйма ҳосил қилиш учун, умуман олганда, ҳар қандай қотишма ҳам ярайверади. Аммо қуймаларнинг сифати техникавий талабларга жавоб берадиган бўлиши учун қуймалар олинадиган қотишмалар суюқ ҳолатда оқувчан, кам киришувчан, бир текис структурали, металлмас қўшилмалардан ҳоли бўлиши ва суюқланиш температураси жуда юқори бўлмаслиги лозим.

Қуймалар олишда ишлатиладиган энг муҳим қотишмалар чўян, пўлат ва баъзи рангли қотишмалардир.

**Чўян.** Машинасозликда кул ранг чўяндан (қуймакорлик чўянидан) олинган қуймалар энг кўп ишлатилади. Чўян қуймаларнинг сифати, аввало, суюқлантириш печига солинадиган шихта таркибига боғлиқ. Шихта эса домна чўяни, чўян синиқларн ва қириндилари, пўлат чиқиндилари ва флюсдан иборат бўлади.

Шихта зарур химиявий таркибли чўян ҳосил бўладиган қилиб тузилади. Шихта

тузишда суюқланиш жараёнида чўян таркибининг ўзгариши ҳам ҳисобга олинади.

СЧ12-28, СЧ15-32, СЧ18-36 маркали чўян пухталиги пастрок ва ўртача деталлар, масалан, металл кесиш станокларининг стойкаси, асоси, кожухи, қутиси ва қопқоқлари, суппорти, кареткаси ва шу каби деталлари, СЧ21-40, СЧ24-44, СЧ28-43 маркали чўян эса машиналарнинг муҳим деталлари, масалан, станина, корпус, буғ машинаси цилиндрлари, тормоз барабанлари, фрикцион муфта дисклари ва шу кабилар қуйилади.

**Пўлат.** Қуймалар олиш учун кам ва ўртача углеродли пўлатлар ишлатилади. Бундай пўлатларнинг қуйилиш хоссалари чўянникига қараганда пастрок бўлади. Аммо пўлат қуймалар механикавий хоссалари, масалан, пластиклиги ва зарбий қовушоқлиги жиҳатидан чўян қуймалардан устун туради. Шу сабабли пўлат қуймалар оғир машинасозликда катта аҳамиятга эга.

Қуймакорлик пўлатида углерод миқдори 0,6% дан ортмаслиги, кремний миқдори 0,37% гача, марганец миқдори эса 0,8% гача бўлиши керак. Фосфор билан олтингугурт пўлат қуймаларнинг механикавий хоссаларини пасайтиради, шунинг учун қуймакорлик пўлатида бу элементларни имкони борича камайтиришга ҳаракат қилинади.

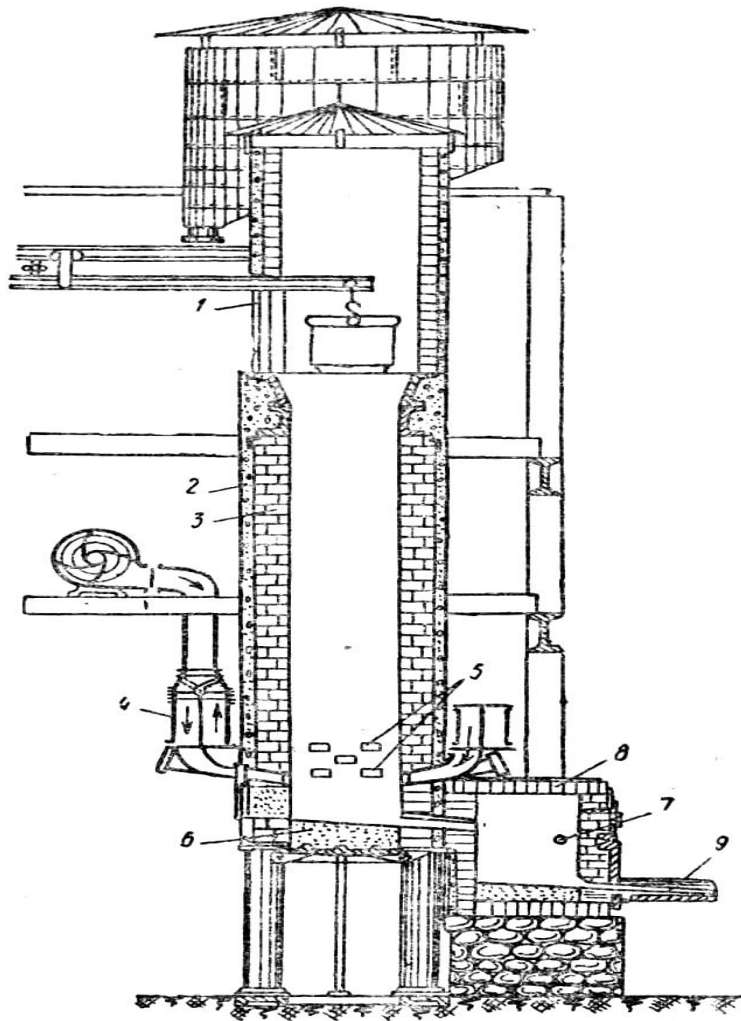
**Рангли қотишмалар.** Қуймакорликда энг кўп ишлатиладиган рангли қотишмалар жумласига мис, алюминий, магний ва бошқа рангли металлларнинг қуймабоп қотишмалари киради. Масалан, мис қотишмаларидан бронза ва латунь, алюминий қотишмаларидан силуминлар, А1-Си, А1-Си-31, А1-Мг қотишмалари, магний қотишмаларидан эса Mg-А1-Zn, Mg-А1 қотишмалари ва бошқалар ана шундай қотишмалардандир.

### **Қуймакорлик қотишмаларини суюқлантириш қурилмалари**

Қуймакорлик корхоналарида қотишмаларни суюқлантириш учун турли печлардан фойдаланилади. Печларнинг тури қандай қотишма суюқлантирилишига боғлиқ. Масалан, чўян суюқлантириш учун, асосан, вагранкадан, пўлат суюқлантириш учун кичик конвертор, кичик мартен печи, электр ёй печлари, индукцион печлардан, рангдор қотишмалар суюқлантириш учун эса электр ёй печлари, қаршилик печлари, индукцион печлар ва бошқалардан фойдаланилади.

Юқорида айтиб ўтилганидек, қуймакорлик чўяни, одатда, вагранка деб аталадиган печда суюқлантирилади. Вагранка домна печи принципида ишлайди. Унинг кожухи пўлат листлардан парчинлаш ёки пайвандлаш йўли билан тайёрланади. Ички қоплами шамот гиштидан терилади.

Вагранканинг фурмалар тешигидан шихта тушириш дарчасигача бўлган қисми шахта деб, фурмалар тешигидан пастки қисми эса горн деб аталади. Шахтадан юқориги қисмида тутун труба ва учкунтуткич мосламаси бўлади. Ҳозирги вагранкаларнинг бўйи 9 – 10 м, шахтасининг диаметри эса 3 м га етади. Вагранкаларнинг иш унуми 1 соатда суюқлантириб олинadиган чўян миқдори билан белгиланади ва печнинг диаметрига қараб, 1 дан 25 т гача бўлади.



#### Йиғичли вагранканинг тузилиш схемаси:

- 1 – шихта тушириш дарчаси; 2 – пўлат кожух; 3 – шамот ғиштидан терилган қоплам; 4 – фурмаларга ҳаво бериладиган ҳалқасимон труба;  
 5 – фурмалар; 6 – қия туб; 7 – суюқ шлак чиқариш тешиги; 8 – йиғич;  
 9 – суюқ чўян чиқариш нови.

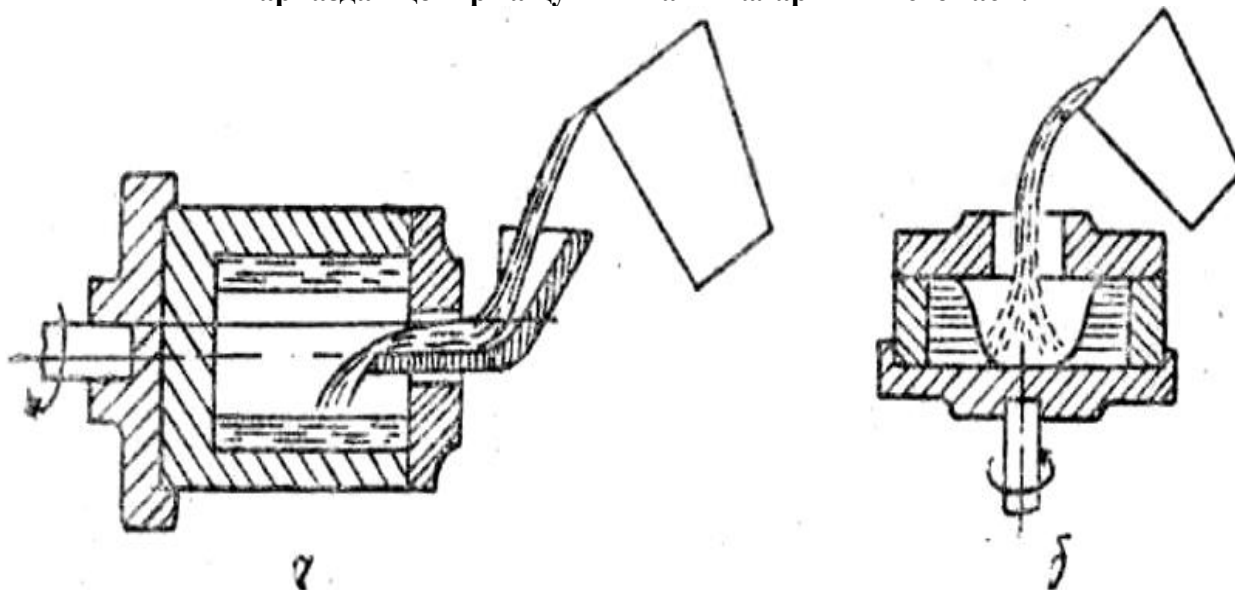
#### Қуймалар олишнинг прогрессив усуллари

Қуймалар олишнинг прогрессив усулларига металл қолиплар (кокиллар) га қуйиш, марказдан қочирма қуйиш, босим остида қуйиш, суюқланувчан моделлардан фойдаланиш ва кобиқ қолипларга қуйиш усуллари киради.

**Кокилларга қуйиш.** Кокилларга қуйиш йўли билан олинадиган чўян ва пўлат қуймаларда ички бўшлиқлар (тешик ва бошқалар) ҳосил қилиш зарур бўлса, одатдаги қолипларда ишлатиладиган стерженлардан, алюминий қотишмалари, мис қотишмалари ва магний қотишмалари учун эса ажралувчи металл стерженлардан фойдаланилади. Суюқ металл кокилларга устидан, ёнидан ёки остидан қуйилиши мумкин.

**Марказдан қочирма қуйиш.** Бу усул айланиш жисмлари шаклидаги қуймалар, масалан, труба, втулка, шкив, ғилдирак, шестерня заготовкालари ва шу кабилар олиш учун қўлланилади. Марказдан қочирма қуйиш усулининг моҳияти шундан иборатки, суюқ металл горизонтал ёки вертикал ўқ атрофида катта (минутига 1000 мартагача) тезлик билан айланувчи қолипга қуйилади. Қолипнинг ва демак, қолипга қуйилган суюқ металлнинг айланиши натижасида ҳосил бўладиган марказдан қочма кучлар металлни қолип деворига сиқади, натижада металл дарҳол қотиб, қолип шаклига киради.

**Марказдан қочирма қуйиш машиналарининг схемаси:**

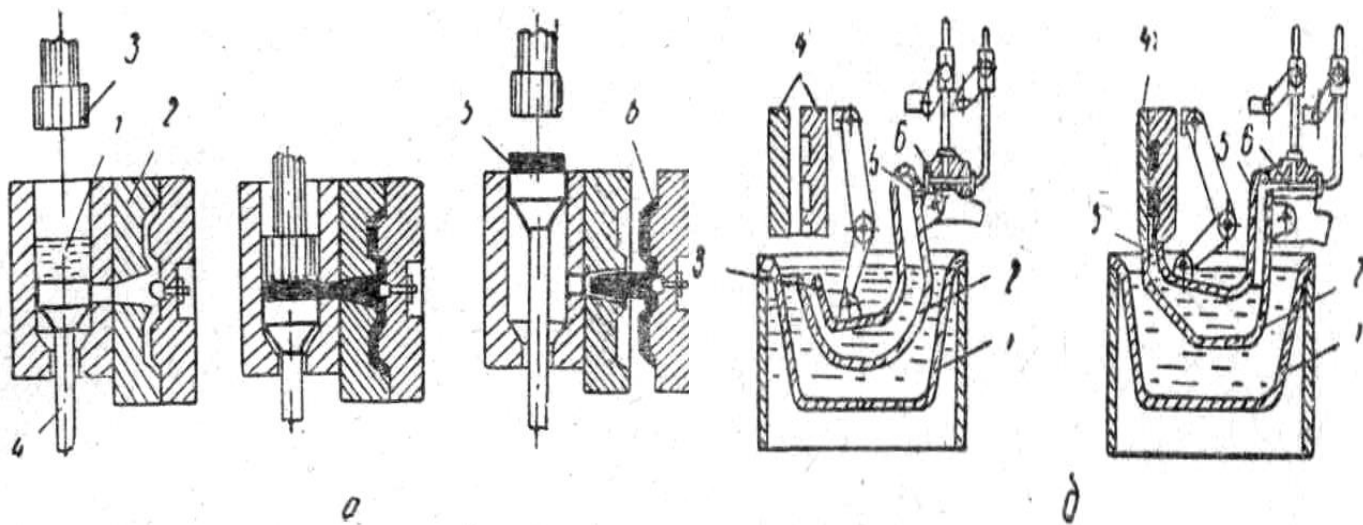


а – горизонтал ўқ атропофида айланувчи қолип; б – вертикал ўқ атропофида айланувчи қолип.

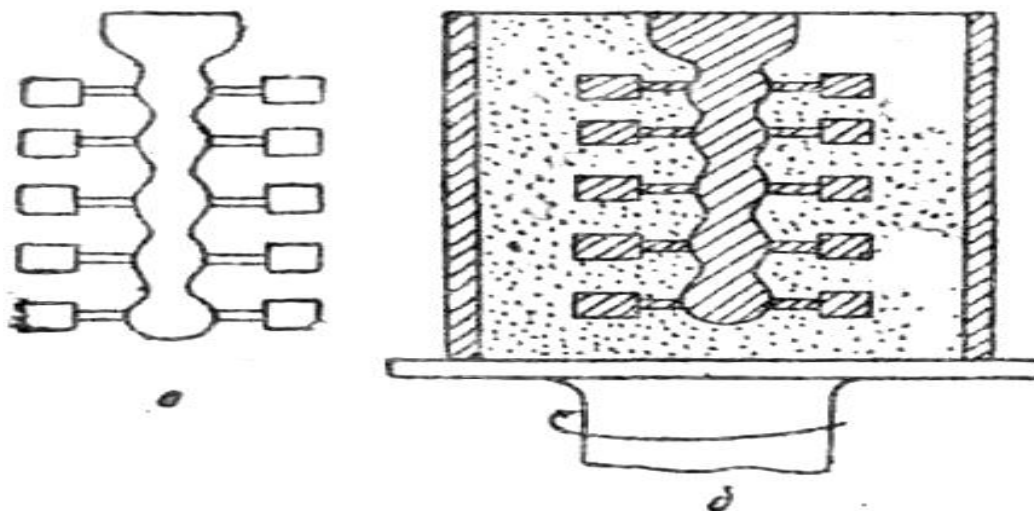
**Босим остида қуйиш.** Бу усулнинг моҳияти шундан иборат-ки, суюқ металл пўлат қолипга катта босим остида ҳайдалади. Олинган қуйма ғоваксиз, сиртки нуқсонсиз, тоза ва аниқ булади. Осон суюқланувчи рангли қотишмалардан, масалан, алюминий, рух, магний қотишмаларидан мураккаб шаклли, юпқа деворли, аниқ ўлчамли, тоза юзали ва оғирлиги 50 кг гача бўлган қуймалар (самолёт, автомобиль, мотоцикл ва бошқа машиналарнинг деталлари учун қуймалар) олишда босим остида қуйиш усулидан кенг фойдаланилади.

Босим остида қуйиш машиналари поршенли ва компрессорли бўлиши мумкин. Поршенли машиналарда суюқ металл қолипга поршень босими остида, компрессорли машиналарда эса сиқилган ҳаво босими остида ҳайдалади. Компрессорли машинада соатига 50 дан 500 гача қуйма олиш мумкин.

**Суюқланувчан модель ёрдамида қуйма олиш.** Бу усулда қуйма олиш учун осон суюқланувчан материалдан – парафин, стеарин, мум ва бошқалардан қуйманинг модели тайёрланади. Бунинг учун эса пўлат, бронза ёки латундан модель эталони ясаиб, бу эталонни осон суюқланувчан қотишмага ботириш йўли билан пресс-қолип тайёрланади. Ана шу пресс-қолип суюқланган парафин, стеарин ёки мум билан 3-6 атмосфера (303— 606 кн/м<sup>2</sup>) босим остида тўлдирилиб, жуда аниқ модель ҳосил қилинади. Шу усулда тайёрланган бир неча модель блок қилиб йиғилади ва қуйиш системасига туташтирилади



а – поршенли машина; б – компрессорли машина.



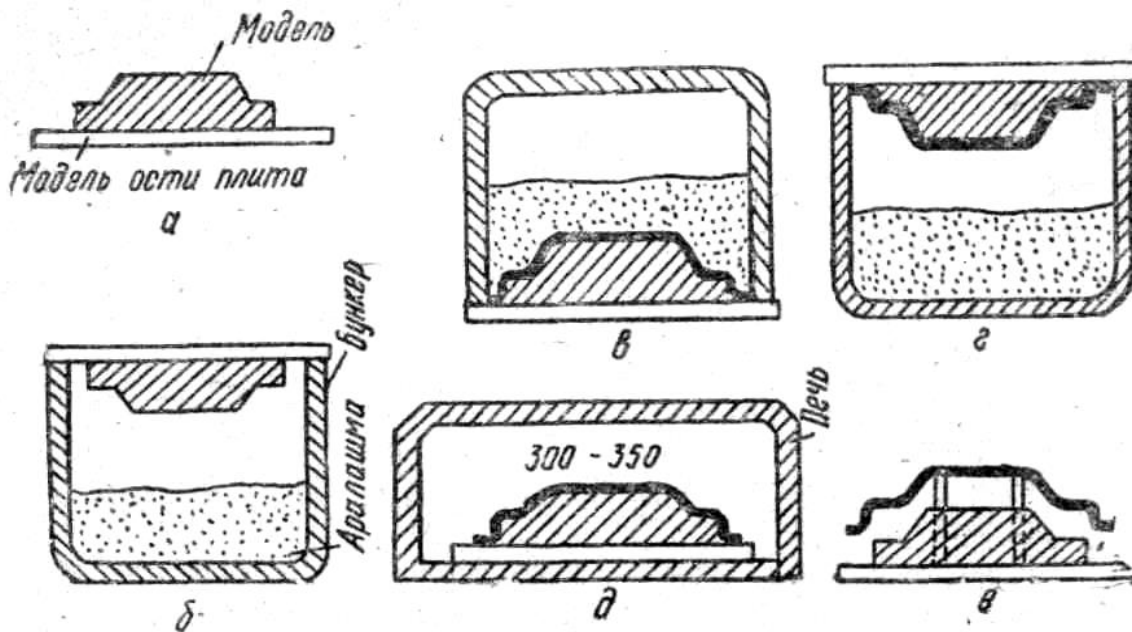
**Сууюкланувчи модель ёрдамида қўйма олиш схемаси:**

а – моделлар блоки; б – марказдан қочирма усулда қўйиш схемаси.

**Қобик қолиплар ёрдамида қўймалар олиш.** Бу усулда қўйма олиш учун металлдан, масалан, чўяндан қўйманинг икки паллали модели ясалади, моделнинг ҳар бир палласи металл плитага маҳкамланади. Ана шу модель асосида қобик қолип тайёрланади. Қолип материали сифатида кварц куми кукуни билан бакелит (фенол-формальдегид смоласи) кукуни (пульвербакелит) аралашмасидан фойдаланилади.

Қобик қолип қўйидаги тартибда тайёрланади. Моделнинг бир палласи плитаси билан бирга 200-230°C гача қиздирилади (расм, а). Қобик аралашмаси маҳкам ёпишиб қолмаслиги учун модель ва плита сиртига махсус эмульсия суркалади. Модель плитаси қобик аралашмаси солинган бункерга (расм, б) маҳкамланадида, 180° айлантирилади ва шу вазиятда 15-20 секунд тутиб турилади. Бунда қобик аралашмаси таркибидаги пульвербакелит сууюкланиб, кварц зарраларини бир-бирига боғлайди, натижада модель ва плита сиртида 8-10 мм қалинликдаги қобик ҳосил бўлади (расм, в). Сўнгра бункер дастлабки вазиятига қайтарилади. Бунда қобик аралашмасининг ортиқчаси бункер тубига тушади, чала қотган қобик эса модель ва плита сиртида қолади (расм, г). Плита модель ва қобик билан бирга бункердан олиниб, печда 300-350°C да бир минут чамаси қиздирилади (расм, д). Бунда қобик узил-кесил қотади ва мустаҳкамланади. Шундан кейин плита печдан олинади ва ҳосил бўлган қобик (қолипнинг ярми) махсус штирлар воситасида моделдан кўчирилади (расм, е). Қолипнинг иккинчи ярми ҳам худди шу тартибда тайёрланади ва биринчи ярми билан бирлаштирилади, натижада тайёр қобик қолип ҳосил бўлади. Бу қолипга сууюқ металл кирадиган тешик очиладида, яшикка вертикал ҳолатда ўрнатилиб, атрофи қум билан зич килиб тўлдирилади ва шундан кейин унга сууюқ металл қўйилади.

### Қобик қолип тайёрлаш процессининг схемаси



<b>Мавзу:</b> <b>№ 6</b>	<b>Металларни босим билан ишлаш турлари (экскурсия)</b>
-----------------------------	---

#### 3.4. Таълим бериш технологиясининг модели

<i>Машигулот вақти - 2 соат</i>	<b>Талабалар сони: 12 – 15 гача</b>
<i>Машигулот шакли</i>	<b>Амалий</b>
<i>Дарс режаси</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Металларни босим билан ишлашнинг умумий характеристикаси.</li> <li>2. Босим билан ишлашнинг физик асослари.</li> <li>3. Металларни босим билан ишлаш учун қиздириш қурилмалари</li> <li>4. Металларни босим билан ишлаш турлари</li> </ol>
<b>Ўқув машигулотининг мақсади: Металларни босим билан ишлаш турларини ва босим билан ишлашнинг физик асослари билан таништириш.</b>	
<p><i>Педагогик вазифалар:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Металларни босим билан ишлашнинг умумий характеристикаси ҳақида маълумот бериш.</li> <li>• Босим билан ишлашнинг физик асослари ҳақида маълумотлар бериш.</li> <li>• Босим билан ишлаш учун қиздириш қурилмалари билан таништириш.</li> <li>• Металларни босим билан ишлаш турларини изоҳлаб бериш.</li> </ul>	<p><b>Ўқув фаолияти натижалари:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Металларни босим билан ишлашнинг умумий характеристикаси танишиб оладилар.</li> <li>• Босим билан ишлашнинг физик асослари ҳақида маълумот оладилар.</li> <li>• Босим билан ишлаш учун қиздириш қурилмалари билан танишиб оладилар.</li> <li>• Металларни босим билан ишлаш турларини билиб олишади.</li> </ul>

Таълим бериш усуллари	<b>Кўргазмали амалий, суҳбат, “Фикрлар хужуми” технологияси</b>
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>

### 3.5. «Металларни босим билан ишлаш турлари (экскурсия)» амалий машғулотининг технологик харитаси

<i>Иш босқичлар и ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргар - лик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Амалий машғулоти учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Мавзунинг ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини таёрлаб қўйиш.	
Мавзуга кириш (10 дақиқа)	1.1. Машғулот мавзуси ва режаси билан таништиради. 1.2. Талабалар ўқув фаолиятини баҳолаш мезонлари билан таништиради 1.3. Асосий адабиётлар рўйхатини тавсия этади.	Тинглайдилар. ёзадилар
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Металларни босим билан ишлашнинг умумий характеристикасини Power Point дастури ёрдамида слайдларни намоиш қилиш тушунтириб беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Босим билан ишлашнинг физик асослари ҳақида маълумот беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Босим билан ишлаш учун қиздириш қурилмалари билан таништиради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.4. Металларни босим билан ишлаш турларини изоҳлаб беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.5. “Фикрлар хужуми” методи орқали талабаларни фаоллаштиради. Берилган саволга ўйлаб жавоб беришни таклиф қилади (жавоблар 1-2 сўздан иборат бўлиши кераклигини эслатади) Бир талабага жавобларни доскада ёзиб боришни таклиф қилади. Бунинг учун 10 минутча вақт ажратилади. Белгиланган вақт тугагандан сўнг, фикр билдиришлар тўхтатилади ва жавоблар таҳлил қилинади.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.

<b>3.Яқуний босқич</b>  <i>(10 дақиқа)</i>	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади.  3.2. Мустақил таълим учун “Металларни босим билан ишлашнинг асосий турлари” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Саволлар берадилар.  Вазифани ёзиб оладилар.
--	---	--

#### Режа:

- Металларни босим билан ишлашнинг умумий характеристикаси.
- Босим билан ишлашнинг физик асослари.
- Металларни босим билан ишлаш учун қиздириш қурилмалари
- Металларни босим билан ишлаш турлари

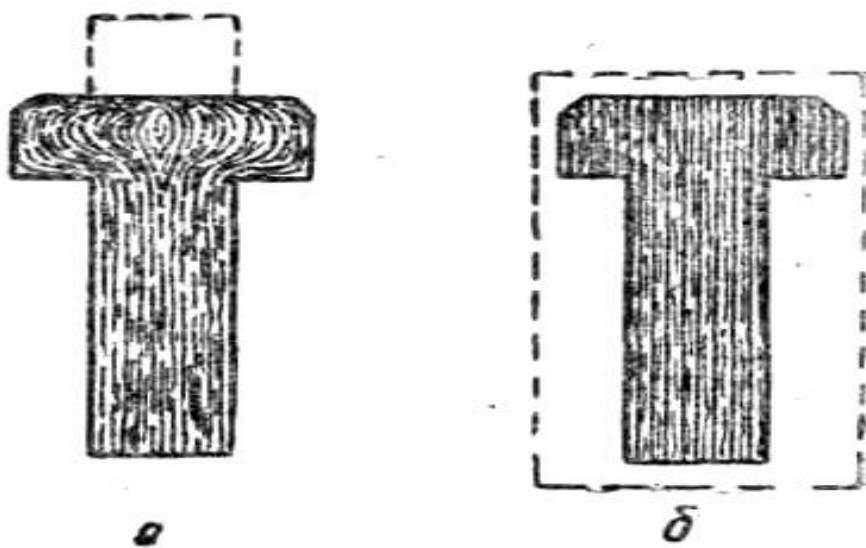
#### Металларни босим билан ишлашнинг умумий характеристикаси

Ҳозирги вақтда металларни босим билан ишлаш машинасозлик саноатида муҳим ўрин тутаяди. Мамлакатимизда суюқлантириб олинган пўлатнинг қарийб 90 % , рангдор металлар ва улар қотишмаларининг эса 55% га яқини босим билан ишланади.

Босим билан ишлашдан кўзда тутилган асосий мақсад оддий шаклдаги заготовкалардан мураккаб шаклли буюмлар ҳосил қилиш, металлнинг структурасини яхшилаш ва механикавий хоссаларини оширишдан иборату Босим билан ишлаш учун заголовкалар сифатида пўлатдан, рангли металлар ва улар қотишмаларидан олинган куймалар ҳамда лист ва сорт прокатлар ишлатилади. Металларни босим билан ишлаш энг тежамли технологик процесс ҳисобланади, чунки босим билан ишлашда металлнинг жуда ҳам оз қисми чиқиндига чиқади. Масалан, болтнинг механикавий хоссалари кесиб ишланган болтнингга қараганда анча юқори бўлади, чунки босим билан ишлашда металлнинг толалари эгилса, кесиб ишлашда қирқилиб кетади.

Металларни босим билан ишлаш процеслари тобора такомил-лаштирилмоқда, бу эса иш унумини янада оширишга, маҳсулот таннархини пасайтириш ва металлни янада кўпроқ тежашга имкон беради.

#### Болтнинг заготовкеси тайёрлаш схемаси



а – босим билан ишланган; б – кесиб ишланган



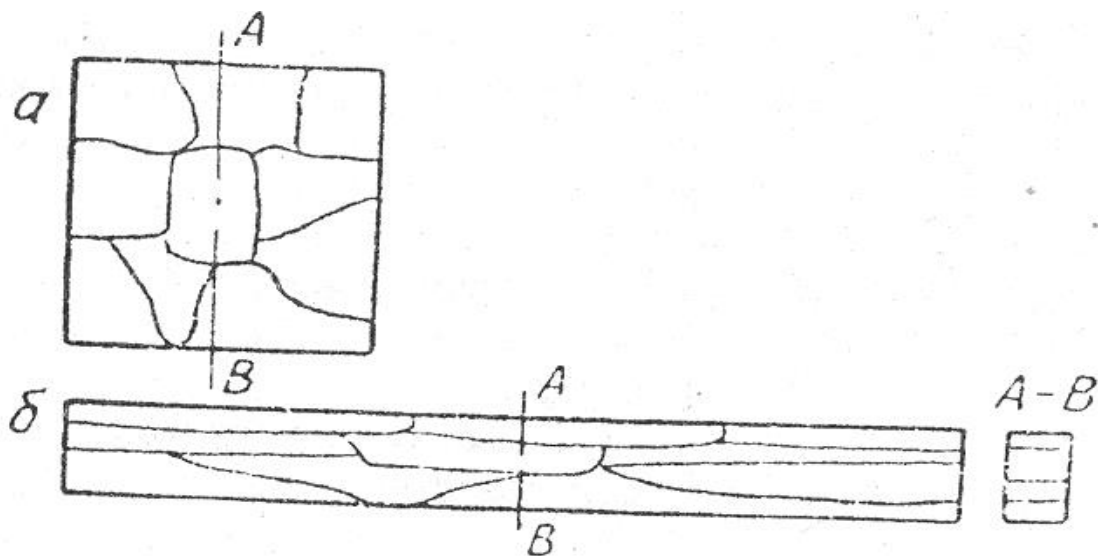
### Босим билан ишлашнинг физик асослари

Босим билан ишлашда заготовканинг шакли аслига қайтмайдиган қилиб ўзгартирилади, бунинг учун заготовка металида пластиклик хоссаси бўлиши керак. Металлнинг маълум шароитда ташқи кучлар таъсирида емирилмай ўз шаклини аслига қайтмайдиган тарзда ўзгартира олиш хусусияти уни пластиклиги дейилади. Металлар шаклининг пластик тарзида ўзгариши пластик деформация деб аталади.

Металга бирор куч таъсир этирилганда шу метал геометрик ўзгариши деформация дейилади. Нормал температурада металлнинг деформацияси асосан икки босқичдан – эластик ва пластик деформациялардан иборат бўлади. Металлга таъсир этирилган куч олингандан кейин металл асли шаклига қайтса, бундай деформация эластик деформация деб аталади. Пластик деформация вақтида эса метал кристалл доналари майдаланади ва муайян тартибда жойлашиб қолади, кристалл панжараларининг шакли ўзгаради ва бир-бирига нисбатан силжийди. Доноларнинг муайян тартибда жойлашиб қолиш ходисаси текстураланиш дейилади.

Металл одатдаги шароитда пластик деформацияланган унинг пухталиги ва каттиқлиги ортиб, пластиклиги камаяди. Бу ходиса наклёп ёки зоготровка деб аталади.

### Пластик деформацияланиш натижасида металл тузилишининг ўзгариши



а – босим билан ишланишдан олдин; б – босим билан ишлангандан кейин

Металлнинг деформацияланишдан олдинги хоссаларини батамом тиклаш учун уни юқорироқ температурагача қиздириш зарур. Наклёпланган металл юқорироқ температурагача қиздирилганда шу металл хоссаларининг тикланиши **рекристалланиш** деб аталади. Рекристалланиш вақтида металлнинг деформацияланишдан олдинги доналари тикланмай, балки янги доналар ҳосил бўлади, яъни металл янгидан кристалланади.

Рекристалланиш аллотропик шакл ўзгаришлар вақтида содир бўладиган иккиламчи (қайта) кристалланишдан шу билан фарқ қиладики, рекристалланишда металл кристалл панжарасининг тури ўзгармайди.

Металлнинг рекристалланиши температураси билан суяқланиш температураси орасида қуйидаги боғланиш бор.

$$T_p = \alpha T_c$$

$T_p$  - рекристалланиш температураси.

$T_c$  - суяқланиш абсолют температураси.

$\alpha$  - металлларни тозалигига боғлиқ бўлган коэффициент.

$\alpha$  - тоза металл учун,  $\alpha = 0,3 : 0,4$ ; қотишма учун  $\alpha = 0,8$ .

Металларни рекристалланиш температурасидан юқори температурада қиздириб деформациялаш қиздириб босим билан ишлаш деб, рекристалланиш температурасидан паст температурада деформациялаш совуқлайин босим билан ишлаш дейилади.

Демак, металларни қиздириб босим билан ишлашда улада наклёп хосил бўлмайди совуқлайин босим билан ишлашда эса наклёп хосил бўлади.

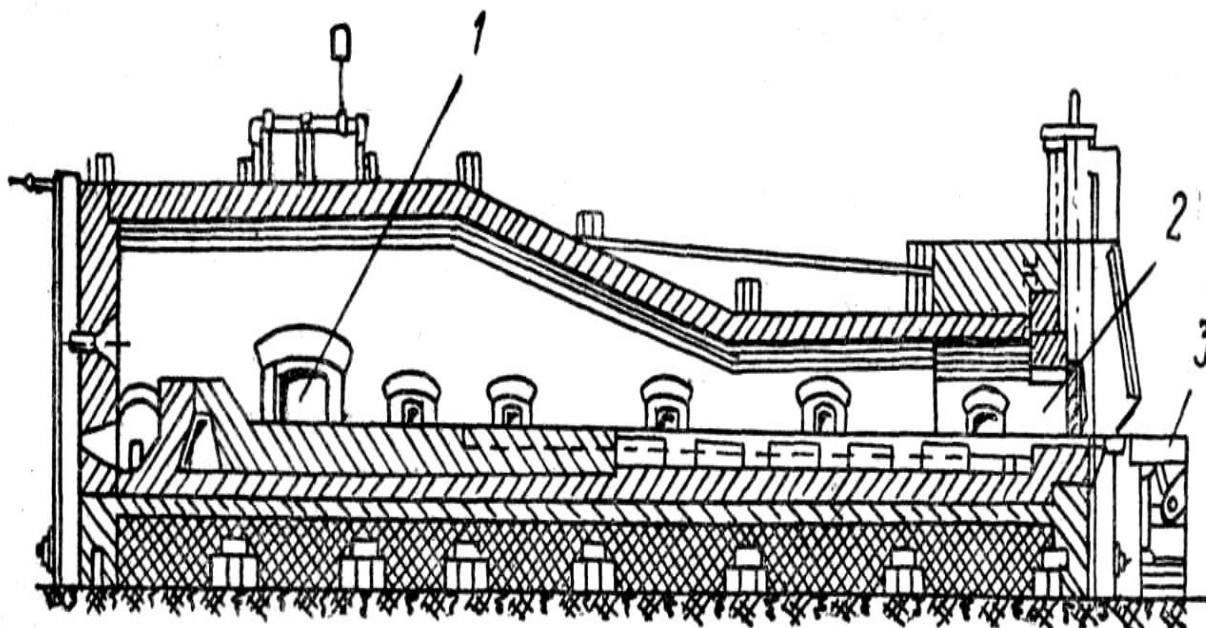
### Металларни босим билан ишлаш учун қиздириш қурилмалари

Маълумки, металларни босим билан ишлашдан олдин уларни қиздиришдан кўзланадиган асосий мақсад уларнинг пластиклигини ошириш ва деформацияланишга қаршилигини камайтиришдан иборат. Босим билан ишланадиган металларни қиздириш қурилмалари, қиздирилаётган металнинг ўта қизиши ёки қуйишига йўл қўймаслик учун, унинг температурасини исталган вақтда билишга имкон берадиган, қиздирилаётган метални аланганинг оксидлаш таъсиридан химоя қиладиган, металлни секин-аста ва бир текис қиздирадиган бўлиши керак.

Қиздириш қурилмалари жумласига алангали печлар ва электрик печлар киради. Иссиқлик манбаи вазифасини ёқилғи ўтайдиган печлар алангали печлар дейилади. Алангали печлар қаттиқ, суюқ ёки газ ёқилғи билан ишлайди. Электрик печларда иссиқлик электр энергиясидан хосил бўлади.

Иш бўшлиғидаги температура ўзгармас (даврий ишлайдиган) печлар камерали, ўзгарувчан (узлуксиз ишлайдиган) печлар эса методик печлар деб аталади.

### Алангали методик печнинг тузилиш схемаси



1, 2 – металл дарча; 3 – турткич.

**Камерали печлар.** Заготовклар махсус дарча орқали бир нечталаб киритилади ва печь тубига маълум тартибда жойлаштирилади. Заготовклар зарур температурагача қизигач, печдан чиқарилади. Камерали печлар, асосан, темирчилик-пресслаш цехларида ишлатилади.

**Методик печлар.** Асосан, прокатлаш ва темирчилик-штамплаш цехларида ишлатилади. Бундай печга металл дарча 2 дан турткич 3 ёрдамида киритилади ва печь туби бўйлаб илгари суриб борилади, зарур температурагача қизиган металл дарча 1 орқали

чиқарилади. Бундай печларда металлларни қиздириш процесси механизациялаштирилган. Методик печларда металл қизиган газлар оқимига қарши, яъни пастроқ температурали зонадан юқорироқ температурали зонага томон сурилиб борганлигидан секин-аста ва бир текисда қизийди.

**Алангали печлар.** Иш бўшлиғининг ҳажми катта бўлмайди, шунинг учун, нисбатан кичикроқ заготовкларни қиздиришда ишлатилади.

Прокатлаш цехларида катта қуймалар қиздириш қудуқлари деб аталадиган шахта печларида қиздирилади. Қиздириш қудуқлари алангали бўлиши ҳам, электрик бўлиши ҳам мумкин.

**Электрик печлар.** Худди алангали печлар каби, камерали ёки методик бўлиши мумкин. Электрик печлар қаршиликли, индукцион ва контактли, печларга бўлинади. Қаршиликли печда иссиқлик шу печь деворига ўрнатилган қаршилик элементларидан чиқади. Контактли печда заготовкага мис контактлар орқали катта (бир неча ўн минг ампер) кучли ва 1 дан 12 вольтгача кучланишли ўзгарувчан ток берилади, бунда заготовка ўз қаршилиги ҳисобига қизийди.

### **Металлларни босим билан ишлаш турлари**

**Металлларни прокатлаш.** Металлларни қарама-қарши айланувчи икки жўва орасидан эзиб ўтказиш жараёни **прокатлаш** дейилади, прокатлаш натижасида ҳосил бўладиган буюм **прокат** деб аталади.

Схемадан кўришиб турибдики, қалинлиги  $H$  бўлган заготовка қарама-қарши томонга айланувчи жўваларига ишқаланиш туфайли сиқилади ва жўвалар орасидан ўтаётганда деформацияланиб, қалинлиги  $h$  бўлиб қолади.

Заготовкани прокатлашдан олдинги қалинлиги  $H$  билан прокатлашдан кейинги қалинлиги  $h$  орасидаги айирма  $(H - h)$  абсолют сиқилиш миқдори деб,  $(H - h) / D$  100% нисбат нисбий миқдори деб аталади.

Заготовканинг сиқилаётган  $abcd$  қисми *деформацияланиш зонаси* дейилади. Заготовка билан жўванинг уриниш ёйи ( $ab$  ёки  $cd$ ) *камраш ёйи* деб, бу ёйга тўғри келадиган  $\alpha$  бурчак эса камраш бурчаги деб аталади.

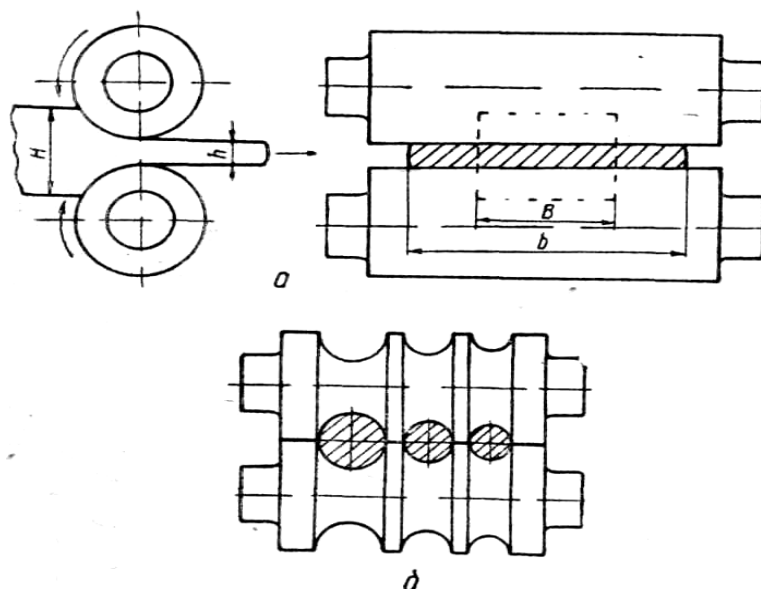
Абсолют сиқилиш миқдори билан камраш бурчаги орасида қуйдаги боғланиш бор.

$$H - h = D (1 - \cos \alpha)$$

### **Прокатлаш усуллари**

- Бўйлама прокатлаш (доира, квадрат, учёк шаклдор ва лист прокатлар олинади).
- Қийшиқ прокатлаш (чоксиз трубалар олинади).
- Кўндаланг прокатлаш (махсус прокатлар (арматура, пўлатли шарлар) олинади).

