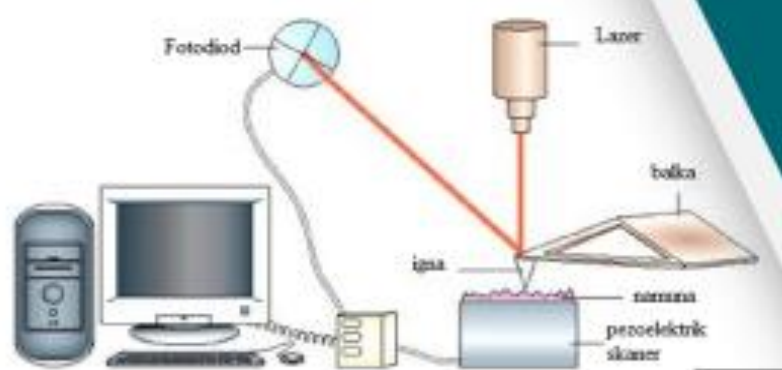


Ўқув-услубий мажмуа

ТТЕСИ ҳузуридаги
ПК ҚТ ва МО тармоқ маркази

Тўқимачилик ва енгил саноат машинасозлигида
инновацион техника ва технологиялар



Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил 02 ноябрдаги 1023-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.

Тузувчилар: ТТЕСИ т.ф.д., доц. Ш.Ҳақимов
ТДТУ т.ф.д., проф. Д.Мухаммадиев
ТТЕСИ т.ф.н., доц. Х.Абдугаффров

Тақризчилар: “Пахта саноати илмий маркази” АЖ
бош илмий ходими,
т.ф.д. Р.Ш.Сулаймонов

Ўқув - услубий мажмуа Тошкент тўқимачилик ва енгил саноат институти Кенгашининг _____ йил _____даги _____-сон қарори билан нашрга тавсия қилинган.

МУНДАРИЖА

I. ИШЧИ ДАСТУР	Ошибка! Закладка не определена.
II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ	9
III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР	14
АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР	33
Адабиётлар:	139

ИШЧИ ДАСТУР

Кириш

Дастур Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-4732-сонли, 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги ПФ-4947-сон, 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли Фармонлари, шунингдек 2017 йил 20 апрелдаги “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ–2909-сон Қарори, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2019 йил 23 сентябрдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги №797–сон Қарорида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у замонавий талаблар асосида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг мазмунини такомиллаштириш ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади.

Ушбу дастурда пахта, тўқимачилик, енгил саноатида янги техника ва технологиялар, пахта, тўқимачилик, енгил саноати машиналари ва жиҳозлари (пахтани дастлабки ишлаш, йигириш, тўқиш, тикув ва тикув-трикотаж ва ипак ишлаб чиқарувчи машина ва жиҳозлар) уларнинг ишлаш усуллари, замонавий пахта, тўқимачилик, енгил саноат ишлаб чиқаришда қўлланиладиган машиналар, уларнинг афзаллик ва камчиликлари, замонавий тўқимачилик, енгил ва пахта саноати корхоналаридаги техника ва технологиялар ёрдамида ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар сифатини таҳлил қилиш, корхоналарда хизмат кўрсатиш техника ва технологиялари, тўқимачилик, енгил ва пахта саноат машиналари ва жиҳозларига хизмат кўрсатиш жараёнларини қамраб олади.

Модулнинг мақсади ва вазифалари

Тўқимачилик ва енгил саноат машинасозлигида инновацион техника ва технологиялар **модулнинг мақсад ва вазифалари:**

Модулнинг мақсади: Тўқимачилик ва енгил саноат машинасозлигида инновацион техника ва технологиялар.

Модулнинг вазифаси: пахтани дастлабки ишлаш, йигириш, тўқиш, тикув ва тикув-трикотаж ва ипак ишлаб чиқарувчи машина ва жиҳозлар уларнинг ишлаш усуллари, замонавий пахта, тўқимачилик, енгил саноат ишлаб чиқаришда қўлланиладиган машиналар, уларнинг афзаллик ва камчиликлари. замонавий тўқимачилик, енгил ва пахта саноати

корхоналаридаги техника ва технологиялар ёрдамида ишлаб чиқарилаётган маҳсулотлар сифатини таҳлил қилиш.

Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар

“Тўқимачилик ва енгил саноат машинасозлигида инновацион техника ва технологиялар” курсини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

Тингловчи:

- тўқимачилик, енгил ва пахта тозалаш корхоналаридаги янги техника ва технологияларни;
- тўқимачилик, енгил ва пахта саноати машина ва жиҳозлари ишлаб чиқаришнинг ҳозирги ҳолатини;
- замонавий ишлаб чиқариш технологияларидан фойдаланишнинг самарали усуллари *билиши* керак.

Тингловчи:

- тўқимачилик, енгил ва пахта саноатида инновацион техника ва технологиялардан фойдаланиш;
- маҳсулот ишлаб чиқариш жараёнидаги технологик машина ва жиҳозларининг долзарб муаммоларини таҳлил қилиш;
- замонавий технологик машина ва жиҳозларнинг фарқлари, афзаллик ва камчиликларини таҳлил қилиш *кўникмаларига* эга бўлиши лозим.

Тингловчи:

- замонавий технологик машина ва жиҳозларни ишлаб чиқаришга жорий қилиш;
- ишлаб чиқариш жараёнидаги кетма-кетлик учун машина ва жиҳозлар танлаш *малакаларига* эга бўлиши зарур.

Тингловчи:

- тўқимачилик, енгил ва пахта саноати машина ва жиҳозлардан фойдаланишда инновацион технологияларни амалиётда қўллаш;
- хорижий технологик машина ва жиҳозларни ишлаб чиқариш жараёнига жорий қилиш *компетенцияларига* эга бўлиши лозим.

Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар

“Тўқимачилик ва енгил саноат машинасозлигида инновацион техника ва технологиялар” курси маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Курсни ўқитиш жараёнида таълимнинг замонавий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

-маъруза дарсларида замонавий компьютер технологиялари ёрдамида такдимотлар, видеоматериаллар ва электрон-дидактик технологиялардан; ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, “SWOT-таҳлил”, Хулосалаш» (Резюме, Веер), “Тушунчалар таҳлили”, “Брифинг” методи ва бошқа интерактив таълим усуллари қўллаш назарда тутилади.

Модулининг ўқув режадаги бошқа фанлар билан боғлиқлиги ва узвийлиги

Модуль мазмуни ўқув режадаги “Тармоқдаги хорижий технологик машиналар ва жиҳозлар”, “Тармоқ машина ва жиҳозларини лойиҳалашнинг замонавий усуллари” ўқув модуллари билан узвий боғланган ҳолда педагогларнинг шахсий ахборот майдонини шакллантириш, кенгайтириш ва касбий педагогик тайёргарлик даражасини орттиришга хизмат қилади.

Модулининг олий таълимдаги ўрни

Модуль Тўқимачилик ва енгил саноат машинасозлигида инновацион техника ва технологиялар ва улардан таълим тизимида фойдаланиш орқали таълимни самарали ташкил этишга ва сифатини тизимли орттиришга ёрдам беради.

Модул бўйича соатлар тақсимооти

№	Модул мавзулари	Жами	назарий	амалий	кўчма машғулот
1.	Тўқимачилик ва енгил саноат машинасозлигида инновацион техника ва технологиялар	2	2		
2.	Механик ишлов бериш жараёнини лойиҳалаш.	2		2	
3.	Тармоқ машинасозлигида янги инновацион технологик воситалар – металл қирқувчи дастгоҳлар, мосламалар, кесувчи ва ўлчов асбоблари.	2		2	
4.	Тармоқ машинасозлигида технологик машиналарни тайёрлашда янги конструкцион материаллардан фойдаланиш.	4		4	
5.	Тўқимачилик ва енгил саноат машинасозлигида инновацион техника ва технологиялар билан жиҳозланган корхоналарда амалга оширилади	6			6
	Жами	16	2	8	6

НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ

1- Мавзу: Тўқимачилик ва энгил саноат машинасозлигида инновацион техника ва технологиялар

Технологик машиналар ва жиҳозлар ишлаб чиқариш. Машинасозликда ишлаб чиқариш ва технологик жараёнлар. Машинасозлик ишлаб чиқариш турлари ва уларни технологик жараёнларини таснифи. Аниқлик ва ишчи юза сифатини таъминлаш. Юза ғадир-будурлигини меъёрлаш ва белгилаш тизими. Юза қатламини физик-механик хоссалари. Юза ғадир – будурлигига таъсир этувчи омиллар. Юза сифатини машина деталларини эксплуатацион хусусиятларига таъсири.

АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ

1- амалий машғулот:

Механик ишлов бериш жараёнини лойиҳалаш.

Технологик жараёнини лойиҳалаш учун дастлабки маълумотлар ва лойиҳалаш кетма-кетлиги. Дастгоҳли операцияларни тузиш. Механик ишлов бериш кетма-кетлиги ва технологик воситаларни танлаш. Машинасозликдаги техник меъёрлаш, техник асосланган вақт меъёрлари. Технологик жараёнини иқтисодий самарага эришиш усулларини танлаш.

2- амалий машғулот:

Тармоқ машинасозлигида янги инновацион технологик воситалар – металл қирқувчи дастгоҳлар, мосламалар, кесувчи ва ўлчов асбоблари.

Металларни кесиб ишлаш ва дастгоҳлар. Кесувчи асбобларни асосий қисмлари. Металларни кесиб ишлаш тўғрисида умумий тушунчалар. Кескич, унинг қисмлари ва элементлари. Кескич бурчаклари. Кескичлар олдинги юзасининг геометрик шакли. Асбобсозлик материаллар, кимёвий таркиби, турлари, хусусиятлари, қўлланилиш доираси. Кесиш жараёнининг асосий элементлари. Кесиш тартибининг элементлари. Абразив материаллар. Механик хоссалари ва қўлланилиш доираси. абразив асбобларининг қаттиқлиги, донадорлиги ва структураси. Металлқирқувчи дастгоҳларнинг класификацияси ва уларда бажариладиган операциялар.

3- амалий машғулот:

Тармоқ машинасозлигида технологик машиналарни тайёрлашда янги конструкцион материаллардан фойдаланиш.