### **Металлларни прокатлаш схемаси**



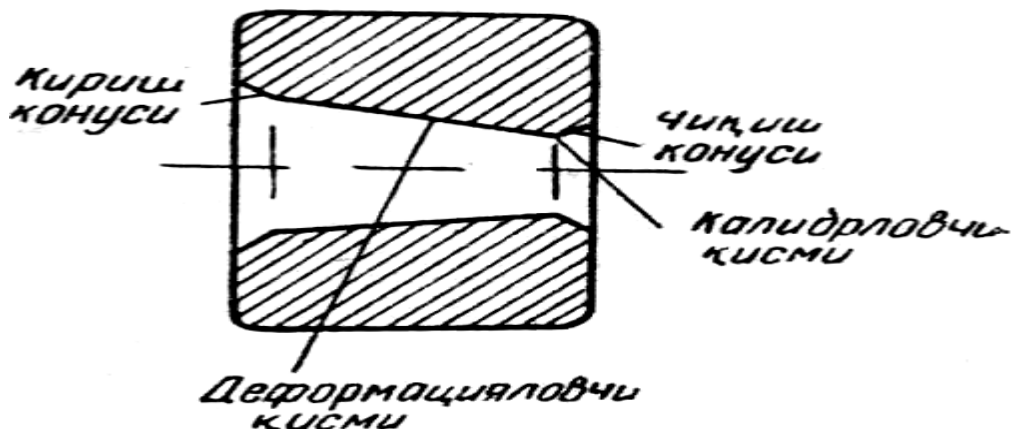
**Металларни қирялаш (чўзиш).** Заготовкани тобора кичраювчи тешиклардан (кўзлардан) тортиб (чўзиб) ўтказиш процесси қирялаш деб аталади. Қирялашда заготовканинг кўндаланг кесими кичрайиб, узунлиги ортади. Қирялаш йўли билан сим, чивик, кичик диаметрли труба ва турли профиллар олинади. Масалан, сим қирялаш учун чивик заготовкалардан фойдаланилади. Бундай заготовкалар эса прокатлаш йўли билан ҳосил қилинади. Қирялашдан олдин заготовка юмшатилиб, шундан кейин заготовка қирянинг кўзларидан бирин-кетин ўтказилиб, зарур диаметрли сим ҳосил қилинади.

Қирялар жуда қаттиқ ва чидамли бўлиши керак, шунинг учун улар юқори сифатли пўлатдан тайёрланади. Қимматбаҳо пўлатни тежаш мақсадида, кўпинча, қирянинг ўзи оддий углеродли пўлатдан тайёрланади-да, унга юқори сифатли легирланган пўлат ёки қаттиқ қотишмадан ясалган волокалар (кўзлар) ўрнатилади. Жуда ингичка симлар қирялаш учун металл оправкаларга ўрнатилган олмос волокалардан фойдаланилади.

Волокалар яхлит, йиғма ва роликли бўлиши мумкин. Яхлит волоканинг тузилиш схемаси қуйидаги расмда тасвирланган.

Қирялашнинг технологик процесси қуйидагича: заготовка юмшатилиб, структураси яхшиланади; заготовканинг бир учи ингичкалаштирилади; заготовка сиртидаги қуёндини кетказиш учун эритма таъсир эттирилади, сўнгра яхшилаб ювилади; заготовка сиртига олдин оҳак ёки фосфат, сўнгра эса минерал мой суртилади; заготовка бир ёки бир неча марта қиряланади ва ҳар гал қиряланганда ҳосил бўлган наклёп юмшатиш иўли билан йўқотилади; тайёр буюм яна юмшатилади, тўғриланади ва пардозланади.

**Яхлит волоканинг тузилиш схемаси**



*Металларни преслаш.* Маълум температурагача қиздирилган металлни матрица тешигидан сиқиб чиқариш процесси преслаш деб аталади. Преслашда тешик орқали сиқиб чиқарилган металлнинг (буюмнинг) кўндаланг кесими шу тешик шаклига — доира, квадрат ёки бошқа бирор шаклга киради. Преслаш йўли билан пўлатдан, иссиқбардош қотишмалардан, рангдор металллар ва уларнинг қотишмаларидан ҳар хил профили буюмлар тайёрлаш мумкин. Преслаш йўли билан диаметри 800 мм гача бўлган трубалар ҳосил қилиш ҳам мумкин.

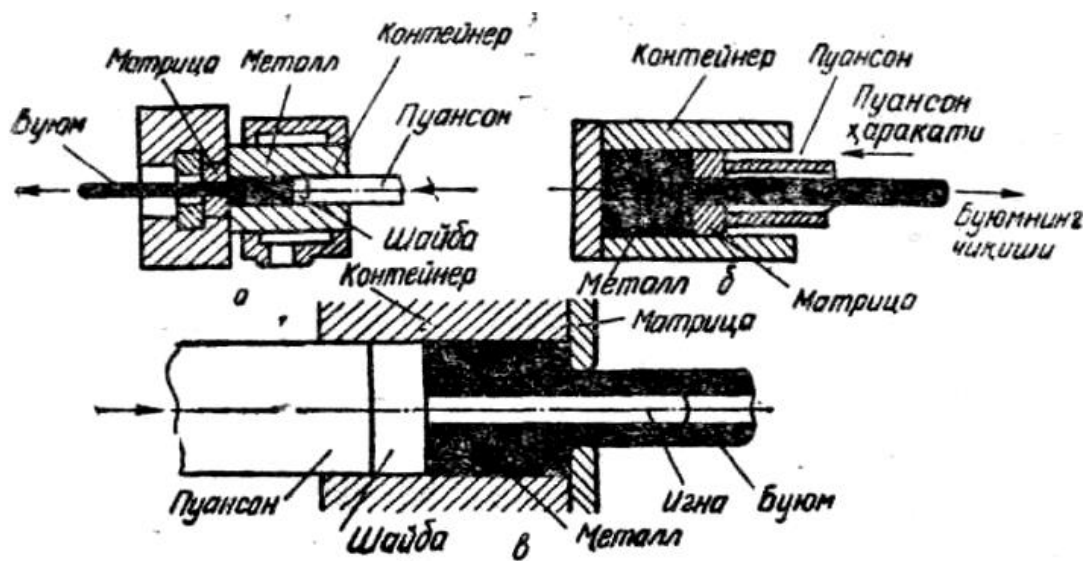
Преслаш учун заготовка сифатида қуймалар ишлатилади. Преслаш олдидан заготовклар қиздириб босим билан ишлаш температурасигача қиздирилади.

Преслашнинг икки хил усули мавжуд, булардан бири тўғри, иккинчиси эса тескари преслаш усуллари дир.

Тескари преслашда сарфланадиган куч тўғри преслашдагига қараганда 25—30% кам бўлади, чунки контейнерда металл ишқаланмайди. Тескари преслашда чикинди ҳам камаяди.

Преслаш усули аниқ ўлчамли ва мураккаб профили буюмлар ҳосил қилишга имкон бериш билан бирга, жуда унумли бўлади.

### Металларни преслаш схемалари



- а – тўғри преслаш усулида чивик ҳосил қилиш схемаси;
- б – чивикнинг тескари преслаш усулида ҳосил қилиниш схемаси;
- в – тўғри преслаш усулида труба ҳосил қилиш схемаси.

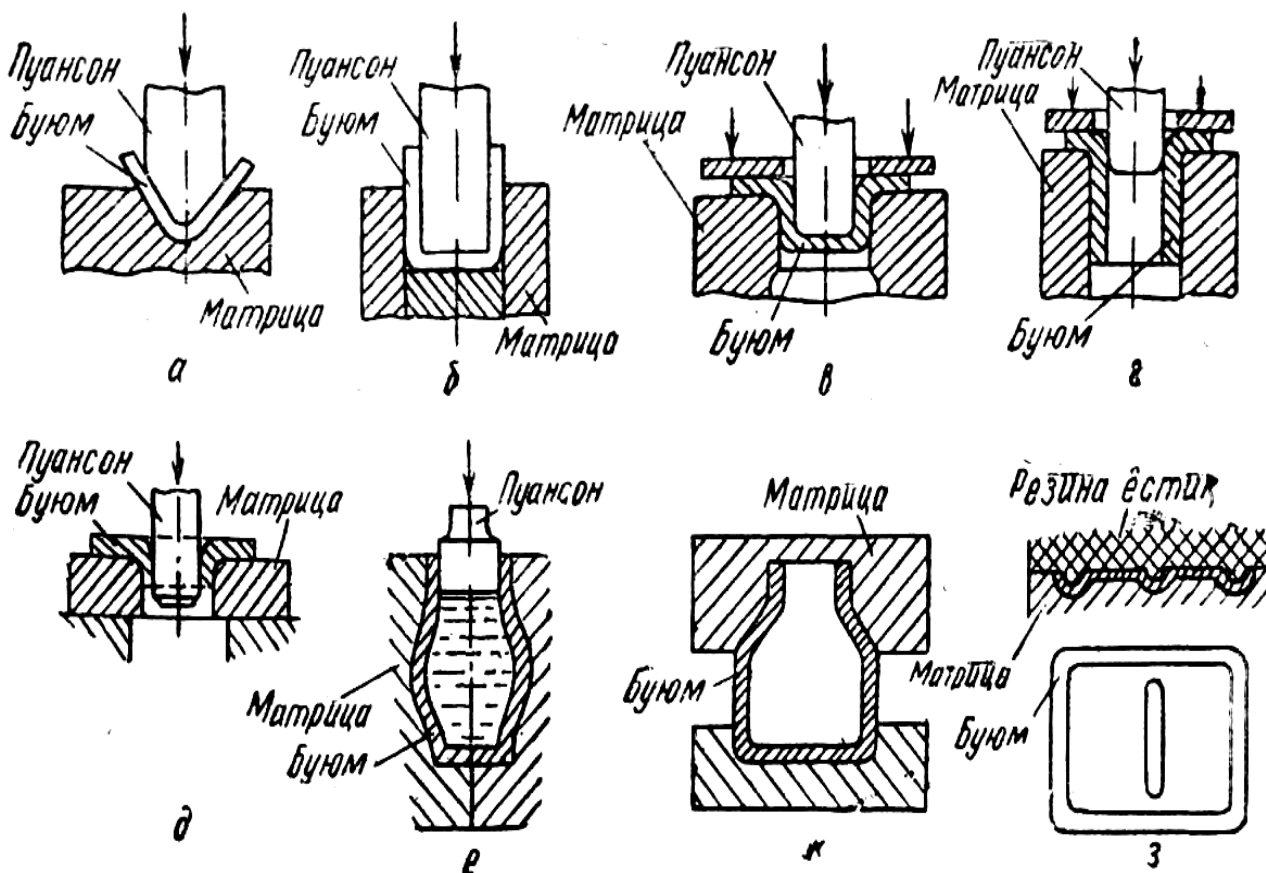
*Металларни болғалаш.* Қиздирилган металлни болға мухрасини зарби ёки прес мухрасининг босими таъсирида зарур шаклга келтириш жараёни болғалаш деб аталади. Болғалаш натижасида олинган буюм поковка дейилади. Қуйма металл болғаланганда металлнинг дендрит тузилиши тола – тола тузилишига айланади, прокатланган металл болғаланганда эса металлнинг тола – тола тизилиши барқарор яхшиланади, яъни механик хоссаси ортади. Болғалаш йўли билан хилма – хил шакл ва ўлчамли 100 грамдан 350 тоннагача баъзан эса ундан оғир поковклар тайёрланади. Металлар дастаки ва машиналарда болғаланаши мумкин. Дасттаки болғаланиш усули асосан ремонт ишларида ва майда

поковкаларда тайёрлашда фойдаланилади. Машинада болғалаш усули кўплаб ишлаб чиқаришда ва оғир поковкалар хосил қилишда қўлланилади.

*Хажмий штамплаш.* Хажмий штамплашнинг мохияти шундан иборатки, металлдан маълум шакли буюм хосил қилиш учун металл асбобнинг шу буюм шаклига мос бўлишига босим остида тўлдирилади. Штамплаш учун ишлатиладиган асбоб штамп деб аталади ва камида икки қисмдан иборат бўлади. Штамплар махсус пўлатлардан тайёрланади ва металлни узил кесил маълум шаклга келтирилади. Хажмий штамплаш болғалашга қараганда кўп марта унумли бўлади ва сериялаб ишлаб чиқаришда кенг қўламда фойдаланилади.

Штамплаш лист штамплаш, қирқиш, ўйиб тушириш эгиш, ботилтириш, бўрттириш сиқиш каби турларга бўлинади. Металларни штамплашда буғ хаво болғалари, фрикцион пресслар, горизонталь болғалаш машиналари ва бошқа машиналардан фойдаланилади.

### Лист штамплаш операцияларининг схемалари



Мавзу: № 7	Деталларни электр усулида пайвандлашни ўрганиш.
---------------	---

#### 1.1. Таълим бериш технологиясининг модели

Машгулот вақти 2 соат	Талабалар сони: 12 – 15 гача
Машгулот шакли	Амалий

<i>Амалий машғулот режаси</i>	4. Пайвандлаш тўғрисида умумий тушунча. 5. Электр ёй ёрдамида пайвандлаш. 6. Банардос ва Сляванов усулида пайвандлаш.
<b>Ўқув машғулотининг мақсади: Металл ва қотишмаларни электр ёйи усулида пайвандлашни ўрганиш.</b>	
<i>Педагогик вазифалар:</i> • Пайвандлаш тўғрисида умумий тушунча бериш. • Электр ёй ёрдамида пайвандлашни ўргатиш.  • Банардос ва Сляванов усулида пайвандлаш тўғрисида маълумот бериш.	<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b> • Пайвандлаш тўғрисида умумий тушунчаларга эга бўлишади. • Электр ёй ёрдамида пайвандлашни ўрганиб олишади. • Банардос ва Сляванов усулида пайвандлаш тўғрисида маълумот олишади.
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Кўргазмали амалий машғулот, суҳбат, «Қандай» техникаси</b>
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>

### 1.2. «Деталларни электр усулида пайвандлашни ўрганиш» амалий машғулотининг технологик харитаси

<i>Иш босқичлари ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Амалий машғулот учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Ўқув курсини ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини ишлаб чиқиш.	
<b>1. Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)	1.1. Машғулот мавзуси ва режаси билан таништиради. 1.2. Мавзуга оид адабиётлар рўйхатини тавсия этади ва маъруза бўйича баҳолаш мезонлари тушунтиради.	Тинглайдилар ва ёзадилар. Тинглайдилар ва ёзадилар.
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Пайвандлаш тўғрисида Power Point дастури ёрдамида слайдларни намоиш қилиш орқали умумий тушунча беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Электр ёй ёрдамида пайвандлашни ёритиб берувчи слайдлар намоиши орқали маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Бернадос ва Сляванов усулида пайвандлаш тўғрисида маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.

	2.4. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустаҳкамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Қандай” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди. Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.
<b>3.Яқуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади. 3.2. Мустақил таълим учун кейинги дарс мавзусини тақдим этади ва ўқув материалини ўрганиб келиш вазифасини беради.	Саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.

#### Режа:

1. Пайвандлаш тўғрисида умумий тушунча.
2. Электр ёй ёрдамида пайвандлаш.
3. Банардос ва Сляванов усулида пайвандлаш.

#### Пайвандлаш тўғрисида умумий тушунча.

Металл ва қотишмаларнинг уланадиган жойларини юмшагунча ёки суюқлангунча қиздириб, бир-бирида кристалланиш йўли билан ажралмас бирикма ҳосил қилиш жараёни **пайвандлаш** деб аталади.

Пайвандланувчи буюмларни қиздириш даражасига кўра пайвандлаш асосий иккита гуруҳга бўлинади:

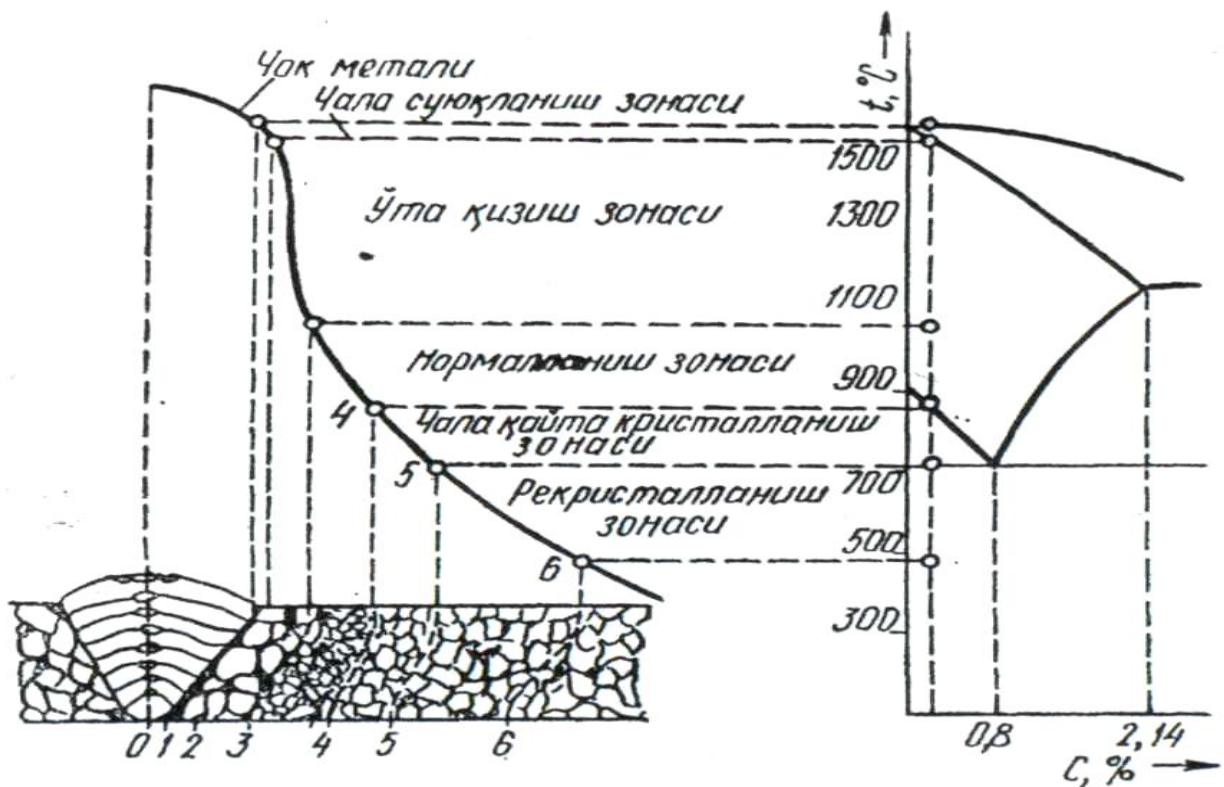
- Суюқлантириб пайвандлаш.
- Босим остида пайвандлаш.

Суюқлантириб пайвандлаш металлларни суюқланиш температурасигача қиздириб, бир-бирига бириктиришдан иборат. Пайвандланувчи жойлар ва чок металл кўйидаги энергиялар: электр ёй разряди (электр-ёйли пайвандлаш); газ алангаси (газли пайвандлаш); электр токи пайвандлаш зонасидаги шлакли ваннадан ўтиши (электр-шлакли пайвандлаш); ўта тез электронлар оқими (электрон-нурли пайвандлаш); ионлаштирилган газлар оқими (плазмали пайвандлаш); ўта юкори ёруғлик нури (лазерли пайвандлаш) ҳисобига суюқлантирилади.

Суюқлантириб пайвандлашда пайванд бирикмалар структураларида (иссиклик таъсир этувчи зонада) баъзи ўзгаришлар содир бўлади.

**Углеродли пўлатларни пайвандлашда иссиклик таъсир этувчи зонада структураларида ўзгариши**





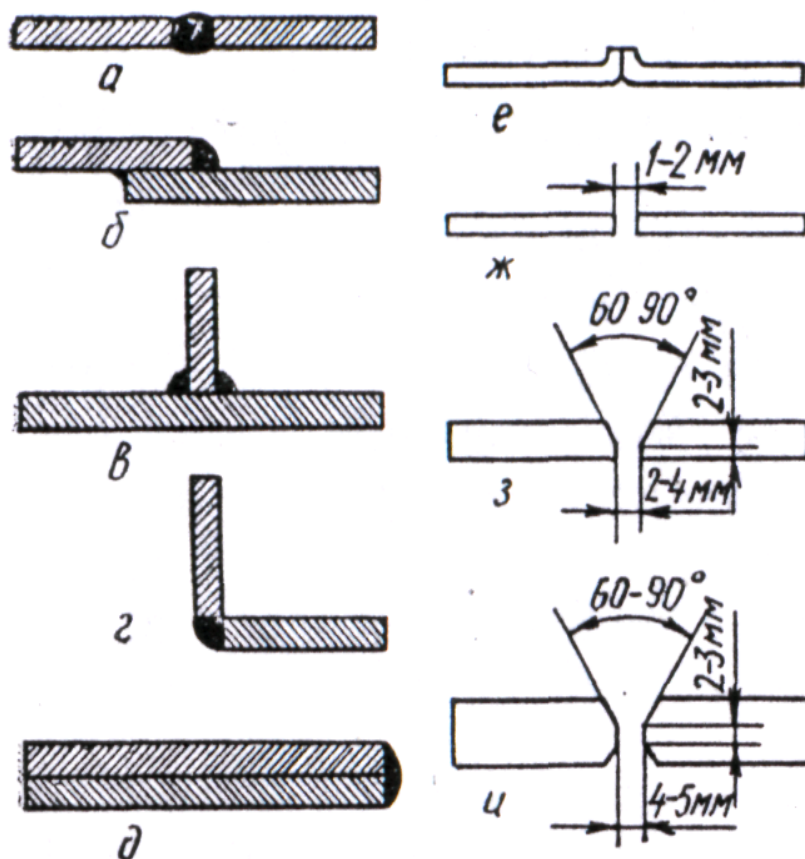
Чизмадан кўриниб турибдики, чок металл узунчок дендритавий кристаллардан тузилган (0 – 1 зона), чунки бу металл секин котади. Чок металлнинг асосий металлга тегиб турган 1 – 2 зонаси (чала суюқланиш зонаси) йирик кристаллардан иборат, чунки бу зона анча юқори температурагача қизийди. 2 – 3 зона (ўта қизиш зонаси) янада йирикрок кристаллардан иборат, бу зонада аустенит доналари йириклашади. 3 – 4 зона майда кристаллардан иборат, чунки металлнинг бу зонадаги қисми нормалланади, бунда металлнинг механикавий хоссалари яхшиланади. 4 – 5 зонада металлнинг доналари қисман майдаланади. 5 – 6 зонада металл структураси ўзгармайди, агар металл пластик деформацияланган бўлса, рекристалланиши мумкин, шунинг учун бу зона рекристалланиш зонаси дейилади.

Босим остида пайвандлаш металл ва қотишмаларнинг уланадиган қисмларида пластик деформацияланиши натижасида атомлар ўзаро боғланиши ҳисобига содир бўлади.

Босим остида пайвандлашда металл буюмлар суюқланиш температурасига яқин температурада қиздирилади ва босим таъсирида пайвандланади.

Пайвандланувчи буюмларни қиздириш учун темирчилик горнидан (болгалаб пайвандлаш) ва электр токидан (электр-контакт пайвандлаш) фойдаланилади. Босим остида пайвандлашда баъзи ҳолларда пайвандланувчи қисмлар қиздирилмайди, бунда механикавий пайванд бирикма ҳосил бўлади (ишкалаб пайвандлаш, портлатиб пайвандлаш ва ультра товуш ёрдамида пайвандлаш).

### Пайванд бирикмалар турлари



1. учма – уч пайвандлаш, 2. устма – уст пайвандлаш, 3. тавр қилиб пайвандлаш, 4. бурчакли қилиб пайвандлаш

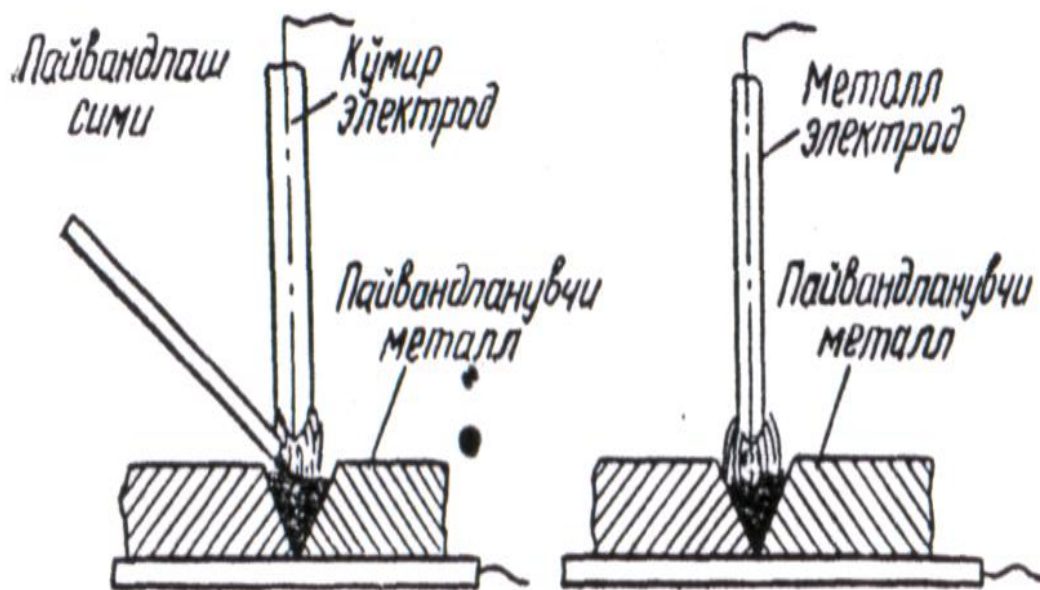
### Электр ёй ёрдамида пайвандлаш

Металларнинг уланиш жойлари ва қўшимча метални электр ёйи иссиқлиги таъсирида суюқлантириб пайвандлашни 1882 йилда рус ихтироچиси Н.Н.Бенардос кўмир электрод воситасида пайвандлаш усулини 1888 йилда эса рус инженери Н.Г. Славянов металл электрод воситасида пайвандлаш усулини ихтиро қилди. Пайванд чокни механик хоссаларини ошириш учун қопламли электроддан фойдаланилади. Қопламни вазифаси ёйни турғунлигини ошириш шу билан бирга, чок метални хоссаларини яхшилайти. Шу сабабли қоплам таркибига шлак ҳосил қилувчи (оксидлантирувчи), газ ҳосил қилувчи (химояловчи) ва легирловчи моддалар, қопламасини пухта қилувчи модда сифатида суюқ шиша киргизилади. Ёй билан пайвандлашда ўзгармас ток ва ўзгарувчи ток ҳам ишлатилиши мумкин.

Металларнинг уланиш жойларининг ва қўшимча метални электр ёйи иссиқлигида суюқлантириб пайвандлаш электр ёйи билан **пайвандлаш** дейилади

*Электр ёйи билан пайвандлашда* электродлар суюқланмайдиган ва суюқланувчи бўлиши мумкин.

### Электр ёйи билан пайвандлаш схема



**Бенардос усулида пайвандлаш.** Бенардос усулида электрод ёйи кўмир электрод билан пайвандланаётган металл орасида хосил бўлади, чокни тўлдириш учун эса кимёвий таркиби пайвандланувчи металлники каби ёки унга яқин бўлган бошқа металлдан фойдаланилади. Бундай металл пайвандлаш сими дейилади.

**Славянов усулида пайвандлаш.** Сляванов усулида электрод билан пайвандланаётган металл орасида хосил бўлган электр ёй электроднинг ўзи суюқланади ва чокни тўлдиради. Металл электрод қопламсиз бўлиши мумкин. Қопламсиз электродлар пайванд чок жуда пухта бўлиши талаб этилмаган холларда ишлатилади, чунки бундай электродлар билан пайвандлашда ёй турғун бўлмайди, шунингдек, чок металлни оксидлайди ва маълум даражада азотлаб қолади.

Суюқланмайдиган электродлар кумир ва графитдан, баъзан эса вольфрамдан тайёрланади. Суюқланувчи электродлар металллардан тайёрланади.

Кумир ва графит электродлар 200 – 300 мм узунликдаги 6 – 30 мм диаметри стержень шаклида тайёрланади. Графит электродлар токни жуда яхши ўтказишади, шунинг учун кумир электродларга нисбатан кучлироқ ток билан пайвандлашга имкон беради.

Металл электрод билан пайвандлашда электр ёйи пайванд-ланадиган деталлар билан металл электрод ўрта сида пайдо бўлади, бу электрод айна вақтда чокни тўлдирувчи материал вазифасини ҳам ўтайди. Металл электродлар 300 – 400 мм узунликдаги 1 – 12 мм диаметри сим шаклида ишлатилади.

<b>Мавзу: № 8</b>	<b>Металларни газ алангаси ёрдамида пайвандлашни ўрганиш</b>
-----------------------	--

### 1.1. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машгулот вақти 2 соат</b>	Талабалар сони: 12 – 15 гача
<b>Машгулот шакли</b>	Амалий

<b>Амалий машғулоти режаси</b>	1. Газ алангасида пайвандлаш тўғрисида умумий тушунча, 2. Газгорелкасининг тузилиши ва ишлаши. 3. Газ алангасининг зоналари
<b>Ўқув машғулотининг мақсади:</b> Талабаларда металлларни газ алангаси ёрдамида пайвандлаш жараёни тўғрисида билимларни ўрганиш ва кўникмаларни шакллантириш	
<b>Педагогик вазифалар:</b>	<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Газ алангасида пайвандлаш тўғрисида умумий тушунча бериш.</li> <li>Газгорелкасининг тузилиши ва ишлаши ҳақида маълумот бериш.</li> <li>Газ алангасининг зоналари ҳақида маълумотлар бериш.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Газ алангасида пайвандлаш тўғрисида умумий тушунчага эга бўладилар.</li> <li>Газгорелкасининг тузилиши ва ишлаши ҳақида маълумот оладилар.</li> <li>Газ алангасининг зоналари ҳақида маълумотларга эга бўлишади.</li> </ul>
<b>Таълим бериш усуллари</b>	Кўргазмали амалий машғулоти, суҳбат, “Дельфи” техникаси
<b>Таълим бериш шакллари</b>	Оммавий, жамоавий
<b>Таълим бериш воситалари</b>	Ўқув қўлланма, проектор
<b>Таълим бериш шароити</b>	ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория
<b>Мониторинг ва баҳолаш</b>	Оғзаки назорат: савол-жавоб

### 1.2. «Металлларни газ алангаси ёрдамида пайвандлашни ўрганиш» амалий машғулотининг технологик харитаси

<b>Иш босқичлари ва вақти</b>	<b>Фаолият мазмуни</b>	
	<b>Таълим берувчи</b>	<b>Таълим олувчилар</b>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Амалий машғулоти учун такдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Ўқув курсини ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини ишлаб чиқиш.	
<b>1. Мавзуга кириш (10 дақиқа)</b>	1.1. Машғулот мавзуси эълон қилади ва мавзу режаси билан таништиради. 1.2. Мавзуга оид фойдаланиш мумкин бўлган адабиётлар рўйхатини намойиш қилади. 1.3. Билимларни фаоллаштириш жараёнида фаол иштирок этишган талабаларни баҳолаш учун баҳолаш мезонлари билан таништиради.	Тинглайдилар ва ёзадилар. Тинглайдилар ва ёзадилар. Тинглайдилар ва ёзадилар.
<b>2-босқич Асосий</b>	2.1. Газ алангасида пайвандлаш ҳақида тушунчаларни акс эттирувчи Power Point дастури ёрдамида слайдларни намойиш қилади ва изоҳлаб, тушунтириб беради	Тинглайдилар, ёзадилар.

<b>босқич</b> (60 дақиқа)	2.2. Газгорелкасининг тузилиши ва ишлаш технологиясини ёритиб берувчи слайдлар намоёиши орқали маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Газ алангасининг зоналари тўғрисида талабаларга маълумотлар беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.4. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустаҳкамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Дельфи” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.
<b>3.Якуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, якунловчи хулоса қилади. 3.2. Мустақил таълим учун “Газ алангасида пайвандлаш” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.

#### Режа:

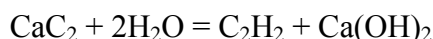
1. Газ алангасида пайвандлаш тўғрисида умумий тушунча.
2. Газгорелкасининг тузилиши ва ишлаши
3. Газ алангасининг зоналари

#### Газ алангасида пайвандлаш ҳақида тушунча

Газ алангасида пайвандлашда, пайвандланадиган металл қисмларининг бир четини ҳамда қўшимча металлни суюлтириш газининг кислородда ёнишидан ҳосил бўладиган иссиқликдан фойдаланилади ва бунда температураси 3100° -3300°С га кўтарилади.

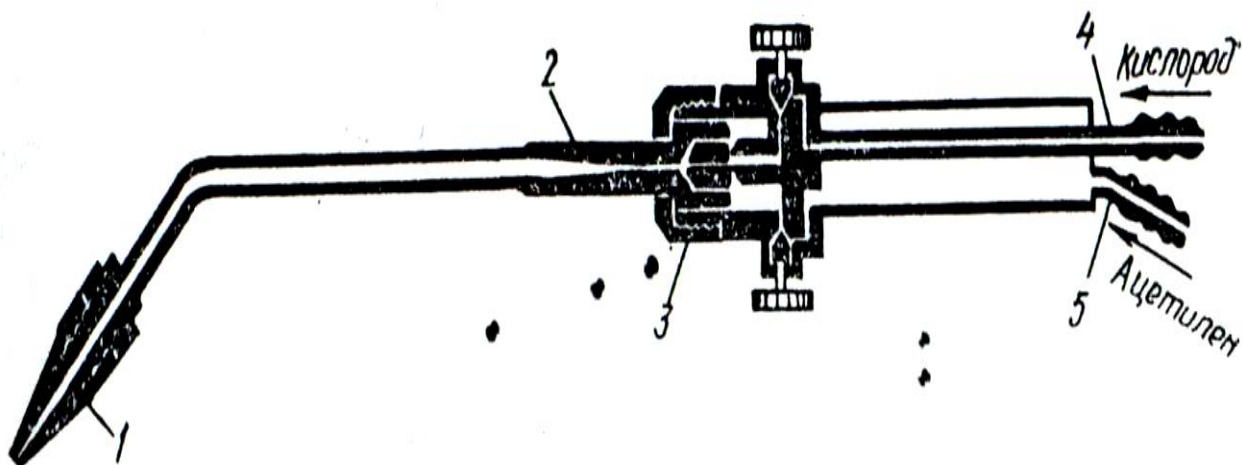
**Газ алангаси билан пайвандлаш усули** юпка деворли буюмларни пайвандлашда қўлланилади ва иссиқлик манбаи сифатида ацетилен, водород, керосин буги, табиий газлар ишлатилади. Буларнинг ичида энг кўп ишлатиладиган ацетилендир (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>), чунки у кислородда ёнганда бошқа газларга нисбатан юқори температура (3100 – 3150°С) ҳосил қилади. Жумладан, водородники 2000 – 2100°С, керосин 2450 – 2500°С барабар температура ҳосил қилади.

Ацетелен энг кўп ишлатиладиган газ бўлиб, у кальций карбидга сув таъсир эттириш йўли билан олинади.



#### Газгорелкасининг тузилиши ва ишлаши

Металларни газ алангаси билан пайвандлашда газ горелкалари ишлатилади. Горелка даста шаклидаги корпусга эга. Корпусда ацетилен ва кислород келадиган трубкалар бор. Иккала газ аралашгандан кейин аралашма учлик (мундштук) учидан ёниб, аланга металлнинг қиздириладиган жойига йўналтирилади.



### Газ горелкасининг тузилиш схемаси

1 – учлик (мундштук); 2 – канал; 3 – корпус; 4, 5 - ацетилен ва кислород келадиган трубкалар

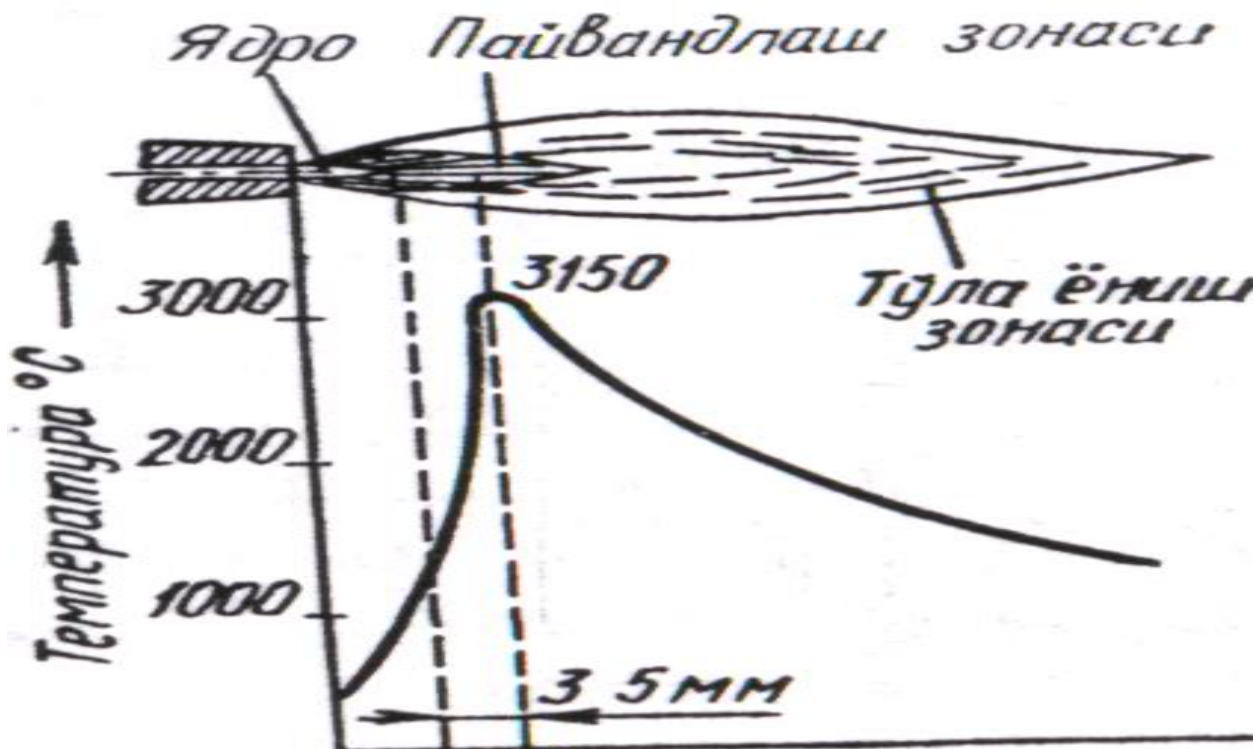
### Газ алангасининг зоналари

Ацетелен – кислород алангаси уч зонага бўлинади.

1 – зона ядро, 2 – зона пайвандлаш зонаси, 3 – зона тўла ёниш зонаси дейилади.

Ядро кўзни камаштирарли даражада оқ чўғли, пайвандлаш зонаси кўк чўғли, тўла ёниш зонаси сарғиш қизил чўғли бўлади. Мунштукдан чиқувчи газлар аралашмадаги кислородни астиленга нисбатан 1,1: 1,2 бўлса бундай аралашма нормал аралашма дейилади.

Кислород газ ҳолатида 1,5Мпа босим остида махсус баллонларда сақланади ва ташилади. Ацетилен баллонлари пўлат баллонлари бўлиб унда 1,5-1,6 Мпа босимигача бўлади.



Мавзу: № 9	Токарлик кескичининг элементлари, геометрияси ва уларнинг турларини ўрганиш.
---------------	--



### 3.6. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машгулот вақти - 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 30 – 60 гача</b>	
<b>Машгулот шакли</b>	<b>Маъруза</b>	
<i>Маъруза режаси</i>	1. Кескич типлари 2. Кескич геометрияси	
<b>Ўқув машгулотининг мақсади: Талабаларга 1К62 маркали станокнинг тузилиши ва кескич типлари тўғрисида билим, кўникма ҳамда малакаларини шакллантириш.</b>		
<b>Педагогик вазифалар:</b>	<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Токарлик станоклари ҳақида маълумот бериш.</li> <li>• 1К62 маркали станокнинг тузилиши тўғрисида умумий тушунча бериш.</li> <li>• Кескич типлари тўғрисида умумий тушунча бериш.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Кескич типлари тўғрисида умумий маълумот оладилар.</li> <li>• Кескич геометриясини ўрганади</li> </ul>	
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Кўргазмали маъруза, суҳбат, «Фикрларнинг шиддатли ҳужуми» методи</b>	
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>	
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>	
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>	
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>	

#### 1.2. «Токарлик кескичининг элементлари, геометрияси ва уларнинг турларини ўрганиш» маъруза машгулотининг технологик харитаси

<i>Иш босқичлар и ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Маърузаси учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Ўқув курсини ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини ишлаб чиқиш.	
<b>1. Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)	1.1. Маъруза мавзуси эълон қилади ва мавзу режаси билан таништиради. 1.2. Мавзуга оид фойдаланиш мумкин бўлган адабиётлар рўйхатини намойиш қилади. 1.3. Билимларни фаоллаштириш жараёнида фаол иштирок этишган талабаларни баҳолаш учун баҳолаш мезонлари билан таништиради.	Тинглайдилар ва ёзадилар. Тинглайдилар ва ёзадилар. Тинглайдилар ва ёзадилар.

<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Токарлик кескичлари тўғрисида маълумотларни акс эттирувчи Power Point дастури ёрдамида слайдларни намойиш қилади ва изоҳлаб, тушунтириб беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Кескичлар тузилишини ёритиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Кескич типлари тўғрисида талабаларга маълумотлар беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.5. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустақамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. «Фикрларнинг шиддатли хужуми» методидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди. Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.
<b>3.Яқуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади.	Саволлар берадилар.
	3.2. Мустақил ишлаш учун “Пармалашда кесиш режимларининг элементлари” мавзусини тақдим этади ва ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Вазифани ёзиб олади.

### Кескич типлари

Станокларда бажариладиган ишларнинг характерига кўра хилма-хил кескичлардан фойдаланилади. Кескичлар конструкцияси, геометрияси жиҳатидан бир-биридан фарқланади.

Лекин уларнинг ҳаммасида умумий ўхшашлик бўлгани учун элементлари ва геометрияларини саноатда кўп ишлатиладиган оддий токарлик йўниб ўтувчи кескичи мисолида ўрганиш бирмунча қулайдир.

#### Кескичнинг элементлари

#### Кескичнинг кесувчи қисми.

#### Кескич танаси.

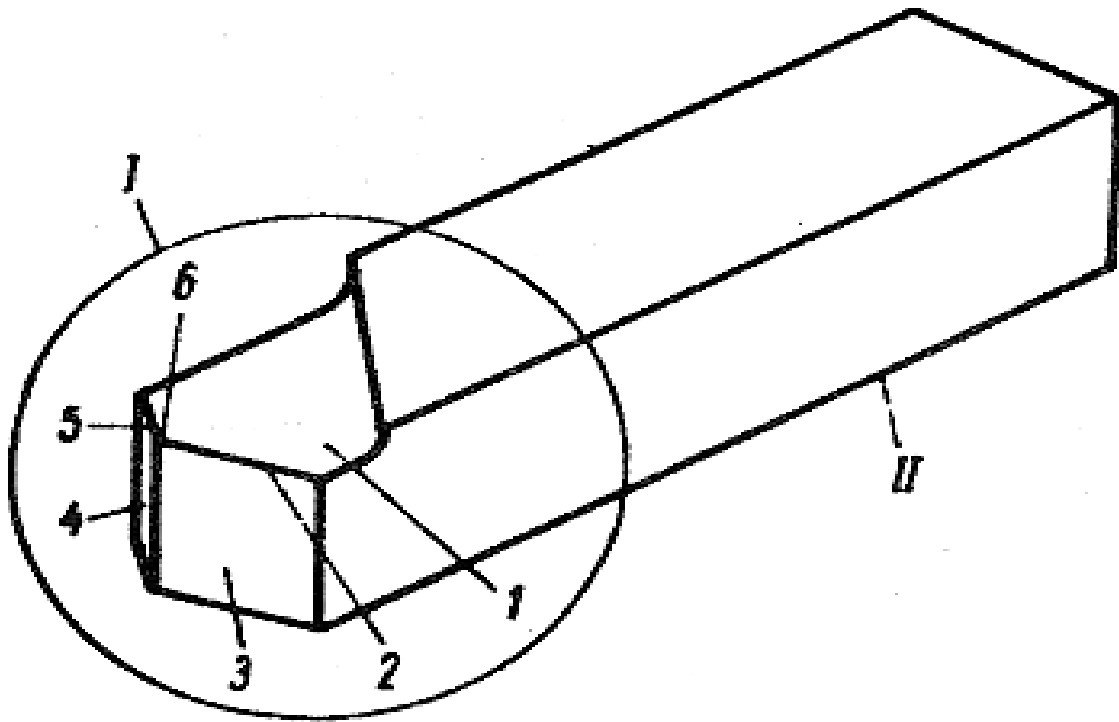
**1. Олдинги юза.** Кескичнинг қиринди чиқадиган юзаси олдинги юза деб аталади.

**3-4. Асосий ва ёрдамчи орқа юзалари.** Кескичнинг йўнилаётган заготовкага қараган юзалари асосий ва ёрдамчи орқа юзалари деб аталади.

**2-5. Асосий ва ёрдамчи кесувчи қирралари (тиғлари).** Кескични олдинги ва орқа юзаларининг кесишуvidан ҳосил бўлган қирралари кескичнинг асосий ва ёрдамчи кесувчи қирралари дейилади. Асосий кесувчи қирра йўниб ишлашдаги асосий ишни, ёрдамчи қирра эса ёрдамчи ишни бажаради.

**6. Кескич учи.** Асосий кесувчи қирра билан ёрдамчи кесувчи қирралар туташган жойи кескичнинг учи ёки чўққиси деб аталади. Кескичнинг учи ўткир ёки юмалоқланган бўлиши мумкин.





Яхлит материалда парма деб аталувчи кескич-асбоб ёрдамида тешик очиш усулига пармалаш деб аталади. Пармалаш кесиш қисмининг конструкциясига кўра, перосимон, спираль, марказ очувчи ва чуқур тешикларни тешувчи пармаларга бўлинади. Қуйида бу пармаларнинг конструктив хусусиятлари тугрисида қисқача маълумотлар келтирилган.

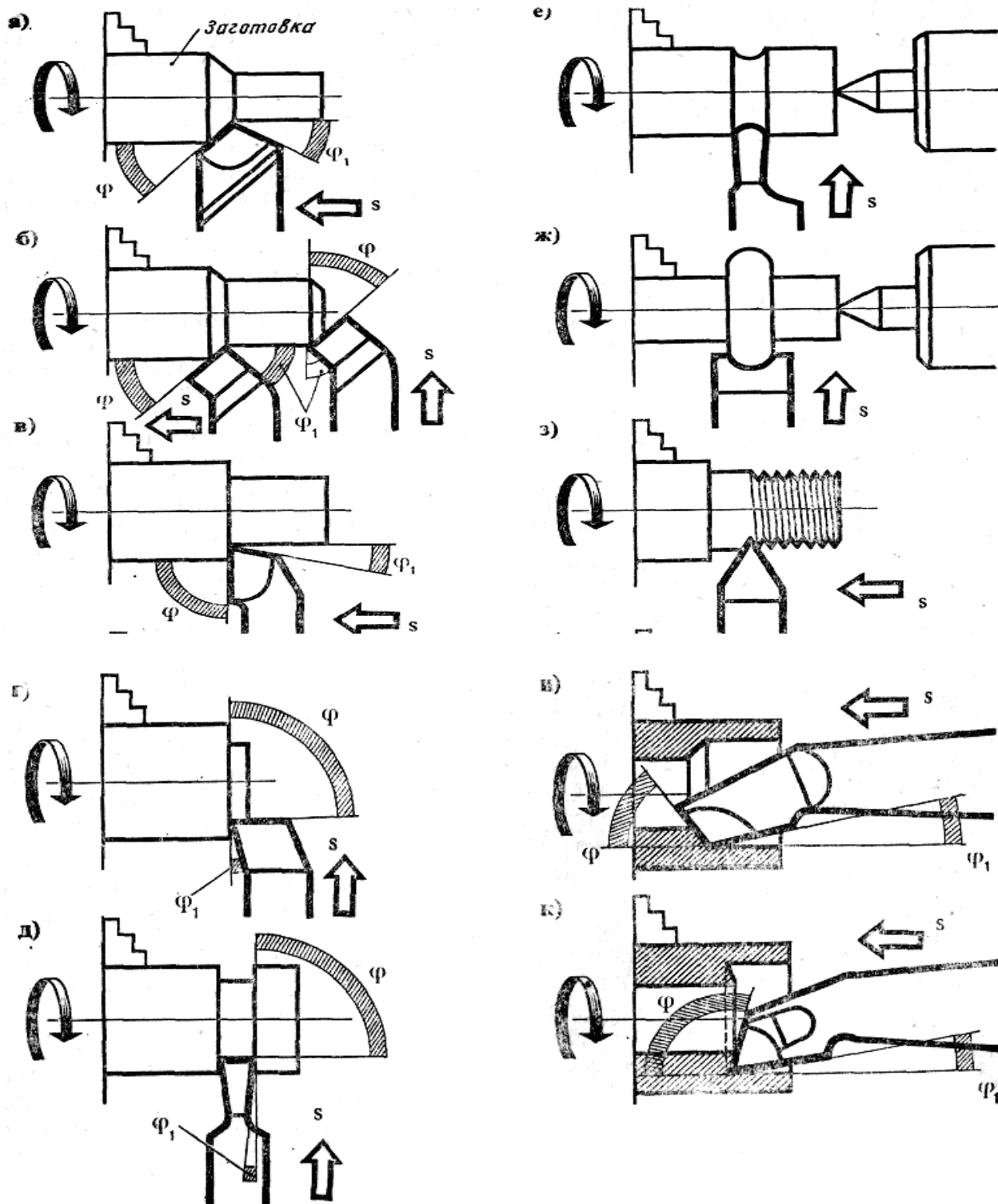
**Перосимон парма.** Бу хил парма, парма укига кесувчи тиглари бир-бирига нисбатан симметрик холда жойлашган пластинка булиб, унинг кесувчи тиглари орасидаги бурчак тенг бўлади. **Спираль парма.** Саноатда кўпроқ тарқалган бўлиб, у умумий холда асосий кесиш бурчаклари хосил қилувчи иккита винтсимон (спираль) ариқчаси бўлган цилиндрик қисмдан иборатдир.

**Спираль парма қуйидаги қисмлардан иборат:**

**Ишчи қисми** — парманинг бу қисмида иккита винтсимон ариқча уйилган бўлиб, парманинг кесувчи ва йўналтирувчи қисмларни ўз ичига олади.

**Кесувчи қисм** — парманинг конус қилиб уткирланган ва кесувчи қирралар билан таъминланган қисмдан иборатдир.

## Кескич турлари



### Вазифасига кўра кескичлар классификацияси

а – ўтувчи тўғри; б – ўтувчи қайирма; в – ўтувчи тирак; г – торец йўнувчи;  
 д – кесиб тушурувчи; е – ариқча йўнувчи; ж – шаклдор кескич;  
 з – резьба қирқувчи кескич; и – йўниб кенгайтириб ўтувчи;  
 к – йўниб кенгайтирувчи тирак.

<b>Мавзу: № 10</b>	<b>Токарлик станогининг тузилиши ва ишлаш принципи.</b>
------------------------	---

### 3.7. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Маишулот вақти - 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 30 – 60 гача</b>
<b>Маишулот шакли</b>	<b>Маъруза</b>
<b>Маъруза режаси</b>	1. Токарлик станоклари 2. 1К62 маркали станокнинг тузилиши
<b>Ўқув маишулотининг мақсади: Талабаларга 1К62 маркали станокнинг тузилиши ва кескич типлари тўғрисида билим, кўникма ҳамда малакаларини шакллантириш.</b>	
<b>Педагогик вазифалар:</b> • Токарлик станоклари ҳақида маълумот бериш. • 1К62 маркали станокнинг тузилиши тўғрисида умумий тушунча бериш. Кескич типлари тўғрисида умумий тушунча бериш.	<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b> • Токарлик станоклари тўғрисида маълумот оладилар. • 1К62 маркали станокнинг тузилиши тўғрисида умумий тушунча оладилар. Кескич типлари тўғрисида умумий маълумот оладилар.
<b>Таълим бериш усуллари</b>	<b>Кўргазмали маъруза, сухбат, «Фикрларнинг шиддатли хужуми» методи</b>
<b>Таълим бериш шакллари</b>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<b>Таълим бериш воситалари</b>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<b>Таълим бериш шароити</b>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>
<b>Мониторинг ва баҳолаш</b>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>

### 1.2. «Токарлик станогининг тузилиши ва унда бажариладиган ишлар» маъруза машғулотининг технологик харитаси

<i>Иш босқичлар и ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Маърузаси учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Ўқув курсини ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини ишлаб чиқиш.	
<b>1. Мавзуга кириш (10 дақиқа)</b>	1.1. Маъруза мавзуси эълон қилади ва мавзу режаси билан таништиради. 1.2. Мавзуга оид фойдаланиш мумкин бўлган адабиётлар рўйхатини намойиш қилади. 1.3. Билимларни фаоллаштириш жараёнида фаол	Тинглайдилар ва ёзадилар. Тинглайдилар ва ёзадилар.

	иштирок этишган талабаларни баҳолаш учун баҳолаш мезонлари билан таништиради.	Тинглайдилар ва ёзадилар.
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Токарлик станоклари тўғрисида маълумотларни акс этирувчи Power Point дастури ёрдамида слайдларни намойиш қилади ва изоҳлаб, тушунтириб беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. 1К62 маркали станокнинг тузилишини ёритиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради. (5-илова)	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Кескич типлари тўғрисида талабаларга маълумотлар беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.5. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустаҳкамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. «Фикрларнинг шиддатли хужуми» методидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди. Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.
<b>3.Якуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, якунловчи хулоса қилади. 3.2. Мустақил ишлаш учун “Пармалашда кесиш режимларининг элементлари” мавзусини тақдим этади ва ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.

### Режа

- Токарлик станоклари
- 1К62 маркали станокнинг тузилиши

#### Токарлик станоклари тўғрисида маълумот

Машина деталларини тайёрлашда заготовка қўйимини кескичлар ёрдамида қиринди тарзида йўниш билан уни чизма талбига ўтказиш жараёни кесиш ишлаш дейилади.

Материалларни кесиш ишлаш усуллари одамларга жуда қадимдан маълум, XII асрдаёқ рус хунармандлари қурол – аслаҳа ишлаб сикаришда қўл билан ишлатиладиган пармалаш, токарлик ва бошқа хил дастгоҳлардан фойдаланиб келишган.

Металларни кесиш ишлашда фойдаланиладиган станоклар бир-биридан маълум кўрсаткичлари билан фарқ қилади.

а) технологик вазифасига ва ишлатилувчи кескич асбоб турига қараб токарлик, пармалаш, жилвирлаш, рандаш, фрезалаш ва бошқаларга бўлинади.

б) конструкциясига қараб (асосий иш органларининг жойланиши) станоклар горизонтал-фрезерлаш, вертикал-фрезалаш, вертикал пармалаш, токарлик винтқирқар, токарлик лобовой, токарлик кўп кескичли ва бошқа хилларга бўлинади.

в) автоматлаштирилган даражасига қараб станоклар ярим автомат, автомат, автоматик линиялар ва бошқаларга бўлинади.

г) ишланган юзанинг аниқлик сифатига қараб станоклар нормал аниқлик берувчи, юқори аниқлик берувчи станокларга бўлинади.

д) юза тозалигига қараб станоклар дагал ва тоза ишлов беришда қўлланиладиганларга бўлинади.

е) ихтисослаштирилганлик даражасига қараб станоклар универсал (турли деталларга ва турлича жараёнларни бажаришда ишлатилувчи станоклар. Бу станоклар асосан кичик серияли ва якка ишлаб чиқаришда ишлатилади.) ва махсус станокларга (бир ёки бир неча типдаги, бир-бири билан формаси, ўхшашлиги, ўлчамлари ҳар хил бўлган деталларга ишлов беришда) бўлинади.

ж) оғирлигига кўра: енгил (1 т гача), ўрта (10 т гача) ва оғир (10 т дан ортик) станокларга бўлинади.

### **1К62 маркали станокнинг тузилиши**

1К62 модели токарлик - винтқирқиш станогининг асосий узеллари ва бошқариш органлари: станина ва унинг тумбалари, олдинги ва орқа бабкаси, суришлар қутиси, кескич тутқичли суппорт, суппортни ҳаракатга келтириш механизми жойлашган фартук ва станокни бошқариш элементларидан ташкил топган.

Станина ва унинг тумбалари станокнинг барча узелларини ўрнатиш ва маҳкамлаш учун база вазифасини ўтайди.

Олдинги бабка станинадан қўзғалмайдиган қилиб маҳкамланган, унда шпиндельга ҳар хил айланиш сонлари (тезликлар) берадиган юритма бор.

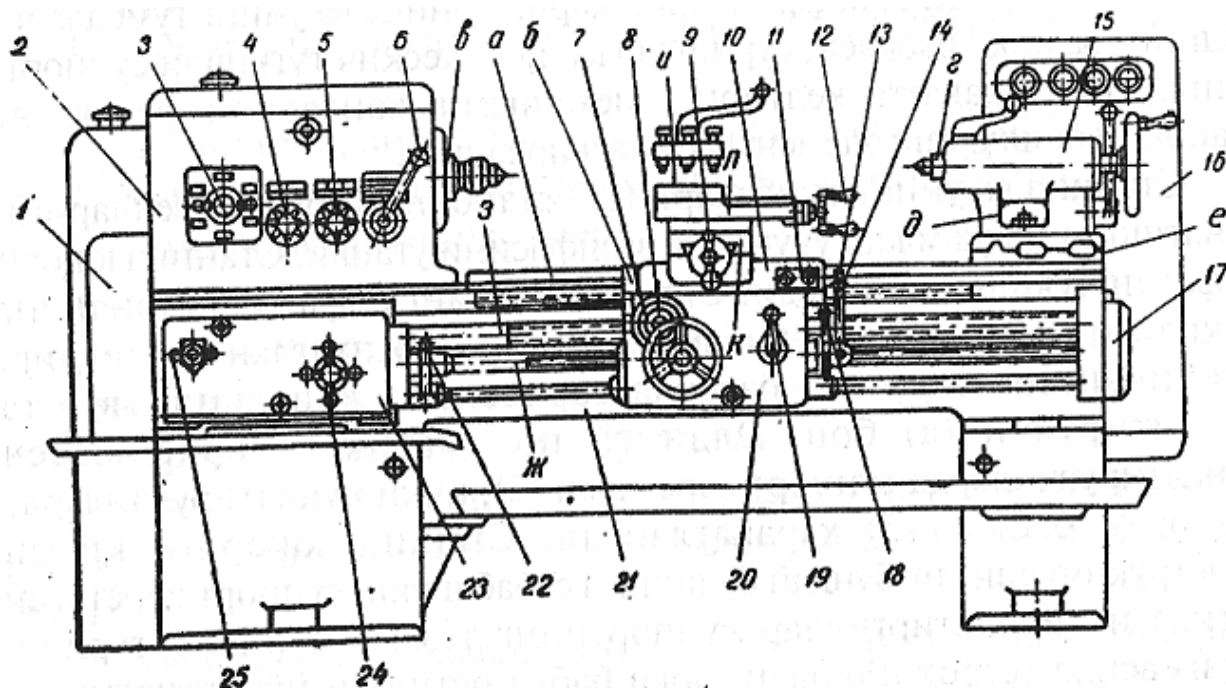
Орқа бабка станинанинг ўнг томонига ўрнатилган бўлиб, марказлар орасига сиқиб йўналидиган заготовкларни тутиб туриш учун хизмат қилади, ундан заготовка тешик пармалашда ёки заготовкадаги тешикка ишлов беришда кесувчи асбобни (парма, развёртка) ўрнатиш ва маҳкамлаш учун фойдаланса ҳам бўлади.

Суришлар қутиси суриш қийматини ростлаш учун хизмат қилади ва шпиндельдан суришлар механизми орқали суриш вали ёки суриш винтига ҳаракат узатади, суриш вали ёки суриш винти эса суппорт механизмларини ҳаракатга келтиради.

Кескич тутқичли суппорт кескич тутқичига ўрнатилган ва маҳкамланган кескичга марказлар ўқиға нисбатан олганда бўйлама, кўндаланг йўналишларда, конус сиртлар йўнишида эса маълум бурчак оствада суриш ҳаракати узатиш учун хизмат қилади.

Фартук суппорт кореткаси билан қимирламайдиган қилиб маҳкамланган. Фартукда суппортни суриш механизми жойлашган, бу механизм билан суриш валини айлантиради. Суриш валидан бўйлама ва кўндаланг йўнишда, шунингдек, спираллар қирқишда фойдаланилади. Бўйлама йўналишда ҳам суриш винтидан ҳаракатга келтирилади, суппортнинг бу ҳаракатидан, кўпинча, резьба қирқиш учун фойдаланилади.

## 1К62 модели токарлик-винтқирқиш станогининг умумий кўриниши



### 1К62 модели токарлик-винтқирқиш станогининг асосий узеллари:

1— алмаштирилувчи шестернялар гитараси; 2 — олдинги бабка, тезликлар қутиси билан; 3 ва 6 — шпиндель айланишлар сонини ўзгартириш дасталари; 4 — қадамни ошириш звеносининг дастаси; 5 — трензель дастаси; 7 — суппортни бўйлама йўналишда қўлда суриш маховиги; 8 — ползун, фартук рейкали шестернясини улаш ва ажратиш тугмачаси билан; 9 — суппортни кўндаланг йўналишда қўлда суриш дастаси; 10 — суппорт, кескич тутқичи билан; 11 — бошқариш кнопоклари; 12 — юқорига суппортни қўл билан суриш дастаси; 13 — суппортни тез суриш кнопкаси; 14 — суппортни суриш механизмини улаш дастаси; 15 — орқа бабка; 16 — электр жиҳозлари жойланадиган шкаф; 17 — суппортни тез суриш юритмаси; 18 ва 22 — шпинделни тўхтатиш реверсининг дастаси; 19 — асосий гайкали улаш дастаси; 20 — фартук, суппортни ҳаракатга келтариш механизмлари билан; 21 — станина, тумбалари билан; 23 — суришлар қутиси; 24 — суриш қийматини ўзгартириш дастаси; 25 — ишлар тури дастаси.

### 3. ЛАБОРАТОРИЯ МАШҒУЛОТЛАРИ.

<b>Мавзу: №1</b>	<b>Металларнинг кристалланиш жараёнини ўрганиш</b>
----------------------	--

#### 3.8. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машғулот вақти – 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 12 – 15 гача</b>	
<b>Машғулот шакли</b>	<b>Лаборатория</b>	
<i>Лаборатория машғулот режаси</i>	3. Металл ва қотишмалар тўғрисида умумий маълумот 4. Металлардаги кристал панжараларнинг турлари 5. Металларнинг аллотропик шакл ўзгаришлари 6. Металларнинг кристалланиш жараёни	
<b>Ўқув машғулотининг мақсади: Металл ва қотишмаларнинг кристалланиш жараёнини ўрганиш.</b>		
<i>Педагогик вазифалар:</i>	<i>Ўқув фаолияти натижалари:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Металл ва қотишмалар тўғрисида умумий маълумот бериш.</li> <li>• Металлардаги кристал панжараларнинг турлари билан таништириш.</li> <li>• Металларнинг аллотропик шакл ўзгаришларини тушунтириш</li> <li>• Металларнинг кристалланиш жараёни ҳақида маълумотлар бериш.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Металл ва қотишмалар тўғрисида умумий маълумот оладилар.</li> <li>• Металлардаги кристал панжараларнинг турлари билан танишадилар.</li> <li>• Металларнинг аллотропик шакл ўзгаришларини тушуниб оладилар.</li> <li>• Металларнинг кристалланиш жараёнини ўрганадилар.</li> </ul>	
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Лаборатория машғулот, кўргазмали, “Инсерт” технологияси</b>	
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>	
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>	
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>	
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол – жавоб</b>	

#### 1.2. “Металларнинг кристалланиш жараёнини ўрганиш” лаборатория машғулотининг технологик харитаси

<b>Иш босқичла ри ва вақти</b>	<b>Фаолият мазмуни</b>	
	<b>Таълим берувчи</b>	<b>Таълим олувчилар</b>

<p><b>Тайёргарлик босқичи.</b></p>	<p>1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш.</p> <p>2. Лаборатория машғулоти учун тақдимот слайдларини тайёрлаш.</p> <p>4. Талабалар ўқув фаолиятини баҳолаш мезонларини ишлаб чиқиш.</p> <p>5. Лаборатория машғулотига фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини ишлаб чиқиш.</p>	
<p><b>1. Мавзуга кириш</b> (15 дақиқа)</p>	<p>1.1 Лаборатория машғулоти номини айтади.</p> <p>1.2. Лаборатория машғулотига фойдаланиш мумкин бўлган адабиётлар рўйхати билан таништиради.</p> <p>1.3. Баҳолаш мезонларини тушинтирилади</p>	<p>Тинглайдилар, Ёзадилар.</p>
<p><b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (45 дақиқа)</p>	<p>2.1. Металл ва қотишмалар тўғрисида умумий тушунчаларни тушунтириб беради</p> <p>2.2. Металлардаги кристал панжараларнинг турлари ҳақида маълумотлар берувчи слайдлар намоёниши орқали маълумотлар беради. (6- илова)</p> <p>2.3. Талабаларга металлларнинг аллотропик шакл ўзгаришлари тўғрисида тушунчалар беради</p> <p>2.4. Металларнинг кристалланиш жараёнини ўрганадилар</p> <p>2.5. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустақамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Инсерт” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради Қўшимча маълумотлардан фойдаланишга имкон яратади. Диққатларини кутиладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради</p>	<p>Тинглайдилар, ёзадилар.</p> <p>Тинглайдилар, ёзадилар.</p> <p>Тинглайдилар, ёзадилар.</p> <p>Бажарадилар, ёзадилар.</p> <p>Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар. Эркин баҳс-мунозара юритадилар. Гуруҳларда ишлайдилар.</p>
<p><b>4.Яқуний босқич</b> (10 дақиқа)</p>	<p>4.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади.</p> <p>4.2. Мустақил таълим учун “Металларнинг ички тузилиши ва хоссалари” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.</p>	<p>Тинглайдилар, саволлар берадилар.</p> <p>Вазифани ёзиб оладилар.</p>



### Металл ва қотишмалар тўғрисида умумий маълумот

Металлар ялтироқликка эга бўлган пластик моддалардир. Улар ўзидан иссиқликни ва электр токини жуда яхши ўтказишади.

Соф металлларнинг электр ўтказувчанлиги температура кўтарилиши билан пасаяди. Рус олими М.В.Ломоносов. «Металлар, болғалаш мумкин бўлган ялтироқ жисмлардир», деган эди. Шунинг учун ҳам металлларга бундай таъриф берса бўлади:

Температура пасайган сари электр ўтказувчанлиги ортадиган, боғланувчан, иссиқ ўтказувчан ва ялтироқ моддалар металллар деб аталади.

Металларнинг электр ва иссиқлик ўтказувчанлиги уларнинг кристалл панжарасида эркин электронлар борлигидандир.

Металларнинг ички тузилишини рентген нурлари остида ўрганиш шуни кўрсатадики, уларнинг атомлари маълум тартибда жойлашган бўлиб, бу тартиб фазода маълум қонуният билан такрорланади.

Шунинг учун ҳам металлларнинг ички тузилишини (структурасини) ўрганишда металллар атомларининг жойлашуви кристалл ёки фазовий панжара деб аталувчи панжарада кўрсатилади.

### Металлардаги кристал панжараларнинг турлари

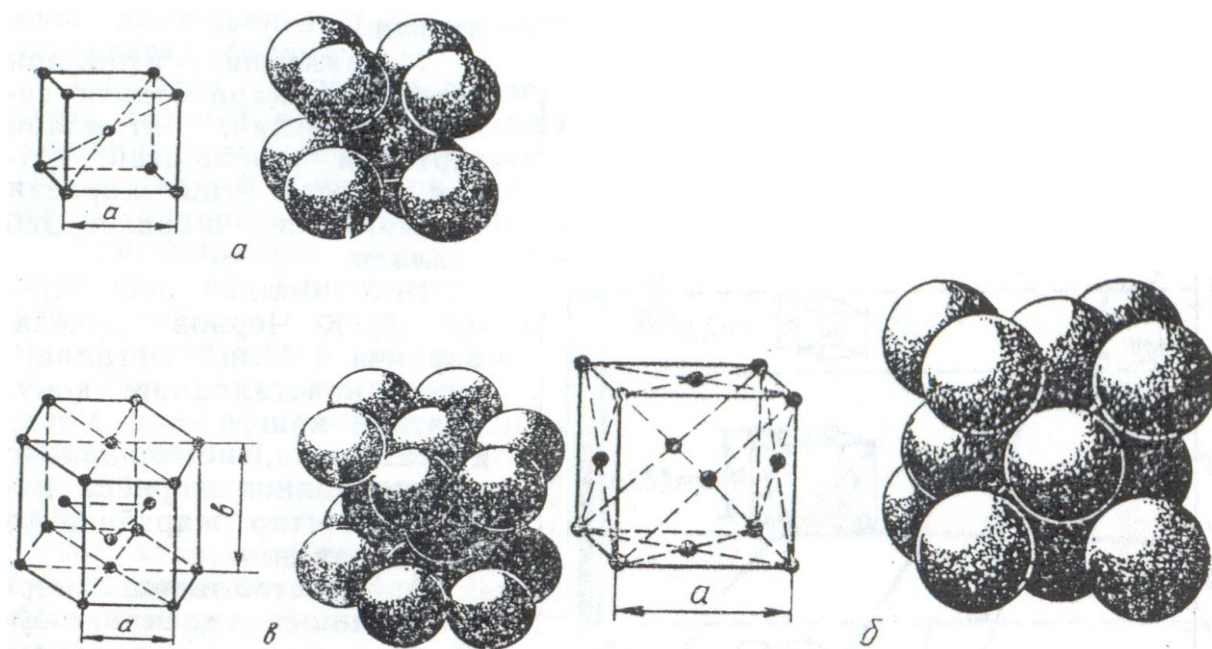
Кўпчилик металллар, асосан, уч хил кристалл панжарага эга бўлади.

1. Ҳажми марказлашган куб панжара. Бундай кристалл панжарада 9 та атом бўлиб, уларнинг 8 таси куб каттакчасининг бурчаклари учида, 1 таси куб марказида жойлашган бўлади. Бундай кристалл панжара: Fe<sub>α</sub>, Cr, V, W, Mo, Li, Ta, Sn ва бошқа металллар учун хосдир.

2. Ёқлари марказлашган куб панжара. Бундай панжарада 14 та атом бўлиб, уларнинг 8 таси куб каттакчасининг бурчаклари учида, 6 таси ён томонларининг марказида жойлашган бўлади. Бундай кристалл панжара: Fe<sub>γ</sub>, Al, Cu, Ni, Co, Pb, Ag, Au учун хосдир.

3. Гексогонал панжара. Бундай кристалл панжарада 17 та атом бўлиб, уларнинг 12 таси 6 киррали призманинг бурчаклари учида, 2 таси призманинг устки ва остки асослари марказларида, 3 таси призманинг ўрта қисмида жойлашган бўлади. Бундай кристалл панжара Zn, Mg, Co, Ti, Be ва бошқа металллар учун хосдир.

### Металл кристалл панжаралари баъзи турлари



а) Ҳажми марказлашган куб панжаранинг каттакчаси;

- б) Ёқлари марказлашган куб панжаранинг элементар катакчаси;  
 в) Гексагонал панжаранинг элементар катакчаси.

### Металларнинг аллотропик шакл ўзгаришлари

Баъзи металлларнинг, масалан: Fe, Co, Sn, Mg, Ti ва бошқаларнинг кристалл панжаралари ташқи шароит (температура, босим) ўзгарганда бир турдан иккинчи турга айланади. Бу ходиса аллотропик шакл ўзгариши, бошқача айтганда, *полиморфизм* деб аталади.

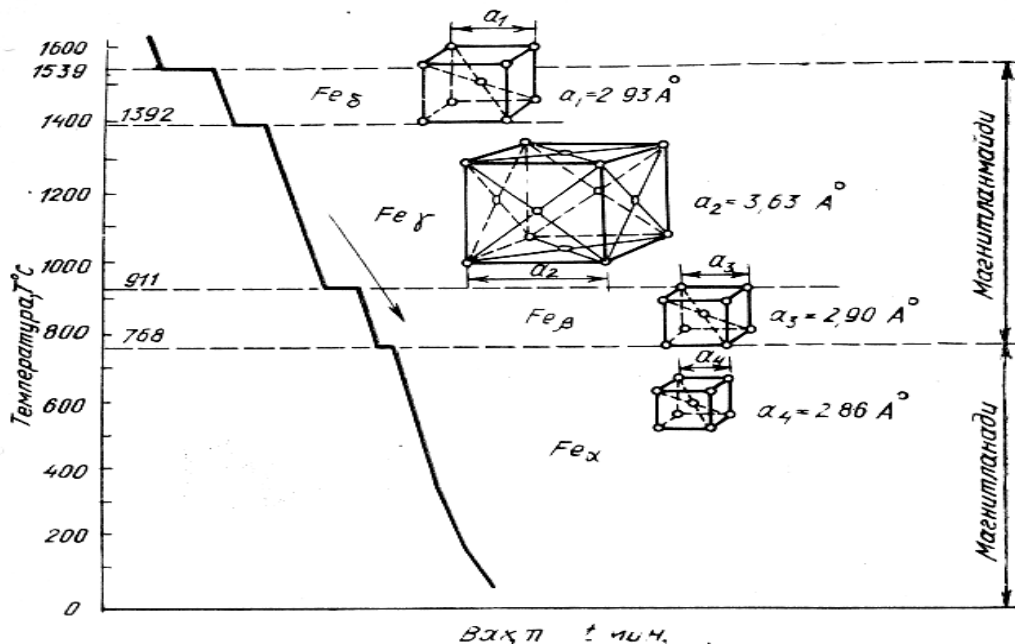
Металларнинг аллотропик шакл ўзгаришлари грек харфлари:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  харфлари билан белгиланади. Металларнинг энг паст температурасида мавжуд бўладиган аллотропик шакл ўзгариши  $\alpha$  билан, ундан юқорироқда мавжуд бўладиган шакл ўзгаришлари  $\beta$  билан кўрсатилади ва хоказо.

Барча металллар маълум температурада қиздирилганда суюқ ҳолатга айланади. Масалан, соф темир қиздирилганда  $1539^{\circ}\text{C}$  да суюқ ҳолатга айланади. Уни суюқ ҳолатдан аста-секин уй температурасигача совитилганда қаттиқ ҳолатга ўтади. Қаттиқ ҳолатда темирнинг иккита модификацияси (аллотропик шакл ўзгариш) бўлади, бўлар  $\alpha$ -темир ( $\text{Fe}\alpha$ ) ва  $\gamma$ -темир ( $\text{Fe}\gamma$ ) дир.

$\alpha$ -темир температуранинг икки оралиғида:  $911^{\circ}\text{C}$  дан паст температураларда ва  $1392^{\circ}$  дан  $1539^{\circ}\text{C}$  гача температураларда мавжуд бўла олади.  $\alpha$ -темирнинг кристалл панжара тузилиши марказлашган куб панжаралидир.

$\gamma$ -темир  $911^{\circ}\text{C}$  билан  $1392^{\circ}\text{C}$  температуралар оралиғида мавжуд бўлиб, унинг кристалл панжара тузилиши ёқлари марказлашган куб панжара тузилишида бўлади.

### Темирнинг суюқ ҳолатидан уй температурасигача совиб боришида аллотропик шакл ўзгаришидаги кригик температуралар графиги



### Металларнинг кристалланиш жараёни

Металларнинг атомлари тартибсиз ҳаракатдаги суюқ ҳолатдан, атомлари тартибли жойлашган қаттиқ ҳолатга ўтиш жараёни кристалланиш жараёни деб аталади.

1878 йилда рус олими Д.К.Чернов дунёда биринчи бўлиб металлларнинг кристалланиш қонуниятини кашф этди. Унинг кўрсатишича, металлларнинг кристалланиш жараёни икки элементар жараённи ўз ичига олади:

1. Кристалланиш марказларининг ҳосил бўлиши.

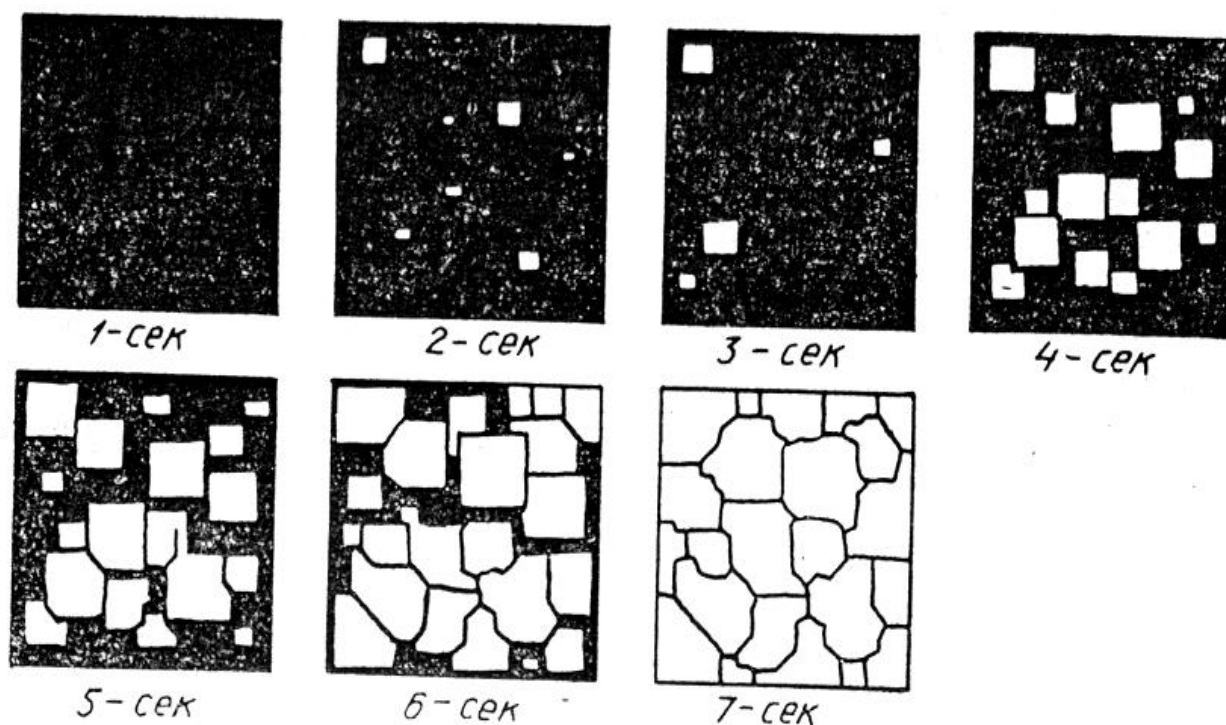
2. Хосил бўлган марказлар атрофида кристалларнинг ўсиши.

Хосил бўладиган кристалларнинг катта – кичиклиги кристалланиш марказларининг сони (М.С.) билан кристалларнинг ўсиш тезлигига (К.Т.) боғлиқ. Шунинг ҳам айтиб ўтиш керакки, металлларда эримаган турли оксиллар ва металлмас заррачалар ҳам кристалланиш марказлари ролини ўйнайдн.

Кристалланиш марказлари сони ва кристалларнинг ўсиш тезлиги, ўз навбатида, ўта совиш даражасига (совитилиш тезлигига) боғлиқ.

Кристалланиш марказлари сони кўп ва кристалларнинг ўсиш тезлиги кичик бўлса, майда кристаллар ва аксинча, кристалланиш марказлари сони оз ва кристалларнинг ўсиш тезлиги катта бўлса, йирик кристаллар хосил бўлади.

### Кристалларнинг ўсиш схемаси



### Кристалланиш жараёнини ўрганиш

Металларнинг кристалланиш жараёнини ўрганиш учун махсус мослама ва асбоблар кераклиги сабабли биз умуман кристалланиш жараёнини ўрганиш мақсадида тўйинган туз эритмаларидан кристалланишни биологик микроскопдан фойдаланиб кузатамиз. Бунинг учун бирор тузнинг (кўрғошин нитрат, калий бихромат, ош тузи) ўта тунингпи эритмасини олиб, ундан вақт ўтиши билан тузнинг кристалланиш жараёнини кўриб чиқамиз. Тузларнинг кристалланиши ҳам металлларнинг кристалланишига ўхшаш бўлади.

Зарур асбоб ва материаллар:

1. Биологик микроскоп; 2. Шиша пластинка; 3. Пахта; 4. Кўйидаги тузларнинг тўйинган эритмалари:  $Pb(NO_3)_2$ ;  $K_2Cr_2O_7$ ;  $NaCl$ ;  $KCl$ . 5. Пипеткалар.