Нометалл, композицион ва кукунли материаллар. Замоनावий нометалл материаллар. Полимерлар хоссалари, ишлатилиши тўғрисида умумий тушунчалар. Кукунли материаллар. Қаттиқ қотишмалар ва минералокерамик қаттиқ қотишмалар. Резина тўғрисида маълумот. Композицион материаллар тўғрисида умумий маълумотлар. Синчловчи материаллар ва уларнинг хоссалари. Нанотехнологияларни фундаментал асослари. Наноўлчамли кукунларни йиғиш усуллари.

Кўчма машғулот мазмуни

Тўқимачилик ва енгил саноат машинасозлигида инновацион техника ва технологиялар билан жихозланган корхоналарда амалга оширилади.

ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ

Мазкур модуль бўйича қуйидаги ўқитиш шаклларидадан фойдаланилади:

- маърузалар, амалий машғулотлар (маълумотлар ва технологияларни англаб олиш, ақлий қизиқишни ривожлантириш, назарий билимларни мустаҳкамлаш);
- давра суҳбатлари (қўрилаётган лойиҳа ечимлари бўйича таклиф бериш қобилиятини ошириш, эшитиш, идрок қилиш ва мантиқий хулосалар чиқариш);
- баҳс ва мунозаралар (лойиҳалар ечими бўйича далиллар ва асосли аргументларни тақдим қилиш, эшитиш ва муаммолар ечимини топиш қобилиятини ривожлантириш).

МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ.

«ФСМУ» методи.

Технологиянинг мақсади: Мазкур технология иштирокчилардаги умумий фикрлардан хусусий хулосалар чиқариш, таққослаш, қиёслаш орқали ахборотни ўзлаштириш, хулосалаш, шунингдек, мустақил ижодий фикрлаш кўникмаларини шакллантиришга хизмат қилади. Мазкур технологиядан маъруза машғулотларида, мустаҳкамлашда, ўтилган мавзуни сўрашда, уйга вазифа беришда ҳамда амалий машғулот натижаларини таҳлил этишда фойдаланиш тавсия этилади.

Технологияни амалга ошириш тартиби:

- қатнашчиларга мавзуга оид бўлган якуний хулоса ёки ғоя таклиф этилади;
- ҳар бир иштирокчига ФСМУ технологиясининг босқичлари ёзилган қоғозларни тарқатилади:

Ф	• фикрингизни баён этинг
С	• фикрингизни баёнига сабаб кўрсатинг
М	• кўрсатган сабабингизни исботлаб мисол келтиринг
У	• фикрингизни умумлаштиринг

- иштирокчиларнинг муносабатлари индивидуал ёки гуруҳий тартибда тақдимот қилинади.

ФСМУ таҳлили қатнашчиларда касбий-назарий билимларни амалий машқлар ва мавжуд тажрибалар асосида тезроқ ва муваффақиятли ўзлаштирилишига асос бўлади.

Намуна.

Фикр: “Тўқимачилик ва енгил саноат машинасозлигида инновацион техника ва технологиялар”.

Топшириқ: Мазкур фикрга нисбатан муносабатингизни ФСМУ орқали таҳлил қилинг.

“Кейс-стади” методи.

«Кейс-стади» - инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «stadi» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади.

Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетида амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибида қўлланилган. Кейсда очик ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни қамраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қаерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натижа (What).

“Кейс методи” ни амалга ошириш босқичлари

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
1-босқич: Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	✓ яқка тартибдаги аудио-визуал иш; ✓ кейс билан танишиш(матнли, аудио ёки медиа шаклда); ✓ ахборотни умумлаштириш; ✓ ахборот таҳлили; ✓ муаммоларни аниқлаш
2-босқич: Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғни белгилаш	✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш; ✓ асосий муаммоли вазиятни белгилаш
3-босқич: Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўлларини ишлаб чиқиш	✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил ечим йўлларини ишлаб чиқиш; ✓ ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш; ✓ муқобил ечимларни танлаш
4-босқич: Кейс ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	✓ яқка ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш; ✓ ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш; ✓ якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш

Кейс. Америка Қўшма Штатининг «Samuel Djekson» машинасозлик фирмаси тайёрлаган технологияси билан «Kontinental Igl» машинасозлик фирмаси тайёрлаган технологияси заводга урнатилди. Маълум вақтдан кейин «Kontinental Igl» машинасозлик фирмаси тайёрлаган технология нуқсонли ишлай бошлади. Яъни технология бизни толага тўғри келмади.

Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг(индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Технологияни толага мослаштириш кетма-кетлигини изохлаб беринг

«Хулосалаш» (Резюме, Веер) методи.

Методнинг мақсади: Бу метод мураккаб, кўптармоқли, мумкин қадар, муаммоли характеридаги мавзуларни ўрганишга қаратилган. Методнинг моҳияти шундан иборатки, бунда мавзунинг турли тармоқлари

бўйича бир хил ахборот берилади ва айна пайтда, уларнинг ҳар бири алоҳида аспектларда муҳокама этилади. Масалан, муаммо ижобий ва салбий томонлари, афзаллик, фазилат ва камчиликлари, фойда ва зарарлари бўйича ўрганилади. Бу интерфаол метод танқидий, таҳлилий, аниқ мантикий фикрлашни муваффақиятли ривожлантиришга ҳамда ўқувчиларнинг мустақил ғоялари, фикрларини ёзма ва оғзаки шаклда тизимли баён этиш, химоя қилишга имконият яратади. “Хулосалаш” методидан маъруза машғулотларида индивидуал ва жуфтликлардаги иш шаклида, амалий ва семинар машғулотларида кичик гуруҳлардаги иш шаклида мавзу юзасидан билимларни мустаҳкамлаш, таҳлили қилиш ва таққослаш мақсадида фойдаланиш мумкин.

Методни амалга ошириш тартиби:



тренер-ўқитувчи иштирокчиларни 5-6 кишидан иборат кичик гуруҳларга ажратади;



тренинг мақсади, шартлари ва тартиби билан иштирокчиларни таништиргач, ҳар бир гуруҳга умумий муаммони таҳлил қилиниши зарур бўлган қисмлари туширилган тарқатма материалларни



ҳар бир гуруҳ ўзига берилган муаммони атрофлича таҳлил қилиб, ўз мулоҳазаларини тавсия этилаётган схема бўйича тарқатмага ёзма баён қилади;



навбатдаги босқичда барча гуруҳлар ўз тақдимотларини ўтказадилар. Шундан сўнг, тренер томонидан таҳлиллар умумлаштирилади, зарурий ахборотлар билан тўлдирилади ва мавзу

Намуна:

Йиғириш жарёнидаги технологияни ишлаб чиқарувчи фермалар					
Truetzschler		Marzoli		Rieter	
афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги	афзаллиги	камчилиги

Хулоса:

“Брифинг” методи.

“Брифинг”- (инг. briefing-қисқа) бирор-бир масала ёки саволнинг муҳокамасига бағишланган қисқа пресс-конференция.

Ўтказиш босқичлари:

1. Тақдимот қисми.

2. Муҳокама жараёни (савол-жавоблар асосида).

Брифинглардан тренинг якунларини таҳлил қилишда фойдаланиш мумкин. Шунингдек, амалий ўйинларнинг бир шакли сифатида қатнашчилар билан бирга долзарб мавзу ёки муаммо муҳокамасига бағишланган брифинглар ташкил этиш мумкин бўлади. Тингловчилар томонидан тўқимачилик в энгил саноат соҳалари бўйича инновацион технологиялар бўйича тақдимотини ўтказишда ҳам фойдаланиш мумкин.

“Ассесмент” методи.

Методнинг мақсади: мазкур метод таълим олувчиларнинг билим даражасини баҳолаш, назорат қилиш, ўзлаштириш кўрсаткичи ва амалий кўникмаларини текширишга йўналтирилган. Мазкур техника орқали таълим олувчиларнинг билиш фаолияти турли йўналишлар (тест, амалий кўникмалар, муаммоли вазиятлар машқи, қиёсий таҳлил) бўйича ташхис қилинади ва баҳоланади.

Методни амалга ошириш тартиби:

“Ассесмент” лардан маъруза машғулотларида таълим олувчиларнинг ёки қатнашчиларнинг мавжуд билим даражасини ўрганишда, янги маълумотларни баён қилишда, семинар, амалий машғулотларда эса мавзу ёки маълумотларни ўзлаштириш даражасини баҳолаш, шунингдек, ўз-ўзини баҳолаш мақсадида индивидуал шаклда фойдаланиш тавсия этилади. Шунингдек, ўқитувчининг ижодий ёндашуви ҳамда ўқув мақсадларидан келиб чиқиб, ассесментга қўшимча топшириқларни киритиш мумкин.

Намуна. Ҳар бир катакдаги тўғри жавоб 5 балл ёки 1-5 балгача баҳоланиши мумкин.



Тест

Тилчаси бор игнали машиналарда ҳалқа ҳосил қилиш жараёнини 10 та операцияси

- Тугаллаш,
- Ипни қўйиш,
- Ипни киритиш
- Илгакни сиқиш, Эски ҳалқани суриш, Ҳалқаларни бирлашиши



Қиёсий таҳлил

- Тилчали игналарда ҳалқа ҳосил қилиш жараёнини таҳлил қилинг?



Тушунча таҳлили

- Икки орқа томонли (тескари) ҳалқа ҳосил қилиш жараёни изоҳланг...



Амалий кўникма

- Ясси игнадонли трикотаж машинаси stoll (германия) ни тушунтириб беринг

Венн Диаграммаси методи.

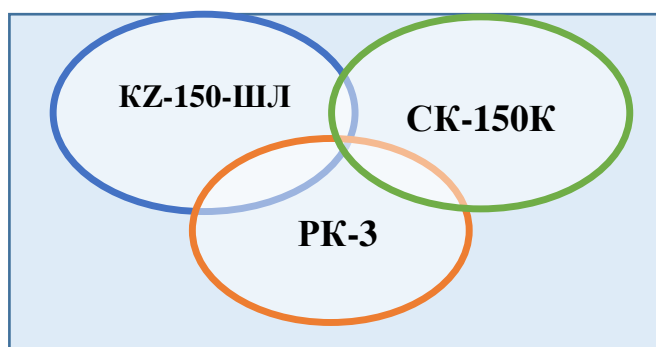
Методнинг мақсади: Бу метод график тасвир орқали ўқитишни ташкил этиш шакли бўлиб, у иккита ўзаро кесишган айлана тасвири орқали ифодаланади. Мазкур метод турли тушунчалар, асослар, тасавурларнинг анализ ва синтезини икки аспект орқали кўриб чиқиш, уларнинг умумий ва фарқловчи жиҳатларини аниқлаш, таққослаш имконини беради.