Ишни бажариш тартиби. талабалар ишни бажаришга киришишдан аввал биологик микроскоп билан ишлашни яхши ўрганишлари лозим. Шундан кейингина кристалланиш жараёнини ўрганишга киришишлари мумкин. Бунинг учун бирорта туз эритмасидан пипеткада охисталик билан олиб, микроскопнинг окуляр рўпарасидаги столчасига қўйилган шиша пластинкага бир неча томчи томизилади ва уни окуляр орқали куза-тилади. Вақт ўтиши билан хосил бўлаётган кристалларни кузатиб, уларнинг шакли дафтарга чизилади ва ҳисобот қилинади.

<b>Мавзу: № 2</b>	<b>Металларнинг қаттиклигини Бринелль усулида аниқлаш</b>
-----------------------	---

### 3.9. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машғулот вақти - 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 12 – 15 гача</b>	
<b>Машғулот шакли</b>	<b>Лаборатория</b>	
<i>Лаборатория машғулотининг режаси</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Материалларнинг қаттиклиги тўғрисида умумий маълумот.</li> <li>2. Бринелл усулига кўра металл қаттиклигини аниқлаш.</li> <li>3. Бринелл бўйича қаттиклигини стандарт аниқлаш шартлари.</li> <li>4. Бринелль прессида материал қаттиклигини ўлчаш методикаси</li> <li>5. Ишни бажариш тартиби</li> </ol>	
<b>Ўқув машғулотининг мақсади: Материалларнинг қаттиклигини Бринелл усули билан аниқлашни амалда ўрганиш.</b>		
<b>Педагогик вазифалар:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Материалларнинг қаттиклиги тўғрисида умумий маълумот беради.</li> <li>• Бринелл усулига кўра металл қаттиклигини аниқлашни ўргатади.</li> <li>• Бринелл бўйича қаттиклигини стандарт аниқлаш шартлари билан таништиради.</li> <li>• Бринелль прессида материал қаттиклигини ўлчаш методикасини ўргатади.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан таништиради.</li> </ul>	<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Материалларнинг қаттиклиги тўғрисида умумий маълумот оладилар.</li> <li>• Бринелл усулига кўра металл қаттиклигини аниқлашни ўрганишади.</li> <li>• Бринелл бўйича қаттиклигини стандарт аниқлаш шартлари билан танишиб оладилар.</li> <li>• Бринелль прессида материал қаттиклигини ўлчаш методикасини ўрганадилар.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан танишиб оладилар.</li> </ul>	
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Лаборатория, кўргазмали, “Қандай” техникаси</b>	
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>	
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>	
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>	
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>	

### «Металларнинг қаттиклигини Бринелль усулида аниқлаш» лаборатория машғулотининг технологик харитаси

<b>Иш босқичлари ва вақти</b>	<b>Фаолият мазмуни</b>	
	<b>Таълим берувчи</b>	<b>Таълим олувчилар</b>

<p><b>Тайёргарлик босқичи.</b></p>	<p>1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Лаборатория машғлоти учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Талабалар ўқув фаолиятини баҳолаш мезонларини ишлаб чиқиш.</p>	
<p><b>1. Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)</p>	<p>1.1.Экранга мавзуни номини ва режаси кўринишини чиқаради ва уларга қисқача таъриф беради. 1.2. Мавзуга оид адабиётлар рўйхати билан таништиради ва маъруза бўйича баҳолаш мезонлари тушунтирилади.</p>	<p>Тинглайдилар, ёзадилар. Тинглайдилар, ёзадилар.</p>
<p><b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)</p>	<p>2.1. Power Point дастури ёрдамида слайдларни намоёни қилиш орқали материалларнинг қаттиқлиги тўғрисида умумий маълумот беради.</p>	<p>Тинглайдилар, ёзадилар.</p>
	<p>2.2. Бринелл усулига кўра металл қаттиқлигини аниқлашни ўргатади.</p>	<p>Тинглайдилар, ўрганадилар.</p>
	<p>2.3. Бринелл бўйича қаттиқлигини стандарт аниқлаш шартлари билан таништиради.</p>	<p>Тинглайдилар, ёзадилар.</p>
	<p>2.4. Бринелл прессида материал қаттиқлигини ўлчаш методикасини ўргатади.</p>	<p>Тинглайдилар, ўрганадилар.</p>
	<p>2.5. Ишни бажариш тартиби билан таништиради.</p>	<p>Тинглайдилар, ўрганадилар, бажарадилар.</p>
	<p>2.6. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустақамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Қандай” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради Қўшимча маълумотлардан фойдаланишга имкон яратади. Диққатларини қўйиладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.</p>	<p>Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.</p>
<p><b>3.Яқуний босқич</b> (10 дақиқа)</p>	<p>3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади. 3.2. Мустақил таълим учун “Металларнинг қаттиқлигини Роквелл усулида аниқлаш” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.</p>	<p>Саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.</p>

**Материалларнинг қаттиқлиги тўғрисида умумий маълумот**

*Ишдан мақсад:* Материалларнинг қаттиқлигини Бринелл усули билан аниқлашни

амалда ўрганиш.

Умумий маълумот. Хар қандай материалнинг сиртига шу материалдан қаттиқроқ жисмнинг ботишига қаршилиқ кўрсата олиш хусусияти унинг қаттиқлиги деб аталадн.

Металларнинг қаттиқлигини аниқлашнинг бир неча усуллари бор. Бу усуллар ичида Бринелл ва Роквелл усуллари кенг тарқалган.

Бринелл усули тобланмаган металларнинг, рангли металлар ва улар асосидаги қотишмаларнинг қаттиқлигини аниқлашда қўлланилади. Қаттиқлиги аниқланиши керак бўлган металларнинг хилига ва унинг қалинлигига қараб диаметри 2,5; 5 ва 10 мм ли тобланган пўлат шарча синалувчи намунага 1,875; 2,5; 5,0; 7,5; 10 ва 30 кН куч билан маълум вақт (10, 30 ва 60 сек) ичида аста-секин ботирилади, натижада синалаётган металл юзасида пўлат шарчанинг изи қолади, бу изнинг диаметрига қараб металлнинг қаттиқлиги аниқланади.

Шарчалар ШХ15 типидagi қаттиқ пўлатдан ясалади. Улар тобланиб, сўнгра паст температурада бўшатиладан кейин қаттиқлиги Виккерс бўйича камида 8500 бирликка тенг бўлади.

### Бринелл усулига кўра металл қаттиқлигини аниқлаш

Металлнинг Бринелл бўйича қаттиқлиги «НВ»\* шарчани синалувчи металлга босувчи «Р» кучнинг (Н) шу куч таъсиридан синалувчи металл сиртида хосил бўлган шарча изининг юзига  $F$  ( м · м<sup>2</sup> ) нисбати билан аниқланади:

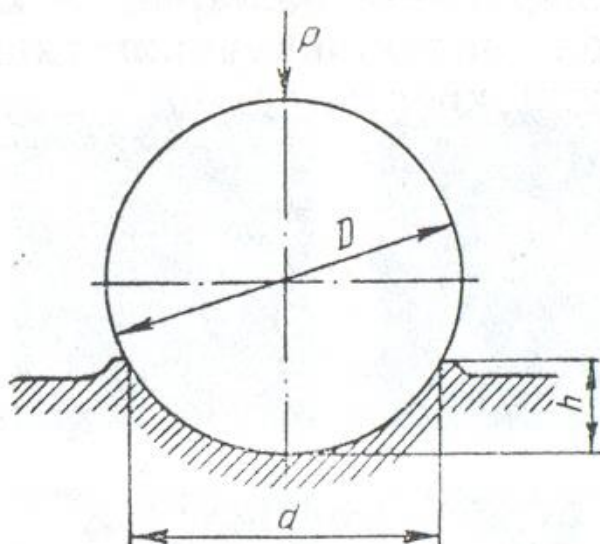
$$HB = \frac{P}{F} \left[ \frac{H}{M^2} \right].$$

Агар шарчаннинг металлдаги қолдирган изининг юзини шарча диаметри «D» ва из чуқурлиги «h» орқали ифодаласак, унда изнинг юзи қўйидагича бўлади:

$$F = \pi D h \text{ [м} \cdot \text{м}^2\text{]}.$$

Агар шарчаннинг металлдаги қолдирган изининг юзини шарча диаметри «D» ва из чуқурлиги «h» орқали ифодаласак, унда изнинг юзи қўйидагича бўлади:

$$F = \frac{\pi D}{2} (D - \sqrt{D^2 - d^2}) \text{ [м} \cdot \text{м}^2\text{]}.$$



### Бринелл усулига кўра металл қаттиқлигини аниқлаш схемаси

Қаттиқликнинг белгиси  $H$  инглизча Hardness — қаттиқлик сўзининг бош харфидир.  $H$  дан кейинги харфлар қаттиқликни топишнинг тегишли усулларини, масалан,

$B$  — Бринелл,  $R$  — Роквелл ва

$V$  — Винкерс усулларини билдиради.

У ҳолда металлнинг Бринелл бўйича қаттиқлиги кўйидаги кўринишни олади:

$$HB = \frac{P}{F} = \frac{2P}{\pi D(D - \sqrt{D^2 - d^2})}; \quad \left[ \frac{H}{M \cdot M^2} \right],$$

### Бринелл бўйича қаттиқлигини стандарт аниқлаш шартлари

Одатда, намуна синалишдан илгари унинг синаладиган сирти силлиқланиб, текис ҳолатга келтирилади.

Стандарт синашда 10 мм диаметри шар учун юклама (нагрузка) доимо 30 кН (3000 кг) қилиб олинади.

Материалларнинг Бринелл бўйича қаттиқлигини стандарт аниқлаш шартлари 1-жадвалда келтирилган.

Бринелл бўйича синаш шартларида юклама, шар диаметри ва юклама таъсир эттириш вақти келтирилади. Масалан, HB 10 (3000)10-2500 ёзувдаги биринчи рақам (10) шарнинг диаметри, иккинчи рақам (3000) юклама, учинчи рақам (10) юклама таъсир эттириш вақти, тўртинчи рақам (2500) эса Бринелл бўйича қаттиқликни ифодалайди.

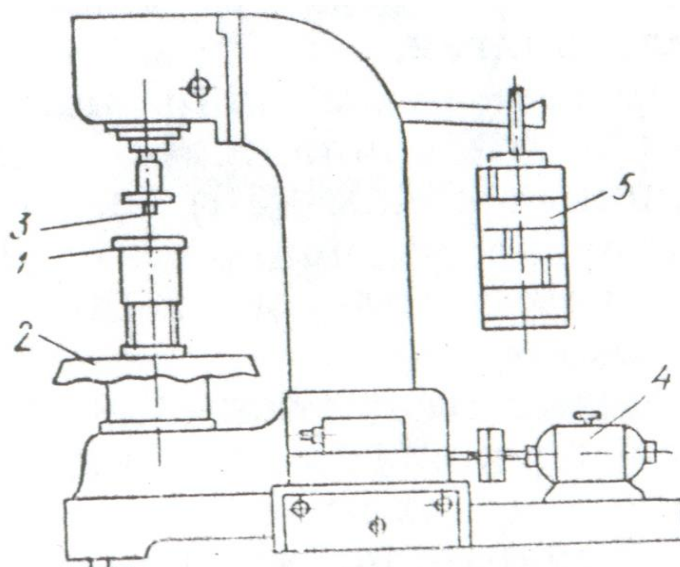


Материал	Бринелл бўйича қаттиқлик, $\text{MN}/\text{M}^2$ (кгк/мм <sup>2</sup> )	Синаладиган намуна қалинлиги, мм	$\frac{P}{D_2^2}$ кг/мм <sup>2</sup>	Шар диаметри, мм	Нагрузка P, кН (кг)	Нагрузка таъсирида тутиб туриш вақти, сек
Қора металллар	1400—4500 (140—450)	6—3	30	10,0	30(3000)	10
		4—4		5,0	7,5(750)	10
		2 дан кам		2,5	1,87(187,5)	10
Рангдор металллар	1400 дан кам (140)	6 дан ортиқ	10	10,0	10(1000)	10
		6—3		5,0	2,5(250)	10
		3 дан кам		2,5	0,62(62,5)	10
«—»	1300 дан ортиқ (30)	6—3	30	10,0	30(3000)	30
		4—2		5,0	7,5(750)	30
		2 дан кам		2,5	1,87(187,5)	30
«—»	350—1300 (35—130)	9—5	10	10,0	10(1000)	30
		6—3		5,0	2,5(250)	30
		3 дан кам		2,5	0,62(62,5)	30
«—»	80—350 (8—35)	6 дан ортиқ	2,5	10,0	2,5(250)	60
		6—3		5,5	0,52(62,5)	60
		3 дан кам		2,5	0,15(25,5)	60

### Бринелл прессида материал қаттиқлигини ўлчаш методикаси

Синаладиган намуна тагликга қўйилиб, маховик соат стрелкаси бўйича айлантирилади ва шарга кўтарилади. Шундан кейин электр двигатель ҳаракатга келтирилади, двигатель эса ўз навбатида прессидаги ричаглар системасини ҳаракатлантиради. Ричаглар системаси ҳаракатга келганда шар нагрузка таъсирида намунага бота бошлайди.

Намуна нагрузка таъсири остида маълум вақт тутиб турилгандан кейин нагрузка автоматик равишда олиниб, электр двигатель тўхтатилади. Сўнгра маховик тескари томонга айлантирилиб, намуна тагликдан олинади ва шарнинг қолдирган изи ўлчанади.



Бринелл прессининг схемаси

1 – таглик, 2 – маховик, 3 – шар, 4 – электр двигатель, 5 – нагрузка



### Ишни бажариш тартиби

1. ТШ-2М типдаги асбобининг тузилиши ва унда материал қаттиқлигини ўлчаш методикаси билан танишилади.
2. 1- жадвал асосида шарчанинг диаметри, нагрузка қиймати ва ушлаб туриш вақти танланади.
3. Намуна текширишга тайёрланади, керак бўлса, намуна юзаси қумли қоғоз билан тозаланади.
4. Шарчали учлик шпинделга ўрнатилади ва қотириш винтини маҳкамланади.
5. Танланган нагрузкага мос келувчи юклар тагликка қўйилади. Ричагли система билан тагликни 1.875 кН нагрузка хосил қилишини унутманг.
6. Танланган юкламага талаб қилинадиган ушлаб туриш вақти белгиланади.
7. Намуна текшириш столига шарча изининг маркази намуна чеккасидан камида 2,5 мм масофада бўладиган қилиб ўрнатилади.
8. Кнопкани босиб, двигатель ишга туширилади.
9. Текшириш тугагандан (лампочка ўчиб, электродвигатель тўхтагандан) кейин маховикни айлантириб стол туширилади ва намуна олинади.
10. Текшириш 3 марта такрорланади.
11. Лупа ёрдамида шарча изининг диаметри аниқланади ва Бринелл бўйича қаттиқлиги ҳисоблаб топилади.
12. Олинган натижалар асосида қўйдаги жадвал тўлдирилади:

Намуна-нинг ма-териали ва қалин-лиги	Шарча диаметри, $D$	Нагрузка, $P$	Нагрузка-нинг таъ-сир вақти, $t$ (сек)	Изининг диаметри			Бринелл бўйича қаттиқлиги	
				$d_1$	$d_2$	$d_3$	ҳисоблан-гани	жадвал-даги

<b>Мавзу: № 3</b>	<b>Материалларнинг қаттиқлигини Роквелл усули билан аниқлаш</b>
-----------------------	---

#### 3.10. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Маишулот вақти - 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 12 – 15 гача</b>
<b>Маишулот шакли</b>	<b>Лаборатория</b>
<i>Лаборатория маишулоти режаси</i>	6. Материалларнинг қаттиқлиги тўғрисида умумий маълумот. 7. Роквелл прессида материал қаттиқлигини ўлчаш методикаси 8. Роквелл усулига кўра металл қаттиқлигини аниқлаш. 9. Ишни бажариш тартиби
<b>Ўқув маишулотининг мақсади: Материалларнинг қаттиқлигини Роквелл усули билан аниқлашни амалда ўрганиш.</b>	
<b>Педагогик вазифалар:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Материалларнинг қаттиқлиги тўғрисида умумий маълумот беради.</li> <li>• Роквелл прессида материал қаттиқлигини</li> </ul>	<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Материалларнинг қаттиқлиги тўғрисида умумий маълумот оладилар.</li> <li>• Роквелл прессида материал</li> </ul>

<p>ўлчаш методикасини ўргатади.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Роквелл усулига кўра металл қаттиқлигини аниқлашни ўргатади.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан таништиради.</li> </ul>	<p>қаттиқлигини ўлчаш методикасини ўрганадилар.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Роквелл усулига кўра металл қаттиқлигини аниқлашни ўрганишади.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан танишиб оладилар.</li> </ul>
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Лаборатория, кўргазмали, “Қандай” техникаси</b>
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>

**«Материалларнинг қаттиқлигини Роквелл усули билан аниқлаш» лаборатория машғулотининг технологик харитаси**

<i>Иш босқичлар и ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёрга лик босқичи.</b>	<p>1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш.</p> <p>2. Лаборатория машғулоти учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш.</p> <p>3. Талабалар ўқув фаолиятини баҳолаш мезонларини ишлаб чиқиш.</p>	
<b>1. Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)	<p>1.1.Экранга мавзуни номини ва режаси кўринишини чиқаради ва уларга қисқача таъриф беради.</p> <p>1.2. Мавзуга оид адабиётлар рўйхати билан таништиради ва маъруза бўйича баҳолаш мезонлари тушунтирилади.</p>	<p>Тинглайдилар, ёзадилар.</p> <p>Тинглайдилар, ёзадилар.</p>
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	<p>2.1. Power Point дастури ёрдамида слайдларни намоиш қилиш орқали материалларнинг қаттиқлиги тўғрисида умумий маълумот беради.</p>	Тинглайдилар, ёзадилар.
	<p>2.2. Роквелл прессида материал қаттиқлигини ўлчаш методикасини ўргатади.</p>	Тинглайдилар, ўрганадилар.
	<p>2.3. Роквелл усулига кўра металл қаттиқлигини аниқлашни ўргатади.</p>	Тинглайдилар, ёзадилар, ўрганадилар.
	<p>2.4. Ишни бажариш тартиби билан таништиради.</p>	Тинглайдилар, ўрганадилар, бажарадилар.

	2.5. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустақкамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Қандай” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради Қўшимча маълумотлардан фойдаланишга имкон яратади. Диққатларини кутиладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.
<b>3.Якуний босқич</b>  <b>(10 дақиқа)</b>	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, якунловчи хулоса қилади.  3.2. Мустақил таълим учун “Материалларнинг зарбий ковушоқлигини аниқлаш” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Саволлар берадилар.  Вазифани ёзиб оладилар.

### Материалларнинг қаттиқлиги тўғрисида умумий маълумот

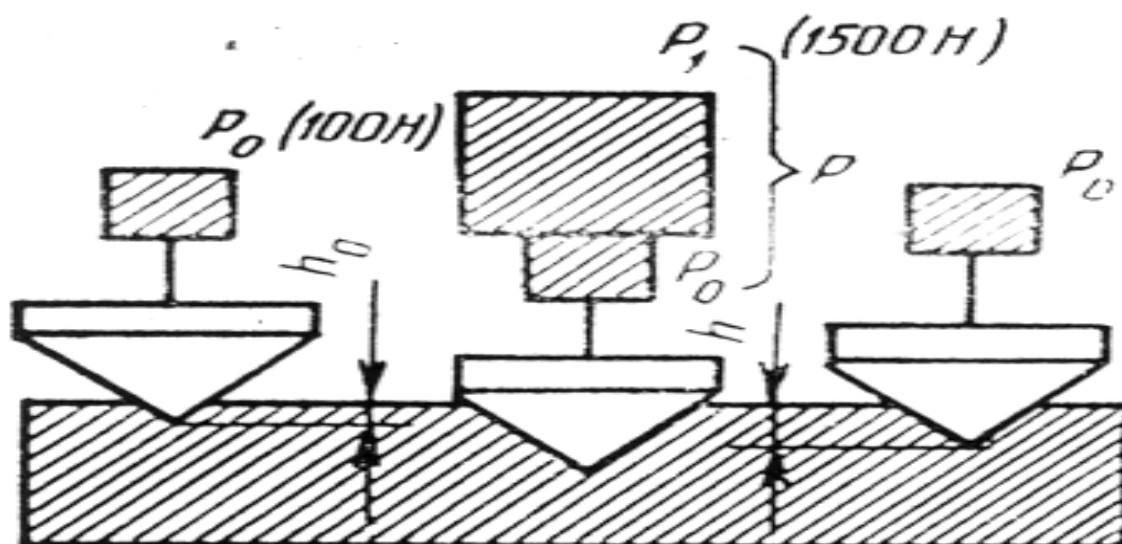
**Ишдан мақсад:** Материалларнинг қаттиқлигини Роквелл усули билан аниқлашни амалда ўрганиш.

**Умумий маълумот.** Материалларнинг қаттиқлигини Роквелл усули билан аниқлаш ҳам Бринелл усулига ўхшаш, аммо бу усул қаттиқлиги юқори бўлган (тобланган, цементитланган) материалларнинг қаттиқлигини аниқлашда, асосан, саноатда кенг қўлланилади.

Роквелл усулининг Бринелл усулидан принципаал фарқи шундаки, бу усулда қаттиқлик Бринелл усулидаги каби шар қолдирган изнинг юзаси билан эмас, балки намунага ботирилган олмос конус ёки тобланган шар қолдирган изнинг чуқурлиги билан аниқланади. Ундан ташқари, Роквелл усулида намунага таъсир этувчи юкламани кенг чегарада ихтиёрий ўзгартириш мумкин.

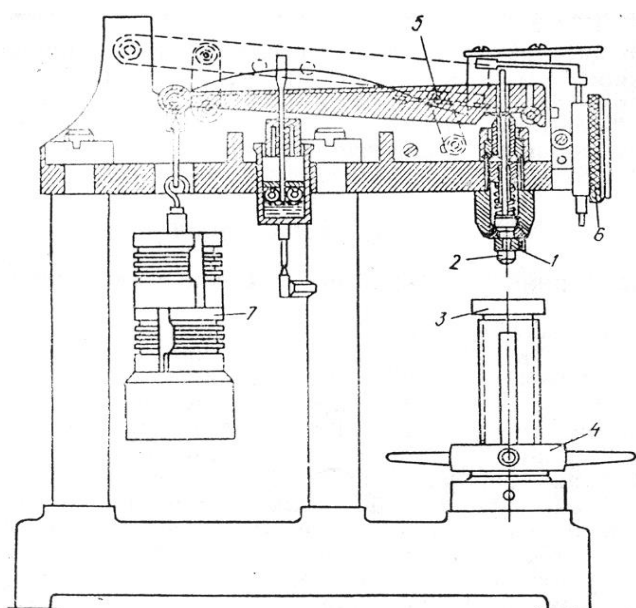
Металларнинг қаттиқлигини Роквелл усули билан аниқлашда намунага ботирилган жисм изининг чуқурлиги ботирилиш жараёнининг ўзида ўлчанади, бу синашни анча тезлатади ва осонлаштиради. Текшириладиган материалнинг қаттиқлигига қараб намунага ботириладиган жисм (учлик) нинг икки хили ишлатилади. Қаттиқлиги кичик ва ўртача намуналар 1000 Н умумий юкламада (В – шкала) диаметри 1,588 мм бўлган тобланган пўлат шарча билан, қаттиқлиги юқори намуналар 1500 Н юкламада (С – шкала) учининг бурчаги 120° ва юмалоқланиш радиуси 0,002 мм бўлган олмос конус билан синалади.

Синаладиган намунага юклама кетма-кет икки босқичда таъсир Биринчи босқичда таъсир этириладиган юклама (дастлабки нагрузка - $P_0$ ) доимо 100 Н га, иккинчи босқичда таъсир этириладиган юклама (асосий нагрузка- $P_1$ ) эса тобланган пўлат шар бўлганда 900 Н га, олмос конус бўлганда эса 1400 Н га тенг бўлади. Шундай қилиб, умумий юклама ( $P$ ) дастлабки юклама ( $P_0$ ) билан асосий юклама ( $P_1$ ) нинг йиғиндисига тенг, яъни  $P = P_0 + P_1$

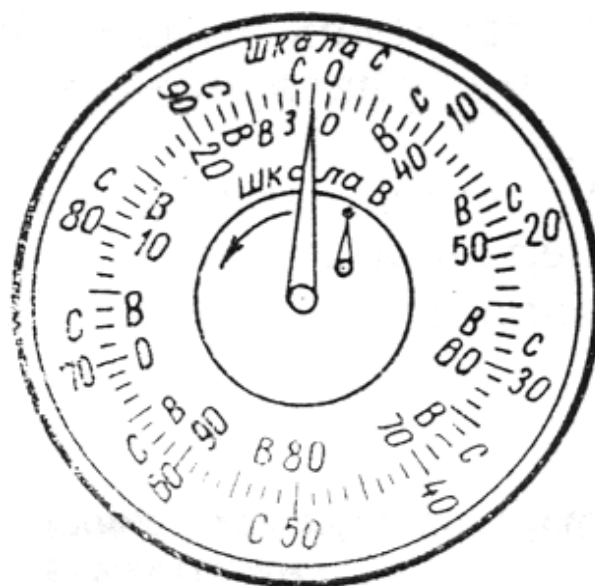


Роквелл усулида қаттиқликни аниқлашда учликнинг (пўлат шар ёки олмос конусининг) намунага ботиш схемаси.

### Роквелл прессида материал қаттиқлигини ўлчаш методикаси



1—шток; 2—учлик; 3—таглик; 4—маховик; 5—кривошип; 6—циферблат; 7—юклама.



Роквелл асбоби индикаторининг шкалалари

Намунанинг қаттиқлиги намунага асосий юклама ( $P_1$ ) таъсир эттирилганда ҳосил бўлган из чуқурлиги ( $h$ ) ва дастлабки нагрузка ( $P_0$ ) таъсир эттирилганда ҳосил бўлган из чуқурлиги ( $h_0$ ) нинг айирмасидан топилади. Намунани синашдан олдин унинг қаттиқлик даражасига қараб, шток (1) га учлик (пўлат шар ёки олмос конус) 2 маҳкамланади ва тегишли юклама (7) қўйилади. Намунага олмос конус қўйилганда, 1500 Н юклама берилиб, С (қора) шкала ёки 600 Н юклама берилиб унда ҳам С (қора) шкала бўйича ҳисоблаш олиб борилади.

Аммо бу ҳолдаги қаттиқлик А шкаласи бўйича олинган қаттиқлик деб ифодаланади.

Намунага пўлат шар ботирилганда эса 1000 Н юклама таъсир эттирилиб, хисоблаш В (қизил) шкала бўйича олиб борилади.

Синаладиган намуна таглик (3) га қўйилади, маховик (4) соат стрелкаси бўйича айлантирилиб, намуна учликка текказилади. Сўнгра дастлабки юклама берилади, бу эса маховикни кичик стрелка қизил нуқта рўпарасига келгунча айлантириш билан белгиланади. Бу холда катта стрелка вертикал вазиятда жойлашади. Шундан кейин циферблат айлантирилиб, қора шкаланинг ноль бўлинмаси катта стрелка рўпарасига келтирилади. Агар намунага пўлат шар ботириладиган, яъни хисоб қизил шкала бўйича юритиладиган бўлса, бунда ҳам стрелкани нолга қўйиш учун қора шкаладан фойдаланилади.

Нихоят, кривошип (5) ишга туширилгач, асосий юклама автоматик равишда учликни намунага ботиради. Натижада циферблат стрелкаси ҳам бурила боради ва тўхтади. Ундан намунанинг қаттиқлиги аниқланади.

### Роквелл усулига кўра металл қаттиқлигини аниқлаш

Шкаланинг ҳар бир бўлинмаси қаттиқликнинг битта бирлигига тенг бўлади ва учликнинг 0,002 мм ботишига тўғри келади. Шкалада 100 та бўлинма бўлиб, учликнинг намунага ботиш чуқурлиги 0,2 мм бўлганда, қаттиқлик нолга тенг бўлади. Учликнинг ботиш чуқурлиги ноль бўлганда катталиқ 100 бирликка тенг, чунки циферблатдаги сонлар стрелканинг айланишига тескари қўйилган. Учликнинг ботиш чуқурлиги хисоблаш қийматига тескари пропорционал бўлади. Шунинг учун ҳам синалаётган материалнинг (намунанинг) қаттиқлиги қанча юқори бўлса, ботириладиган олмос конус изининг чуқурлиги (h) кам бўлиб, қаттиқлик бирлиги катта бўлади ва, аксинча, намуна қанчалик юмшоқ бўлса, ботириладиган олмос конус изининг чуқурлиги (h) катта бўлиб, қаттиқлик бирлиги кичик бўлади.

Материалларининг қаттиқлигини синашда қайси шкаладан фойдаланган бўлса, HR белгисининг ўнг ёнига шу шкала белгиси қўйилади, масалан: HRC, HRB, HRA.

ГОСТ 9013—59 га мувофиқ материалларнинг қаттиқлиги Роквелл усули билан аниқланганда қўйидаги формулалардан фойдаланилади:

А ва С шкалаларида ўлчанганда:  $HRA(HRC) = 100 - l$

В шкаласи бўйича ўлчанганда:  $HRB = 130 - l$

формуладаги  $l$  қаттиқлик қўйидаги формуладан аниқланади:

$$l = \frac{h - h_0}{0,002}$$

$h_0$  – олмос конус изининг материалга дастлабки нагрузка ( $P_0$ ) берилгандаги чуқурлиги, мм.

$h$  – конус изининг материалга умумий нагрузка ( $P$ ) берилгандаги чуқурлиги, мм. Демак, умумий холда:

$$HRA(HRC) = 100 - \frac{h - h_0}{0,002};$$

$$HRB = 130 - \frac{h - h_0}{0,002}.$$

Амалда материалларнинг қаттиқлиги Роквелл усулида аниқланганда юқоридаги формулалардан фойдаланмай, тўғридан-тўғри индикатор шкаласидан тайёр қаттиқлик сон миқдори аниқланади.

### Ишни бажариш тартиби

1. Намунанинг тахминий қаттиқлигига асосланиб, юклама қиймати, учлик ва (А, В, С) шкалалардан кераклиси танланади.
2. Учлик ва шкала приборга ўрнатилади.
3. Намунани текширишга тайёрланади. Бунинг учун намуна сирти эгов ёки қумқоғоз билан тозаланади. Текширишда пўлат шарча (ёки олмос конус) изининг марказидан намуна чеккасигача ёки бошқа изнинг марказигача бўлган масофа 3 мм дан кам бўлмаслиги керак.
4. Намуна прибор столига ўрнатилади.
5. Маховикни соат стрелкаси йўналишида айлантириб, намуна юқориги учликка теккунча кўтарилади. Столчани кўтаришни индикаторнинг кичик стрелкаси циферблатдаги қизил нуқта қаршисига келгунча, катта стрелка эса вертикал ҳолатни эгаллагунча давом эттирилади.
6. Индикатор приборининг циферблатида стрелка С шкала бўйича 0 ни ёки В шкала бўйича 30 ни кўрсатгунча барабан айлантирилади.
7. Механизм ишга туширилади. Катта стрелка соат стрелкаси йўналиши бўйлаб айланади. Стрелканинг ҳаракати тўхтагач, асосий юклама олинади.
8. Қаттиқлик олмос конусдан фойдаланганда С шкала бўйича, пўлат шарчадан фойдаланганда эса В шкала бўйича ҳисобланади.
9. Маховикни соат стрелкаси йўналишига тесқари айлантириб, намуна туширилади, из чуқурлиги ўлчанади, сўнгра тажриба такрорланади.
10. Олинган натижалар қўйидаги жадвалга ёзилади.

Намунанинг материали ва қалин- лиги	Учлик	Текши- риш шкаласи	Нагрузка			Роквель бўйича қат- тиқлиги				Бринелл бўйича қаттиқли- ги
			$P_0$	$P_1$	$P$	HRC <sub>1</sub>	HRC <sub>2</sub>	HRC <sub>3</sub>	HRC <sub>урт</sub>	

<b>Мавзу: № 4</b>	<b>Металларнинг зарбий қовушқоқлигини ўлчаш</b>
-----------------------	---

### 3.11. Таълим бериш технологиясининг модели

<i>Машғулот вақти - 2 соат</i>	<b>Талабалар сони: 12 – 15 гача</b>
<i>Машғулот шакли</i>	<b>Лаборатория</b>
<i>Дарс режаси</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Материалларнинг зарбий қовушқоқлигини аниқлаш тўғрисида умумий маълумот.</li> <li>2. Намунани синаш тартиби.</li> <li>3. Ишни бажариш тартиби</li> </ol>
<i>Ўқув машғулотининг мақсади:</i> <b>Материалларнинг зарбий қовушқоқлигини Копер маятниги ёрдамида аниқлаш</b>	

<p><i>Педагогик вазифалар:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Материалларнинг зарбий қовушоқлигини аниқлаш тўғрисида умумий маълумот беради.</li> <li>• Намунани синаш тартиби тўғрисида тушунчалар беради.</li> </ul> <p>Ишни бажариш тартиби билан таништиради.</p>	<p><b>Ўқув фаолияти натижалари:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Материалларнинг зарбий қовушоқлигини аниқлаш тўғрисида умумий маълумотлар билан танишишади.</li> <li>• Намунани синаш тартиби тўғрисида тушунчаларни ўрганишади.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан танишадилар.</li> </ul>
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Кўргазмали лаборатория машғулоти, “Фикрлар хужуми” технологияси</b>
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>

**1.2. «Металларнинг зарбий қовушоқлигини ўлчаш» лаборатория машғулотининг технологик харитаси**

<i>Иш босқичлари ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Дарс тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Мавзунинг ўрганишда керак бўладиган маълумотларни (расмларни) тайёрлаб қўйиш.	
<b>1. Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)	1.1. Мавзунинг номини экранга чиқаради. 1.2. Мавзуга тегишли адабиётлар рўйхати билан таништиради. 1.3. Мавзуни ёритиш бўйича тузилган режа саволларини намоишга узатади.	Тинглайдилар, ёзадилар Кўчириб оладилар. Тинглайдилар ва ёзиб оладилар.
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Материалларнинг зарбий қовушоқлигини аниқлаш тўғрисида умумий маълумотларни Power Point дастури ёрдамида слайдлар орқали тушунтириб беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Намунани синаш тартибини слайдлар намоиши орқали тушунтириб беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Ишни бажариш тартиби билан танишадилар.	Тинглайдилар, ёзадилар, бажарадилар.
	2.4. “Фикрлар хужуми” методи орқали талабаларни фаоллаштиради. Берилган саволга ўйлаб жавоб беришни таклиф қилади (жавоблар 1-2 сўздан иборат	Талабалар берилган

	бўлиши кераклигини эслатади) Бир талабага жавобларни доскада ёзиб боришни таклиф қилади. Бунинг учун 10 дақиқа вақт ажратилади. Белгиланган вақт тугагандан сўнг, фикр билдиришлар тўхтатилади ва жавоблар таҳлил қилинади.	саволларга жавоб берадилар.
<b>3.Якуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, якунловчи хулоса қилади. 3.2. “Металларнинг мустаҳкамлик чегараси” мавзунини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.

### Материалларнинг зарбий қовушоқлигини аниқлаш тўғрисида умумий маълумот.

Материалларнинг зарбий кучлар таъсирига синмай қаршилик кўрсатиш хусусияти шу материалнинг **зарбий қовушоқлиги** деб аталади.

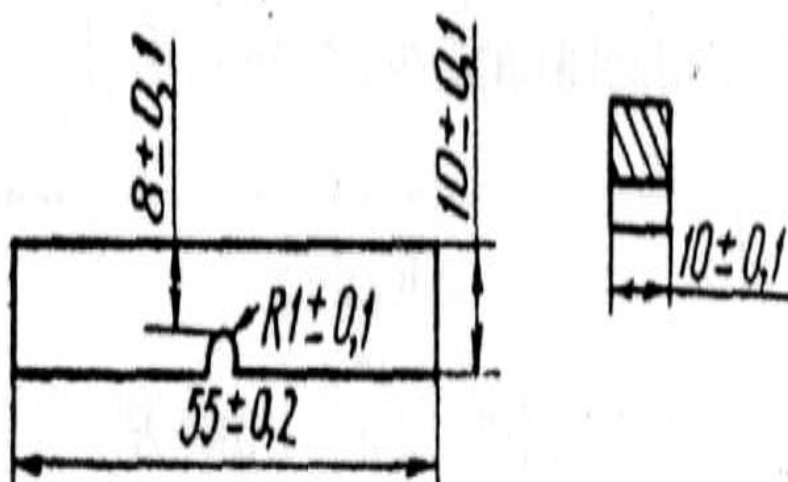
Маълумки, кўпгина металллар статик кучлар таъсирига яхши чидасада, зарбий кучлар (динамик кучлар) таъсирига яхши бардош бера олмайди.

Зарбий кучлар таъсирида ишлайдиган турли деталлар (масалан, тирсакли валлар, шатунъ, поршень, вагон ўқлари ва б) ҳам статик, ҳам динамик кучлар таъсирида ишлагани сабабли, уларнинг бу кучларга қаршилик кўрсатиш хусусиятларини билиш катта аҳамиятга эга.

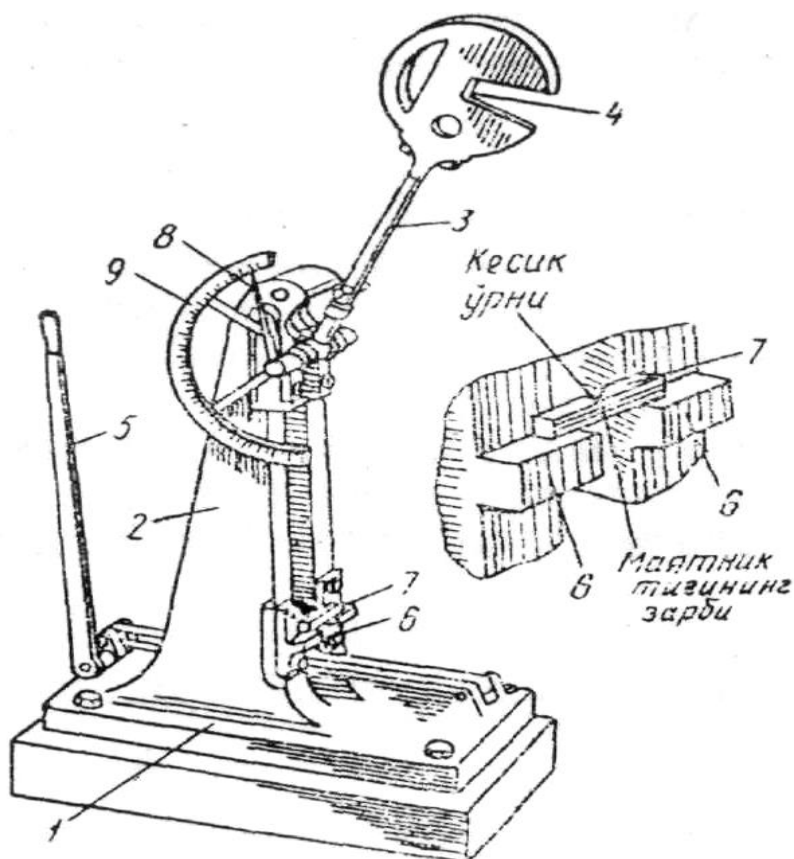
Шунинг учун синалувчи металлдан ўрта бели бир томонидан озгина кертилган квадрат шаклида стандарт намуна\* қирқиб олиниб, сўнгра бу намуна маятникли копер ёрдамида синалади.

Зарбий қовушоқлиги аниқланадиган материал (металл ва қотишмалардан тайёрланган намуналар) жуда катта тезлик билан деформацияланиб, мўрт ҳолатда синишга қанчалик мойиллиги аниқланади.

### Зарбий қовушоқликни синашда ишлатиладиган намуна







### Маятникли копернинг умумий кўриниши

1 – асос; 2 – станина; 3 – маятник; 4 – маятник тиғи; 5 – сиқиш механизмининг дастаси; 6 – ўрнатиладиган таянч; 7 – намуна; 8 – стрелка; 9 – шкала.

### Намунани синаш тартиби

1. Копер маятниги маълум баландликка кўтарилиб, шу ҳолатда туткич билан маҳкамланади.
2. Синалувчи намунанинг кертилган томони ичкарига қилиниб, копер таянчлари орасига ўрнатилади; бунда шунга эътибор бериш керакки, маятник тиғи намунанинг кертилган жойининг орқа томонига аниқ уриладиган бўлсин.
3. Маятникни кўрсатилган ҳолатда тутиб турган туткич бўшатилади, бунда маятник эркин тушиб, намунани синдиради.

Бу усулда металлнинг зарбий қовушоклигини аниқлаш учун аввал маятникнинг намунаи синдиришга сарфланган ишини аниқлаш керак.

Агар копер маятникнинг эркин тушиш баландлигини «Н» билан, намунага урилгандан кейинги кўтарилиши баландлигини «h» билан белгиласак, бу баландликлар айирмаси (Н – h) нинг маятник оғирлиги (Q)га кўпайтмаси намуна синдиришга сарфланган ишининг қиймати бўлади, яъни:

$$A = Q \cdot (H - h)$$

бу ерда:

A — намуна синдириш учун сарфланган иш, Ж.

Q — маятникнинг оғирлиги, кг ёки Н.

H — маятникнинг зарбгача кўтарилган баландлиги, м.

h — маятникнинг зарбдан кейинги кўтарилиш баландлиги, м.

Агар маятникнинг зарбгача ва зарбдан кейинги кўтарилиш бурчакларини  $\alpha$  ва  $\beta$  билан белгиласак, у ҳолда маятникнинг зарбгача кўтарилиш баландлиги:

$$H = l (1 - \cos \alpha)$$

Зарбдан кейин кўтарилиш баландлиги эса:

$$h = l (1 - \cos \beta)$$

бу ерда:  $l$  — маятникнинг радиуси.

У холда намуна синдиришга сарфланган ишнинг қиймати қўйидагича бўлади:

$$A = Q \cdot l (\cos \beta - \cos \alpha)$$

Бурчаклар копернинг махсус шкаласидан топилади. Агар намуна синдириш учун сарфланган ишнинг қиймати намунанинг синган жойининг кўндаланг кесим юзи  $F$  ( $\text{м}^2$ ) га бўлинса, синалаётган металлнинг зарбий қовушқоқлиги чиқади ( $a_k$ )

$$a_k = \frac{A}{F} = \frac{Q \cdot l (\cos \beta - \cos \alpha)}{F}, \quad \frac{\text{Ж}}{\text{М}^2} \left( \frac{\text{КГС.СМ}}{\text{СМ}^2} \right)$$

#### Ишни бажариш тартиби:

1. Намунанинг қаттиқлиги, сўнгра зарбий қовушқоқликка чидамлилиги аниқланади.
2. Штангенциркуль ёрдамида намуна параметрлари ўлчаниб (аниқлик 0,1 мм гача) намуна махсус столчага ўрнатилади, копер стрелкаси нолга келтириб қўйилади.
3. Намуна синиши билан маятник махсус мослама ёрдамида тўхтатилади.
4. Шкаладан бурчакнинг қиймати аниқланади.
5. Жадвалдан маятникнинг кўтарилишини аниқлаб, бажарилган иш топилади.

Пўлат маркаси	Намунанинг ўлчамлари		бурчаклар		F	A	Термик ишлов бериш температураси	Синаш юзасининг характеристикаси
	a(см)	b(см)	$\alpha$	$\beta$				

<b>Мавзу:</b> <b>№ 5</b>	<b>Темир углерод ҳолат диаграммасини ўрганиш</b>
-----------------------------	--

#### 3.12. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Маишулот вақти - 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 12 – 15 гача</b>
<b>Маишулот шакли</b>	<b>Лаборатория</b>
<i>Лаборатория маишулоти режаси</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Қотишмалар ва қотишмаларнинг ҳолат диаграммаси тўғрисида умумий маълумот</li> <li>• Ҳолат диаграммасини тузиш</li> <li>• Тузилган диаграмманинг таҳлил</li> <li>• Ишни бажариш тартиби</li> </ul>
<p><b>Ўқув маишулотининг мақсади:</b> <b>Металл ва қотишмаларнинг критик температурасини аниқлаш, шу температурани аниқлаш методикаси, қотишмаларнинг ҳолат диаграммасини тузиш принципи ҳамда диаграммаларни анализ қилиш билан амалда танишишдир.</b></p>	

<p><i>Педагогик вазифалар:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Қотишмалар ва қотишмаларнинг ҳолат диаграммаси тўғрисида умумий тушунча бериш.</li> <li>• Ҳолат диаграммасини тузиш ҳақида маълумот бериш.</li> <li>• Тузилган диаграмманинг таҳлил қилиб бериш.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан таништириш.</li> </ul>	<p><i>Ўқув фаолияти натижалари:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Қотишмалар ва қотишмаларнинг ҳолат диаграммаси тўғрисида умумий тушунча оладилар.</li> <li>• Ҳолат диаграммасини тузиш ҳақида маълумотлар оладилар.</li> <li>• Тузилган диаграмманинг таҳлил қилишни ўрганиб оладилар.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан танишадилар.</li> </ul>
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Кўргазмали, маълумотли, “Фикрлар хужуми” техникаси.</b>
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>

### 1.2. «Темир углерод ҳолат диаграммасини ўрганиш» лаборатория машғулотининг технологик харитаси

<i>Иш босқичлар и ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргарлик босқичи.</b>	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Лаборатория учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Мавзунинг ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини таёрлаб қўйиш.	
<b>1. Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)	1.1. Янги мавзу ва мавзу режаси билан талабаларни таништиради 1.2. Баҳолаш мезонларини тушинтирилади 1.3. Мавзуга оид адабиётлар рўйхати билан таништиради	Тинглайдилар. Ёзадилар.
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Қотишмалар ва қотишмаларнинг ҳолат диаграммаси тўғрисида умумий тушунчаларни беради	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Ҳолат диаграммасини тузиш жараёнини ёритиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.3. Тузилган диаграмманинг таҳлил қилиш ҳақида маълумотлар беради.	Тинглайдилар, ёзадилар.

	2.4. Ишни бажариш тартиби билан таништиради.	Тинглайдилар, ёзадилар, бажарадилар.
	2.5. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустахкамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Фикрлар хужуми” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради Кўшимча маълумотлардан фойдаланишга имкон яратади. Диққатларини қўйладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради.	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.
<b>3.Яқуний босқич</b> (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади. 3.2. Мустақил таълим учун “Металларнинг ички тузилишини «макроанализ» усулида ўрганиш” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	Тинглайдилар, саволлар берадилар.  Вазифани ёзиб оладилар.

### Қотишмалар ва қотишмаларнинг ҳолат диаграммаси тўғрисида умумий маълумот

Ишдан мақсад: Металл ва қотишмаларнинг критик температурасини аниқлаш, шу температурани аниқлаш методикаси, қотишмаларнинг ҳолат диаграммасини тузиш принципи ҳамда диаграммаларни анализ қилиш билан амалда танишишдир.

**Умумий маълумот.** Икки ва ундан ортиқ элементларни бирга суюқлантириш орқали ҳосил қилинган бирикма қотишма дейилади.

Қотишмаларнинг суюқ ҳолатдан қаттиқ ҳолатга ўтиши уларнинг бирламчи кристалланиши деб аталади. Қотишмани ташкил этган элементларнинг ҳар бири компонент (лотинча Component — ташкил этувчи демакдир) дейилади.

Суюқ ёки қаттиқ ҳолатдаги қотишманинг бошқа қисмларидан чегара сиртлар билан ажралган, бир хил кимёвий таркибга ёки тузилишга эга бўлган ва бир хил агрегат ҳолатда турган бир жинсли (гомоген) қисми фаза дейилади.

Фазалар сонига қараб, системалар бир фазали, икки фазали ва ундан ортиқ фазали бўлиши мумкин. Қотишмаларнинг қайси температурада қандай ҳолатда бўлишини кўрсатувчи диаграмма *ҳолат диаграммаси* деб аталади. Кўпинча бу диаграмма мувозанат диаграммаси деб ҳам аталади, чунки у айни шароитда (маълум температура ва маълум концентрация) қандай фазалар мувозанатда турганлигини кўрсатади.

Қотишмаларнинг хоссалари уларнинг структурасига боғлиқ. Шу сабабли қотишмаларнинг структурасини, унинг кимёвий таркиби билан температурага қараб ўзгаришини ҳолат диаграммасидан ўрганиш мақсадга мувофиқ бўлади.

Қотишмалар икки (бинар), уч (учламчи) ва кўп (поли) компонентли бўлиши мумкин. аммо амалда энг кўп қўлланидиган қотишмалар икки компонентли қотишмалар бўлганлигидан биз уларнинг ҳолат диаграммаларини термин анализ ёрдамида тузиш усуллари билан қисқача танишиб чиқамиз.

Қотишмаларнинг хоссалари уларнинг структураси билан бир қаторда фазаларнинг миқдорий нисбатига ҳам боғлиқ. Фазаларнинг нисбий миқдори қотишмаларнинг ҳолат диаграммасидан кесмалар қондаси ёрдамида аниқланади.

Агар система бир компонентли бўлса, унинг ҳолат диаграммаси бир тўғри чизик (температуралар ўқи) бўйича аниқланади ва ўқдаги тегишли нуқталар системанинг мувозанат температураларини кўрсатади.

Агар система икки компонентли бўлса, бундай системанинг ҳолат диаграммасини тузиш учун текисликдаги координаталар системасидан фойдаланилади. Бунда ординаталар ўқига температура, абсциссалар ўқига эса система компонентларининг концентрацияси кўйилади

### Ҳолат диаграммасини тузиш

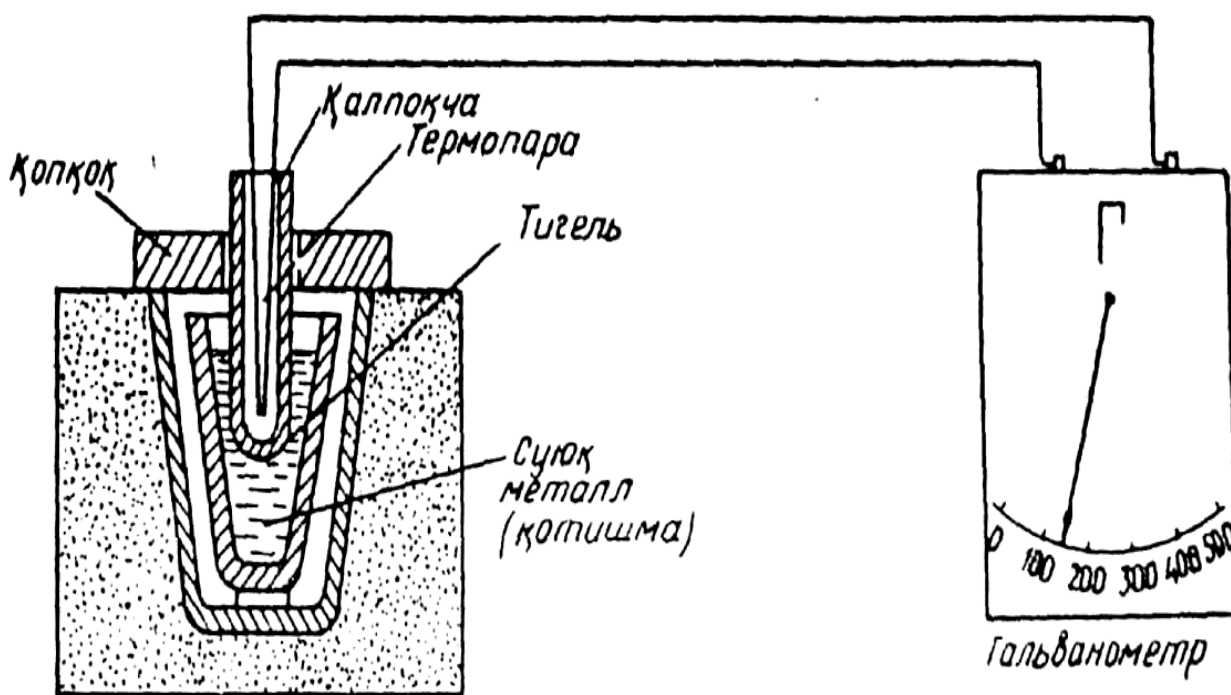
Ҳолат диаграммасини тузиш учун тажрибада термик анализ натижаларидан фойдаланилади. Қотишма температураси термоэлектрик пирометр ёрдамида ўлчанади. Термик анализ натижасида олинган маълумотлардан фойдаланиб, совиш эгри чизиклари чизилади. Термоэлектрик пирометр термопара билан гальванометрдан тузилган температурани ўлчаш асбобидир. Термопара бир томондаги учлари бир-бирига кавшарланган икки хил металл симдан иборат. Унинг кавшарланмаган учлари гальванометрнинг икки клеммасига уланганда пирометрни ҳосил қилади.

Термопаранинг кавшарланган учлари қиздирилганда термопара симларида потенциаллар айирмаси (термоток) пайдо бўлиши натижасида гальванометр стрелкаси оғади, стрелканинг оғиш даражаси эса температурага тўғри пропорционал равишда ортиб боради.

Металл ва қотишмаларнинг температурасини термоэлектрик пирометр ёрдамида ўлчаш схемаси расмда кўрсатилган.

Текширилиши керак бўлган металл ёки қотишма тигелда муфель печга қўйилиб суюқлантирилади, сўнгра унинг ичига термопаранинг чинни ёки кварц билан химояланган учи туширилиб, маълум вақт ўтгач печь ўчирилади. Тигелдаги металл совиған сари температураси маълум вақт оралиқларида ёзиб борилади. Шу йўсинда, масалан, кўрғошин билан сурьма системасида ҳар бир қотишма таркиби учун кристаллана бошлаш ва кристалланишнинг тугаш температуралари аниқланади.

### Металл ва қотишмаларнинг температурасини термоэлектрик пирометр ёрдамида ўлчаш схемаси

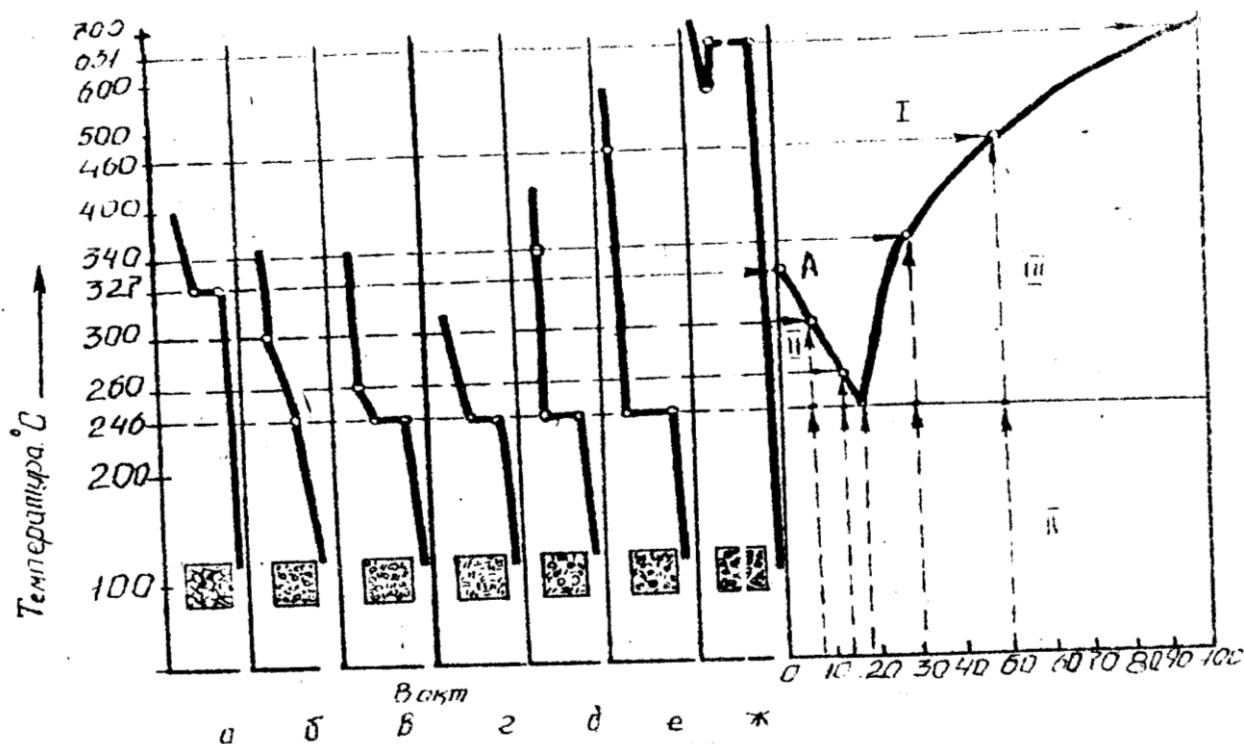


Pb ва Sb қотишмасининг аниқланган критик температуралари жадвалда келтирилган.

Қотишманинг концентрацияси	Кристаллана бошлаш температураси	Кристалланиб бўлиш температураси
100 %Pb	327	327
95 %Pb ва 5%Sb	300	246
90 %Pb ва 10%Sb	246	246
87 %Pb ва 13%Sb	340	246
100%Sb	631	631

Агар аниқланган натижалар асосида ҳар бир ҳол учун совитиш эгри чизиқлари чизилиб, координаталар системасининг координаталар ўқиға температура, абсиссалар ўқиға эса концентрацияси қўйилса қотишмаларнинг кристаллана бошлаш температураларини ва кристалланиб бўлиш температураларини ўзора туташтирсак Pb ва Sb қотишмасининг ҳолат диаграммаси ҳосил бўлади.

### Pb (қўрғошин) ва Sb (сурьма) қотишмасини ҳолат диаграммасини



### Тузилган диаграмманинг таҳлили

Маълумки  $t_s$  температураси суяқ қотишманинг энг паст температураси бўлиб, бу температурада қотишма қаттиқ ҳолатға ўтиши керак. Текширишлар шуни кўрсатадики, 87% Pb ва 13% Sb дан иборат қотишма қаттиқ ҳолатда Pb ва Sb элементлар кристалларининг механик аралашмасидан иборат бўлади. Бундай механик аралашма (эвтетика) ҳосил бўладиган температура эвтетик температура деб бундай таркибли қотишма эвтетика қотишма деб аталади. Шунга кўра қотишмалар эвтетикагача бўлган қотишмалар дейилади, эвтетикадан сўнг томонлари эвтетикадан кейинги қотишма дейилади.

- I соха - суюқ эритма
- II соха - Рв кристалл - суюқ эритма
- III соха - Рв кристалл - суюқ эритма
- IV соха - Рв кристалл - суюқ эритма (Рвкр + Sb эр)
- V соха - Рв кристалл - эвтетика (Рвкр + Sb эр)

Қотишмалар кристалланиш бошлаш чизиги АСВ ликвидус деб ундан юқорисида суюқ, ДСЕ кристалланиб бўлиш чизиги Солидус чизиги дейилади.

#### **Ишни бажариш тартиби.**

1. Текшириладиган металл (қотишма) тарозда 150 – 200 г атрофида тортиб олинади ва уни тигелга солиб муфель печда суюқланиш температурасидан 50 – 70°С юқорирокда суюқлантирилади.

2. Суюқлантирилган металлни оксидланишдан сақлаш учун унинг сиртига майдаланган писта кўмир сепилиб, печнинг қопқоғи ёпилади.

3. Пирометрнинг термопаралари печнинг қопқоғидаги махсус туйниклар орқали тигелга жойлаштирилади.

4. Печь қотишма (металлар) суюқлангунга қадар қиздирилади, сўнгра ўчириб қўйилади. Кристалланиш бошланганда температура қайд қилинади, шундан кейин хар 30 сек. да гальванометрнинг кўрсатган температураси жадвалга ёзиб борилади.

5. Тажрибадан олинган натижаларга асосан «температура — совиш вақти» координаталарида кристалланиш эгри чизиги чизилади ва критик нуқталар аниқланади. Совиш эгри чизигини маълум масштабда, абсцисса ўқиға вақт, ордината ўқиға температура қўйиб чизилади.

6. Нихоят, критик нуқталар аниқлангач координата системасида Рв—Sb қотишмаларининг ҳолат диаграммаси тузилади ва ўнга изох берилади.

Қотишманинг концентрацияси	Кристаллана бошлаш температураси	Кристалланиб бўлиш температураси

<b>Мавзу:</b> <b>№ 6</b>	<b>Металларнинг ички тузилишини «макроанализ» усулида ўрганиш</b>
-----------------------------	---

#### **3.13. Таълим бериш технологиясининг модели**

<b>Машигулот вақти - 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 12 – 15 гача</b>
<b>Машигулот шакли</b>	<b>Лаборатория</b>
<i>Лаборатория машигулоти режаси</i>	1. Металларни ички тузилишини макроскопик анализи тўғрисида умумий маълумот 2. Ишни бажариш тартиби

<b>Ўқув машғулотининг мақсади: Макроскопик анализ ўтказиш, макрошлиф тайёрлаш методикасини ўрганиш ва пўлатларнинг макроструктурасини аниқлаш</b>	
<i>Педагогик вазифалар:</i>	<i>Ўқув фаолияти натижалари:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Металларни ички тузилишини макроскопик анализи тўғрисида умумий маълумот бериш.</li> <li>• <b>Ишни бажариш тартиби билан таништириш.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Металларни ички тузилишини макроскопик анализи тўғрисида умумий маълумот оладилар.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан танишадилар.</li> </ul>
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Кўргазмали лаборатория, суҳбат, «Фикрларнинг шиддатли ҳужуми» методи</b>
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>

**1.2. «Металларнинг ички тузилишини «макроанализ» усулида ўрганиш» лаборатория машғулотининг технологик харитаси**

<i>Иш босқичлар и ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
<b>Тайёргар - лик босқичи.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш.</li> <li>2. Лаборатория машғулоти учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш.</li> <li>3. Ўқув курсини ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини ишлаб чиқиш.</li> </ol>	
<b>1. Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)	1.1. Маъруза мавзуси эълон қилади ва мавзу режаси билан таништиради. (1-илова) 1.2. Мавзуга оид фойдаланиш мумкин бўлган адабиётлар рўйхатини намойиш қилади. (2-илова) 1.3. Билимларни фаоллаштириш жараёнида фаол иштирок этишган талабаларни баҳолаш учун баҳолаш мезонлари билан таништиради. (3-илова)	Тинглайдилар ва ёзадилар.  Тинглайдилар ва ёзадилар.  Тинглайдилар ва ёзадилар.
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	<b>2.1. Металларни ички тузилишини макроскопик анализи тўғрисида умумий маълумотни акс эттирувчи Power Point дастури ёрдамида слайдларни намойиш қилади ва изоҳлаб, тушунтириб беради (4-илова)</b>	Тинглайдилар, ёзадилар.
	2.2. Ишни бажариш тартиби билан таништиради. (5-илова)	Тинглайдилар, ёзадилар, бажарадилар.



	<p><b>2.3. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустахкамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади.</b></p> <p><b>«Фикрларнинг шиддатли хужуми» методидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди. Фикрларини тинглаб, умумлаштиради. (6-илова)</b></p>	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.
<p><b>3.Яқуний босқич</b></p> <p><i>(10 дақиқа)</i></p>	<p><b>3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади.</b></p> <p><b>3.2. Мустақил ишлаш учун “Пўлатларнинг ички тузилишини микроскоп ёрдамида ўрганиш” мавзусини тақдим этади ва ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.</b></p>	<p>Саволлар берадилар.</p> <p>Вазифани ёзиб оладилар.</p>

### **Металларни ички тузилишини макроскопик анализи тўғрисида умумий маълумот**

**Ишдан мақсад:** Макроскопик анализ ўтказиш, макрошлиф тайёрлаш методикасини ўрганиш ва пўлатларнинг макроструктурасини аниқлаш.

**Умумий маълумот.** Хар қандай материалларни, яънн қаттиқ моддаларнинг, жумладан металларнинг ташқи кўринишини, тузилишини оддий кўз ёки линза (лупа) ёрдамида текшириш унинг макроструктурасини аниқлаш дейилади. Одатда линза ёки лупалар моддаларнинг ҳақиқий ўлчамларини қарийб 30 мартагача катталаштириб кўрсатади. Материалларнинг макроструктурасини аниқлаш учун ундан тайёрланган намуналарнинг сирти обдон силлиқланади ва тозаланади, ана шундай намуна макрошлиф деб аталади. Тажрибада макроструктурани аниқлаганда тобланмаган углеродли пўлатлардан, яъни прокатлардан қалинлиги 10 дан 20 мм гача бўлган намуналар тайёрланади.

Пўлатлар макроанализ қилинганда кўпинча, улардаги ликвация ходисалари, таркибига аралашиб қолган бекорчи жинслар: олтингугурт, фосфор, марганец ҳамда газ пуфакчалари, хаво бўшлиқлари мавжудлиги, дарз кетган ёки кетмаганлиги аниқланади.

Шуни айтиш керакки, ликвация даражаси ва характери фақатгина углероднинг ва бекорчи жинсларнинг миқдорига боғлиқ бўлмай, балки металлни қўйиш шароитига, қуйманинг кристалланишига ва босим билан ишланишига ҳам боғлиқ бўлади.

Пўлатларда олтингугурт ликвацияси Бауман усули билан аниқланади. Пўлатдаги фосфор ликвацияси пўлатга қўйидаги таркибли реактив воситасида ишлов бериб аниқланади: 1000 см<sup>3</sup> сувда 85 г мис хлорид (CuCl<sub>2</sub>) ва 53 г аммоний хлорид (NH<sub>4</sub>Cl) эритилган.

### **Ишни бажариш учун асбоб, жихоз ва материаллар.**

1. Олтингугурт ва фосфор нотекис тақсимланган пўлат намуналар:
2. Донадорлиги турлича бўлган жилвир қоғоз.
3. Ванна.
4. Лупа.
5. Қисқичлар.
6. Пахта ва фильтр қоғози.
7. Фото қоғози.
8. Спирт.
9. Реактивлар.
10. Чинни косачалар.
11. Шлиф машина.

### **Ишни бажариш тартиби**

Тажриба ўтказишдан аввал хавфсизлик техникасига риоя қилган ҳолда сульфат кислотанинг 5% ли эритмасини тайёрлаб олиш керак.

Бунинг учун зарурий концентранган сульфат кислота ва сув миқдорини ҳисоблаб топиб, кислотани аста-секин сувга (лекин аксинча эмас!) қўйиш ва доимо чайқатиб туриш керак. Эритмани тайёрлашда қўлқоп кийиш ва химоя кўзойнаги тақиб олиш тавсия этилади.

#### **Олтингугурт ликвациясини аниқлаш.**

1. Силлиқланган намуна сирти спиртда хўлланган пахта билан артиб тозаланади.
2. Очилган фотоқоғози 6 мин давомида 5% ли сульфат кислота эритмасида ушлаб турилади, сўнгра эритмадан чиқарилиб фильтр қоғоз орасида қуритилади. Қуритилган фотоқоғоз тайёрланган макрошлиф намунасига эмульсияси бор томони билан ёпиштириладида устидан кул билан босилади. Бунда фотоқоғоз билан макрошлиф орасидаги хаво чиқиб кетади. 2-3 мин. дан кейин фотоқоғоз намунадан кўчириб олинади.
3. Кўчириб олинган фотоқоғоз сув билан ювилади, сўнгра натрий гипосульфитнинг сувдаги 25 % ли эритмасида 3-4 мин. ушлаб турилади ва қайтадан сувда ювилиб, сўнгра қуритилади. Фотоқоғоздаги кўнғир рангли қисмлар намунадаги олтингугурт тўпланган (сульфидлар тўпламини) жойларини кўрсатади. Маълумки, олтингугурт пўлатда марганец ва темир билан кимёвий бирикмалар  $MnS$  ва  $FeS$  ҳолида учрайди.
4. Бу бирикмалар сульфат кислота билан реакцияга киришиб, водород сульфид  $H_2S$  ажратиб чиқаради. Агар макрошлифда (намунада) олтингугурт ликвацияланиб (кириб) қолган бўлса, у ҳолда фотоқоғоздаги кумуш бромид ( $AgBr$ ) билан тажриба натижасида ажралиб чиққан водород сульфид ( $H_2S$ ) реакцияга киришади ва кумуш сульфид ( $Ag_2S$ ) ҳосил қилади. Бу эса фотоқоғозда кўнғир рангли қисм бўлиб кўринади.

#### **Фосфор ликвациясини аниқлаш.**

Силлиқланган намуна сирти спиртда хўлланган пахта билан артиб тозаланади.

Намуна юқорида айтилган реактивга (мис хлорид билан аммоний хлорид аралашмасига) солиниб, 1-2 мин давомида ушлаб турилади, Реактивда намуна таркибидаги темир эриб, мисни сиқиб чиқаради. Сиқиб чиқарилган мис намуна сиртига ёпишади.

Намуна сиртидаги мис сув оқимида ювилади ва хўл латта билан артилади.

Намуна қуритилади. Намунада пайдо бўлган тим қора доғлар (қисмлар) фосфор билан бойиган жойлар бўлади, чунки темирда фосфор қанча кўп бўлса, у шунча яхши ва тезроқ эрийди.

Намунада ҳосил бўлган изларни чизинг ва фосфор ликвациясига характеристика беринг.

Иш ҳақида ҳисоботда бажарилган ишнинг мақсади, вазифаси, намунани (макрошлифни) тайёрлаш методикаси, олтингугурт ва фосфорнинг ликвациясини аниқлаш тасвирланади, иккала макрошлифлардаги изларнинг схемаси тасвирланиб, улар анализ

қилинади.

<b>Мавзу: № 7</b>	<b>Металларнинг ички тузилишини ўрганиш учун «микрошлиф» тайёрлаш ва металографик микроскопнинг тузилишини ва ишлатишни ўрганиш</b>
-----------------------	---

### 3.14. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машгулот вақти - 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 12 – 15 гача</b>	
<b>Машгулот шакли</b>	<b>Лаборатория</b>	
<i>Лаборатория машгулоти режаси</i>	6. Металлографик микроскоп тўғрисида умумий маълумот 7. МИМ – 7 микроскопининг тузилиши 8. Микрошлиф тайёрлаш 9. Ишни бажариш тартиби	
<b>Ўқув машгулотининг мақсади: Металлографик микроскоп (МИМ-7) нинг тузилишини, у билан ишлаш усулларини ўрганиш, пўлатларнинг макраскопик анализини ўрганиш ва микрошлифлар тайёрлаш техникаси билан танишиш.</b>		
<i>Педагогик вазифалар:</i>	<i>Ўқув фаолияти натижалари:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Металлографик микроскоп тўғрисида умумий маълумот бериш.</li> <li>• <b>МИМ – 7 микроскопининг тузилиши хақида маълумот бериш.</b></li> <li>• Микрошлиф тайёрлаш кетма-кетлиги билан таништириш.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан таништириш.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Металлографик микроскоп тўғрисида умумий маълумот оладилар.</li> <li>• МИМ – 7 микроскопининг тузилиши хақида маълумотлар оладилар.</li> <li>• Микрошлиф тайёрлаш кетма-кетлиги билан танишадилар.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан танишадилар.</li> </ul>	
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Кўргазмали, маълумотли, “Дельфи” техникаси</b>	
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>	
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>	
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>	
<i>Мониторинг ва баҳолаш</i>	<b>Оғзаки назорат: савол-жавоб</b>	

### 1.2. «Металларнинг ички тузилишини ўрганиш учун «микрошлиф» тайёрлаш ва металографик микроскопнинг тузилишини ва ишлатишни ўрганиш» лаборатория машгулотининг технологик харитаси

<i>Иш босқичлар и ва вақти</i>	<i>Фаолият мазмуни</i>	
	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>

<p><b>Тайёргар</b> - <b>лик</b> <b>босқичи.</b></p>	<p><b>1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш.</b> <b>2. Лаборатория учун такдимот слайдаларини тайёрлаш.</b> <b>3.Мавзунинг ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини таёрлаб кўйиш.</b></p>	
<p><b>1. Мавзуга кириш</b> <i>(10 дақиқа)</i></p>	<p><b>1.1. Янги мавзу ва мавзу режаси билан талабаларни таништиради (1-илова)</b> <b>1.2. Баҳолаш мезонларини тушинтирилади (2-илова)</b> <b>1.3. Мавзуга оид адабиётлар рўйхати билан таништиради (3-илова)</b></p>	<p>Тинглайдилар. Ёзадилар.</p>
<p><b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> <i>(60 дақиқа)</i></p>	<p>2.1. Металлографик микроскоп тўғрисида умумий тушунчаларни беради (4-илова)</p>	<p>Тинглайдилар, ёзадилар.</p>
	<p>2.2. МИМ – 7 микроскопининг тузилишини ёритиб берувчи слайдлар намойиши орқали маълумотлар беради. (5-илова)</p>	<p>Тинглайдилар, ёзадилар.</p>
	<p><b>2.3. Микрошлиф тайёрлаш кетма-кетлиги билан таништиради. (6-илова)</b></p>	<p>Тинглайдилар, ёзадилар.</p>
	<p><b>2.4. Ишни бажариш тартиби билан таништиради. (7-илова)</b></p>	<p>Тинглайдилар, ёзадилар, бажарадилар.</p>
	<p><b>2.5. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустақамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Дельфи” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради Кўшимча маълумотлардан фойдаланишга имкон яратади. Диққатларини кутиладиган натижага жалб қилади. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб такдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди Фикрларини тинглаб, умумлаштиради. (8-илова)</b></p>	<p>Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.</p>
<p><b>3.Яқуний босқич</b> <i>(10 дақиқа)</i></p>	<p><b>3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади.</b> <b>3.2. Мустақил таълим учун “Металларнинг ички тузилишини «макроанализ» усулида ўрганиш” мавзусини такдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.</b></p>	<p>Тинглайдилар, саволлар берадилар. Вазифани ёзиб оладилар.</p>

### **Металлографик микроскоп тўғрисида умумий маълумот**

**Ишдан мақсад:** металлографик микроскоп (МИМ-7) нинг тузилишини, у билан ишлаш усуллариини ўрганиш, пўлатларнинг макроаскопик анализини ўрганиш ва микрошлифлар тайёрлаш техникаси билан танишиш.

**Умумий маълумот.** Хар қандай материалнинг тузилиши, ички нуқсонлари, яъни ундаги дарзлар, шлак ва газ аралашмалари, бўшлиқлар бор-йўқлиги микроскопик ва рентген анализларидан ҳамда магнит майдонидан, ультра-товуш воситаларидан, радиоактив изотоплардан фойдаланиб аниқланади.

Металл ва қотишмаларнинг ички тузилиши металлографик микроскоп ёрдамида микроанализлар ўтказиш билан аниқланади.

Металлографик микроскопларнинг хиллари турлича бўлиб, улар конструкциясига (тузилишига) кўра икки турга бўлинади: вертикал металлографик микроскоплар (МИМ-5; МИМ-6; МИМ-7) ҳамда горизонтал металлографик микроскоплар (МИМ-8, МИМ-8М ва бошқалар).

Металлографик микроскоплар, асосан 3 та системадан, яъни оптик (объектив, окуляр, кўзгу, призма), ёритувчи (ёруғлик манбаи, линзалар, ёруғлик фильтри ва диафрагма) ва механик системадан (стол, штатив, тубус ва хоказолардан) ташкил топган.

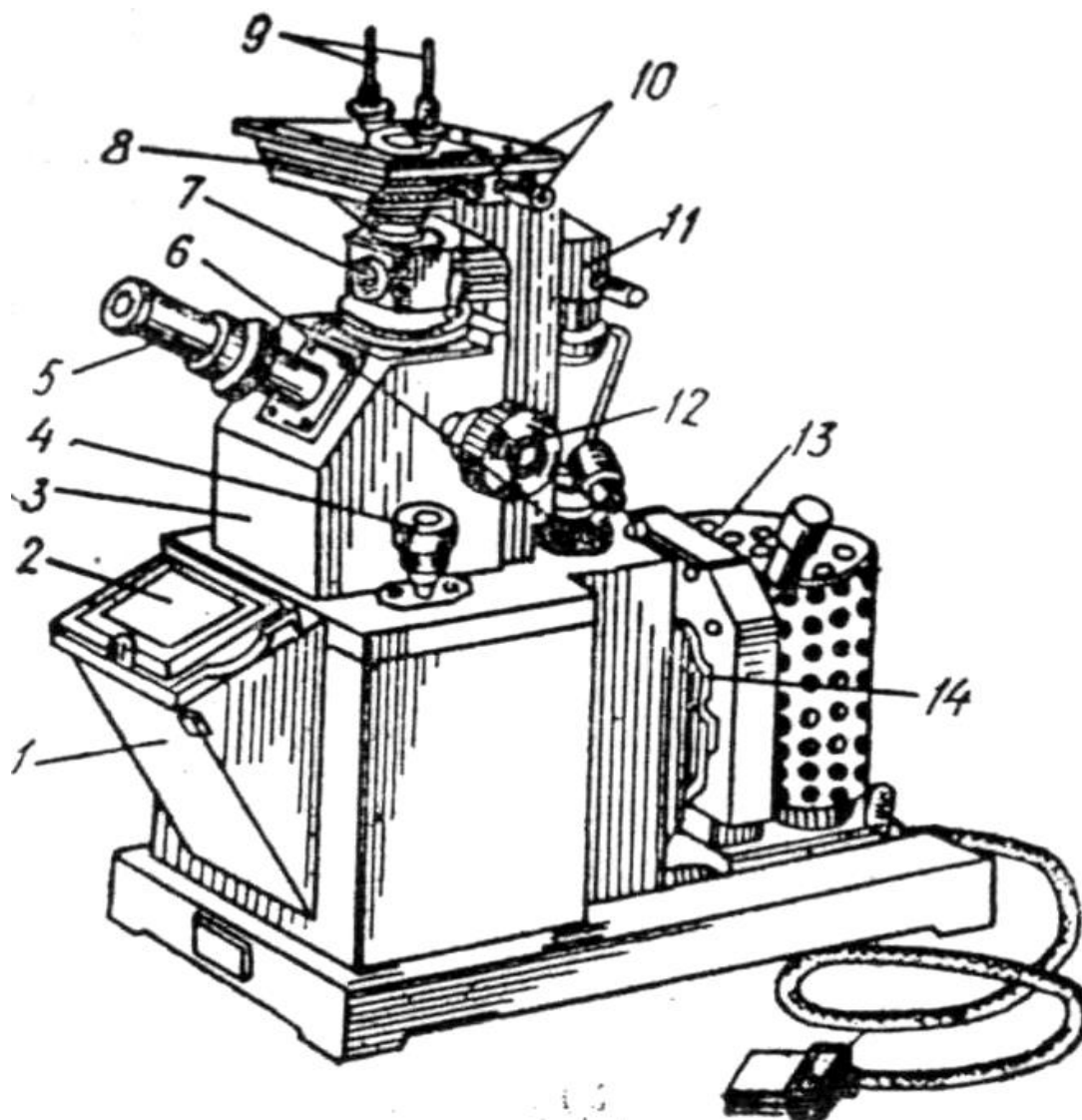
Металлографик микроскоп 3000 мартагача катталаштириб кўрсатиши мумкин. Металл ва қотишмаларнинг структурасини янада аниқроқ текшириш зарур бўлганда электрон микроскопдан фойдаланилади. Электрон микроскоплар текшириладиган жисмни 100.000 мартагача катталаштириб кўрсатиши мумкин.

МИМ-7 нинг оптик системаси текшириладиган жисмнинг структурасини 60 дан 1440 мартагача, унинг фотосуратини эса 70 дан 1350 мартагача катталаштириши мумкин.

МИМ-7 металлографик микроскоп ёритгич (13), пастки корпусдаги фотокамера (1), хира ойна (2), юқори корпус (3), тубус (5), апертура диафрагма узели (6), тубус ёритгичи (иллюминатор) (7), иш (микрошлиф қўйиладиган) столи (8) ва столчани суриш кулоғи (12) лардан иборат.

Микроскопда ёритиш лампаси (13) кучланишни пасайтирувчи (6-18,5 В) трансформатор орқали токка уланади. Трансформатор 170 ВТ номинал қувват, 17 В номинал кучланиш ва 10 А номинал токка мўлжалланган. Уни тўғридан-тўғри 220 В кучланишли тармоққа улаш мумкин.

Микроскоп корпусининг юқори ўнг томонида объективни суриш учун микрометрик винт (4) ва визуал тубус (5) ўрнатилган. Визуал тубусга объектив насадкалари маҳкамланади. Ёилоф (11) остида фотосурат олишда ишлатиладиган фотозатвор клеммалар (9) ёрдамида структураси текшириладиган объект жойлаштирилади.



- 1 – пастки корпусдаги фотокамера; 2 – хира ойна; 3 – юкори корпус; 4 – микрометрик винт; 5 – визуал тубус; 6 – апертура диафрагма узели;  
 7 – тубус ёритгичи (иллюминатор); 8 – иш (микрошлиф қўйиладиган) столи;  
 9 – фотозатвор клеммалар; 10 – винт; 11 – ғилоф; 12 – столчани суриш кулоғи; 13 – ёритиш лампаси.

### Микрошлиф тайёрлаш

Металл ва қотишмаларнинг микроструктурасини текшириш учун улардан намуна олинади ва бу намуналарнинг бир юзаси эговланади, сўнгра яхшилаб жилвирланади ва махсус реактивлар билан ювиб ялтиратилади. Ана шундай ишлов берилган намуна *микрошлиф* деб, микрошлиф микроскопда текширилганда кузатиладиган структура эса *микроструктура* деб аталади.

Микрошлиф учун бирор қирқиш асбобида заготовкадан диаметри 10-12 мм ли ва баландлиги 8-10 мм бўлган цилиндр ёки қирралари 10-15 мм дан бўлган куб кесиб олинади. Сўнгра намунанинг сирти майда тишли махсус эгов ёки чарх билан ишқалаб текисланади ва юмшоқ материал билан ўралган тез айланувчан дискда жилвирланади. Тозаланган ва текисланган намуна олдин сувда, сўнгра спиртда ёки бензинда ювилади ва қурилади.

Кейин намунага кимёвий реактив ( $\text{HNO}_3$  нинг этил спиртдаги 4% ли эритмаси) билан ишлов берилади. Реактивлар билан ишлов берилгандан кейин намуна яна сув, сўнгра спирт ёки бензин билан ювилади ва филтр қоғоз ёрдамида қурилади. Шундан

кейин намуна текширишга тайёр хисобланади.