Методни амалга ошириш тартиби:

- иштирокчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқиладиган тушунча ёки асоснинг ўзига хос, фарқли жиҳатларини (ёки акси) доиралар ичига ёзиб чиқиш таклиф этилади;

- жуфтликларнинг таҳлили эшитилгач, улар биргалашиб, кўриб чиқиладиган муаммо ёхуд тушунчаларнинг умумий жиҳатларини (ёки фарқли) излаб топадилар, умумлаштирадилар ва доирачаларнинг кесишган қисмига ёзадилар.

Намуна: Пиллага ишлов бериш машиналар турлари бўйича



III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

Маъруза: Тўқимачилик ва енгил саноат машинасозлигида инновацион техника ва технологиялар.

Режа:

1. Технологик машиналар ва жиҳозлар ишлаб чиқариш.
2. Аниқлик ва ишчи юза сифатини таъминлаш.

1. Технологик машиналар ва жиҳозлар ишлаб чиқариш

1.1 Асосий тушунчалар

«Технология» (грекча икки сўз: техне-санъат, моҳирлик, усталик ва логос-сўз, илм) сўзи тайёр маҳсулот олиш мақсадида тегишли ишлаб чиқариш воситалари билан хомашё, материаллар, ярим хомашёни ишлаш (қайта ишлаш) усулларини йиғмасини тизимлаштирадиган фанини англатади. Технология таркибига ишлаб чиқаришни техник назорати ҳам киради. Технологик жараённи техник-иқтисодий самараборлигини таснифловчи энг муҳим кўрсаткичлар: битта маҳсулотга хомашё ва энергияни сарфи; меҳнат унумдорлиги даражаси; жараён жадаллиги; ишлаб чиқариш харажатлари; маҳсулот, буюм таннархи.

Машинасозлик технологиясини тадбиқ этиш ва ишлаб чиқиш предмети ишлов бериш турлари, тайёрламаларни танлаш, ишлов бериладиган юза сифати, ишлов бериш аниқлиги, ишлов беришдаги қуйим, тайёрламаларни асослаш, юзаларни ясси цилиндрлик, мураккаб шаклли ва ҳоказоларга механик ишлов бериш усуллари, кўп ишлатиладиган-корпуслар, валлар, тишли ғилдираклар ва ҳақозо деталларни тайёрлаш усуллари; йиғиш жараёнлари (деталь ва қисмларни бирикмалари таснифи, йиғиш ишларини механизациялаш ва автоматлаштириш тамойиллари); мосламаларни лойиҳалаш ва бошқалар.

Машинасозлик технологияси техникани ривожланишига кўра доимий янгиланиб ва ўзгариб туради. Технологияни такомиллаштириш-халқ хўжалигида техник тараққиётни тезлаштиришни муҳим шартидир.

Замонавий технологияни ривожланишини асосий йўналишлари: ишлаб чиқариш кўламини ва маҳсулот сифатини таъминлаш мақсадида узилувчан, дискретли технологик жараёнлардан тинимсиз автоматлаштирилганига ўтиш; машиналар ва жиҳозларни самарали қўллаш; хомашёни, материаллар, ёқилғини тежамкор ишлатиш ва меҳнат унумдорлигини ошириш учун чиқиндисиз технологияларни жорий этиш; мосланувчан ишлаб чиқариш тизимларини яратиш, машинасозликда роботлар ва роботлаштирилган технологик мажмуаларни кенг қўллаш ва бошқалар.

1.2. Машинасозликда ишлаб чиқариш ва технологик жараёнлар.

Материаллар ва ярим хомашёдан ўзини хизмат вазифасига мос келувчи тайёр машина (буюм) олиш учун амалга оширилган барча айрим жараёнлар йиғиндисига ишлаб чиқариш жараёни дейилади.

Машинасозлик заводларида амалга ошириладиган ишлаб чиқариш жараёни, табиат буюмларини машинага айлантирувчи ҳамма ишлаб чиқариш жараёнларининг бир қисми ҳисобланади.

Тайёр машинага айлантирилгунга қадар хомашё ва ярим хомашёларни босиб ўтган барча босқичларнинг йиғиндиси машинасозликдаги ишлаб чиқариш жараёни деб аталади.

У қуйидагиларни ўз ичига олади:

- ишлаб чиқариш воситаларини тайёрлаш ва хизмат кўрсатиш, иш жойини ташқил қилиш;

- материал ва ярим хомашёларни қабул қилиш ва сақлаш;
- машина деталларининг тайёрлашнинг барча босқичлари;
- буюм ва узелларни йиғиш;
- тайёр буюм ва деталларни ташиш;
- техник назорат;
- йиғилган буюмни бўлакларга ажратиш;
- тайёр маҳсулотни қадоқлаш ва бошқалар.

Берилган техник талабларга мос келадиган деталь ёки буюм олиш мақсадида материал ёки ярим хомашёни шаклини, ўлчамини, хоссаларини маълум кетма-кетликда ўзгартириш технологик жараён дейилади.

Машиналарга механик ишлов бериш технологик жараёни бутун машинани таёрлаш умумий технологик жараёнини қисми ҳисобланади. Машиналарни ишлаб чиқаришни кўпайтириш ишлаб чиқаришни оддий кенгайтиришни (экстенсификация) йўли билан эмас, балки биринчи навбатда технологик жараёнини жадаллаштириш (интенсификация) ҳисобига таъминланиши керак, шунинг учун машинасозлик технологиясини асосий вазифаси – юқори унумдорли технологик жараён қуришдан иборатдир.

Тайёрламаларни тайёрлаш, термик ишлов бериш, механик ишлов бериш, йиғиш каби технологик жараёнларни ажратадилар. Тайёрлов таснифидаги технологик жараёнларда бошланғич материални берилган ўлчамлар ва кўринишдаги машиналар деталлари тайёрламасига айланиши қўйиш, босим остида ишлаш, сортли ёки махсус прокатни кесиш ҳамда комбинациялашган усулларида амалга оширилади. Термик ишлов бериш жараёнида деталь материалини хоссларини ўзгартирувчи тузилмавий ўзгаришлар содир бўлади. Механик ишлов бериш технологик жараёни дейилганда тайёр деталь олгунча тайёрламани ҳолатини (эни геометрик шакллари, ўлчамлари ва юзалари сифатини) кетма-кет ўзгартирилиши тушунилади. Ишлов бериш учун тайёрламани дастгоҳга ўрнатилади ва маҳкамланади. Ишлов берилгандан сўнг тайёрлама дастгоҳдан есхилади, бу ҳаракатлар тайёрлама ҳолатини ўзгартрмайди, аммо улар шунчалик ишлов бериш билан боғланганки, уларни технологик жараёндан ажратиб бўлмайди. Йиғиш ттехнологик жараёни бевосита буюм элементларини малум кетма-кетликда қисмларга (қисмни йиғиш), қисмлар ва айрим деталларни буюмга йиғиш (умумий йиғиш) билан боғлиқ, уни амалга ошириш учун ҳам бир қатор

элементларни бирлаштириш жараёни билан узвий боғлиқ бўлган, ёрдамчи харакатларни бажариш зарур бўлади.

Технологик жараённи бажариш учун иш жойини ташқил қилиш ва жихозлаш зарур бўлади.

Бир ёки ишхилар жамоаси иш бажариши учун белгиланган, деталь ва асобоблар сақлаш стеллажи, мосламалар, технологик дастгоҳ жойлашган цех майдонининг бир қисми иш жойи деб аталади.

Технологик жараён операцияларга бўлинади. Бир ишчи ёки ишхилар жамоаси бир иш жойида бажарадиган технологик жараённи тугаллаган қисмига технологик операция дейилади.

Операциялар мазмунини бажариш кетма-кетлигини белгилаш технологик жараён лойихалаш вазифасига киради. Бу ишлаб чиқариш учун катта аҳамиятга эга, чунки технологик жараённи унумдорлиги, назорати ва режалаштириш операциялар бўйича ҳисобга олинади. Ташқилий нуқтаи-назардан операция технологик жараённи асосий ва ажралмас қисми ҳисобланади. Операцияларга асосан жараённи меҳнат ҳажми, талаб этилган ишлаб чиқариш ишхилари ва уни материал-техник таъминоти (дастгоҳлар, мосламалар, асобоблар) аниқланади.

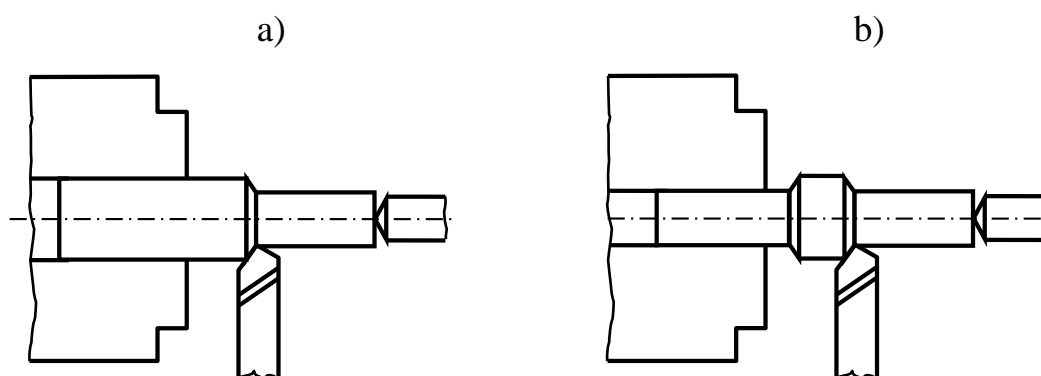
Операция бир ёки бир неча ўрнатишда бажарилиши мумкин.

Ўрнатиш деб, тайёрлама ёки йиғилаётган қисмни маҳкамлашни ўзгартирмасдан бажариладиган операциянинг қисмига айтилади.

Масалан: «деталь айланма сиртига ишлов бериш» операцияси икки марта ўрнатишга эга бўлиши мумкин (1.1-расм)

1-ўрнатиш – патронда бир томондан ишлов бериш (а);

2-ўрнатиш – патронда бошқа томондан ишлов бериш (б).