### Ишни бажариш тартиби.

1. Объектив ва окулярни тегишлича мослаб, микроскопнинг катталаштириш даражаси визуаль кузатиш учун зарурий холга келтирилади. Шундан кейин микроскоп трансформатор орқали электр манбага уланади.
2. Диафрагмалар ва светофильтрлардан фойдаланиб, ёруғлик тўпланади.
3. Визуаль тубуснинг туйнугига окуляр мосланади.
4. Намуна қўйиладиган предмет столига микрошлиф объективга перпендикуляр холда жойлаштирилади ва махсус жихозлар воситасида махкамланади.
5. Визуал тубус охиригача силжитилади.
6. Окулярдан кузатиш натижасида макровинт (12) ни айлантириб дағал, микровинт (4) ни айлантириб аниқ фокусга мосланади.
7. Апертура диафрагма узели (6) ёрдамида микрошлиф структурасининг акси тиниклаштирилади.
8. Намуна қўйилган предмет столини винт (10) ёрдамида у ёки бу томонга силжитиб, микрошлиф микроструктурасининг яққол ва характерли жойи топилади.

<b>Мавзу: № 8</b>	<b>Пўлатларнинг ички тузилишини микроскоп ёрдамида ўрганиш (микроанализ)</b>
-----------------------	--

### 3.15. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Маишулот вақти - 2 соат</b>	<b>Талабалар сони: 12 – 15 гача</b>	
<b>Маишулот шакли</b>	<b>Лаборатория</b>	
<i>Лаборатория маишулотининг режаси</i>	1. Пўлатларни микроструктурасини тўғрисида умумий маълумот 2. Ишни бажариш тартиби	
<b>Ўқув маишулотининг мақсади: Металларни микроскопик анализ қилиш методикаси билан амалда танишиш, углеродли пўлатларнинг микроструктурасини (ички тузилишини) ўрганиш, эвтектоидгача бўлган пўлатлардаги углерод миқдорини унинг микроструктурасига қараб аниқлаш.</b>		
<i>Педагогик вазифалар:</i>	<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пўлатларни микроструктурасини тўғрисида умумий тушунча бериш.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан таништириш</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пўлатларни микроструктурасини тўғрисида умумий тушунчалар оладилар.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан танишиб оладилар.</li> </ul>	
<i>Таълим бериш усуллари</i>	<b>Кўргазмали лаборатория, суҳбат, «Кластер» методи</b>	
<i>Таълим бериш шакллари</i>	<b>Оммавий, жамоавий</b>	
<i>Таълим бериш воситалари</i>	<b>Ўқув қўлланма, проектор</b>	
<i>Таълим бериш шароити</i>	<b>ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория</b>	

**1.2. «Пўлатларнинг ички тузилишини микроскоп ёрдамида ўрганиш» лаборатория машғулотининг технологик харитаси**

Иш босқичлар и ва вақти	Фаолият мазмуни	
	Таълим берувчи	Таълим олувчилар
<b>Тайёргар - лик босқичи.</b>	<p><b>1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш.</b></p> <p><b>2. Лаборатория машғулоти учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш.</b></p> <p><b>3. Ўқув курсини ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини ишлаб чиқиш.</b></p>	
<b>1. Мавзуга кириш</b> (10 дақиқа)	<p><b>1.1. Машғулот мавзуси ва режаси билан таништиради. (1-илова)</b></p> <p><b>1.2. Мавзуга оид адабиётлар рўйхатини тавсия этади ва маъруза бўйича баҳолаш мезонлари тушунтиради. (2-илова).</b></p>	<p>Тинглайдилар ва ёзадилар.</p> <p>Тинглайдилар ва ёзадилар.</p>
<b>2-босқич</b> <b>Асосий босқич</b> (60 дақиқа)	2.1. Пўлатларни микроструктурасини тўғрисида умумий маълумотларни Power Point дастури ёрдамида слайдларни намойиш қилиш орқали тушунтириб беради (3-илова)	<b>Тинглайдилар, ёзадилар.</b>
	2.2. Ишни бажариш тартиби билан таништиради. (4-илова)	<b>Тинглайдилар, ёзадилар.</b>
	<b>2.3. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустаҳкамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Кластер” методидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Гуруҳларда ишлашга ёрдам беради. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. Топшириқларнинг бажарилишини қай даражада тўғри эканлигини диққат билан тинглайди. Фикрларини тинглаб, умумлаштиради. (5-илова)</b>	Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.
<b>3.Яқуний босқич</b> (10 дақиқа)	<p><b>3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади.</b></p> <p><b>3.2. Мустақил таълим учун “Чўянларнинг тузилишини микроскоп ёрдамида ўрганиш” мавзусини тақдим этади ва ўқув материални</b></p>	<p>Саволлар берадилар.</p> <p>Вазифани ёзиб оладилар.</p>



	<b>Ўрганиб келиш вазифасини беради.</b>	
--	---	--

### **Пўлатларни микроструктурасини тўғрисида умумий маълумот**

**Ишдан мақсад:** Металларни микроскопик анализ қилиш методикаси билан амалда танишиш, углеродли пўлат ва чўянларнинг микроструктурасини (ички тузилишини) ўрганиш, эвтектоидгача бўлган пўлатлардаги углерод миқдорини унинг микроструктурасига қараб аниқлаш.

**Умумий маълумот.** Одатда, темир-углерод қотишмаларининг таркибида 0,025 процентгача углерод бўлса, у техник темир, 0,025 – 2,14 процентгача углерод бўлса – пўлат ва 2,14 – 6,67 процентгача углерод бўлса – чўян деб юритилади.

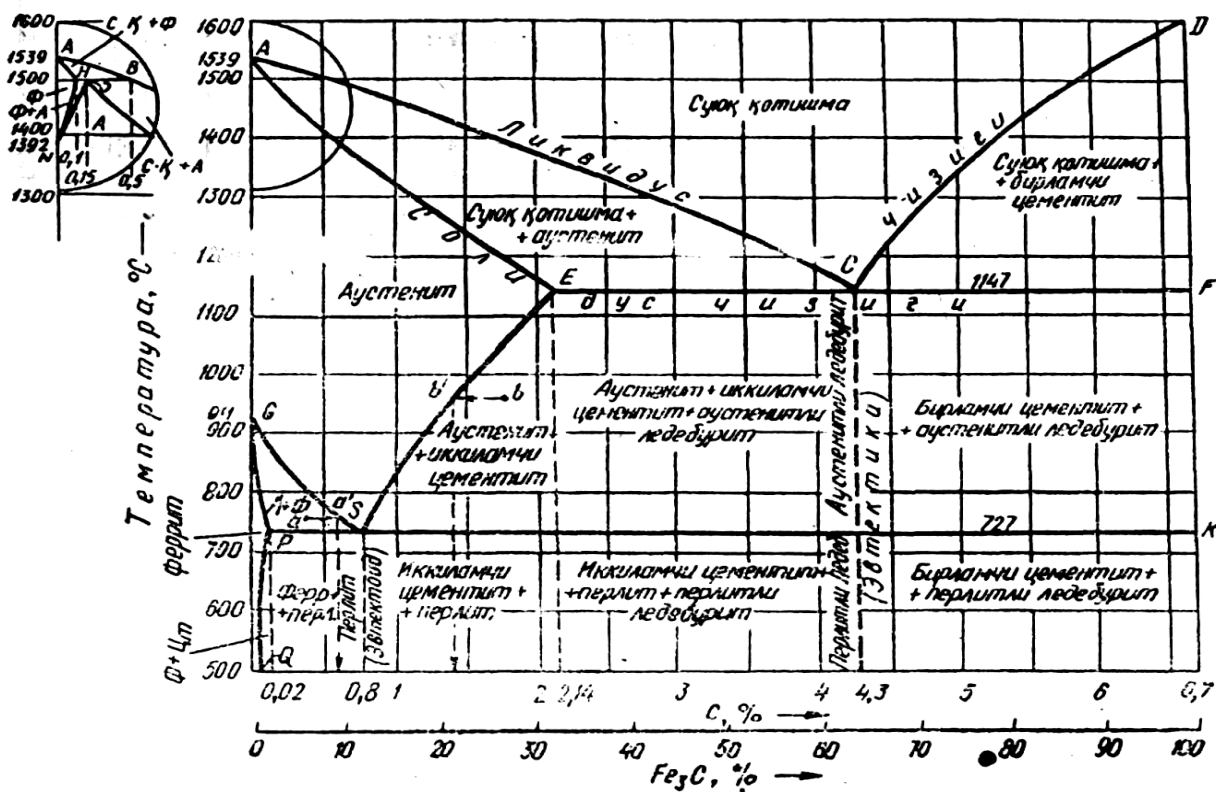
Бу қотишмаларнинг таркибида темир ва углероддан ташқари кремний, марганец, олтингугурт ва фосфор каби кимёвий элементлар борлиги сабабли улар мураккаб таркибли кўп компонентли қотишмалар ҳисобланади. Аммо уларнинг таркибида иккита асосий компонент — темир (Fe) билан углерод (C) дан бошқа кимёвий элементларнинг миқдори кам бўлганлиги сабабли бу қотишмалар темир-углерод қотишмалари деб қаралади. Темир-углерод қотишмалари аста-секин совитилганда турли температураларда содир бўладиган ўзгаришлар ҳолат диаграммасида кўрсатилади.

Темир-углерод қотишмаларининг ҳолат диаграммасини ўрганиш амалий жихатдан катта аҳамиятга эга бўлиб, чўян ва пўлатларни термик ишлаш жараёнлари ана шу диаграммага асосланади. Бундай диаграммаларни ўрганишда соф темир (Fe) дан соф углерод (C) гача бўлган турли хил таркибли қотишмаларнинг ҳолатини кўриб чиқиш лозим, аммо амалда ишлатиладиган темир-углерод қотишмалари таркибида 5 процентгача углерод бўлади, холос. Шу сабабли темир-углерод қотишмаларининг ҳолат диаграммаларини ўрганишда темир билан углероднинг цементит деб аталувчи ва Fe<sub>3</sub>C таркибли кимёвий бирикма ҳосил қилган қотишмалари кўриб чиқилади. Бунда системанинг ташкил этувчилари, яъни компонентлари темир (Fe) билан углерод (C) эмас, балки темир (Fe) билан цементит (Fe<sub>3</sub>C) бўлади. Диаграмма темир-цементит системасининг ҳолат диаграммаси дейилади.

Амалда темир-цементит диаграммасини тузишда термик анализ натижаларига асосланилади.

Бунинг учун координаталар системасида абсцисса ўқи буйлаб қотишмадаги углерод миқдори, ординаталар ўқи буйлаб қотишманинг температураси қўйилади. Сўнгра темирдан цементитгача бўлган турли хил таркибли қотишмаларнинг критик температуралари ва структуралари белгиланиб олинган, турли концентрацияли қотишмаларнинг кристалланиш ва қайта кристалланишнинг бошланиш ҳамда тугаш температуралари аниқланиб, шу нуқталар ўзаро тўташтирилса, темир-цементит қотишмаларининг ҳолат диаграммаси пайдо бўлади.

### **Темир углерод қотишмаларнинг ҳолат диаграммаси**



Темир-углерод қотишмалари суяқ холатдан аста-секин (соатилса 10°Сдан хам кичик тезликда) уй температурасигача совитилгандаги структуралар микроскопик анализ қилинганда феррит, цементит, аустенит, перлит, ледебурит ва графит каби мувозанат (стабиль) структуралар хосил бўлишини кўриш мумкин.

**Феррит - (Ф)** углероднинг алфа  $\alpha$  темирдаги қаттиқ эритмасидир. Углероднинг альфа темирда эриши мумкин бўлган энг кўп миқдори 727°С да 0,025 процентни ташкил этади. Температура 727°С дан кўтарилганда альфа темирда эрийдиган углерод миқдори камайиб боради ва 911°Сда нолга тенг бўлади.

Феррит темир-углерод қотишмалари орасидаги энг юмшоғи бўлиб, унинг Бринелл бўйича қаттиқлиги  $HV = 80 - 100 \text{ кг/мм}^2$ , пластиклиги

$\delta = 40 - 50\%$  ни ташкил қилади. Унинг кристалл панжараси хажми марказлашган кублардан иборатдир.

**Цементит - (Ц)** темирнинг углерод билан хосил қилган кимёвий бирикмаси ( $Fe_3C$ ), яъни темир карбири бўлиб, унинг таркибида 6,67% углерод бўлади. Цементит темир – углерод қотишмалари орасида энг қаттиғи бўлиб, унинг Бринелл бўйича қаттиқлиги  $HV = 800 - 1000 \text{ кг/мм}^2$ , пластиклиги  $\delta = 0\%$ , суяқланиш температураси 1600°С чамасидадир. Цементит барқарор бирикма эмас — қиздирилганда парчаланиб феррит ва графитни хосил қилади.

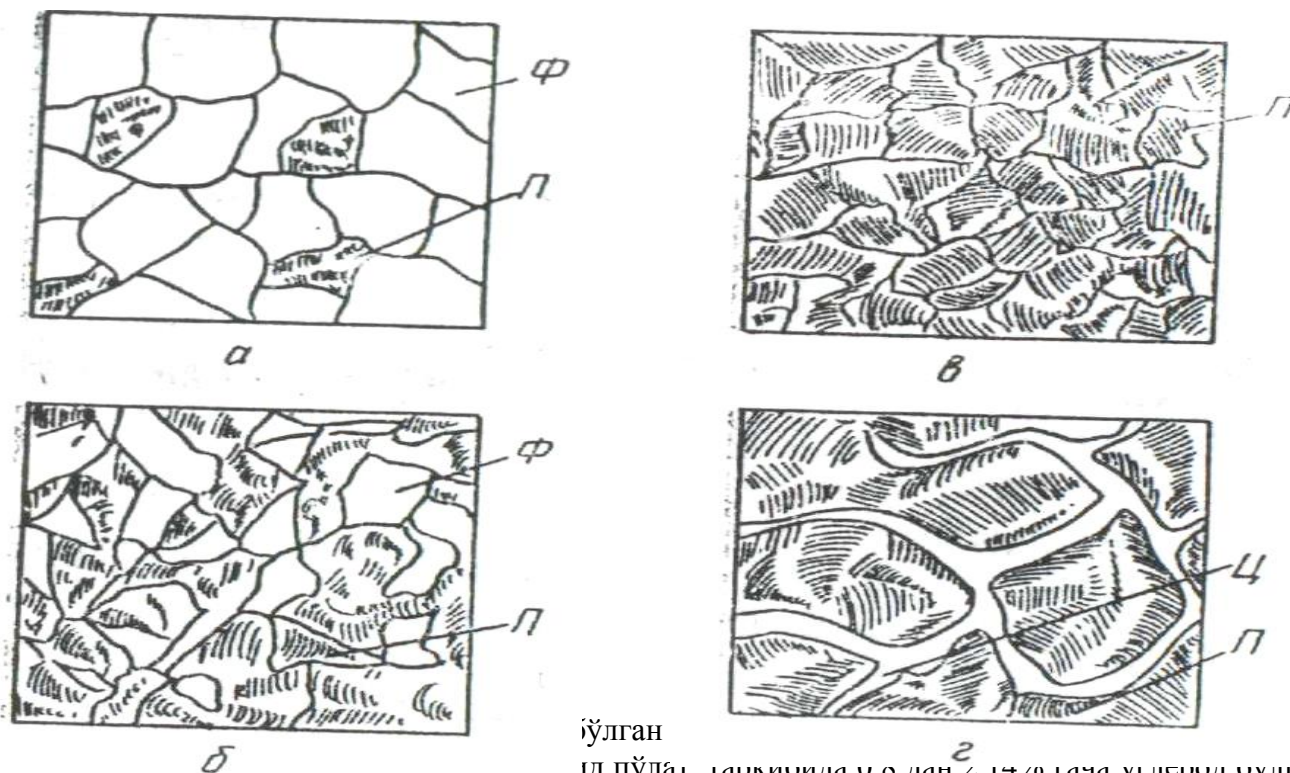
**Аустенит - (А)** углероднинг гамма  $\gamma$  темирдаги қаттиқ эритмаси бўлиб, унинг номи инглиз тадқиқотчиси Р.Аустен шарафига қўйилган. Аустенит кристалл панжараси ёқлари марказлашган куб шаклида бўлиб, унинг пластиклиги  $\delta = 40 - 50\%$ , Бринелл бўйича қаттиқлиги  $HV = 160 - 200 \text{ кг/мм}^2$  ни ташкил қилади.

**Перлит - (П)** аустенитнинг аста-секин совитишида феррит билан цементитнинг майда доналарини парчаланишидан хосил бўлган механик аралашмадир, яъни  $P = F + C$ . Бу аралашма **эвтектоид** деб хам аталади. Эвтектоид пўлатдан тайёрланган ва натрий пикрат эритмаси билан ишланган микрошлиф металломикроскопда қаралса садафга ўхшаб кўринади, перлит номи шундан олинган (садафнинг русча таржимаси перламутр). Перлит пластинкасимон ва донадор шаклда бўлиши мумкин. Пластинкасимон перлитда цементит

пластинкалар шаклида, донадор перлитда эса доналар шаклидадир. Соф перлитнинг таркибида углероднинг миқдори 0,8% га тенг бўлади. Донадор перлитнинг механик хоссалари пластинкасимон перлитникидан юқори бўлиб, унинг Бринелл бўйича аниқланган каттиқлиги  $HV = 200 - 250 \text{ кг/мм}^2$  оралиғида бўлади.

**Ледебурит - (Л)** эвтектик аралашма бўлиб, у таркибидаги углероднинг миқдори 4,3% бўлган суюқ фазадан ҳосил бўлади. Ледебурит  $1147^\circ \text{ C}$  дан  $727^\circ \text{ C}$  гача цементит билан аустенитнинг,  $727^\circ \text{ C}$  дан хона температурасигача эса цементит билан перлитнинг механикавий аралашмасидир. Бу аралашмаларни ўзаро фарқ қилиши учун  $1147^\circ$  дан  $727^\circ \text{ C}$  гача бўлган ледебурит  $L_A$  билан,  $727^\circ \text{ C}$  дан пастдаги ледебурит эса  $L_p$  билан белгиланади, яъни  $L_A$ —аустенитли,  $L_p$  — перлитли ледебурит.

### Пўлатларнинг микроскопик кўриниши



бўлган да  
 ид пўлат, таркибида 0,0 дан 2,14% гача углерод бўлган  
 қотишмалар эса эвтектоиддан кейинги пўлатлар деб аталади. Эвтектоидгача бўлган пўлатлар феррит билан перлит структураларидан иборат бўлиб, уларнинг таркибида углероднинг миқдори орта сари перлитнинг миқдори ҳам орта боради (расм, а ва б).

Эвтектоидгача бўлган пўлатлар конструкцион пўлатлар, эвтектоиддан кейинги пўлатлар (расм, в, г) эса асбобсозлик пўлатлари деб юритилади.

Эвтектоиддан кейинги пўлатларнинг микроструктураси углероднинг миқдорига боғлиқ бўлиб, унда углероднинг ортиши билан цементит турчасининг қалинлиги орта боради ва, аксинча, углероднинг миқдори камайиб, эвтектоид пўлатларга яқинлашган сари феррит ёки цементит эканлигини фарқ қилиш қийинлашади. Бу ҳолда микрошлиф натрий нитрат тузи ( $\text{NaNO}_3$ ) эритмасида ишланади, натижада микрошлифдаги оқ рангли цементит турчаси қора рангли бўлади, феррит эса оқ ранглигича қолади.

### Ишни бажариш тартиби

1. Микроскопнинг диафрагма ва светофильтрларидан фойдаланиб ёритилишни мослангач, зарур бўлган катталаштириш танланади.
2. Текшириладиган намуналар бирин – кетин микроскопнинг предмет столига аввалги лаборатория ишида кўрсатилгани каби жойлаштирилади ва микроскопда кузатилади.

3. Микроструктуралар атласидан фойдаланиб, текширилаётган пўлат структура элементлари фотосуратлардан диққат-эътибор билан қаралади. Сўнгра пўлат намуналарининг мувозанат ҳолат микроструктуралари 200 дан 500 мартагача катталаштирилиб қаралади ва ўрганилади.
4. Микроскопда қаралган ҳар бир микроструктураларни диаметри 50 мм ли қоғозга ёки 60x60 мм ли квадрат шаклидаги қоғозга расми чизилади.
5. Ҳар бир чизилган микроструктура тагида унинг қанчага катталаштирилганлиги, қотишманинг номи\*, кимёвий таркиби ва структураси кўрсатилади.
6. Ҳар бир чизилган микроструктурада унинг фазаси, структура таркиби ва уларнинг номлари стрелкалар билан кўрсатиб ёзилади.
7. «Темир – цементит» ҳолат диаграммаси чизилиб, текширилган қотишмаларга тўғри келувчи вертикал чизиқлар ўтказилади ва қотишмалар совитилганда вужудга келувчи ўзгаришлар жараёни ёзилади.

<b>Мавзу: № 9</b>	<b>Чўянларнинг тузилишини микроскоп ёрдамида ўрганиш</b>
-----------------------	--

### 3.16. Таълим бериш технологиясининг модели

<b>Машигулот вақти - 2 соат</b>	Талабалар сони: 12 – 15 гача	
<b>Машигулот шакли</b>	Лаборатория	
<b>Лаборатория машигулоти режаси</b>	1. Чўянларнинг микроструктурасини тўғрисида умумий маълумот 2. Ишни бажариш тартиби	
<b>Ўқув машигулотининг мақсади:</b> Металларни микроскопик анализ қилиш методикаси билан амалда танишиш ва чўянларнинг микроструктурасини (ички тузилишини) ўрганиш.		
<b>Педагогик вазифалар:</b>		<b>Ўқув фаолияти натижалари:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Чўянларнинг микроструктурасини тўғрисида умумий маълумот беради.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан таништиради.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Чўянларнинг микроструктурасини тўғрисида умумий маълумотлар оладилар.</li> <li>• Ишни бажариш тартиби билан танишиб оладилар.</li> </ul>
<b>Таълим бериш усуллари</b>	Кўргазмали лаборатория, “Дельфи” техникаси.	
<b>Таълим бериш шакллари</b>	Оммавий, жамоавий	
<b>Таълим бериш воситалари</b>	Ўқув қўлланма, проектор	
<b>Таълим бериш шароити</b>	ЎТВ билан ишлашга мослаштирилган аудитория	
<b>Мониторинг ва баҳолаш</b>	Оғзаки назорат: савол-жавоб	

### 3.17. «Чўянларнинг тузилишини микроскоп ёрдамида ўрганиш» лаборатория машгулотининг технологик харитаси

<b>Иш</b>	<b>Фаолият мазмуни</b>
-----------	------------------------

<i>босқичла ри ва вақти</i>	<i>Таълим берувчи</i>	<i>Таълим олувчилар</i>
Тайёргар- лик босқичи.	1. Мавзу бўйича ўқув мазмунини тайёрлаш. 2. Лаборатория машғулоти учун тақдимот слайдаларини тайёрлаш. 3. Мавзунинг ўрганишда фойдаланиладиган адабиётлар рўйхатини тайёрлаб кўйиш.	
1. Мавзуга кириш (10 дақиқа)	1.1. Машғулот мавзуси эълон қилади ва мавзу режаси билан таништиради. (1-илова) 1.2. Мавзуга оид фойдаланиш мумкин бўлган адабиётлар рўйхатини намойиш қилади. (2-илова) 1.3. Билимларни фаоллаштириш жараёнида фаол иштирок этишган талабаларни баҳолаш учун баҳолаш мезонлари билан таништиради. (3-илова)	<b>Тинглайдилар ва ёзадилар. Тинглайдилар ва ёзадилар. Тинглайдилар ва ёзадилар.</b>
2-босқич Асосий босқич (60 дақиқа)	2.1. Чўянларнинг микроструктурасини тўғрисида умумий маълумотларни акс эттирувчи Power Point дастури ёрдамида слайдни намойиш қилади ва тушунтириб беради (4-илова)	<b>Тинглайдилар, ёзадилар.</b>
	2.2. Ишни бажариш тартиби билан таништиради. (5-илова)	<b>Тинглайдилар, ёзадилар, бажарадилар.</b>
	2.3. Талабалар билимларини фаоллаштириш ва мустақамлаш мақсадида берилган саволларни ёритишда «Кичик гуруҳларда ишлаш» орқали амалга оширилишини эълон қилади. “Дельфи” техникасидан фойдаланган ҳолда гуруҳларга топшириқлар беради. Ҳар бир гуруҳ берилган саволларга жавоб бериб тақдимотни ўтказишга ёрдам беради, билимларини умумлаштиради, хулосаларга алоҳида эътибор беради. (6-илова)	<b>Талабалар берилган саволларга жавоб берадилар.</b>
3. Якуний босқич (10 дақиқа)	3.1. Мавзу бўйича талабаларда юзага келган саволларга жавоб беради, яқунловчи хулоса қилади 3.2. Мустақил таълим учун “Металларга термик ишлов бериш” мавзусини тақдим этади ва мазкур ўқув материални ўрганиб келиш вазифасини беради.	<b>Саволлар берадилар.  Вазифани ёзиб оладилар.</b>

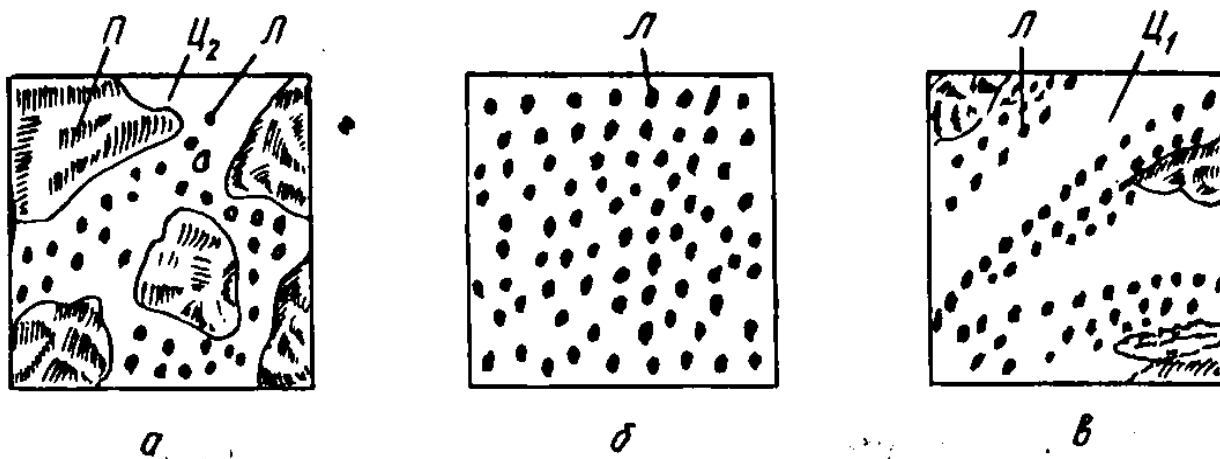
### **Чўянларнинг микроструктурасини тўғрисида умумий маълумот**

Чўянлар таркибидаги углероднинг кандай ҳолатда эканлигига қараб оқ кул ранг, жуда пухта, болғаланувчан чўянларга бўлинади.

Оқ чўяннинг таркибида углерод кимёвий бирикма – цементит холида бўлади. Кул ранг, жуда пухта, болғаланувчан чўянларнинг таркибида углероднинг жуда кўп қисми эркин ҳолатда, яъни графит тарзида бўлади.

Оқ чўянлар тузилишига ва таркибидаги углероднинг микдорига нисбатан қўйидагича турларга бўлинади:

- а) Эвтектикагача бўлган чўянлар (2,14 – 4,3%С), уларнинг структуралари перлит, иккиламчи цементит ва ледебуритдан ташкил топган (расм, а).
- б) Эвтектик чўян (4,3%С), унинг структураси фақат ледебуритдан ташкил топган (расм, б).
- в) Эвтектикадан кейинги чўянлар (4,3 – 6,67%С), уларнинг структуралари бирламчи цементит ва ледебуритдан ташкил топган (расм, в).



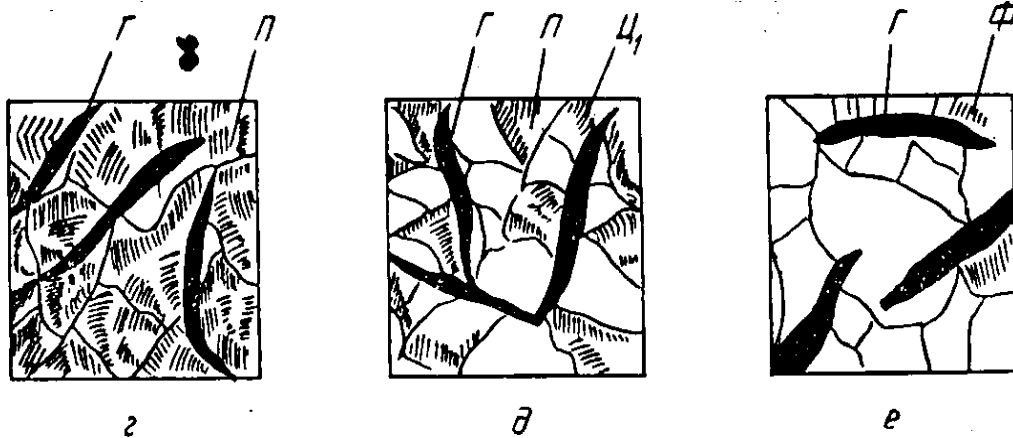
- а) Эвтектикагача бўлган чўянлар (2,14 – 4,3% С)
- б) Эвтектик чўян (4,3% С)
- в) Эвтектикадан кейинги чўянлар (4,3 – 6,67% С)

Кулранг чўянларнинг қолипга қўйилиш хоссаси юқори бўлганлиги учун улар қўйиш чўяни деб ҳам аталади. Кулранг чўянлар металл асоснинг тузилишига кўра қўйидагича турларга бўлинади:

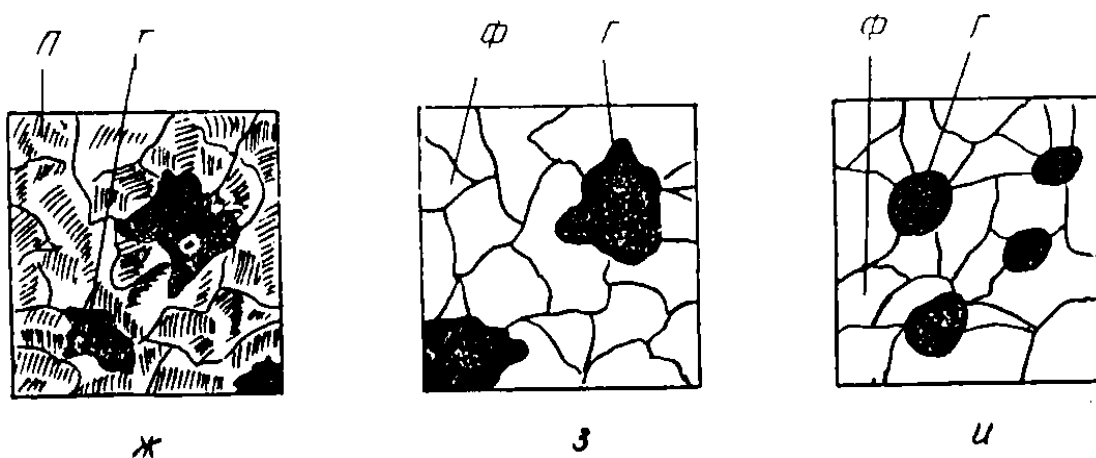
- а) Перлитли кулранг чўян (расм, г) перлит билаи пластинкасимон графитлардан тузилган.
- б) Перлит – ферритли кулранг чўян (расм, д) перлит, феррит ва пластинкасимон графитлардан тузилган.
- в) Ферритли кулранг чўян (расм, е) феррит билан пластинкасимон графитдан тузилган.

Болғаланувчан чўянлар оқ чўянни махсус усулда юмшатиш йўли билан олинади. Уларнинг пластиклиги кулранг чўянникига нисбатан юқори бўлганлиги сабабли болғаланувчан дейилади. Болғаланувчан чўянда углерод эркин бодроксимон графит шаклида бўлади. Болғаланувчан чўянлар ўз навбатида перлитли (расм, ж) ва ферритли (расм, з) бўлади.

Жуда пухта чўянлар суюқ чўянни қолипга қўйиш олдидан ўнга озгина магний қўшиш натижасида олинади. Бундай процесс натижасида ажралиб чиққан графит шар шаклига киради. Шу сабабли жуда пухта чўянларнинг структуралари феррит билан шарсимон майда графит доналаридан (расм, и) иборат бўлади.



г) Перлитли кулранг чўян д) Перлит – ферритли кулранг чўян  
 е) Ферритли кулранг чўян



Болғаланувчан чўянлар:  
 ж) перлитли, з) ферритли, и) Жуда пухта чўян.

### Ишни бажариш тартиби.

1. Микроскопнинг диафрагма ва светофильтрларидан фойдаланиб ёритилишни мослангач, зарур бўлган катталаштириш танланади.
2. Текшириладиган намуналар бирин-кетин микроскопнинг предмет столига аввалги лаборатория ишида кўрсатилгани каби жойлаштирилади ва микроскопда кузатилади.
3. Микроструктуралар атласидан фойдаланиб, текширилаётган пўлат ва чўянларнинг структура элементлари фотосуратлардан диққат-эътибор билан қаралади. Сўнгра чўян намуналарининг мувозанат ҳолат микроструктуралари 200 дан 500 мартагача катталаштирилиб қаралади ва ўрганилади.
4. Микроскопда қаралган ҳар бир микроструктураларни диаметри 50 мм ли қоғозга ёки 60x60 мм ли квадрат шаклидаги қоғозга расми чизилади.
5. Ҳар бир чизилган микроструктура тагида унинг қанчага катталаштирилганлиги, қотишманинг номи, кимёвий таркиби ва структураси кўрсатилади.
6. Ҳар бир чизилган микроструктурада унинг фазаси, структура таркиби ва уларнинг номлари стрелкалар билан кўрсатиб ёзилади.
7. «Темир — цементит» ҳолат диаграммаси чизилиб, текширилган қотишмаларга тўғри келувчи вертикал чизиклар ўтказилади ва қотишмалар совитилганда вужудга келувчи ўзгаришлар жараёни ёзилади.

### 4. МУСТАҚИЛ ТАЪЛИМ МАШҒУЛОТЛАРИ



### **Мустақил таълимни ташкил етишнинг шакли ва мазмуни**

Талаба мустақил таълимни тайёрлашда мазкур фаннинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиш тавсия етилади:

- дарслик ва ўқув кўлланимлар бўйича фан боблари ва мавзуларини ўрганиш;
- тарқатма материаллар бўйича маърузалар қисмларини ўзлаштириш;
- автоматлаштирилган ўргатувчи ва назорат қилувчи тизимлар билан ишлаш;
- махсус адабиётлар бўйича фанлар бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;
- талабанинг ўқув-илмий-тадқиқот ишларини бажариш билан боғлиқ бўлган фанлар бўлимлари ва мавзуларини чуқур ўрганиш;
- фаол ва муаммоли ўқитиш услубидан фойдаланиладиган ўқув машғулоти;
- масофавий (дистанцион) таълим.

Мустақил таълим мавзуси талабалар мустақил ўрганадиган маъруза ва лаборатория машғулоти мавзуларидан иборат бўлади. Мустақил таълим талабаларнинг назарий билимларини мустаҳкамлашга, мавзуларни тушуниш қобилиятини максимал даражада ривожланишга, умумий дунёқарашини кенгайтиришга ёрдам беради.

### **Тавсия етилаётган мустақил таълимнинг мавзулари:**

1. Металларнинг аллотропик шакл ўзгаришлари
2. Пўлатларнинг хоссаларига С, Си, Мн, С ва П элементларнинг таъсири
3. Магний қотишмалари, маркалари ва ишлатилиш жойлари.
4. Пўлат буюмларнинг сиртки юзаларини метал ва нометаллар билан тўйинтириш
5. Пластмассалардан деталлар тайёрлаш усуллар.
6. Елимлаш материаллари.

## **5. ГЛОССАРИЙ**

<b>Ҳажми марказлашган куб панжара Ёқлари</b>	-	Бу кристалл панжарада металл атомларининг саккизтаси куб катакчасининг бурчаклари учидан биттаси куб марказида жойлашган бўлади
<b>Ёқлари марказлашган куб панжара</b>	-	Бу панжарада металл атомларининг саккизтаси куб катакчасининг бурчаклари учидан олтитаси ён ёқлари марказида жойлашган бўлади
<b>Гексогонал панжара</b>	-	Бу кристалл панжарада металл атомларининг 12 таси олти қиррали призманинг бурчаклари учидан 2 таси призманинг устки ва остки ёқлари марказларида ва 3 таси призманинг ўрта қисмида жойлашган бўлади
<b>Аморф моддалар</b>	-	Атомлари тартибсиз жойлашган моддалар
<b>Аллотропик шакл</b>	-	Металларнинг турли шароитда бир кристалл панжарадан

<b>Ўзгариши</b>	-	иккинчи кристалл панжарага айланиши
<b>Қотишма</b>	-	Икки ёки ундан ортиқ элементларни бирга суюлтириш йўли билан олинган мураккаб жисм
<b>Ликвидус</b>	-	Кристалланишнинг бошланиш нуқтаси
<b>Солидус</b>	-	Кристалланишнинг тугаш нуқтаси
<b>Ангстрём</b>	-	Атомлар орасидаги масофа
<b>Феррит</b>	-	Углероднинг алфа темирдаги қаттиқ эритмаси
<b>Цементит</b>	-	Темирнинг углерод билан ҳосил қилган химиявий бирикмаси
<b>Аустенит</b>	-	Углероднинг гамма темирдаги қаттиқ эритмаси
<b>Перлит</b>	-	Аустенитнинг аста-секин совушда феррит билан цементитнинг майда доначаларига парчаланишидан ҳосил бўлган механик аралашма
<b>Ледебурит</b>	-	Аустенит билан цементитнинг майда доначаларидан иборат механик аралашма
<b>Графит</b>	-	Асосий металл массасида пластинка ёки дона шаклида бўладиган эркин углерод
<b>Ст0-Ст80</b>	-	Конструкция пўлатларнинг маркалари
<b>У7-У13А</b>	-	Асбобсозлик пўлатларнинг белгиланиши
<b>Р9, Р18</b>	-	Тезқирқар пўлатларнинг маркалари
<b>СЧ12-28</b>	-	Кулранг чўянларнинг маркалари
<b>СЧ15-32</b>	-	
<b>СЧ32-52</b>	-	
<b>ВЧ45-0</b>	-	Ўта пухта чўянларнинг маркалари
<b>ВЧ50-1,5</b>	-	
<b>КЧ37-12</b>	-	Болғаланувчи чўянларнинг маркалари
<b>КЧ35-10</b>	-	
<b>Флюс</b>	-	Домна печида чиқиндилардан қутилиш учун фойдаланиладиган модда
<b>Динас ғишти</b>	-	Бу ғишт майдаланган табиий кварцдан тайёрланади
<b>Вагранка</b>	-	Чўян ишлаб чиқарадиган печ
<b>Латун</b>	-	Мис билан рухнинг қотишмаси
<b>Бронза</b>	-	Мис билан қалайнинг қотишмаси
<b>Дуралюмин</b>	-	Алюминий қотишмаси
<b>Текстура</b>	-	Полекристалл жисмлар пластик деформациядан кейин доналарнинг бир хил кристаллографик жойлашуви
<b>Наклеп</b>	-	Металнинг пластик деформацияланишидан сўнг пухталаниши
<b>Нагартовка</b>	-	Металнинг юза қатламининг пухталаниши
<b>Реккристалланиш</b>	-	Пластик деформацияланган металнинг структурасини ўзгартириувчи ҳодиса
<b>Прокат</b>	-	Металларни прокатлаш натижасида олинган буюм
<b>Штамп</b>	-	Штамплаш учун ишлатиладиган асбоб
<b>Йўниш</b>	-	Айланиш жисмнинг юза заготовканинг айланма ҳаракати билан бир тиғли асбобнинг-кескичнинг илгариланма ҳаракатининг қўшилиши натижасида ҳосил бўлишидир.
<b>Рандалаш</b>	-	Бунда заготовка тўғри чизиқли илгариланма қайтма ҳаракатда бўлади, кескич маълум оралиққа сурилади
<b>Фрезалаш</b>	-	Фреза воситасини бажарилади, бунда фрезанинг айланма ҳаракати билан заготовканинг илгариланма ҳаракати қўшилиши натижасида қиринди йўнилади
<b>Протяжкалаш</b>	-	Бу процесс протяжка деб аталадиган кўп тиғли махсус

	асбобнинг илгариланма ҳаракатининг кўшилиши натижасида ҳосил бўлади
<b>Жилвирлаш</b>	- Бу процесс тез айланувчи жилвир тош билан бажарилади
<b>Станина</b>	- Станокнинг барча қисмлари ўрнатиладиган қисм
<b>Олдинги бабка</b>	- Шпиндел ва асосий ҳаракат узатиш механизмлари жойлаштириладиган қисм
<b>Шпиндел</b>	- Кесиш процессига асосий ҳаракат узатувчи ичи ковак вал
<b>Кетинги бабка</b>	- Узун заготовкларни марказларга ўрнатиб ишлашда иккинчи учини тутиш учун механизм
<b>Суппорт</b>	- Ўзига маҳкамланган кесикчига суриш ҳаракати бериш учун хизмат қилади
<b>Фартук</b>	- Юргизиш валининг айланма ҳаракатини суппортнинг тўғри чизиқли ҳаракатига айлантирувчи механизмни жойлаштириш учун хизмат қилади
<b>Планшайба</b>	- Диск шаклида бўлиб, шпинделга патрон ўрнига бураб қўйилади
<b>Люнет</b>	- Бкирлиги етарли даражада бўлмаган валларни тутиб турадиган механизм
<b>Юритма</b>	- Ҳаракат манбаидан станокнинг бирор органига ҳаракат узатувчи механизм
<b>СМКД</b>	- Станок-мослама-кесикч-детал
<b>Титраш</b>	- Металларни кесиш жараёнида СМКД системасида турли частотали тебраниш
<b>Турғунлик</b>	- Кесувчи асбобнинг бир чархлашдан иккинчи чархлашгача ишлаш машина вақти
<b>Фреза</b>	- Кўп тиғли асбоб, французчадан “кулупнай” дегани
<b>1К62</b>	- Токарлик винт қирқиш станогини маркаси
<b>2А135</b>	- Вертикал пармалаш станогини маркаси
<b>2А55</b>	- Радиал пармалаш станогини маркаси
<b>Плашка</b>	- Ташқи резба очувчи кескич
<b>Метчик</b>	- Ички резба очувчи кескич
<b>Монокорунд</b>	- Абразив материал таркибида 99% гача $Al_2O_3$ бўлади
<b>Электрокорунд</b>	- Боксидларга кокс қўшиб, электр печларида эритиш йўли билан олинади

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

Ro‘yxatga olindi

Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi

BD 5112100-3.11

\_\_\_\_\_

2017-yil «\_\_» \_\_\_\_

2017-yil “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_

**“MATERIALSHUNOSLIK VA KONSTRUKSION MATERIALLAR”**

FAN DASTURI

Bilim sohasi:	100 000 – gumanitar
Ta’lim sohasi:	110000 – pedagogika
Ta’lim yo‘nalishi:	5112100 – mehnat ta’limi

Toshkent – 2017

Oliy va oʻrta maxsus taʼlim vazirligining 2017-yil “\_\_” \_\_\_\_\_dagi  
“\_\_”-sonli buyrugʻining \_\_\_\_\_-ilovasi bilan fan dasturi roʻyxati tasdiqlangan.

Fan dasturi Oliy va oʻrta maxsus, kasb-hunar taʼlimi yoʻnalishlari boʻyicha oʻquv-uslibiy birlashmalar faoliyatini muvofiqlashtiruvchi kengashining 2017-yil “\_\_” \_\_\_\_\_dagi “\_\_”-sonli bayonnomasi bilan maʼqullangan.

Fan dasturi Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universitetida ishlab chiqildi va turdosh oliy taʼlim muassasalari bilan kelishildi.

**Tuzuvchilar:**

**D.U.Ergashev**

– Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti dotsenti, pedagogika, fanlari, nomzodi.

**N.I.Tursunbayev**

– Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti katta oʻqituvchisi

**Gʻ.Abdugodirov**

– Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti katta oʻqituvchisi

**Taqrizchilar:**

**Muslimov N.A.**

– TDPU xuzuridagi PKQT va UMO tarmoq markazi direktori, p.f. d.prof.

**Nurumbetova U.**

– TVXTXQT va MO instituti katta oʻqituvchisi

Fan dasturi Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti oʻquv-uslibiy kengashida koʻrib chiqilgan va tavsiya qilingan (2017-yil “\_\_” \_\_\_\_\_dagi “\_\_”-sonli bayonnomasi).

## **I. O'quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni**

Mazkur o'quv dasturi oliy pedagogika oliy o'quv yurtlarining kasb ta'limi talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, xalq xo'jaligining hamma sohalarida ishlatiladigan materiallar to'g'risida ma'lumot berishni ko'zda tutmoqda. Shuningdek, materiallarning tuzilishi, hossalari, qotishmalar nazariyasi, holat diagrammalari, choyan va po'latlarning turlari, rangli metallar va ularning qotishmalari, elektrotexnika materiallar, nometal materiallar va ularning ishlatilishi, termik ishlov berish texnologik va nazariy asoslari, kimyoviy termik ishlov berish metallarni zanglash va ularni oldini olish, hozirgi zamon konstruksion materiallarni olish usullari, ularning xossalari yaxshilash, hamda detallar tayyorlash yo'l-yo'riqlari to'g'risida ma'lumot beradi.

Mazkur fanni o'qitishda umumiy o'rta ta'lim maktablari mehnat ta'limi darslari bilan bevosita aloqada bo'lib, materiallarning turlari, ularning xossalari, ta'biy qazilmalar, materiallarning konstruksiyasi, yurtimizda ishlab chiqarilayotgan bir necha turdagi materiallarning turlari xaqida o'quvchilarga bilim berilsa dastur mazmuniga mos keladi.

## **II. O'quv fanining maqsadi va vazifasi**

Ushbu fanning maqsadi – talabalarga metall va metalmas materiallarning tuzilishi, ularning xossalari, qotishmalar nazariyasi, qora va rangli metallar, nometal materiallar, xamda metallarshng termik va kimyoviy termik ishlov berish, metallarning zanglashini oldini olish, konstruksion materiallarni ishlab chiqarish usullari, ularning xossalari yaxshilash hamda detallar tayyorlash to'g'risida asosiy tushunchalar berish.

Ushbu fanning vazifasi – laboratoriya ishlarida qurilmalar va asbob uskunalardan to'g'ri foydalanish, Davlat ta'lim standartiga asosan talabalarda bilim, malaka va ko'nikmalarni shakllantirishdan iborat.

– metal va metalmas materiallarning turlari, tuzilishi va xossalari, metallar mustahkamligi va plastikligining fizik xossalari; qotishmalarining sovuyligandagi holati diagrammalar nazariyasi, qotishmalarni kristallash, temir uglerod qotishmalari, qotishmalarining qattiq xolatdagi struktura va faza o'zgarishlari, gazlamlarning turlari, tuzilishi va xossalari **to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi kerak;**

– metal va metalmas materiallarning xossalari, ularning tuzilishi va klassifikatsiyasi, temir va uning qotishmalari, cho'yan va po'latlarni asosiy texnologik va ishlatilish xossalari bo'yicha klassifikatsiyalash; konstruksion po'lat, cho'yan, asbobsozlikdagi po'lat va qotishmalar, zanglamas va issiqqa bardosh po'latlar va qotishmalarni, gazlamlarning xossalari, ularning tuzilishi va klassifikatsiyasini **bilishi, malaka hosil qilishi va amalda qo'llay olishi kerak;**

– maxsus xossali po'latlar, termik ishlov berishning texnologik va nazariy asoslari; metallarning zanglashi va ularning oldini olish, rangli metall va ularning qotishmalari; elektrotexnik materiallar, nometal konstruksion materiallar va ularning ishlatilishdagi texnologik xossalari, qiyin eruvchan materiallar bo'yicha **ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.**

## **III. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)**

### **1-Modul . “Materialshunoslik va konstruksion materiallar” fanining predmeti va mazmuni.**

**1-mavzu. Kirish. Materialshunoslik va konstruksion materiallar va KMT fanining predmeti va mazmuni. Bu fanning texnikaviy va ilmiy fanlar kasb va politexnik ta'lim bilan bog'liqligi**

“Materialshunoslik va konstruksion materiallar” fanining predmeti ,maqsadi va vazifasi. O'zbekiston davlatimizning xalq xo'jaligini rivojlantirish to'g'risidagi davlat rejalarida yangi konstruksion materiallarini ishlab chiqarish, mavjud usullarni takomillashtirish uchun belgilangan tadbirlar. «Materialshunoslik va konstruksion materiallar» fanining texnikaviy va ilmiy fanlar,

mexnat va politexnik ta'lim bilan bog'liqligi.

## **2-mavzu. Metallarning kristallanishi. Metall allotronnik shakl o'zgarishlari**

Materiallarning kristallik tuzilishi. Kristallografiya elementlari. Materiallarning kristallanishi, qattiq xolatdagi o'zgarishlari. Materiallarning ichki tuzilishi xossalarini o'rganish usullari.

## **2-Modul. Metall va metalmas konstruksion materiallar to'g'risida ma'lumotlar**

### **1-mavzu. Metall va metalmas konstruksion metall to'g'risida ma'lumot**

Metall va metalmas materiallarning tuzilishi va xossalari. Konstruksion metall to'g'risida ma'lumot Metall va metalmas konstruksion materiallar to'g'risida ma'lumotlar, ularning hozirgi zamon jamiyatini shakllanishi, ishlab chiqarishning yangi soxalari, fani va texnikani rivojlanishidagi roli.

## **3-Modul. Qotishmalar nazariyasining asoslari.**

### **1-mavzu. Qotishma. Mexanik aralashma, kimyoviy birikma qattiq eritma.**

Qotishmalar nazariyasining asoslari. Qotishmalar. Qotishmalarning tuzilishi: qattiq eritma, kimyoviy birikma, mexanik aralashma. Qotishmalarning kristallanishi. I — IV tipdagi qo'shaloq qotishmalarning xolat diogrammasi. Qotishmalarning qattiq xolatdagi holat o'zgarishlari. Holat diagrammasi bilan qotishmalar orasidagi bog'lanishlar.

### **2-mavzu. Temir-sementli xolat diogrammasi.**

Temir uglerodli qotishmalar. Temir - tsementit holat diogrammasi. Temir uglerodli konstruksion qotishmalarning turlari va ishlatilishi.

### **3-mavzu Temir uglerodli va po'latlarning turlari, ishlatilishi. Ligerlangan po'latlar**

Legirlangan konstruksion va asbobsozlik po'latlar. Maxsus xossali po'latlar va ularning xossalariga legirlovchi elementlarning ta'siri. Choyan. Oq va kulrang choyan. Yuqori mustaxkamlikka ega bo'lgan choyanlar. Bolg'alanuvchan choyanlar. Maxsus legirlangan choyanlar.

### **4-mavzu. Rangli metallar va ularning qotishmalari. Alyuminiy va mis qotishmalari.**

Rangli metallar. Rangli metall qotishmalarining turlari. Mis va uning qotishmalari; alyuminiy va qotishmalar (alyuminiy asosli, magniyli, titanli); nikel va kiyin eruvchi metall asosli qotishmalar. Ularning tuzilishi xossasi va ishlatilishi. Antifriktsion qotishmalar. Kompozitsion materiallar.

## **4-Modul . Kukunli materiallar.**

### **1-mavzu. Kukunli meteriallar va ularning strukturalari. Mineralokeramik materiallar va govakli materiallar.**

Kukunli materiallar Kukunli materiallar strukturasi va xossalari. Qattiq qotishmalarning strukturasi, xossalari, markalari va ularning ishlatilishi. Mineralokeramik materiallar. Otashbardosh metallokeramik materiallar. G'ovakli materiallar. Elektrotexnikaviy va antifriktsion kukunli materiallar.

## **5-Modul . Metall va qotishmalarga termik va kimyoviy-termik ishlov berish.**

## **1- mavzu. Metall va qotishmalarga termik va kimyoviy-termik ishlov berish.**

Termik ishlov berishning turlari: I va II darajali yumshatish, toblash va bo'shatish. Sovutish va qizdirish jarayonida po'latlarda sodir bo'luvchi holat o'zgarishlar (austenit, perlit, mertensit, beynitlar). Uzluksiz sovitish jarayonida austenitning parchalanish diagrammasi va izotermik o'zgarishlar. Toblangan po'latning bo'shatish jarayonidagi o'zgarish. Legirlovchi elementlarning sovitish va qizdirish jarayonida po'lat tarkibini o'zgarishiga ta'siri. Kimyoviy tarkibi va talab qilinayotgan xossasiga asosan, termik ishlov berish rejimlarini belgilash. Bo'shatish, yumshatish, normallashtirish va toblash. Termik ishlashda qo'llaniladigan dastgoxlar va tekshirish o'lchash asboblari. Metallarni sirtqi yuzalari boyicha toblash. Kimyoviy termik ishlov berish. Sementatsiyalash, azotlash, tsionlash, diffuziyalash orqali yuzalarga metall qoplash. Titanli, mis, asosli, alyuminiy qotishmalarini termik ishlash. Vatanimiz olimlarini termik ishlash jarayonini rivojlantirishdagi roli. Metallarga termokimyoviy usulda ishlov berish.

### **6-Modul. Metallarning korroziyalanishi**

#### **1- mavzu. Metall korroziyasi va unga qarshi kurash. Korroziya turlari va mexanizmi. Korroziyani oldini olish metodlari**

Korroziya turlari va mexanizmi. Metall korroziyasi va uning belgilari. Metall korroziyasi va unga qarshi kurash. Korroziyani oldini olish metodlari: legirlash, metall, metalmas materiallar bilan qoplash, protektorlar yordamida korroziyadan saqlash.

### **7-Modul Metallmas materiallar.**

#### **1- mavzu. Metallmas materiallar. Yog'och materiallar. Polimer materiallar xossalari, ishlatilishi.**

Metallmas materiallar va ularning turlari. Yog'och materiallar. Yog'och materiallarning fizik, mexanik xossalari. Yog'ochlardagi nuqsonlar. Yog'och materiallarning turlari (taxtalar, fanerlar, to'sin va presslangan yog'och maxsulotlari) va ularning ishlatilishi. Yog'och materiallarga ishlov berish usullari. Yog'och materiallardan tayyorlangan mahsulotlarni pardoqlash.

Polimer materiallar xossalari, ishlatilishi. Plastik massalar tarkibi, tuzilishi va ishlatilishi. Termoreaktiv va termoplastik massalar. Plastmassalardan maxsulot olish texnologiyasi.

#### **2- mavzu. Rezina materiallar. Rezina turlari, tarkibi xossasi va ishlatilishi. Shisha materiallari. Shishaning tuzilishi, tarkibi, xossalari.**

Rezina materiallar. Rezina turlari, tarkibi, xossasi va ishlatilishi. Rezinadan detallar olish texnologiyasi. Elimlovchi materiallar. Elimlovchi materiallarning tarkibi, ularning klassifikatsiyasi va ishlatilishi. Laklovchi va boyovchi materiallar. Laklovchi va boyash materiallarining klassifikatsiyasi, ishlatilishi va ularni qullash metodlari. Shisha materiallar. Shishaning tuzilishi, tarkibi, xossalari. Shisha olish uchun xomashyo. Shisha pishirish texnologiyasi. Shishalardan maxsulot olish. Shishalarning klassifikatsiyasi va ishlatilishi. Shishadan tayyorlangan maxsulotlarga mexanik va termik ishlov berish. Aqlli materiallar haqida umumiy tushunchalar. Nanotexnologiyalar va ularning zamonaviy ishlab chiqarishdagi ahamiyati to'g'risida asosiy ma'lumotlar

### **8-Modul. Metallurgiya jarayoni**

#### **1- mavzu. Metallurgiya jarayoni to'g'risida umumiy tushunchalar. Domna pechining tuzilishi. Domna pechining mahsuloti**

Metallurgiya to'g'risida tushunchalar. Metallurgiyada qo'llaniladigan xomashyo va yordamchi materiallar. Rudalarning klassifikatsiyasi: sulfidli, okislangan va tabiiy. Flyuslar,



ularning qo‘llanishi. Metallurgiyada qo‘llanuvchi yoqilg‘i turlari va ularga qoyiladigan talablar. Otashbardosh materiallar, ularning klassifikatsiyasi va ishlatilishi. Bu materiallarga qoyiladigan talablar. Temir — uglerod qotishmalarini olish. Choyan olish uchun ishlatiladigan man‘ba materiallar, ularni eritishga tayyorlash. Boyitish jarayonining fizikaviy mohiyati. Domna jarayoni. Domna pechining tuzilishi. Domna tsexining strukturasi. Domna pechining mahsuloti. Domna jarayonini jadallashtirish va avtomatlashtirish. Rudadan temirni qaytarish.

## **2- mavzu. Po‘lat olishning zamonaviy usullari, kislorodli – konvertor, marten va elektropechlar**

Po‘lat olishning zamonaviy usullari, kislorodli - konvertor, marten va elektropechlar. Po‘lat eritish jarayoni. Po‘lat eritishda asosiy va aqitish jarayonlar. Po‘lat ishlab chiqarish. Turli usullarda po‘lat olish usullarini texnik tejamkorligini solishtirish. Po‘lat olish jarayonini jadallashtirish. Po‘latlarni quyish. Quyish turlari va ularni xarakteristikasi. Qaynayotgan, tinchlangan va yarim tingan, tingan po‘lat quymalarining tuzilishi. Yuqori sifatli po‘lat olish usullari: yoyli elektropechlarda, vakuumli qayta quyish, elektroshlakli va xokazo. Mis, alyuminiy va boshqa rangli metallar ishlab chiqarish. Rangli metallarni quyish jarayonini takomillashtirish. Elektromagnit kristalizatorlar. Yuqori sifatli metallar olish.

## **9-Modul.Quymakorlik.**

### **1- mavzu. Quymakorlik. Quyish materiallari, quymakorlik texnologiyasi**

Quyish materiallar. Quymakorlik texnologiyasi. Modellar va model tarkibi. Quyish formasi. Quyish formalarini va o‘zaklar tayyorlash. Formovkalash. Metallni eritish, formaga quyish, formadan quymani ajratish va uni tozalash. Quyish jarayonining maxsus turlari: qolipga quyish, bosim ostida quyish, kobikli formalarga quyish, markazdan qochma kuch asosida quyish, erib ketuvchi modellar yordamida quyish va hokazo. Quyishdagi nuqsonlar va ularni xosil bo‘lish sabablari.

## **10-Modul Metallarni bosim ostida ishlash**

### **1- mavzu. Metallarni bosim ostida ishlash. Bosim ostida ishlash to‘g‘risida umumiy tushunchalar**

Bosim ostida ishlash to‘g‘risida umumiy tushunchalar va ularning asosiy turlarining xarakteristikasi. Metallarni bosim ostida ishlash. Metall va qotishmalarining plastik deformatsiyalash to‘g‘risida umumiy ma‘lumotlar. Puxtalanish va qayta kristallanish xodisasi. Issiqlik rejimini tanlash. Metallarni prokatlash. Qo‘llaniladigan dastgoxlar. Prokatlash jarayonining rivojlantirish yo‘llari. Presslash va cho‘zish. Qo‘llaniladigan dastgoxlar. Metallarni bolgalash va shtamplash. Erkin bolgalash va shtamplash to‘g‘risidagi ma‘lumotlar. Qo‘llaniladigan dastgoxlar. Qo‘l bilan va mashinada bolg‘alash. Xajmiy shtamplash. Shtamplashning yangi metodlari.

## **11-Modul. Metallarni payvandlash va qavsharlash.**

### **1-mavzu. Metallarni payvandlash. Payvandlash turlari va birikmalari**

Payvandlash turlari va birikmalari. Vatanimiz olimlarining payvanddash jarayonini rivojlantirish va takomillashtirishdagi roli. Payvandlangan birikmalar va choklarning turlari. Metallarni payvandlash. Payvandlash turlari va birikmalari Eritish usuli va payvandlash. Bosim ostida payvandlash. Gaz yordamida payvandlash. Payvand sirti va payvandlangan birikmalarining sifatini tekshirish. Metallarni kavsharlash. Qattiq va yumshoq kavsharlovchi materiallar, flyuslarning klassifikatsiyasi. Kavsharlash texnologiyasi.

## **12-Modul. Metallarni kesib ishlash texnologiyasi**

### **1- mavzu. Metallarni mehanikaviy ishlash to‘g‘risida ma‘lumot. Metallarni**

## **mexanikaviy kesib ishlash turlari. Asosiy metall qirquvchi stanoklar va asboblari.**

Materiallarni mexanikaviy ishlash to'g'risida ma'lumot. Metallarni mexanikaviy kesib ishlash turlari. Mexanik kesib ishlov berishda qo'llaniladigan asboblari. Kesuvchi asboblarning geometriyasi. Asosiy metall qirquvchi stanoklar (tokarlik, parmalovchi, frezalash, jilvirlash) ularning ishlatilishi. Kesish rejimining elementlari: kesish chuqurligi, surish kattaligi va kesish tezlik.

### **IV .Amaliy mashg'ulotlarini tashkil etish boyicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Amaliy mashg'ulotlarining tavsiya etiladigan mavzulari:

1. Rezina, shisha va kurilish materiallarining turlarini o'rganish.
2. Rangli metallarning ichki tuzilishini mikroskopda o'rganish.
3. Metallarni termik ishlashni o'rganish.
4. Metallarni kimyoviy — termik ishlashni urganish.
5. Choyan va po'lat ishlab chikarish metallurgiyasini o'rganish
6. Qora va rangli metallarni quyish usullarini, zagatovkalarini olish usullarini o'rganish (ekskursiya).
7. Metallarni bosim bilan ishlash turlari (ekskursiya).
8. Detallarni elektr usulida payvandlashni o'rganish.
9. Metallarni gaz yordamida payvandlashni o'rganish.
10. Tokarlik keskichining elementlari, geometriyasi va ularning turlari o'rganish.
11. Tokarlik stanogining tuzilishi va ishlash printsipi.
12. Parmalash, frezerlash stanoklarining tuzilishi va ishlashini printsipi, ularda bajariladigan ishlar.

Amaliy mashg'ulotlarida fanning asosiy ma'ruza mavzulari boyicha olgan bilim va ko'nikmalarini amaliy ishlarni bajarish orqali yanada boyitadilar. Shuningdek, darslik va o'quv qo'llanmalar asosida talabalar bilimlarini mustahkamlashga erishish, o'quv materiallaridan foydalanish, talabalar bilimlarini oshirish masalalarini yechish, mavzular boyicha ko'rgazmali qurollar tayyorlash va boshqalar tavsiya etiladi.

### **V.Laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish boyicha ko'rsatma va tavsiyalar**

Laboratoriya mashg'ulotlariga tavsiya etiladigan mavzular

1. Metallarning kristallanish jarayonini o'rganish.
2. Metallarning kattikligini Brinel usulida aniqlash.
3. Metallarning qattiqligini Rokvell usulida aniqlash.
4. Metallarning zarbiy qovushqoqligini o'lchash.
5. Temir uglerod xolat diagrammasini o'rganish.
6. Metallarning ichki tuzilishini «Makroanaliz» usulida o'rganish.
7. Metallarning ichki tuzilishini o'rganish uchun «Mikroshlif» tayyorlash va metallografik mikroskop tuzilishini va ishlatilishni o'rganish.
8. Po'latlarning ichki tuzilishini mikroskop yordamida o'rganish (mikroanaliz).
9. Choyanlarning tuzilishini mikroskop yordamida o'rganish.
10. Plastmassalar va ularning tuzilishini o'rganish.

Laboratoriya mashg'ulotlarida talabalar metallarning kristallanish jarayonini, metallarning kattikligini Brinel va Rokvell usullarida aniqlashni, metallarning zarbiy qovushqoqligini o'lchashni, temir uglerod xolat diagrammasini, metallarning ichki tuzilishini «Makroanaliz» usulida va «Mikroshlif» tayyorlash va metallografik mikroskop tuzilishini va ishlatilishni o'rganish, metallarni termik ishlashni, choyan va po'lat ishlab chikarish metallurgiyasini, detallarni elektr va gaz yordamida payvandlashni, tokarlik keskichining elementlari va ularning turlari, tokarlik keskichini geometriyasini, tokarlik stanogining tuzilishi va ishlash printsipini o'rganadilar.

### **VI. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar**

Talaba mustaqil ta'limni tayyorlashda mazkur fanning xususiyatlarini hisobga olgan holda

quyidagi shakllardan foydalanish tavsiya etiladi:

- darslik va o'quv qo'llanmalar boyicha fan boblari va mavzularini o'rganish;
- tarqatma materiallar boyicha ma'ruzalar qismlarini o'zlashtirish;
- avtomatlashtirilgan o'rgatuvchi va nazorat qiluvchi tizimlar bilan ishlash;
- maxsus adabiyotlar boyicha fanlar bo'limlari yoki mavzulari ustida ishlash;
- talabani o'quv-ilmiiy-tadqiqot ishlarini bajarish bilan bog'liq bo'lgan fanlar bo'limlari va mavzularini chuqur o'rganish;
- faol va muammoli o'qitish uslubidan foydalaniladigan o'quv mashg'ulotlari;
- masofaviy (distantion) ta'lim.

Mustaqil ta'lim mavzusi talabalar mustaqil o'rganadigan ma'ruza va laboratoriya mashg'uloti mavzularidan iborat bo'ladi. Mustaqil ta'lim talabalarning nazariy bilimlarini mustahkamlashga, mavzularni tushunish qobiliyatini maksimal darajada rivojlanishga, umumiy dunyoqarashini kengaytirishga yordam beradi.

Tavsiya etilayotgan mustaqil ta'limning mavzulari:

7. Metallarning allotropik shakl o'zgarishlari
8. Po'latlarning xossalriga C, Si, Mn, S va P elementlarning ta'siri
9. Magniy qotishmalari, markalari va ishlatilish joylari.
10. Po'lat buyumlarning sirtqi yuzalarini metal va nometallar bilan toyintirish
11. Plastmassalardan detallar tayyorlash usullar.
12. Elimlash materiallari.

## **VII. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari**

### **Asosiy adabiyotlar**

1. William F.Smith, Javad Hashemi Foundations of materials science and Engineering, 2013
2. I.Nosirov. Materialshunoslik.-T.: «O'zbekiston» 2002.
3. V.A.Mirboboyev. Konstruksiya materiallar texnologiyasi.-T.: «O'qituvchi» 2004.
4. A.S.Iskandarov. Materiallarni kesib ishlash, kesuvchi asboblari va stanoklar.-T.: «Fan va texnologiya» 2004.

### **Qo'shimcha adabiyotlar**

1. Мирзиёев Ш.М. “Эркин ва фаровон, демократик Ўзбекистон давлатини биргаликда барпо этамиз”. Ўзбекистон Республикаси Президенти лавозимига киришиш тантанали маросимига бағишланган Олий Мажлис палаталарининг қўшма мажлисидаги нутқи.- Тошкент.: “Ўзбекистон”, 2016. -56 б.
2. Мирзиёев Ш.М. “Танқидий таҳлил, қатъий тартиб – интизом ва шахсий жавобгарлик – ҳар бир раҳбар фаолиятининг кундалик қонидаси бўлиши шарт”. Ўзбекистон республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2016 йил якунлари ва 2017 йил истиқболларига бағишланган мажлисидаги Ўзбекистон Республикаси Президентининг нутқи. - Тошкент.: 2017. -104 б.
3. Mirziyoyev Sh.M. “Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz”. – Toshkent.: “O'zbekiston”, 2017. -486 b.

4.S.A.Rasulov, V.A.Grachev. Quymakorlik metallurgiyasi. – T.: «O'qituvchi» 2004.

5.K.V.Usmonov. Metall kesish asoslari.-T.: «O'qituvchi» 2004.

### **Internet saytlari**

1. [www.tdpu.uz](http://www.tdpu.uz)
2. [www.ziyonet.uz](http://www.ziyonet.uz)
3. [www.edu.uz](http://www.edu.uz)

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ

ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС

ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ГУЛИСТОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

“МУСИҚА ВА МЕҲНАТ ТАЪЛИМИ”  
КАФЕДРАСИ

“ТАСДИҚЛАЙМАН”

Ўқув ишлари проректори.Н.Р.Баракаев

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 й.

**«МАТЕРИАЛШУНОСЛИК ВА КОНСТРУКЦИОН МАТЕРИАЛЛАР  
ТЕХНОЛОГИЯСИ»  
фанидан**

**ИШЧИ ЎҚУВ ДАСТУР**

Таълим йўналиши 5112100 – Меҳнат таълими

Умумий ўқув соати: - 152 соат

Шу жумладан:

Маъруза	- 36 соат
Амалий машғулот	- 38 соат
Лаборатория	-20 соат
Мустақил таълим	- 58 соат

**ГУЛИСТОН – 2017**

“Материалшунослик ва КМТ” фанининг ишчи дастури Гулистон давлат университети Илмий кенгашининг 2017 йил “\_\_\_\_” август 1 – сонли мажлисида муҳокама этилди ва маъқулланди.

Фанининг ишчи дастури намунавий ўқув дастури ва ўқув режасига мувофиқ ишлаб чиқилди.

**Тузувчи:** Н.Бойматов

**Такризчи:** Б.Қурбонов

Фаннинг ишчи ўқув дастури “Муסיқа ва Меҳнат таълими” кафедрасининг 2017 йил “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_ - сонли мажлисида кўриб чиқилиб, факультет Илмий-услубий Кенгашида кўриб чиқиш учун тавсия қилинди.

Кафедра мудири: **Н.Рахимов**

Фаннинг ишчи ўқув дастури “Педагогика” факультети Илмий-услубий Кенгашининг 2017 йил “\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ даги “\_\_\_\_” - сонли мажлисида тасдиқланди.

Факультет Илмий-услубий  
Кенгаши раиси:

**Р.Эргашев**

## **Кириш**

Мазкур ўқув дастури олий педагогика олий ўқув юртлирининг касб та`лими талабалари учун мўлжалланган бўлиб, халқ хўжалигининг ҳамма соҳаларида ишлатиладиган материаллар тўғ`рисида маълумот беришни кўзда тутмоқда. Шунингдек, материалларнинг тузилиши, хоссалари, қотишмалар назарияси, ҳолат диаграммалари, чўян ва пўлатларнинг турлари, рангли металллар ва уларнинг қотишмалари, электротехника материаллар, нометал материаллар ва уларнинг ишлатилиши, термик ишлов беришинг технологик ва назарий асослари, кимёвий термик ишлов бериш металлларни занглаш за уларни олдини олиш, ҳозирги замон конструкцион материалларни олиш усуллари, уларнинг хоссаларини яхшилаш, ҳамда деталлар тайёрлаш йўл-йўриқлари тўғ`рисида ма`лумот беради.

## **Ўқув фаннинг мақсади ва вазифалари**

Ушбу фаннинг мақсади – талабаларга металл ва металмас материалларнинг тузилиши, уларнинг хоссалари, қотишмалар назарияси, қора ва рангли металллар, нометал материаллар, ҳамда металлларнинг термик ва кимёвий термик ишлов бериш, металлларнинг занглашини олдини олиш, конструкцион материалларни ишлаб чиқариш усуллари, уларнинг хоссаларини яхшилаш ҳамда деталлар тайёрлаш тўғ`рисида асосий тушунчалар бериш.

Ушбу фаннинг вазифаси – лаборатория ишларида қурилмалар ва асбоб ускуналардан тўғ`ри фойдаланиш, Давлат та`лим стандартига асосан талабаларда билим, малака ва кўникмаларни шакллантиришдан иборат.

## **Фан бўйича талабаларнинг билимига, кўникма ва малакасига қўйиладиган талаблар**

Материалларнинг структура тузилиши ва уларнинг материаллар хоссаларига та`сирини, қотишмалар, назарияси, қора металллар ва рангли металллар ҳамда металмас материаллар ва уларни турларини билиши керак.

Металларни термик ишлов бериш ва кимёвий термик ишлов бериш ва металлларнинг занглашини олдини олиш кўникмаларига ега бўлиши керак.

Конструкцион материалларни олиш усуллари, қуқунли металлургия ва булардан деталлар тайёрлаш малакасига ега бўлиши керак.

## **Фаннинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги, услубий жиҳатидан узвийлиги ва кетма-кетлиги**

Фаннинг назарий асослари, “Физика”, “Кимё” фанлари билимларига асосланган бўлиб, ихтисослик бўйича ўтиладиган «Машина деталлари», «Материалларни кесиб ишлаш, асбоблар ва станоклар» “Чизма геометрия ва муҳандислик графикаси” ва бошқа фанларни ўзлаштиришда ҳамда ишлаб чиқариш технологик амалиёти жараёнларига асос бўлади.

## **Фаннинг таълимдаги ўрни**

Мазкур фанни ўқитишда умумий ўрта та`лим мактаблари меҳнат та`лими дарслари билан бевосита алоқада бўлиб, материалларнинг турлари, уларнинг хоссалари, та`бий қазилмалар, материалларнинг конструкцияси, юртимизда ишлаб чиқарилаётган бир неча турдаги материалларнинг турлари ҳақида ўқувчиларга билим берилса дастур мазмунига мос келади.

**Фанни ўқитишда фойдаланиладиган замонавий ахборот ва педагогик технологиялар**

Талабаларнинг “Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси” фанини ўзлаштиришлари учун ўқитишнинг илг`ор ва замонавий усулларида фойдаланиш, янги ахборот-педагогик технологияларни тадбиқ қилиш муҳим аҳамиятга егадир. Фанни ўқитишда плакатлар, чизмалар, намуналар, йўриқнома технологик хариталар, кўргазмали техник воситалардан «Компютер техникаси, кинофилм, видеофилм, диафилм, слайд ва

электрон версиялардан» янги педагогик технологиялар асосида ўқитиш, билим кўникма ва малакаларни ҳосил қилиш кўзда тутилади.

**I. Фандан ўтиладиган мавзулар ва улар бўйича машғулот турларига ажратилган соатларнинг тақсимоти.**

№	Маърузалар мавзуси	Жами	Маъруза	Амалий	Лаборатория
1	Кириш. Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси фанининг предмети ва мазмуни.	2	2	–	–
2	Материалларнинг тузилиши ва хоссалари.	2	2	–	–
3	Материалларнинг кристалланиши. Қаттиқ ҳолатдаги ўзаришлари.	2	2	–	–
4	Қотишмалар. Қотишмаларнинг тузилиши: Қаттиқ эритма кимёвий бирикма, механик аралашма.	2	2	–	–
5	Темир углеродли қотишмалар. Темир-цементит ҳолат диаграммаси. Темир углеродли конструкцион қотишмаларнинг турлари ва ишлатилиши.	4	4	–	–
6	Рангли металл ва уларнинг қотишмалари. Рангли металллар.	2	2	–	–
7	Куқунли материаллар. Куқунли материаллар структураси ва хоссалари.	2	2	–	–
8	Металл ва қотишмаларга термик ва кимёвий термик ишлов бериш	2	2	–	–
9	Металлмас материаллар.	2	2	–	–
10	Металлургия тўғрисида тушунчалар.	2	2	–	–
11	Пўлат олишнинг замонавий усуллари, кислородли конвертор, мартен ва электропечлар	4	4	–	–
12	Пўлатларни қуйиш. Қуйиш турлари ва уларнинг характеристикаси	2	2	–	–
13	Металларни босим билан ишлаш. Босим остида ишлаш тўғрисида умумий тушунчалар ва уларнинг асосий турларининг характеристикаси	4	4	–	–
14	Металларни пайвандлаш ва кавшарлаш. Пайвандлаш турлари ва бирикмалари.	2	2	–	–
15	Металларни механикавий ишлаш тўғрисида маълумот. Металларни механикавий кесиб ишлаш турлари.	2	2	–	–
16	Резина, шиша ва қурилиш материалларининг турларини ўрганиш	4	–	4	–
17	Металларни термик ишлашни ўрганиш	4	–	4	–
18	Металларни кимёвий-термик ишлашни ўрганиш	4	–	4	–
19	Чўян ва пўлат ишлаб чиқариш металлургиясини ўрганиш	4	–	4	–
20	Қора ва рангли металлларни қуйиш усуллари, заготовкларни олиш усуллари ўрганиш	4	–	4	–
21	Металларни босим билан ишлаш турлари (экскурсия)	4	–	4	–
22	Деталларни электр усулида пайвандлашни ўрганиш.	4	–	4	–
23	Металларни газ алангаси ёрдамида пайвандлашни ўрганиш	4	–	4	–
24	Токарлик кескичининг элементлари, геометрияси ва уларнинг турларини ўрганиш.	4	–	4	–
25	Токарлик станогининг тузилиши ва ишлаш принципи.	2	–	2	–

26	Металларнинг кристалланиш жараёнини ўрганиш	4	–	–	4
27	Металларнинг қаттиқлигини Бринелль усулида аниқлаш	2	–	–	2
28	Материалларнинг қаттиқлигини Роквелл усули билан аниқлаш	2	–	–	2
29	Металларнинг зарбий қовушқоқлигини ўлчаш	2	–	–	2
30	Темир углерод ҳолат диаграммасини ўрганиш	2	–	–	2
31	Металларнинг ички тузилишини «макроанализ» усулида ўрганиш	2	–	–	2
32	Металларнинг ички тузилишини ўрганиш учун «микрошлиф» тайёрлаш ва металографик микроскопнинг тузилишини ва ишлатишни ўрганиш	2	–	–	2
33	Пўлатларнинг ички тузилишини микроскоп ёрдамида ўрганиш (микроанализ)	2	–	–	2
34	Чўянларнинг тузилишини микроскоп ёрдамида ўрганиш	2	–	–	2
	<b>Жами:</b>	<b>94</b>	<b>36</b>	<b>38</b>	<b>20</b>

## 2. Ўқув материаллари

### 2.1. Маъруза машғулоти мазмуни.

#### 2.1.1. Кириш. Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси фанининг предмети ва мазмуни. (2 соат).

Ўзбекистон давлатимизнинг халқ хўжалигини ривожлантириш тўғрисидаги давлат режаларида янги конструкцион материалларини ишлаб чиқариш, мавжуд усулларни такомиллаштириш учун белгиланган тадбирлар. «Материалшунослик ва конструкцион материаллар» фанининг техникавий ва илмий фанлар, меҳнат ва политехник таълим билан боғлиқлиги. А 3 5-8 б.

#### 2.1.2. Материалларнинг тузилиши ва хоссалари. (2 соат).

Металл ва қотишмаларнинг тузилиши. Металлар классификацияси. Металл атомларининг ўзаро боғланиш, фазовий кристалл панжаралар турлари. Металлар аллотропияси. Металларнинг эриши ва кристалланиши. Металларнинг механик, физик, химик ва технологик хоссалари. А 3 17-36 б

#### 2.1.3. Материалларнинг кристалланиши. Қаттиқ ҳолатдаги ўзгаришлари. (2 соат).

Материалларнинг ички тузилиши хоссаларини ўрганиш усуллари. Қотишмалар назариясининг асослари. Қотишмалар. Қотишмаларнинг тузилиши: қаттиқ еритма, кимёвий бирикма, механик аралашма. Қотишмаларнинг кристалланиши. I — IV типдаги қўшалок қотишмаларнинг ҳолат диаграммаси. Қотишмаларнинг қаттиқ ҳолатдаги ҳолат ўзгаришлари. Ҳолат диаграммаси билан қотишмалар орасидаги боғланишлар. А3 37-47 б

#### 2.1.4. Қотишмалар. Қотишмаларнинг тузилиши: Қаттиқ эритма кимёвий бирикма, механик аралашма. (2 соат).

Қотишмалар назариясининг асослари. Қотишмалар. Қотишмаларнинг тузилиши: қаттиқ эритма, кимёвий бирикма, механик аралашма. Қотишмаларнинг кристалланиши. I — IV типдаги қўшалок қотишмаларнинг ҳолат диаграммаси. Қотишмаларнинг қаттиқ ҳолатдаги ҳолат ўзгаришлари. Ҳолат диаграммаси билан қотишмалар орасидаги боғланишлар. А3 207-226

#### 2.1.5. Темир углеродли қотишмалар. Темир-цементит ҳолат диаграммаси. Темир углеродли конструкцион қотишмаларнинг турлари ва ишлатилиши. (4 соат).