1.1-расм. Детални патронга ўрнатиш

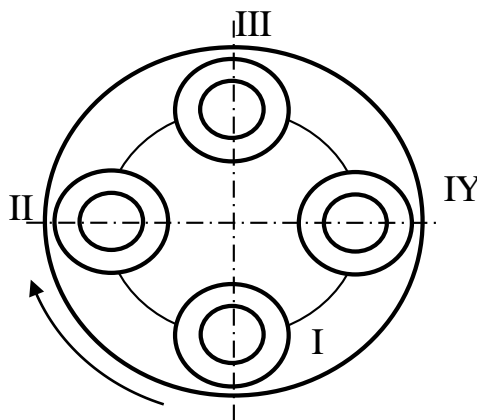
Ишлов бериладиган деталь мосламада туриб, бурувчи қурилма ёрдамида, дастгоҳнинг ишчи элементи (масалан кесувчи асобоб) нисбатан ўз ҳолатини ўзгартириши ва ҳар хил ҳолатни эгаллаши мумкин.

Маҳкамланган детални қўзғатмасдан ўзгартириш жихозга нисбатан эгаллаган ҳолатларининг ҳар бири ҳолат деб аталади.

Масалан: 3-шпинделли вертикал пармалаш дастгоҳини тешикга ишлов бериш (1.2-расм).

- I- ҳолат – тайёр детални олиб, тайёрламани маҳкамлаш;
- II- ҳолат – пармалаш;
- III- ҳолат – зенкерлаш;
- IV- ҳолат – разверткалаш.

Ўрнатиш ва ҳолат орасидаги фарқ шундан иборатки, ўрнатишда детални мосламага нисбатан ҳолати ўзгарса, ҳолат алмаштирилганда эса деталь мосламага нисбатан ўз ҳолатини ўзгартирмайди.



1.2 -расм. Уч шпинделли вертикал пармалаш дастгоҳида ишлов бериш.

Операция бир ёки бир неча ўтишда бажарилиши мумкин.

Бир юзага бир ёки бир вақтда таъсир қилувчи бир нечта асбобларда ишлов беришни ўз ичига олган операциянинг бир қисмига технологик ўтиш деб аталади ва у ишлов берилаётган юза, ишчи асбоб ва ишлаш тартибини доимийлиги билан таснифланади.

Ўтиш бир ёки бир неча ишчи юришда амалга оширилиши мумкин.

Юриш – ўтиш қисми бўлиб, агар юришлар бир нечта бўлса, унда бир қатламдан кесилади, улардан дастгоҳ иш тартибини ўзгартирмасдан фойдаланилади.

Тайёрламага нисбатан асбобни бир қарра силжишдан ташқил топган, тайёрлама хоссаси ёки юза сифатини, шаклини, ўлчами ўзгариши билан кечадиган Технологик ўтишни тугаллаган қисмига ишчи юриш деб аталади. Масалан: Валикни цилиндрик юзасини йўниш операцияси, бу ҳолда қора ва тоза йўниш, ҳар хил кесиш тартибига эга бўлганлиги учун операциянинг алоҳида ўтишлари бўлади.

Агар қора йўнишда қўйимни ҳаммасини бирданига олиб бўлмаса ва бир неча мартада олишга тўғри келса, ўзгармас кесиш тартибида, ҳар қатламни олиш билан боғлиқ қисми ишчи юриш бўлади.

Жилвирлашда жуда кўп юриб ўтишлар амалга оширилади. Ўтиш услубларга бўлинади.

Ишчини иш бажариш жараёнида ва унга тайёргарлик кўриш жараёнида бажариладиган алоҳида ҳаракатларни йиғиндиси услуб дейилади.

Масалан: Валикни қора юнишдаги ўтиш қуйидаги услублардан ташқил топади: детални патронга ўрнатиш, детални маҳкамлаш, орқа бабка

марказини келтириш, дастгоҳ ҳаракатини қўйиш, кесувчи асбобни келтириш, йўниб бўлгандан кейин дастгоҳ ҳаракатини тўхтатиш ва хоказолар.

Ишчи услуб ва услуб элементларига сарф бўладиган вақтни ўрганиш асосида, янги технологик жараёнларни ишлаб чиқишда қўлда бажариладиган услубларни меъёрлаш учун фойдаланиладиган турли меъёрий жадваллар ишлаб чиқилади.

1.3. Машинасозлик ишлаб чиқариш турлари ва уларни технологик жараёнларини таснифи.

Ишлаб чиқариш дастури ҳажми, маҳсулот таснифи ҳамда ишлаб чиқаришни амалга оширишни техник ва иқтисодий шароитларга кўра барча турли – туман ишлаб чиқаришлар шартли равишда уч турга бўлинадилар: доналаб (индивидуал) серияли ва оммавий. Ишлаб чиқаришнинг бу ҳар хил турларида ишлаб чиқариш ва технологик жараёнлар ўзига хос хусусиятларга эга ва уларни ҳар бирига ишларини ташқил этишни маълум шакли тегишли бўлади. Шунини таъкидлаш лозимки, корxonани ўзида, ҳаттоки бир цехни ўзида ишлаб чиқаришни турли турлари бўлиши мумкин, яъни алоҳида маҳсулот ёки деталлар корxonа ёки цехдан турли технологик тамойилларга кўра тайёрланиши мумкин: айрим деталларни тайёрлаш технологиясини доналаб, бошқалари, масалан оммавий ишлаб чиқаришга мос келади ёки айримлари-оммавийга, бошқалари эса-сериялига оид ва хоказо. Масалан ишлаб чиқаришни сериялисига тегишли бўлган тўқимасхилик машинасозлигида кўп миқдорда талаб этиладиган майда деталлар оммавий ишлаб чиқариш тамойилига кўра тайёрланади.

Шундай қилиб, бутун корxonа ёки цехни ишлаб чиқаришини таснифлаш ишлаб чиқариш ва технологик жараёнларни устунли тасниф белгиси асосида бажарилади.

Тайёрланадиган буюм умуман такрорланмайдиган ёки ноаниқ вақт оралиғида такрорланадиган бўлса, бундай ишлаб чиқариш дейилади.

Бир иш жойида даврий такрорланишларга эга бўлмаган турли операцияларни бажарилиши, қўлланиладиган жихозларнинг универсаллигининг ўзига хос белгиси ҳисобланади.

Ишлаб чиқаришни бу турида деталларни тайёрлаш технологик жараёни зичланган таснифга эга: битта дастгоҳда бир нечта операциялар бажарилади ва кўпинча турли конструкция ва турли материаллардан тайёрланадиган деталларга тўлиқ ишлов берилади. Турли хил ишларни бир дастгоҳда бажарилишда уни созлаш ва ростлаш ишларига кўп вақт сарфланади. да мослсмалар, кесувчи ва ўлчов асбобларини универсал турлари, асосан стандартга мослари, қўлланилади.

да ишлаб чиқариладиган маҳсулотларни таннархи нисбатан юқори бўлади.

Бундай ишлаб чиқариш турига буюмнинг тажрибавий намунасини тайёрлайдиган экспериментал цехлар, йирик гидротрубиналар, жуда катта металл киркувчи дастгоҳлар, прокатлаш дастгоҳлари, кемасозлик ва бошқа

шу каби махсулотлар ишлаб чиқарадиган оғир машинасозлик корхоналари киради.

Маълум вақт оралиғида доимо такрорланиб турадиган буюмларни сериялаб ва деталларни партиялаб тайёрлашни амалга оширадиган ишлаб чиқариш сериялаб ишлаб чиқариш деб аталади. Иш жойида бир нечта даврий такрорланадиган операцияларнинг бажарилиши, деталлар партиясининг катталиги сериялаб ишлаб чиқаришнинг асосий белгиси ҳисобланади.

«Партия» тушунчаси деталлар сонига, «серия» тушунчаси эса бир вақтда ишлаб чиқаришга тушириладиган машиналар сонига тегишлидир. Партиядаги деталлар сони ва сериядаги машиналар сони турлича бўлиши мумкин.

Серияли ишлаб чиқаришда сериядаги махсулотлар сони, уларни таснифи ва меҳнат сарфи, йил давомида серияда қайталанишига боғлиқ ҳолда кичик серияли, ўрта серияли ва йирик серияли ишлаб чиқаришларни ажратадилар. Бундай бўлиниш машинасозликни турли тармоқлари учун шартлидир: сериядаги машиналарни сони бир бўлганда, аммо турли ўлчамли, ишлаб чиқаришни мураккаблиги, меҳнат сарфига қараб турли ишлаб чиқаришларга киритиш мумкин. (1.1-жадвал)

1.1-жадвал

Серияга кўра машиналар сонини тахминий тақсимооти

Ишлаб чиқариш тури	Сериядаги машиналар сони (катталигига кўра)		
	Йирик	ўртача	Кичик
Кичик серияли	2-5	6-25	10-50
Ўрта серияли	6-25	26-150	51-300
Йирик серияли	25дан ортиқ	150дан ортиқ	30дан ортиқ

Серияли ишлаб чиқаришда технологик жараён асосан дифференциялланган, яъни алоҳида дастгоҳларга бириктирилган, алоҳида бўлинган кўринишда амалга оширилади.

Бунда дастгоҳларни хар хиллари ишлатилади: универсал, ихтисослаштирилган, махсус, автоматлаштирилган ва ҳоказолар, айниқса сонли дастурли бошқариладиган замонавий дастгоҳлардан кенг фойдаланилади. Дастгоҳлар шундай танланиши керакки, бунда бир сериядаги машиналарни ишлаб чиқаришдан, конструкциясига кўра ундан нисбатан фарқ қиладиган бошқа машиналар сериясини ишлаб чиқариш мумкин бўлсин.

Ихтисослаштирилган ва махсус мосламалар, кесувчи ва ўлчов асбобларини кенг қўлланиши, деталларни тайёрлаш технологик операциялари даврий такрорланиб туриши ҳисобига, уларга кетган харажатларни қоплайди. У ёки бу турдаги дастгоҳ, мослама кесувчи ва ўлчов асбобларини танлаш тегишли бирламчи иқтисодий ҳисоб-китоблар асосида бажарилиши керак.

Серияли ишлаб чиқариш доналабга қараганда иқтисодий нуқтаи-назардан афзал, чунки бунда дастгоҳлардан ва ишхилардан фойдаланишни

самаралиги, меҳнат унумдорлигини юқорилиги маҳсулот таннархини камайтиришга олиб келади.

Бундай ишлаб чиқариш турига, одатдаги металл қирқувчи дастгоҳлар, қўзғалмас ички ёнув двигателлари, унча катта бўлмаган гидротурбиналар, шунингдек, тўқимасхилик машинасозлиги ишлаб чиқаришлари ва бошқалар киради.

Катта миқдордаги бир хил маҳсулотларни тайёрланиши битта ишчи жойида бир хил доимий қайталанувчи операцияларни тинимсиз бажарилиши орқали амалга ошириладиган ишлаб чиқариш оммавий дейилади.

Оммавий ишлаб чиқариш икки кўринишда бўлади:

-оқимли оммавий ишлаб чиқариш, бунда деталларни технологик жараёндаги операциялар тартибида жойлаштирилган ишчи жойлар бўйича белгиланган вақт оралиғида узлуксиз ҳаракати амалга оширилади.

Маҳсулот чиқаришга кетадиган вақт оралиғи такт дейилади:

$$T = \frac{60Fg * m}{N}, \text{ min}$$

Бу ерда: Fg – бир сменали ишда дастгоҳни йиллик иш вақти;

m -сменалар сони;

N -бир йилда ишлов бериладиган бир хил номдаги деталлар сони.

-оммавий тўғри оқимли ишлаб чиқариш. Бунда ҳам технологик операциялар кетма-кетлигида жойлаштирилган ишчи жойларида деталга ишлов берилади, аммо айрим операцияларни бажаришга кетган вақт хар хил бўлади. Бунинг оқибатида баъзи дастгоҳлар олдида деталлар тўрежаиб қолади ва деталлар ҳаракати тўхташлар билан боради. Катта сондаги маҳсулотлар чиқариш оммавий ишлаб чиқаришни ташқил этишга кетган харажатларни оқлайди ва маҳсулот таннархи серияли ишлаб чиқаришга нисбатан кам бўлади. Катта сондаги маҳсулотларни чиқаришдаги иқтисодий самародорликни қўйдагича аниқлаш мумкин:

$$n \geq \frac{C}{S_c - S_m}$$

бу ерда: n - маҳсулотлар бирлиги сони;

S - сериялидан оммавий ишлаб чиқаришга ўтишидаги харажатлар;

S_s – маҳсулотни серияли ишлаб чиқаришдаги таннархи;

S_m - маҳсулотни оммавий ишлаб чиқаришдаги таннархи;

Партиядаги деталлар сонига ва операцияни бириктириш коэффиценти қийматига боғлиқ ҳолда ишлаб чиқаришни у ёки бу турга мансублигини билиш мумкин.

Операцияларни бириктириш коэффиценти:

$$K_{об} = \frac{O}{P}$$

бу ерда: O - бир ой ичида бажарилиши керак бўлган ҳар хил технологик операциялар сони;

P - ҳар хил операциялар бажариладиган иш жойларининг сони.

Турли турдаги ишлаб чиқаришлар учун операцияларни бириктириш коэффициенти ҳар хил қийматларга эга:

$K_{об}$ 1,0 - оммавий;

$1 < K_{об} < 10$ - йирик серияли;

$10 < K_{об} < 20$ - ўрта серияли;

$20 < K_{об} < 40$ - майда серияли;

$K_{об} < 40$ - доналаб.

2. Аниқлик ва ишчи юза сифатини таъминлаш

2.1. Юза ғадир-будурлигини меъёрлаш ва белгилаш тизими

Стандартга биноан юзанинг ғадир-будурлиги – юзанинг, масалан, асос узунлик l ёрдамида ажратиб кўрсатилган нисбатан кичик қадамли нотекисликларнинг мажмуи.

Асос узунлик l – юзанинг ғадир-будурлигини таснифловчи нотекисликларни ажратиш учун фойдаланиладиган асос чизик узунлиги.

Асос чизик (юза) – берилган геометрик шаклнинг чизиғи (юзаси) бўлиб, профиль (юза)га нисбатан маълум тартибда ўтказилади ва юзанинг геометрик кўрсаткичларини баҳолаш учун хизмат қилади.

Ғадир-будурлик деталь юзаки қатламларининг қириндиси ҳосил бўлиш натижасида пайдо бўлган пластик деформацияси, кесувчи қирраларнинг нотекисликлари деталь юзасида акс этиши, ишқаланиши, юзадан матерлал парчалари юлиб олиниши ва бошқа сабаблар туфайли пайдо бўлади, ғадир-будурликнинг сонли қийматлари ягона асос деб қабул қилинган профилнинг ўрта чизиғидан ўлчанади.

Профилнинг ўрта чизиғи – номинал профиль шаклига эга бўлган асос чизик, у шундай ўтказилганки, асос узунлик чегарасида профилнинг шу чизикдан ўртача квадратига энг кам бўлади. Ғадир-будурликни профилнинг ўрта чизиғидан бошлаб санашни ўрта чизик санок тизими деб аташади, бунда ўрта чизик m ҳарфи билан белгиланади. Агар ғадир-будурликни ўлчаш учун юзанинг l узунлигига тенг бўлган қисми танланган бўлса, қадами l дан ортиқ бўлган нотекисликлар (масалан, тўлқинсимонлик) ҳисобга олинмайди. Прибор кўрсаткичлари ёйилишини ва нотекисликлар тузилиши бир хил бўлмаслигини ҳисобга олиб, ғадир-будурликни ишончли баҳолаш учун ўлчашни юзанинг ҳар хил жойларида бир неча марта қайтариш, ўлчаш натижаси сифатида бир нечта баҳолаш узунликларида ўлчанган ғадир-будурликларнинг ўртача арифметик қийматини қабул қилиш лозим.

Баҳолаш узунлиги L – ғадир-будурлик кўрсаткичларининг қийматлари баҳоланадиган узунлик. Унинг таркибида бир ёки бир нечта асос узунлик l бўлиши мумкин. Асос узунлик l нинг қийматлари қуйидаги қатордан танланади 0,01; 0,03; 0,08; 0,25; 0,80; 2,5; 8; 25 mm.

Ўзбекистон Республикаси Стандартига (O'zRST 646-95) биноан буюмларнинг қандай ашёдан ва усулда тайёрланганлигидан қатъи назар улар

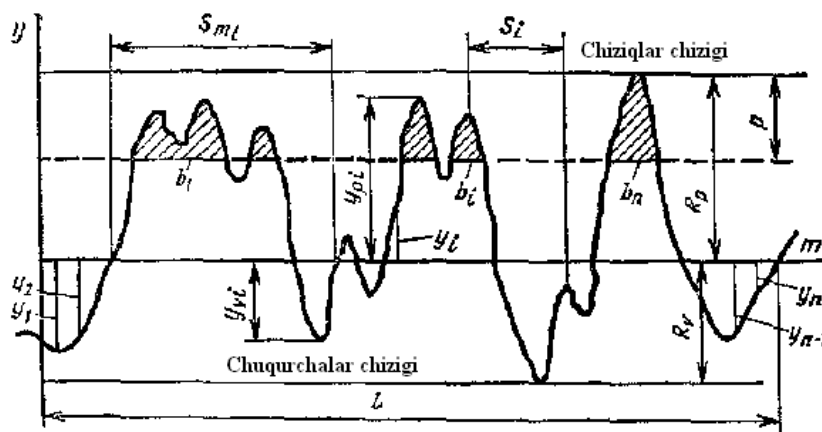
юзасининг ғадир-будурлигини миқдорий равишда битта ёки бир нечта кўрсаткичлар орқали баҳолаш мумкин:

- профилнинг ўртача арифметици - R_a ;
- профиль нотекисликларининг ўнта нуқтаси бўйича аниқланган баландици - R_z ;
- профиль нотекисликларининг энг катта баландици- R_{max} ;
- профиль нотекисликларининг ўртача қадами - S_m ;
- профиль маҳаллий чиқикларининг ўртача қадами S , профилнинг нисбий таянч узунлици l_p (3.1 расм).

R_a кўрсаткичи афзал ҳисобланади.

Стандарт тук билан қопланган ва шунга ўхшаш юзалар учун қўлланилмайди. Стандартга, шунингдек, материаллардаги нуқсонлар (ғоваклар, каваклар, дарзлар) ёки тасодифий пайдо бўлган шикастлар (тирналган, эзилган ва шунга ўхшаш жойлар) учун ҳам амал қилинмайди.

R_a кўрсаткичи ҳамма профиль нотекисликларининг баландицини, R_z кўрсаткичи энг баланд профиль нотекисликларининг ўртача баландицини, R_{max} кўрсаткичи профилнинг энг катта баландицини таърифлайди. S_m , S ва t_p кадам кўрсаткичлари нотекисликлар ажралиб турадиган нуқталарнинг шакли ва жойлашишини ҳисобга олиш учун киритилган, бу кўрсаткичлар профилнинг спектрал таснифини таърифлайди ва уларни меъёрлаш имконини беради.



3.1-расм. Юзанинг профильограммаси ва ғадир-будурликнинг асосий кўрсаткичлари.

Нотекисликлар баландииклари билан боғлиқ ғадир-будурликларнинг кўрсаткичлари.

Профилнинг ўртача арифметик оғиши R_a – асос узунлик (l) чегарасида профиль оғишлари мутлақ ўлчамларининг ўртача арифметик қиймати, яъни:

$$R_a = \frac{1}{l} \int |y(x)| dx \quad \text{ёки}$$

$$R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|,$$

бу ерда; ℓ – асос узунлик; n – асос узунлик чегарасида танланган профил нукталарининг сони; y_i – профилнинг танланган нуктаси билан ўрта чизик орасидаги масофанинг мутлоқ қиймати.

Профиль нотекисликларининг ўрта нуктаси бўйича аниқланган баландииги R_z – асос узунлик (ℓ) чегарасида профилнинг энг катта бешта чўққи баландииги ва бешта чуқурчаси чуқурлиги ўртача мутлоқ қийматларининг йиғиндиси,

$$R_z = \frac{1}{5} \left[\sum_{i=1}^5 |y_{pi}| + \sum_{i=1}^5 |y_{vi}| \right]$$

бу ерда; y_{pi} -профилнинг энг катта i чўққининг баландииги; y_{vi} - профилнинг энг катта i чуқурчасининг чуқурлиги.

Ғадир-будурлик кўрсаткичлари ва унинг сонли қийматларини танлаш. Деталлар юзаларининг ғадир-будурлигига бўлган талаблар буюмнинг сифатини таъминлаш учун юза вазифасига қараб жорий қилиниши лозим. Агар бунга зарурият бўлмаса, юзанинг ғадир-будурлиги назорат қилинмайди. Кўриб чиқилган кўрсаткичлар мажмуи ҳар хил вазифали юзалар учун асосланган ғадир-будурликларини белгилаш имконини туғдиради.