Темир углеродли қотишмалар. Темир - цементит ҳолат диаграммаси. Темир углеродли конструкцион қотишмаларнинг турлари ва ишлатилиши. Легирилган конструкцион ва асбобсозлик пўлатлар. Махсус хоссали пўлатлар ва уларнинг хоссаларига легирилган элементларнинг таъсири. Чўян. Оқ ва кулранг чўян. Юқори мустаҳкамликка ега бўлган чўянлар. Болғаланувчан чўянлар. Махсус легирилган чўянлар. А3 207-226 б, ҚА 4

#### 2.1.6. Рангли металл ва уларнинг қотишмалари. Рангли металллар. (2 соат).

Рангли металллар ва уларнинг қотишмалари. Рангли металллар. Рангли металл



қотишмаларининг турлари. Мис ва унинг қотишмалари; алюминий ва қотишмалар (алюминий асосли, магнийли, титанли); никел ва кийин ерувчи металл асосли қотишмалар. Уларнинг тузилиши хоссаси ва ишлатилиши. Антифрикцион қотишмалар. Композицион материаллар. А 3 259-271, 280-290

**2.1.7. Кукунли материаллар. Кукунли материаллар структураси ва хоссалари. (2 соат).**

Кукунли материаллар. Кукунли материаллар структураси ва хоссалари. Қаттиқ қотишмаларнинг структураси, хоссалари, маркалари ва уларнинг ишлатилиши. Минералокерамик материаллар. Оташбардош металлокерамик материаллар. Ғовакли материаллар. Электротехникавий ва антифрикцион кукунли материаллар. ҚА 4. 56 б

**2.1.8. Металл ва қотишмаларга термик ва кимёвий термик ишлов бериш. (2 соат).**

Металл ва қотишмаларга термик ва кимёвий-термик ишлов бериш. Термик ишлов беришнинг турлари: I ва II даражали юмшатиш, тоблаш ва бўшатиш. Совутиш ва қиздириш жараёнида пўлатларда содир бўлувчи ҳолат ўзгаришлар (аустенит, перлит, мертенсит, бейнитлар). Узлуксиз совитиш жараёнида аустенитнинг парчаланиш диаграммаси ва изотермик ўзгаришлар. Тобланган пўлатнинг бўшатиш жараёнидаги ўзгариш. А 3 172-203 б

**2.1.9. Металлмас материаллар. (2 соат).**

Металлмас материаллар. Ёғоч материаллар. Ёғоч материалларнинг физик, механик хоссалари. Ёғочлардаги нуқсонлар. Ёғоч материалларнинг турлари (тахталар, фанерлар, тўсин ва прессланган ёғоч маҳсулотлари) ва уларнинг ишлатилиши. Ёғоч материалларга ишлов бериш усуллари. Ёғоч материаллардан тайёрланган маҳсулотларни пардозлаш. Полимер материаллар хоссалари, ишлатилиши. Пластик массалар таркиби, тузилиши ва ишлатилиши. Термореактив ва термопластик массалар. Пластмассалардан маҳсулот олиш технологияси. А 3 300-316 б

**2.1.10. Металлургия тўғрисида тушунчалар. (2 соат).**

Металлургия тўғрисида тушунчалар. Metallургияда қўлланиладиган хомашё ва ёрдамчи материаллар. Рудаларнинг классификацияси: сульфидли, окисланган ва табиий. Флюслар, уларнинг қўлланиши. Metallургияда қўлланувчи ёқилғи турлари ва уларга қойиладиган талаблар. Оташбардош материаллар, уларнинг классификацияси ва ишлатилиши. Бу материалларга қойиладиган талаблар. Темир — углерод қотишмаларини олиш. Чўян олиш учун ишлатиладиган манъба материаллар, уларни еритишга тайёрлаш. Бойитиш жараёнининг физикавий моҳияти. Домна жараёни. Домна печининг тузилиши. Домна цехининг структураси. Домна печининг маҳсулоти. Домна жараёнини жадаллаштириш ва автоматлаштириш. Рудадан темирни қайтариш. ҚА 4. 66 б

**2.1.11. Пўлат олишнинг замонавий усуллари, кислородли конвертор, Мартен ва электропечлар. (4 соат).**

Пўлат олишнинг замонавий усуллари, кислородли - конвертор, мартен ва электропечлар. Пўлат еритиш жараёни. Лўлат еритишда асосий ва ачитиш жараёнлар. Пўлатнинг «чиши. Турли усулларда пўлат олиш усуллари техник тежамкорлигини солиштириш. Пўлат олиш жараёнини жадаллаштириш. ҚА 4. 70 б

**2.1.12. Пўлатларни қуйиш. Қуйиш турлари ва уларнинг характеристикаси. (2 соат).**

Қайнаётган, тинчланган ва ярим тинган, тинган пўлат қуймаларининг тузилиши. Юқори сифатли пўлат олиш усуллари: ёйли электропечларда, вакуумли қайта қуйиш, электрошлакли ва хоказо. Мис, алюминий ва бошқа рангли металллар ишлаб чиқариш. Рангли металлларни қуйиш жараёнини такомиллаштириш. Электромагнит кристаллизаторлар. Юқори сифатли металллар олиш. ҚА 4. 76 б

**2.1.13. Металларни босим билан ишлаш. Босим остида ишлаш тўғрисида умумий тушунчалар ва уларнинг асосий турларининг характеристикаси. (4 соат).**

Металл ва қотишмаларнинг пластик деформациялаш тўғрисида умумий маълумотлар. Пухталаниш ва қайта кристалланиш ходисаси. Иссиқлик режимини танлаш. Металларни

прокатлаш. Қўлланиладиган дастгохлар. Прокатлаш жараёнининг ривожлантириш йўллари. Пресслаш ва чўзиш. Қўлланиладиган дастгохлар. Металларни болгалаш ва штамплаш. Еркин болгалаш ва штамплаш тўғрисидаги маълумотлар. Қўлланиладиган дастгохлар. Қўл билан ва машинада болғалаш. Хажмий штамплаш. Штамплашнинг янги методлари. ҚА 4. 80 б

#### **2.1.14. Металларни пайвандлаш ва кавшарлаш. Пайвандлаш турлари ва бирикмалари. (2 соат).**

Ватанимиз олимларининг пайвандлаш жараёнини ривожлантириш ва такомиллаштиришдаги роли. Пайвандланган бирикмалар ва чокларнинг турлари. Еритиш усули ва пайвандлаш. Босим остида пайвандлаш. Газ ёрдамида пайвандлаш. Пайванд сирти ва пайвандланган бирикмаларнинг сифатини текшириш. Металларни кавшарлаш. Қаттиқ ва юмшоқ кавшарловчи материаллар, флюсларнинг классификацияси. Кавшарлаш технологияси. ҚА 4. 85 б

#### **2.1.15. Металларни механикавий ишлаш тўғрисида маълумот. Металларни механикавий кесиб ишлаш турлари. (2 соат).**

Механик кесиб ишлов беришда қўлланиладиган асбоблар. Кесувчи асбобларнинг геометрияси. Асосий металл қирқувчи станоклар (токарик, пармаловчи, фрезалаш, жилвирлаш) уларнинг ишлатилиши. Кесиш режимининг элементлари: кесиш чуқурлиги, суриш катталиги ва кесиш тезлик. А 1. 15-20 б

### **2.2. Амалий машғулотлар мазмуни**

#### **2.2.1. Резина, шиша ва қурилиш материалларининг турларини ўрганиш (4 соат)**

Умумий маълумотлар. Хоссалари. Ишлатилиш соҳалари. Пластмассалар, турлари, хоссалари. Резина. Хоссалари, ишлатилиш соҳалари. А 3. 300-316 б

#### **2.2.2. Металларни термик ишлашни ўрганиш (4 соат)**

Термик ишлаш назарий асослари. Пўлатларни қиздиришда ва совутишда бўладиган структура ўзгаришлар. Термик ишлаш турлари ва уларнинг пўлат хоссаларига таъсири. А 3 172-203 б

#### **2.2.3. Металларни кимёвий-термик ишлашни ўрганиш.(4 соат)**

Термик ишлов беришнинг турлари: I ва II даражали юмшатиш, тоблаш ва бўшатиш. Совутиш ва қиздириш жараёнида пўлатларда содир бўлувчи ҳолат ўзгаришлар (аустенит, перлит, мертенсит, бейнитлар). А 3 172-203 б

#### **2.2.4. Чўян ва пўлат ишлаб чиқариш металлургиясини ўрганиш (4 соат)**

Оташбардош материаллар, уларнинг классификацияси ва ишлатилиши. Бу материалларга қойиладиган талаблар. Темир — углерод қотишмаларини олиш. Чўян олиш учун ишлатиладиган манъба материаллар, уларни еритишга тайёрлаш. Бойитиш жараёнининг физикавий моҳияти. ҚА 4. 66 б

#### **2.2.5. Қора ва рангли металларни қуйиш усулларини, заготовкларни олиш усулларини ўрганиш (4 соат)**

Қайнаётган, тинчланган ва ярим тинган, тинган пўлат қуймаларининг тузилиши. Юқори сифатли пўлат олиш усуллари: ёйли электропечларда, вакуумли қайта қуйиш, электрошлакли ва хоказо. Мис, алюминий ва бошқа рангли металлар ишлаб чиқариш. Рангли металларни қуйиш жараёнини такомиллаштириш. ҚА 4. 76 б

#### **2.2.6. Металларни босим билан ишлаш турлари (экскурсия) (4 соат)**

Металларни прокатлаш. Қўлланиладиган дастгохлар. Прокатлаш жараёнининг ривожлантириш йўллари. Пресслаш ва чўзиш. Қўлланиладиган дастгохлар. Металларни болгалаш ва штамплаш. Еркин болгалаш ва штамплаш тўғрисидаги маълумотлар. Қўлланиладиган дастгохлар. Қўл билан ва машинада болғалаш. Хажмий штамплаш. Штамплашнинг янги методлари. ҚА 4. 80 б

#### **2.2.7. Деталларни электр усулида пайвандлашни ўрганиш. (4 соат)**

Материалларни пайвандлашнинг назарий асослари. Пайвандлашнинг физик моҳияти. Пайвандлаш турлари ва классификацияси. Пайванд чокининг тузилиши. Пайванд чоки зонасида хосил бўладиган структуралар. Пайванд бирикмаларининг ва чокларнинг турлари.

Материалларнинг пайвандланувчанлиги. ҚА 4. 85 б

### **2.2.8. Металларни газ алангаси ёрдамида пайвандлашни ўрганиш (4 соат)**

Материалларни пайвандлашнинг назарий асослари. Пайвандлашнинг физик моҳияти. Пайвандлаш турлари ва классификацияси. Пайванд чокининг тузилиши. Пайванд чоки зонасида ҳосил бўладиган структуралар. Пайванд бирикмаларининг ва чокларнинг турлари. Материалларнинг пайвандланувчанлиги. ҚА 4. 85 б

### **2.2.9. Токарлик кескичининг элементлари, геометрияси ва уларнинг турларини ўрганиш.(4 соат)**

Металларни прокатлаш. Қўлланиладиган дастгоҳлар. Прокатлаш жараёнининг ривожлантириш йўллари. Пресслаш ва чўзиш. Қўлланиладиган дастгоҳлар. Металларни болғалаш ва штамплаш. Еркин болғалаш ва штамплаш тўғрисидаги маълумотлар. Қўлланиладиган дастгоҳлар. Қўл билан ва машинада болғалаш. Хажмий штамплаш. Штамплашнинг янги методлари. А 1. 55-62 б

### **2.2.10. Токарлик станогининг тузилиши ва ишлаш принципи. (2 соат)**

Дастгоҳларга қўйиладиган талаблар. Дастгоҳлар тавсифи. Дастгоҳларнинг иш аниқлигига қўйилган талаблар. Дастгоҳларнинг классификацияси. А 1.

## **2.3. Лаборатория ишлари мазмуни**

### **2.3.1. Металларни кристалланиш жараёнини ўрганиш. (4 соат)**

Металл ва қотишмаларнинг кристалланиш жараёнларини ўрганиш. ҚА 4. Лаборатория машғулоти.

### **2.3.2. Металларнинг қаттиқлигини Бринелл усули билан аниқлаш. (2 соат)**

Материалларни қаттиқлигини Бринелл усули билан аниқлаш, амалда ўрганиш. ҚА 4. Лаборатория машғулоти.

### **2.3.3. Материалларнинг қаттиқлигини Роквелл усули билан аниқлаш. (2 соат)**

Материалларнинг қаттиқлигини Роквелл усули билан аниқлашни амалда ўрганиш. ҚА 4. Лаборатория машғулоти.

### **2.3.4. Металларнинг зарбий қовушқоқлигини ўлчаш. (2 соат)**

Металларнинг зарбий қовушқоқлигини ўлчашни ўрганиш. ҚА 4. Лаборатория машғулоти.

### **2.3.5. Темир углерод ҳолат диаграммасини ўрганиш. (2 соат)**

Қотишмаларнинг қаттиқ ҳолатдаги ҳолат ўзгаришлари. Ҳолат диаграммаси билан қотишмалар орасидаги боғланишлар. Темир углеродли қотишмалар. Темир - цементит ҳолат диаграммаси. ҚА 4. Лаборатория машғулоти.

### **2.3.6. Металларнинг ички тузилишини «макроанализ» усулида ўрганиш. (2 соат)**

Металларнинг ички тузилишини «макроанализ» усулида ўрганиш. ҚА 4. Лаборатория машғулоти.

### **2.3.7. Металларнинг ички тузилишини ўрганиш учун «микрошлиф» тайёрлаш ва металографик микроскопнинг тузилишини ва ишлатишни ўрганиш. (2соат)**

Металларнинг ички тузилишини ўрганиш учун «микрошлиф» тайёрлаш ва металографик микроскопнинг тузилишини ва ишлатишни ўрганиш. ҚА 4. Лаборатория машғулоти.

### **2.3.8. Пўлатларнинг ички тузилишини микроскоп ёрдамида ўрганиш (микроанализ) (2 соат)**

Пўлатларнинг ички тузилишини микроскоп ёрдамида ўрганиш. ҚА 4. Лаборатория машғулоти.

### **2.3.9. Чўянларнинг тузилишини микроскоп ёрдамида ўрганиш. (2соат)**

Чўянларнинг тузилишини микроскоп ёрдамида ўрганиш. ҚА 4. Лаборатория машғулоти.

**Мустақил таълимни ташкил етишнинг шакли ва мазмуни**

Талаба мустақил таълимни тайёрлашда мазкур фаннинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги шакллардан фойдаланиш тавсия етилади:

- дарслик ва ўқув қўлланмалар бўйича фан боблари ва мавзуларини ўрганиш;
- тарқатма материаллар бўйича маърузалар қисмларини ўзлаштириш;
- автоматлаштирилган ўргатувчи ва назорат қилувчи тизимлар билан ишлаш;
- махсус адабиётлар бўйича фанлар бўлимлари ёки мавзулари устида ишлаш;
- талабанинг ўқув-илмий-тадқиқот ишларини бажариш билан боғлиқ бўлган фанлар бўлимлари ва мавзуларини чуқур ўрганиш;
- фаол ва муаммоли ўқитиш услубидан фойдаланиладиган ўқув машғулоти;
- масофавий (дистанцион) таълим.

Мустақил таълим мавзуси талабалар мустақил ўрганадиган маъруза ва лаборатория машғулоти мавзуларидан иборат бўлади. Мустақил таълим талабаларнинг назарий билимларини мустаҳкамлашга, мавзуларни тушуниш қobiliятини максимал даражада ривожланишга, умумий дунёқарашини кенгайтиришга ёрдам беради.

Тавсия етиладиган мустақил таълимнинг мавзулари:

13. Металларнинг аллотропик шакл ўзгаришлари
14. Пўлатларнинг хоссаларига С, Си, Мн, С ва П элементларнинг таъсири
15. Магний қотишмалари, маркалари ва ишлатилиш жойлари.
16. Пўлат буюмларнинг сиртки юзаларини метал ва нометаллар билан тўйинтириш
17. Пластмассалардан деталлар тайёрлаш усуллар.
18. Елимлаш материаллари.

**Жорий баҳолашда талабанинг амалий машғулотларни ўзлаштириш даражаси қуйидаги мезон асосида аниқланади**

Баҳолаш кўрсаткичи	Баҳолаш мезонлари	Рейтинг бали
Аъло, 86-100%	Етарли назарий билимга эга. Топшириқларни мустақил ечган. Берилган саволларга тўлиқ жавоб беради. Масаланинг моҳиятига тўлиқ тушунади. Аудиторияда фаол. Ўқув тартиб интизомига тўлиқ риоя қилади. Топшириқларни намунали расмийлаштирган.	<b>4</b>
Яхши, 71-85%	Етарли назарий билимга эга. Топшириқларни ечган. Берилган саволларга етарли жавоб беради. Масаланинг моҳиятини тушунади. Ўқув тартиб интизомига тўлиқ риоя қилади.	<b>3</b>
Кониқарл и 55-70 %	Топшириқларни ечишга ҳаракат қилади. Берилган саволларга жавоб беришга ҳаракат қилади. Масаланинг моҳиятини чала тушунган. Ўқув тартиб интизомига риоя қилади.	<b>2</b>
Кониқарс из 0-54 %	Талаба амалий машғулот дарси мавзусига назарий тайёрланиб келмаса, мавзу бўйича масала, мисол ва саволларига жавоб бера олмаса, дарсга суат қатнашса билим даражаси қониқарсиз баҳоланади	<b>1</b>

**Талабанинг лаборатория машғулотларини ўзлаштириш даражаси қуйдаги мезон асосида аниқланади**

<b>Баҳолаш кўрсаткичи</b>	<b>Баҳолаш мезонлари</b>	<b>рейтинг бали</b>
<b>Аъло, 86-100%</b>	Лаборатория ишини мавзусининг назарий асослари бўйича мукамал билимга эга. Лаборатория ишларини ижодий ёндошган ҳолда тушунтирилади. Ҳисоблашларни мустақил равишда амалга оширади. Лаборатория ишини мустақил бажара олади. Олган натижаларни мустақил таҳлил қилади. Ҳисобот тўлиқ расмийлаштирилади. Олинган натижалар тўғри ва аниқ таҳлил қилинган.	<b>6-8</b>
<b>Яхши, 71-85%</b>	Лаборатория ишини мавзуси назарий асослари бўйича етарли билимга эга. Лаборатория иши мазмунини яхши тушунади. Ҳисоблаш ишларини бажарган. Тажрибаларни кўрсатма бўйича ўтказиб, олган натижаларни тушунтира олади. Ҳисобот яхши расмийлаштирилган. Олинган натижалар таҳлил қилинган ва тўғри.	<b>4-5</b>
<b>Қониқарли 55-70%</b>	Лаборатория ишини мавзуси назарий асослари бўйича билими кам. Лаборатория ишлари мазмунини билади. Ҳисоблаш ишларини бажарган. Тажрибаларни лаборант назоратида ўтказиб, натижа олган. Ҳисобот расмийлаштирилган. Олинган натижалар тўғри.	<b>3-4</b>
<b>Қониқарсиз 0-54%</b>	Талаба лаборатория машғулоти бўйича коллектив топшира олмаса, тайёрланмаган бўлса лаборатория ишини бажаришга рухсат берилмайди, талабанинг билим даражаси қониқарсиз баҳоланади.	<b>0-3</b>

**5.1. “МУСИҚА ВА МЕҲНАТ ТАЪЛИМИ” кафедраси  
“МАТЕРИАЛШУНОСЛИК ВА КОНСТРУКЦИОН МАТЕРИАЛЛАР  
ТЕХНОЛОГИЯСИ”  
фанидан талабалар билимини баҳолашнинг  
РЕЙТИНГ ЖАДВАЛИ (КУЗГИ СЕМЕСТР)**

		№	Сентябр					Октябр					Ноябр					Декабр					Январ				
			4-9	11-16	18-23	25-30	2-7	9-14	16-21	23-28	24-29	30-4	6-11	13-18	20-25	27-2	4-9	11-16	18-23	25-30	1-6	8-13	15-20				
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
1	ЖН 40 %	Амалиёт		2				2			2				2			2					12				
		Мустақил таълим				4									4									8			
		Лаборатория			2				2			3			2			2			2			13			
		Мустақил таълим					4									3								7			
2	3	Ёзма иш											9								10	19					

	Мустақил таълим					3						4				4				11		
3	ЯН – 30%																			30	30	
	<b>Жами</b>					<b>17</b>						<b>18</b>				<b>17</b>				<b>18</b>	<b>30</b>	<b>100</b>
	<b>Жами ГП бўйича</b>					<b>18</b>						<b>35</b>				<b>52</b>				<b>70</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

**Эслатма:** 5 – семестрда ўқитиладиган “Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси” фанининг ўқув ҳажми 152 соатни ташкил этганлиги сабабли фан коэффиценти 0,152 бўлади. Фан бўйича ўзлаштиришни аниқлашда талаба тўплаган бали 0,152 га кўпайтирилади ва бутунгача яхлитлаб олинади.

#### 4.2. Баҳолаш мезони

1.1. ЖН бўйича ҳар мавзу, амалий дарслари давомида дарснинг боши ёки охирида талабаларнинг ўзлаштириши даражаси текширилиб бориб талаба фан ўқитувчисининг берилган саволига тўлиқ жавоб берса 3 балл олади тўлиқ жавоб бермаса 0,5 балл умуман жавоб бермаса 0 балл олади. Максимал 24 баллгача олиши мумкин.

1.2. Талаба белгиланган мустақил таълимга тўлиқ ва талаб даражасида бажарса, максимал 16 балл олади. Тўлиқ бажармаса 8-10 балл олади. Мустақил таълим тўлиқ бажарилмаса 0 балл олади.

Фан бўйича ЖН – икки марта олинади ва жорий баҳолаш жами 40 баллдан ошмаслиги керак.

2.1. Оралиқ баҳолаш ёзма равишда икки марта бўлади. Берилган мавзу 6 та савол тузилади, саволларга жавоб тўлиқ очилган, тўғри хулоса чиқарилган ва амалий таклифлари бўлса, ҳар бир саволи учун 3 балл, максимал 18 балл олиши мумкин.

- ишни моҳиятини очиб берган бўлса 10-12 балл берилади.

2.2. Оралиқ баҳолашда мустақил таълимга 3 тадан экстримал масалалар берилади. Ҳар бир масала 4 баллдан баҳоланади. Максимал 12 баллгача тўплаши мумкин.

2.3. Якуний баҳолашда талаба 3 та саволга ёзма оғзаки ёки тестга жавоб бериши лозим.

- ҳар бир ёзма саволга 10 баллгача ажратилади

- агар савол тўлиқ, чизма ва исботлар тарзида жавоб берилган бўлса, 10 баллгача

- саволга жавоб берилган, лекин чизмаси ва белгилари бўлмаса 5 баллгача

- саволга тўлиқ жавоб берилмаса, чизма ва белгилари бўлмаса 0-2 баллгача берилади.

Якуний назоратда фан бўйича 30 баллгача йиғилади.

#### 4.3. ЖН ни баҳолаш мезонлари

Материалшунослик ва КМТ фани бўйича жорий баҳолаш талабанинг амалий ва лаборатория машғулотларидаги ўзлаштиришини аниқлаш учун қўлланилади. ЖН ҳар бир амалий машғулотларида сўров ўтказиш, савол ва жавоб, ҳисоб-чизма ишлари топшириқларини бажариш ва ҳимоя қилиш каби шаклларда амалга оширилади. ЖН ҳар бир лаборатория машғулотларида сўров яъни коллоквиум ўтказиш, лаборатория ишларини бажариш, савол ва жавоб, суҳбат, ҳамда ҳисобот топшириш каби шаклларда амалга оширилади. Талабага ЖН да бутун баллар қўйилади.

#### 4.4. ОНни баҳолаш

Оралиқ назорат “Материалшунослик ва КМТ” фанининг бир неча мавзуларини қамраб олган бўлими бўйича, тегишли назарий ва амалий машғулотлар ўтиб бўлингандан сўнг ёзма равишда амалга оширилади. Бундан мақсад талабаларнинг тегишли саволларни билиши ёки муаммоларни ечиш кўникмалари ва малакалари аниқланади. Ўқув йилининг семестри 2,2-та ОН ўтказиш режалаштирилган бўлиб 18 балдан иборат. ОН назорат ишлари ёзма иш ва тест усилида ўтказилиши назарда тутилган, ёзма иш ва тест соволлари ишчи ўқув дастур асосида тайёрланади. ОН га ажратилган баллдан 55% дан паст балл тўплаган талаба

ўзлаштирмаган ҳисобланади. ОН ни ўзлаштирмаган талабаларга қайта топшириш имконияти берилади. ОН бўйича олинadиган тестлар кафедра мудири раҳбарлигида ташкил этилади ва кафедрада ўқув йилининг охиригача сақланади.

#### **4.5. ЯНни баҳолаш**

Якуний назорат “Материалшунослик ва КМТ” фанининг барча мавзуларини камраб олган бўлиб, назарий ва амалий машғулотлар ўтиб бўлингандан сўнг ёзма равишда амалга оширилади. Бундан мақсад талабаларнинг фан бўйича ўзлаштириш кўрсаткичлари, яъни билим даражаси ёки муаммоларни ечиш кўникмалари ва малакалари аниқланади. ЯН назорат ишлари тест усулида ҳам ўтказилиши назарда тутилган, тест соволлари ишчи ўқув дастури асосида тайёрланади. ОН ва ЖНларга ажратилган баллдан 55% дан паст балл тўплаган талаба ўзлаштирмаган ҳисобланади ва ЯН га киритилмайди.

#### **Фан дастурнинг информацион-услубий таъминоти**

**Дидактик воситалар:** “Бринелл”, “Роквелл”, “Виккерс” металлларнинг қаттиқлигини аниқлаш жиҳозлари, металлнинг зарбий қовушқоқлигини аниқлаш учун “Капёр маятник”, технологик жараён карталари, тарқатма материаллар.

**Жиҳозлар ва ускуналар, мосламалар:** электрон доска-Ҳитачи, ЛСД-монитор, электрон кўрсаткич (указка).

**Видео-аудио ускуналар:** видео ва аудиомагнитофон, микрофон, колонкалар.

**Компютер ва мултимедиа воситалар:** компютер, Делл типидagi проектор, ДВД-дискковод, Веб-камера, видео-кўз (глазок).

Мазкур фанни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши, жумладан:

- ўқув фанига тегишли маъруза дарсларида замонавий компютер технологиялари ёрдамида презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан, блиц-сўров, инсерт техникаси; фронтал иш, гуруҳларда ишлаш, «Бумеранг», мусобақа, «Аралаш мантикий занжирлар», муаммоли дарс, уч поғонали ўқитиш модели (СХАФ), «6x6» каби педагогик технологияларидан;

- фан бўйича ўтказиладиган лаборатория машғулотларида оғзаки баён қилиш, «Фикрлар хужуми», суҳбат-мунозара, «Чархпалак», «БББ», «Ролли ўйинлар», муаммоли дарс, кичик гуруҳларда ва жамоада ишлаш педагогик технологияларидан фойдаланиш назарда тутилган.

#### **Фойдаланиладиган асосий дарслик ва ўқув қўлланмалар, электрон таълим ресурслари ҳамда қўшимча адабиётлар рўйхати**

##### **Асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар**

1. А.С.Искандаров. Материалларни кесиб ишлаш, кесувчи асбоблар ва станоклар.-Т.: «Фан ва технология» 2004.-396 б.
2. В.А.Мирбобоев. Конструкцион материаллар технологияси.-Т.: «Ўқитувчи» 2004.-542 б.
3. И.Носиров. Материалшунослик.-Т.: «Ўзбекистон» 2002.-350 б.

##### **Қўшимча адабиётлар**

1. С.А.Расулов, В.А.Грачев. Қуймакорлик металлургияси.-Т.: «Ўқитувчи» 2004.-318 б.
2. К.В.Усмонов. Металл кесиш асослари.-Т.: «Ўқитувчи» 2004.-150 б.
3. А.Ю.Юлдошев, А.И.Усмонов. Конструкцион материаллар технологиясидан лаборатория ишлари.-Т.: «Ўқитувчи» 1991.-86 б.
4. Н.Бойматов. Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси. ЎУМ. Гулистон 2016

#### **Электрон таълим ресурслари**

1. [www.ziyoinet.uz](http://www.ziyoinet.uz)
2. [www.guldu.uz](http://www.guldu.uz)
3. [www.gduportal.uz](http://www.gduportal.uz)
4. [www.guldu.uz](http://www.guldu.uz)

Ўқув дастурга ўзгартириш ва қўшимчалар киритиш тўғрисида  
\_\_\_\_\_ ўқув йили учун ишчи ўқув дастурига қўйидаги ўзгартириш ва  
қўшимчалар киритилмоқда:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Ўзгартириш ва қўшимчаларни киритувчилар:

\_\_\_\_\_  
(профессор-ўқитувчининг Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_  
(имзоси)

---

Ишчи ўқув дастурга киритилган ўзгартириш ва қўшимчалар “Педагогика” факультети  
Илмий-услубий Кенгашида муҳокама этилди ва маъқулланди ( \_\_\_\_\_ йил “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ даги  
“ \_\_\_\_ ” - сонли баённома).

Факультет Илмий-услубий  
Кенгаши раиси:

\_\_\_\_\_



### 6.3 ТАРҚАТМА МАТЕРИАЛЛАР

(тарқатма материаллар тайёрлаш учун саволлар рўйхати)

1. Фаннинг мақсади нимадан иборат?
2. Фаннинг вазифаси нима?
3. Зичлик деб нимага айтилади?
4. Солиштирма оғирлик нимага айтилади?
5. Электр ўтказувчанлик нима?
6. Иссиклик ўтказувчанлик нима?
7. Физик хоссалари нимадан иборат?
8. Механик хоссалари нимадан иборат?
9. Технологик хоссаларини санаб беринг.
10. Материални пластиклиги нима?
11. Материални мустаҳкамлиги нима?
12. Материални каррозиябардошлиги нима?
13. Материални оқувчанлиги нимадан иборат?
14. Материални пайвандланувчанлиги нима?
15. Материални кесиб ишланувчанлиги нима?
16. Материални ишқаланишга бардошлиги нима?
17. Табиатда неча кристалл материал бор?
18. Материалларни структурасини неча усулда текширилади?
19. Материалларни структурасини қандай текширилади?
20. Макроструктура нима?
21. Микроструктура нима?
22. Атомли структура нима?
23. Ангстрём деб нимага айтилади?
24. Ангстрём қанчага тенг?
25. Атомли боғланиш неча турга бўлинади?
26. Металли боғланиш қандай?
27. Ионли боғланиш қандай?
28. Аллатропик ходисаси деб нимага айтилади?
29. Қотишма деб нимага айтилади?
30. Қотишма неча хил бўлади?
31. Механик аралашма нима?
32. Қаттиқ эритма нима?
33. Химиявий бирикма деб нимага айтилади?
34. Ҳолат диаграммаси деб нимага айтилади?
35. Ҳолат диаграммаси нима учун керак?
36. Ликвидус нима?
37. Солидус нима?
38. Эвтектика нима?
39. Феррит нима?
40. Цементит нима?
41. Перлит нима?
42. Графит нима?
43. Углеродли пўлатлар қандай белгиланади?
44. Пўлатни таркибида неча фоиз углерод бор?
45. Чўянни таркибида неча фоиз углерод бор?
46. Пўлат билан чўянни қандай фарқлаймиз?
47. Чўян неча хил бўлади?
48. Пўлат неча хил бўлади?
49. Ранги металларга нималар киради?

50. Қора металларга нималар киради?
51. Ёқилғилар неча хил бўлади?
52. Кокс нима?
53. Мазут нима?
54. Домна печи нима?
55. Вагранка нима?
56. Домна печи қандай тузилган?
57. Калашник нима?
58. Горн нима?
59. Қайта ишланадиган чўянлар нима?
60. Қуйма чўянлар нима?
61. Флюс нима?
62. Шлак нима?
63. Домна печининг ф.и.к.
64. Ёқилғининг солиштирма коэффициенти
65. Охактош нима?
66. Чўяннинг таркибида неча фоиз углерод бор?
67. Чўянлар неча хил бўлади?
68. Қайта ишланувчан чўян қандай маркаланади?
69. Кулранг чўян қандай маркаланади?
70. Ўта пухта чўян қандай маркаланади?
71. Болғаланувчан чўян қандай маркаланади?
72. Кулранг чўян қаерларда ишлатилади?
73. Ўта пухта чўян қаерларда ишлатилади?
74. Болғаланувчан чўян қаерларда ишлатилади?
75. Пўлатни таркибида неча фоиз углерод бор?
76. Пўлат қайси печларда ишлаб чиқарилади?
77. Пўлат ишлаб чиқариладиган печларнинг ф.и.к.
78. Пўлатлар қандай классификацияланади?
79. Конструкция пўлатлар қандай маркаланади?
80. Конструкция пўлатлар қаерларда ишлатилади?
81. Углеродли пўлатлар қандай маркаланади?
82. Углеродли пўлатлар қаерларда ишлатилади?
83. Лигерловчи элементлар нима учун керак?
84. Лигерловчи элементлар қандай белгиланади?
85. Лигерловчи элементларнинг пўлатларга таъсири қандай?
86. Лигерланган пўлатлар қандай маркаланади?
87. Мис металлургияда қандай олинади?
88. Мисни олиш технологияси қандай?
89. Мис қаерларда ишлатилади?
90. Мисни маркалари қандай классификацияланади?
91. Латун нима?
92. Латун қаерларда ишлатилади?
93. Бронза нима?
94. Бронза қаерларда ишлатилади?
95. Латунни неча маркалари бор?
96. Томпак нима?
97. Алюминий қандай маркаланади?
98. Алюминий қотишмалари қандай маркаланади?
99. Дуралюмин нима?
100. Дуралюмини қандай маркаланади?
101. Дуралюмин қаерларда ишлатилади?

102. Алюминийнинг эриш температураси неча градус?
103. Алюминийнинг солиштирма оғирлиги қанча?
104. Порошокли қотишмалар қандай классификацияланади?
105. Порошокли қотишмалар қандай олинади?
106. Порошокли қотишмалар деб нимага айтилади?
107. Антфрикцион порошокли қотишма нима?
108. Фрикцион қотишма нима?
109. Электротехник қотишма нима?
110. Қаттиқ қотишмадан нималар олинади?
111. Кермит нима?
112. Баббит нима?
113. Термик ишлаш турлари қандай?
114. Термик ишлаш турлари неча хил бўлади?
115. Химико-термик ишлов нимадан иборат?
116. Пўлатларни термик ишлаш нимадан иборат?
117. Юмшатиш нима?
118. Нормаллаш нима?
119. Тоблаш нима?
120. Тоблаш технологияси қандай?
121. Цементитлаш нима?
122. Азотлаш нима?
123. Чўянларни термик ишлаш неча усулда олиб борилади?
124. Бўшатиш нима?
125. Чўянларни тоблаш нима учун керак?
126. Чўянларни нормаллаш неча градусда амалга оширилади?
127. Коррозия деб нимага айтилади?
128. Коррозия неча хил бўлади?
129. Химиявий коррозия нима?
130. Электрохимиявий коррозия нима?
131. Коррозияга қарши қандай курашилади?
132. Металмас материаллар қаерларда қўлланилади?
133. Пластик масса нима?
134. Пластик масса қаерда қўлланилади?
135. Пластик масса қандай олинади?
136. Терморреактив пластмасса нима?
137. Резина қандай олинади?
138. Резинанинг хоссасини ўзгартириш учун нима қилиш керак?
139. Резина қаерларда ишлатилади?
140. Резинани таркиби қандай?
141. Вулканизация нима?
142. Чўян қуймалари қаерларда олинади?
143. Пўлат қуймалар қайси печларда олинади?
144. Қолип материали нимадан иборат?
145. Доимий қолиплар қайси материалдан олинади?
146. Модел нима?
147. Модел қандай тайёрланади?
148. Стержен нима?
149. Стержен неча хил бўлади?
150. Қуйиш системаси деб нимага айтилади?

## 6.4. ТЕСТЛАР

**Пўлат нима.**

\*Қотишма

Металл

Темир

Пластмасса

**Пўлат нимани қотишмаси.**

\*Темир ва углеродни

Темирни

Чўянни

Рудани

**Пўлат таркибида неча % углерод бор.**

\*2%

3

4

5

**Бир ангстрем нима.**

\*Атомлар орасидаги масофа

Электрон

Молекула

Металл

**Бир анстрем қанчага тенг.**

\* $10^{-8}$  см

10

$10^{-5}$

$10^{-2}$

**Ассосий темир бўлган қотишмалар саноатда неча %.**

\*70%

85

100

50

**Темир нечта модификациядан иборат.**

\*2

3

4

5

**Темир қандай модификациядан иборат.**

\*  $\lambda$  ва  $\gamma$

$\gamma$

$\lambda$

$\beta$

**Аллотропия нима.**

\*Металлар тузулишининг модификациясининг ўзгариши

Хусусивий

Физик

Механик

**Хром қандай ришоткага эга.**

\*Марказлашган куб

Оддий

Мураккаб

Куб

**$\lambda$  - темир қандай реаксияга эга.**

\*Марказлашган куб

Оддий

Мураккаб

Куб

**Волфрам қандай ришоткага эга**

\*Марказлашган куб

Оддий

Куб

Мураккаб

**Молибден қандай ришоткага эга.**

\*Марказлашган куб

Оддий

Мураккаб

Куб

**Ванадий қандай ришоткага эга.**

\*Марказлашган куб

Оддий

Мураккаб

Куб

**Натрий қандай ришоткага эга.**

\*Марказлашган куб

Оддий

Мураккаб

Куб

**Литий қандай ришоткага эга.**

\*Марказлашган куб

Оддий

Мураккаб

Куб

**Куб ячейкалари қандай жойлашган.**

\*Атомлари тугунларида ва битта атом марказда

Атомлари марказда

Атомлари чеккада

Атомлари қиррасида

**$\gamma$  - темир қандай ришоткадан иборат.**

\*Ёнлари марказлашган куб

Марказлашган

Қиррали

Томонлари

**Мис қандай ришоткадан иборат.**

\*Ёнлари марказлашган куб

Марказлашган

Қиррали

Томонлари

**Алюминий қандай решеткадан иборат.**

\*Ёнлари марказлашган куб

Марказлашган

Қиррали

Томонлари

**Никел қандай решеткадан иборат.**

\*Ёнлари марказлашган куб

Марказлашган

Қиррали

Томонлари

**Қўрғошин қандай решеткадан иборат.**

\*Ёнлари марказлашган куб

Марказлашган

Қиррали

Томонлари

**Кумуш қандай решеткадан иборат.**

\*Ёнлари марказлашган куб

Марказлашган

Қиррали

Томонлари

**Олтин қандай решеткадан иборат.**

\*Ёнлари марказлашган куб

Марказлашган

Қиррали

Томонлари

**$\beta$  - кобальт қандай решеткадан иборат.**

\*Ёнлари марказлашган куб

Марказлашган

Қиррали

Томонлари

**Магний қандай қандай решеткадан иборат.**

\*Гексагонал решетка призма шакли

Марказлашган

Куб

Қирралари

**$\alpha$  - кобальт қандай решеткадан иборат.**

\*Гексагонал призма шакли

Марказлашган

Куб

Ҳажмий

**Титан қандай қандай решеткадан иборат.**

\*Гексагонал призма шакл

Марказлашган

Куб

Ҳажмий

**Углерод қандай решеткадан иборат.**

\*Гексагонал призма шакл

Марказлашган

Куб

Ҳажмий

**Қалай қандай решеткадан иборат.**

\*Марказланган тетрагонал

Мураккаб

Оддий

Куб

## 6.5. БАҲОЛАШ МЕЗОНЛАРИ

“Техник механика” фанидан тузилган

### РЕЙТИНГ ИШЛАНМАСИ ВА БАҲОЛАШ МЕЗОНИ

(баллар фан бўйича ўтилган соатлар миқдорига қараб белгиланади)

№		Сентябр				Октябр				Ноябр				Декабр				Январ						
		4-9	11-16	18-23	25-30	2-7	9-14	16-21	23-28	24-29	30-4	6-11	13-18	20-25	27-2	4-9	11-16	18-23	25-30	1-6	8-13	15-20		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
1	ЖН 40 %	Амалиёт		2			2			2			2		2			2					12	
		Мустақил таълим				4									4									8
		Лаборато			2			2			3			2			2			2				13
		Мустақил таълим					4									3								7
2	ОН 30%	Ёзма иш										9									10		19	
		Мустақил таълим						3						4					4					11
3	ЯН – 30%																					30	30	
<b>Жами</b>		<b>17</b>				<b>18</b>				<b>17</b>				<b>18</b>				<b>30</b>	<b>100</b>					
<b>Жами ГП бўйича</b>		<b>18</b>				<b>35</b>				<b>52</b>				<b>70</b>				<b>30</b>	<b>100</b>					

**Эслатма:** 4 – семестрда ўқитиладиган “Материалишунослик ва конструкцион материаллар технологияси” фанининг ўқув ҳажми 152 соатни ташкил этганлиги сабабли фан коэффиценти 1,52 бўлади. Фан бўйича ўзлаштиришни аниқлашда талаба тўплаган бали 152 га кўпайтирилади ва бутунгача яхлитлаб олинади.

## 2. БАҲОЛАШ МЕЗОНИ

**Жорий назратга** – жами 40 балл ажратилади. Шундан:

**15 балл** – Аудитория соатларида лаборатория машғулотида тўлиқ қатнашиб уни топшириқларини тўла бажарилганлигига;

**25 балл** – ТМИ ларни тўлиқ бажариб уни “Талабаларнинг фанлардан мустақил ишларини ташкил этиш, назорат қилиш ва баҳолаш тартиби тўғрисида”ги Низомга асосан ҳимоя қилинганлигига қараб берилади

**Оралик назоратга** – жами 30 балл ажратилади. Шундан:

**19 балл** – аудитория соати (ёзма иш семестр давомида 2 марта) да йиғилади. 3 та саволга жавоб ёзилади ва ҳар бир ёзма жавобга 3 баллгача берилади.

**11 балл** – ТМИ ларни тўлиқ бажариб уни “Талабаларнинг фанлардан мустақил ишларини ташкил этиш, назорат қилиш ва баҳолаш тартиби тўғрисида”ги Низомга асосан ҳимоя қилинганлигига қараб берилади

**Якуний назоратга** – жами 30 балл ажратилади.

(Якуний назорат тўлиқ ёзма равишда ўтказилганда)

ЯН тест ва ёзма иш шаклида ўтказилади ва талабанинг жавоблари 30 баллик тизимда баҳоланади. Бунда тестга ажратилган 30 балл 30 саволлар сонига бўлиниб, бир саволга кўйиладиган балл топилади (1 балл) уни тўғри жавоблар сонига кўпайтириб, ва ёзма ишдаги 3 та назарий саволларга 10 баллдан, жами назарий саволга 30 баллдан баҳоланиб талабанинг ЯН да тўплаган баллари аниқланади.

**Бойматов Нуриддинжон Мирзақулович**

**Материалшунослик ва конструкцион материаллар технологияси  
фанидан ўқув услубий мажмуа**

Теришга берилди 07.07.2017 й. Босишга рухсат этилди 28.10.2017 й.  
Бичими 60x84 1/16, нашр ҳажми 12 б.т. Адади 10 нусха

© ГулДУ

Гулистон давлат университети босмахонасида чоп этилган.  
120105, Гулистон ш. 4 – мавзе, ГулДУ. Асосий бино, 2-қават