Масалан, маъсулиятли деталларнинг ишқаланувчи юзалари учун R_a (юки R_z), R_{max} ва t_p нинг жоиз қийматлари ҳамда нотекисликларнинг йўналиши, даврий юкланган маъсулиятли деталларнинг юзалари учун R_{max} , S_m , S ва бошқалар тайинланади. R_a ёки R_z кўрсаткичларини танлашда шуни кўзда тутиш керакки, R_a кўрсаткичи ғадир-будурликни тўлароқ баҳолайди, чунки уни аниқлаш учун ҳақиқий профилнинг кўп нукталаридан унинг ўрта чизигигача бўлган масофалар ўлчанади ва жамланади. R_z кўрсаткичини аниқлаш учун эса нотекисликларнинг фақат бешта чиқик ва чуқурча орасидаги масофа ўлчанади холос [7].

R_a кўрсаткичи бўйича деталнинг фойдаланиш кўрсаткичларига нотекисликлар шаклининг таъсири бўлмайди, чунки нотекисликлар шакли ҳар хил бўлсада R_a нинг қиймати бир хил бўлиши мумкин. Масалан, 3.2-расмда кўрсатилган нотекисликлар ҳар хил шаклга эга, лекин R_a нинг қийматлари бир хил. Ғадир-будурлик хусусиятларини яхшироқ баҳолаш учун унинг баландиик, қадам ҳамда шакл кўрсаткичи t_p ни билиш лозим.

Маъсулиятсиз юзалар учун ғадир-будурлик техникавий эстетика, коррозия чидамлик ва ишлаш технологиясига қараб белгиланади. Юза ғадир-будурлигига бўлган талаблар кўрсаткичининг (битта ёки бир нечтасини) сонли қиймати (энг катта, энг кичик, ва номинал қийматлар оралиғи) ҳамда меъёрланиши лозим бўлган асос узунлигини кўрсатиш билан жорий қилинади. Умумий ҳолда ℓ нинг қиймати R_a , R_z , ва R_{max} кўрсаткичларининг жоиз қийматлари бўйича 3.1 жадвалга биноан танланади.

Тарангли ўтқизмаларнинг ейилишга чидамлилиги, контакт бикрлиги, мустаҳкамлиги ва бириктирилган деталлар юзаларининг бошқа фойдаланиш хусусиятлари контактнинг ҳақиқий майдонига боғлиқ. Ишчи юкланиш остида ҳосил бўладиган таянч майдонини аниқлаш учун профил нисбий таянч узунлиги t_p нинг эгри чизиклари кўринади. Бунинг учун чиқиклар ва

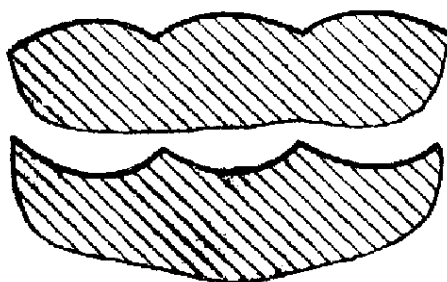
чуқурчалар чизиклари орасидаги масофа t нинг тегишили қийматлари бўйича бир нечта профиль кесимининг сатхларига бўлинади, ҳар бир кесим учун t_p қиймати аниқланади ва таянч узунлиги ўзгаришининг эгри чизиғи кўрилади T_n қийматини танлашда шуни кўзда тутиш керакки, унинг катталашиши билан ишлов бериш борган сари кўпроқ меҳнат талаб қиладиган жараёнлар кўлланади; масалан, $t_p = 25\%$ бўлса токар дастгоҳида тоза ишлов бериш, $t_p=40\%$ бўлса хонлаш (инглизча хонинг – чархлаш, яъни абразив чорқирра доиралар билан ишлов бериш, доиралар ҳам айланади ҳам олди-орқага ҳаракат қилади) зарур.

R_a , R_{max} , R_z ва асос узунлиги l ўртасидаги боғланиш

3.1-жадвал

R_a , mkm.	$R_z = R_{max}$, Mkm	l , mm	R_a , mkm	$R_z = R_{max}$, mkm	l , mm
0,025 gacha	0,10 gacha	0,08	3,2 dan	12,5 dan	2,5
0,025 dan ortiq 0,4 gacha	0,10 dan ortiq 1,6 gacha	0,25	ortiq 12,5 gacha	ortiq 50 gacha	
0,4 dan ortiq 3,2 gacha	1,6 dan ortiq 12, gacha	0,8	12,dan ortiq 100 gacha	50 dan ortiq 400 gacha	8

Агар R_a , R_z , ва R_{max} кўрсаткичлари 3.1 жадвалда кўрсатилган асос узунликда аниқланиши зарур бўлса, ғадир-будурликка бўлган талабларда унинг қиймати кўрсатилмайди. Кўрсаткичларнинг номинал қийматлари ғадир-будурлик кўрсаткичлари ўрта қийматларининг номинал қийматидан жоиз оғишлари % ҳисобида кўрсатилиши лозим, масалан, 10, 20, ёки 40 %. оғишлар бир томонлама ёки симметрик бўлиши мумкин [8].



3.2-расм. Ҳар хил шаклли, лекин R_a нинг бир қийматига эга бўлган юза нотекисликлари профилларининг схемаси

Кўрсаткичларнинг номинал қиймати кўрсатилган ғадир-будурликка бўлган талаблар фақат маъсулиятли деталларга жорий этилиши тавсия қилинади. Юза ғадир-будурлигига талаблар жорий қилинмаган бўлса юза назорат қилинмайди.

Нотекисликлар йўналишига бўлган талаблар асосланган ҳолларда ва у юзанинг сифатини таъминловчи ягона усул бўлса, ишлов усули (ёки усулларнинг кетма-кетлиги) кўрсатилади. Энг кичик ишқаланиш

коэффисиенти ва ишқаланувчи деталларнинг ейилиши ҳаракати ва нотекисликлар йўналишлари бир-бирига мос келмаганда, масалан, суперфинишлаш ёки хонлаш жараёнида ҳосил бўлган нотекисликларнинг ихтиёрий йўналишида таъминланади.

2.2. Юза қатламини физик-механик хоссалари

Машина деталлари юза қатламини физик-механик хоссалари ишлов бериш жараёнида куч ва иссиқлик омилларини йиғма таъсири натижасида ўзгаради. Тигли асбоблар билан ишлов беришда нисбатан куч омиллари кўпроқ таъсир кўрсатади, бунинг натижасида металл тузилиши бузилади, кристаллар бурилади ва силжийди ҳамда юза қатламида микроқаттиқликни ўсиши ва қовушқоқликни пасайишини ифодаловчи наклёп ҳосил бўлади.

Наклёплаш чуқурлиги ва қолдиқ кучланиш ишлов берилаётган матерлал сифати ва механик ишлов бериш шароитларига боғлиқ бўлади, уларга шунингдек металл юза қатламларини маҳаллий қизиши катта таъсир кўрсатади.

Юза қатламда ишлов бериш тартибларига боғлиқ бўлган мусбат ёки манфий қолдиқ кучланишлар пайдо бўлади. Тайёрламаларга механик ишлов беришда юза қатламда қолдиқ кучланишларни пайдо бўлишига қуйидагилар сабаб бўлади:

-ишлов берилаётган матерлал юзасига кесувчи асбобни таъсири натижасида, уни юза қатламида пластик деформация боради ва у метални баъзи бир физик хоссаларини ўзгаришига ва металлни мустаҳкамланишига олиб келади.

Пластик деформацияланган металлни юза қатламида зичлигини камайиши туфайли ҳажмини ошишига, у билан боғлиқ бўлган ва деформациялашмаган қуйи қатламлари тўсқинлик қилади, бунинг натижасида ташқи қатламда сиқувчи, қуйи қатламларда эса – чўзилувчи қолдиқ кучланишлар ҳосил бўлади;

-кесиш жойида ҳосил бўлаётган иссиқлик металлни ингичка юза қатламларини бир зумда юқори температураларгача қизитади ва натижада уни нисбий ҳажми ортади.

Кесувчи асбобни таъсири тўхтатилгандан сўнг, металл юза қатлами тезда совийди ва у юзани сиқилишига олиб келади, бунга совуқ ҳолда қолган қуйи қатламлар тўсқинлик қилади. Бунинг натижасида металлни юза қатламларида чўзилувчан қолдиқ кучланишлар, а қуйи қатламларда эса – уларни мувозанатловчи сиқилувчан кучланишлари ривожланади [7].

Кесиш тартибларини ва ишлов бериш шароитларини ўзгариши металлни қизиш хароратларини ортишига, иссиқлик омилларини ошишига ва чўзилиш – сиқилиш қолдиқ кучланишларини ўсишига сабаб бўлади. Шунингдек, асбобни ейилиши ва ўтмаслашиб қолиши уни орқа юзасини ишлов берилган юзага ишқаланишини оширади, бу эса нисбатан катта чуқурликка тарқалувчи чўзилувчан қолдиқ кучланишларни шаклланишига олиб келади.

Қолдиқ кучланишларини шаклланиши учун металлрнн кимёвий таркиби, уни мустаҳкамлиги, иссиқ ўтказувчанлиги ва бошқа физика ва механик хоссалари катта аҳамиятга эгадир.

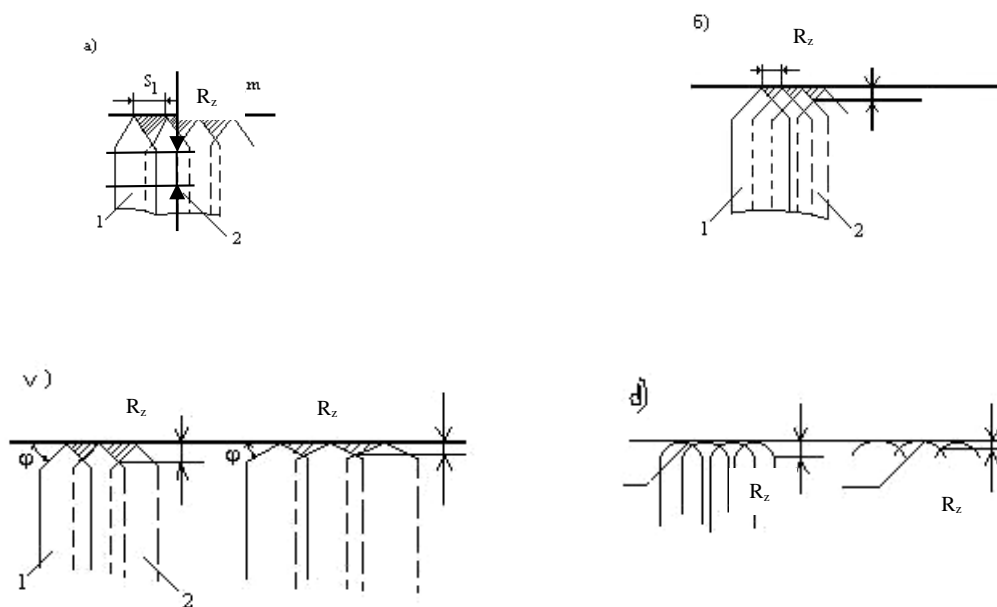
2.3. Юза ғадир – будурлигига таъсир этувчи омиллар

Механик ишлов берилган юзани ғадир – будурлигига таъсир этувчи барча турли – туман омилларни уч асосий гуруҳга бўлиш мумкин:

- кесиш жараёни геометрияси билан боғлиқ геометрик сабаблар;
- ишлов берилган материални пластик ва эластик деформацияланиши;
- ишлов берилаётган юзага нисбатан кесувчи асбобни титрашини пайдо бўлиши.

Геометрик сабабларга - нотекисликларни пайдо бўлишини кесувчи қирралар шакли ва ҳаракат траекториясини ишлов берилаётган юзага туширилиши билан изоҳланади. Геометрик нуқтаи-назардан нотекисликларни катталиги, шакли ва ўзаро жойлашуви кесувчи қирраларни шакли ва ҳолати ва кесиш тартибларини кесувчи тифини ишлов берилаётган юзага нисбатан ҳаракат траекториясини ўзгаришига таъсир кўрсатувчи элементлари билан аниқланади.

Тайёрламани бир айланишида кескич суриш катталигига силжийди (мм/айл) ва 1 ҳолатдан 2-чисига ўтади (а). бунда ишлов берилган юзада кескич билан олиб ташланмаган маълум металл қисми қолади ва қолдиқ нотекислик “м” ҳосил бўлади. Кўриниб турибдики, юза нотекисликларини шакли ва катталиги суриш S_1 ва кесувчи асбоб шакли билан аниқланади (3.8 – расм).



3.8 – расм. Ғадир-будурлик ҳосил бўлишини геометрик сабаблари

Масалан, суриш қийматини S_2 гача камайтирилганда нотекислик баландииги R_z камаяди (б). Режадаги бурчаклар φ ва φ_1 ни ўзгариши нафақат

баландиикка, балки юза шаклига ҳам таъсир кўрсатади (в). Чўққиси думалоқлаштирилган кескичларни қўллаш юза нотекислигини камайтиради (д). Думалоқлаштириш радиусини катталаштириш ғадир-будурлик баландииги R_z ни камайтиради.

Токарлашда ғадир-будурликни ҳосил бўлишини геометрик нуқтаи-назардан юқоридагидек R_z нотекисликларни суриш қиймати S ва кескич учидаги думалоқлаштириш радиуси r га боғлиқ ҳолда аниқлаш таклиф этилган, яъни:

$$R_z = \frac{S^2}{8r}$$

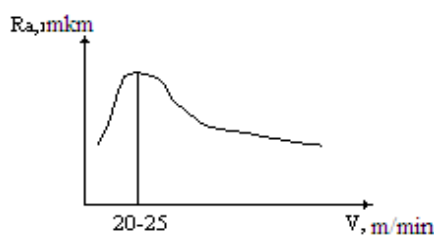
Кесувчи асбобни тайёрлашда ва у ўтмаслашиб қолганда асбобни кесувчи қиррасида нотекисликлар ва ўйиқчалар ҳосил бўлиб, улар маълум тарзда ишлов берилган юза ғадир-будурлигини оширади. Асбоб тигини нотекислигини ишлов берилган юза ғадир-будурлигига таъсири айниқса кичик суришлар билан нафис токарлашда, тиг нотекислиги R_z катталиги билан яқин тенг бўлганда, айниқса сезиларли бўлади.

Кесувчи асбоб ўтмаслашиб қолганда ва унда ўйиқчалар пайдо бўлганда ишлов берилган юза ғадир – будурлиги токарлашда – 50-60%, фрезерлашда - 30-115%, пармалашда – 30-40% ва развёрткалашда – 20-30% ортади.

Ишлов берилган юза ғадир-будурлигини ошишига, шунингдек кесиш тигини думалоқлаштириш радиусини ошиши ҳам сабаб бўлади, у металл юзасидан деформацияланишини оширади ва натижада юза ғадир-будурлиги ҳам ортади. Юқоридаги салбий сабабларини йўқотиш учун асбоб сифатли ва ўз вақтида қайта чархланиши керак.

Металл юза қатламини пластик ва эластик деформацияланиши. Металларга кесиш билан ишлов берилганда металл юза қатлами пластик деформацияланади ва натижада ишлов берилган юза нотекисликлари шакли ва ўлчамлари кескин ўзгаради ва одатда бунда ғадир-будурлик ортади.

Мўрт металлларга ишлов беришда метални айрим заррачаларини толиқиши кузатилади ва бу ҳам нотекисликлар баландииги ва шаклини ўзгаришига олиб келади. Кесиш тезлиги токарли ишлов беришда пластик деформацияланишни ривожланишига энг сезиларли таъсир кўрсатувчи омиллардан биридир (3.9-расм).



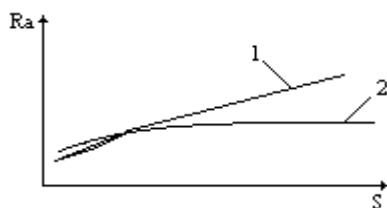
3.9-расм. Кесиш тезлигини юза ғадир-будурлигига таъсири

Кесиш тезлиги катталигини 40 м/мин гача оширишда микронотекисликлар баландииги энг юқори қийматга эга бўлади. Бунда катта

иссиқлик миқдори ажралиб чиқиши натижасида, чиқаётган қиринди кескич орқа ва олдинги юзасига босувчи кучлар таъсирида олдинги юзага пластик ёпишиб ўсимта ҳосил қиладилар. Тезликни янада оширишда ўсимта мўртлашади ва 60-70 м/мин. тезликдан сўнг йўқ бўлади, юза ғадир-будурликлари баландииги камаяди.

Турли хил ишлов бериш усулларида суришни юза ғадир -будурлигига таъсири турлича бўлади. Режадаги бурчаги 45° бўлган стандарт ўтувчи кескич ва чўққисини кичик радиус билан думалоқлаштирилганда суришни таъсири анча сезиларли бўлади (1-эгри чизик). Кенг кесувчи қиррали кескичлар ишлатилганда суриш ғадир-будурликка деярли таъсир кўрсатмайди (2-эгри чизик) (3.10-расм).

Тешиқларни пармалаш ва зенкерлашда, ёнли ва цилиндрик фрезалашда ва бошқа ишлов бериш усулларида суриш катталигини юза ғадир-будурлигига таъсири нисбатан паст бўлади.



3.10– расм. Суришни юза ғадир-будурлигига таъсири

Кесиш чуқурлигини юза ғадир-будурлигига таъсири ҳам паст. Микронотекисликлар, шунингдек, асбобни орқа юзасини ишлов берилаётган юза бўйича ишқаланишидан ҳам келиб чиқади ва у кесувчи асбобни ейилиши билан ортади.

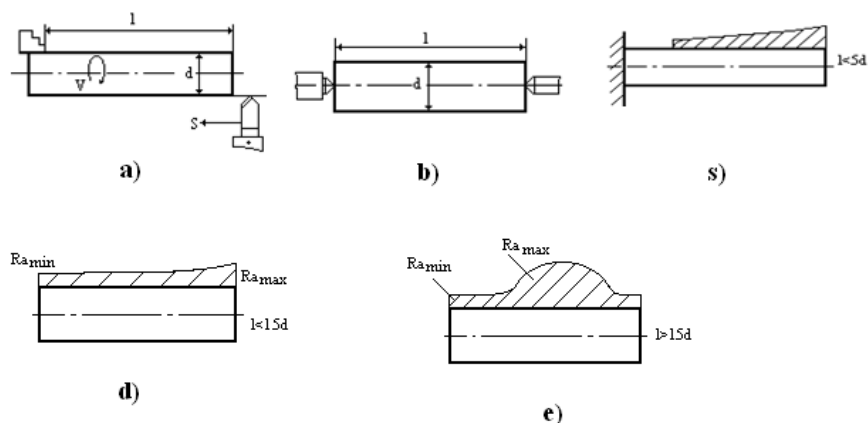
Юза ғадир – будурлигига тайёрлама матерлалини механик хоссалари, кимёвий таркиби ва тузилиши таъсир кўрсатади.

Ишлов берилаётган матерлал каттиқлигини ортишида юза ғадир-будурлиги баландииги камаяди, қовушқоқлиги юқори бўлган матерлалларга ишлов беришда эса, ортади.

Ишлов бериш жараёнида мойловчи – совитувчи суюқликларни қўллаш юза ғадир – будурлигини, уларни ишлатмаган холга қараганда 25-40% га камайтиради.

DMAD технологик тизими бикрлиги юза ғадир – будурлигига таъсири. Ишлов бериш натижасида олинадиган юза ғадир – будурлигига DMAD технологик тизими бикрлиги катта таъсир кўрсатади. Тайёрламани сиқиш шароитларидан келиб чиққан турли хил кесимлардаги бикрликни доимий бўлмаслиги ғадир – будурликни ҳам ўзгаришига сабаб бўлади. Ишлов берилаётган вални консол маҳкамланганда юза ғадир – будурлиги вални эркин қисмида ортади. (3.11,а– расм). Вални марказларга ўрнатиб ишлов берилганда вал узунлигини уни диаметрига нисбатига кўра, юза ғадир – будурлиги 3.11 – расм, д,э кўрсатилгандек ўзгаради.

Юза ғадир-будурлиги, DMAD технологик тизимини бикрлигини ўйнаши хисобига, 1-2 синф оралиғида ўзгаради.



3.12 – расм. DMAD тизими бикрлигини юза ғадир-будурлигига таъсири

Технологик тизим элементларини титраши асбоб кесувчи тиғи ҳолатини ишлов берилаётган юзага нисбатан даврий равишда ўзгартириб туради, яъни нотекисликлар яратади. Титраш жараёнига тизим бикрлиги, уни бўғинларидаги тирқишлар, айланувчан қисмларни номувозанатлиги, юритмалар носозлиги ва бошқалар сабаб бўлади[13].

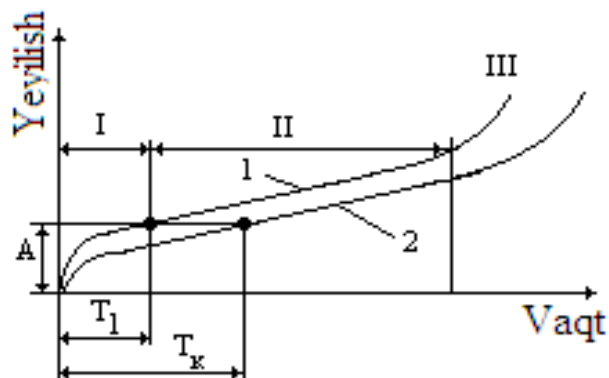
2.4. Юза сифатини машина деталларини эксплуатацион хусусиятларига таъсири.

Машинани талаб этилган сифатини таъминлаш ва уни бошланғич ҳолатини узоқ муддат сақлаш асосан уларни деталларини юзалари сифатига боғлиқ бўлади. Машиналарни ишдан чиқишга асосий сабаб (80% гача) – деталлар юзаларини ейилишидир.

Деталь юзаларини ейилишига макронотекисликлар, тўлқинсимонлик ва микронотекисликлар таъсир кўрсатадилар.

Макронотекисликлар ва тўлқинсимонликда юзаларни ейилиши нотекис боради. Олдин юзани чиқиб турган қисмлари ейилади. Микронотекисликларда ҳам биринчи навбатда чўққилар деформацияланади ва эзилади. Мойловчи қатлам юзада нисбий босим маълум қийматдан ошиб кетмагунча ушлаб турилади. Ишқаланувчи юзалар асосан чиқиб турувчи қисмлари билан контактда бўлганлари туфайли, бу ерда мойловчи суяқлик сизиб чиқарилади ва қуруқ ишқаланиш содир бўлади.

Ишқаланувчи юзаларни ейилиши маълум эгри чизик бўйича боради (3.13– расм) I қисм-бирламчи ейилиш даври, II қисм – меъёрли, эксплуатацион ейилиш даври у ишни тўғри олиб боришда ва мойлашни яхши амалга оширишда узоқ муддат давом этади, III қисм – ҳалокатли ейилиш даври.



3.13 – расм. Ишқаланувчи юзаларни ейилиши

1 – эгри чизик ғадир – будурлиги юқори бўлган юза ейилишини, 2 – эгри чизик эса ғадир – будурлиги кичик бўлган юза ейилишини ифодалайди. Кўриниб турибдики, иккинчи ҳолда бирламчи ейилиш катталиги ва вақти камаяди, эксплуатацион меъёрли ейилиш даври эса ўзгармай қолади.

Бирламчи ейилишга микронотекисликларни шакли ва баландиинги таъсир кўрсатади. Ўткир қиррали микронотекисликлар ясси қирралига қараганда тезроқ ейилади. Бирикмадаги деталлар юзаларини ғадир-будурлиги асосан ейилишни бошланғич даврда таъсир кўрсатади. Меъёрли эксплуатация даврида ейилиш юза қатламларини физик-механик хоссалари ва ишқаланаётган жуфтликни ишлаш тартиблари (сирпаниш тезлиги, юклама, мойлаш таснифи) билан аниқланади. Кесиб ишлаш жараёнида ҳосил бўлган наклёп юза ейилишини 1,5-2 мартага камайтиради. Ейилишни камайтиришга юза қатламини қаттиқлиги, тузилиши ва кимёвий таркиби таъсир қилади.

Бирламчи ейилишни камайтириш орқали ишқаланаётган деталларни ейилишига бардошиингини ошириш учун ишлаган деталь юзаларидаги ғадир-будурликка мос юзалар яратиш керак. Қатламда сиқилувчан қолдиқ кучланишлар бўлиши ейилишни бирмунча камайтиради.

Қўзғалмас бирикмаларни сифати. Икки детални қўзғалмас, мустаҳкам бирикмасини олиш учун ғадир – будурлик синфи етарлича юқори, микронотекисликлар имкони борича кичик бўлишлари керак. Пресслаганда микронотекисликлар чўққилари эзилади ва бирлашаётган деталлар диаметри ўзгаради. Пресслаш кучи ва таранглик ҳисоб – китобларга қараганда кичикроқ бўлади, чунки ҳисоблар микронотекисликлар чўққилари бўйича ўлчанган ўлчам асосида бажарилган. Бирлашаётган деталларни юзалари ғадир – будурликлари нисбатан паст бўлганда бирикмалар сифати ва пухталиги ортади. Пресслаш қайтарилганда таранглик камаяди, нотекисликлар силлиқлашиб қолади ва бирикма кучсиз чиқади.

Деталлар мустаҳкамлиги. Юза сифати деталларни мустаҳкамлигига, айниқса ўзгарувчан юкламаларда, катта таъсир кўрсатади. Детални бузилишига олиб келадиган кучланишлар контсетрацияси уни юзасини нотекислиги натижасида келиб чиқади. Юза қатламида наклёп ва сиқилиш кучланишларини бўлиши деталларни (пружиналар, ресорлар)

мустаҳкамлигини бир неча марта оширади, чўзилувчан кучланишларни бўлиши эса камайтиради. Юза ғадир-будурлиги, шунингдек, бирикмаларни мойлаш, ишқаланиш, иссиқлик ўтказувчанлик ва герметиклик шароитларига, юзаларни нурни қайтариш ва ютиш қобилиятига, қувурларда газ ва суюқликларни оқиш қаршилигига, гидравлик машиналарни кавитацион бузилишига, юзалар ва туташмаларни бошқа таснифларига таъсир кўрсатади.

Машина деталларини толиқишига мустаҳкамлиги кўпчилик ҳолларда юза қатламидаги қолдиқ кучланишларни катталиги, ишораси ва тарқалиши чуқурлиги билан белгиланади. Нафис ишлов бериш усуллари билан олинган юқори юза тозалиги толиқишига мустаҳкамликни кескин оширади, чунки микронотекисликлар қанчалик кам бўлса, металлни толиқишидан юзасида дарз кетиш эҳтимоллари камаяди.

Коррозияга қаршилик. Металл деталларни юзаларини коррозияланишини газлар, суюқликлар, атмосфера таъсири келтириб чиқаради. Ишлов берилган юза ғадир-будурлиги қанча катта бўлса, шунчалик коррозия кучли бўлади. Юза сифатини ошириш коррозияга чадамлиликини кескин оширади.

Кўпол ғадир – будур юзаларда коррозияни келтириб чиқарувчи моддалар чуқурча ва ўйиқчаларда ўтириб қолади, улар металл қатламини ўйиб, янги юзалар очиб коррозияни кучайтиради. Юзада наклёп бўлиши коррозияни 1,5-2 мартага тезлаштиради, чунки бундай юзада микродарзлар кўп бўлади.

Машинасозликда, шунингдек, машина деталларини чидамлилиги ва ейилишга турғунлигига тегишили кўрсаткичлар муҳим аҳамият касб этади. Масалан, наклёпланган деталларни чархлашга чидамлилиги 30-80% га, ейилишга турғунлиги эса 2-3 марта ортади ва бунда наклёп таснифи ва юза тозалиги керакли даражада бўлиши керак[10].

Машина деталларини ишлаш мудатлари ва пухталигига металл юза қатламини роликлар билан обкаткаланиш, махсус наклёп, термик ва кимёвий – термик ишлов бериш каби жиловловчи ва мустаҳкамловчи операциялар сезиларли даражада таъсир кўрсатадилар. Механик ишлов бериш усуллари ва тартибларини ўзгариши юзани айрим таснифларини ўзгартиради ва бу эса, ўз навбатида, деталларни эксплуатацион хусусиятларини ўзгартиради. Шунингдек, машиналарни юқори жавобгарликдаги деталларини тайёрлаш ва уларни қайта тиклашда металл юза қатламини сифатини, уни берилган иш шароитларида деталь ва бутун машинани ишлаш қобилиятига таъсири ҳисобга олинishi талаб этилади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Машинасозлик технологияси фанини ўрганиш предмети?
2. Машинасозлик технологияси фанини асосий хусусиятлари?
3. Ишлаб чиқариш жараёни тўғрисида тушунча?
4. Технологик жараён тўғрисида тушунча?
5. Технологик жараёни таркибий элементлари?

6. “Операция” тушунчасини изоҳланг?
7. “Ўтиш” тушунчасини изоҳланг?
8. “Юриш” тушунчасини изоҳланг?
9. Иш жойини изоҳланг?
10. “Ҳолат” тушунчасини изоҳланг?
11. Серияли ишлаб чиқариш хусусиятлари?
12. Операцияни бириктириш коэффициентлари орқали ишлаб чиқариш турларини аниқлаш
13. Оммавий ишлаб чиқариш хусусиятлари?
14. Қандай белгиларга қараб ишлаб чиқариш турлари ажратилади?
15. Ишлаб чиқариш турлари нечига бўлинади?
16. Оммавий ишлаб чиқариш турлари?
17. Серияли ишлаб чиқариш турлари?
18. Деталлар партиясига ишлов беришни тушунтиринг?
19. “Такт” тушунчасини изоҳланг?
20. Юза ғадир-будурлиги деб нима аталади?
21. Асос чизиқ, асос узунлик, профилнинг ўрта чизиғи деб нималар аталади?
22. Профилнинг ўртача арифметик R_a деб нима аталади?
23. Профиль нотекисларининг ўрта нуқтаси бўйича аниқланган баландлиги R_z деб нимага аталади?
24. Профиль нотекисликларининг энг катта баландлиги R_{max} деб нимага аталади?
25. Профиль нотекисликларининг ўртача қадами S_m деб нима аталади?
26. Маҳаллий профиль чиқиқларининг ўртача қадами S деб нима аталади?
27. Профиль таянч узунлиги η_p деб нима аталади?
28. Профилнинг нисбий таянч узунлиги t_n деб нима аталади?
29. Профиль кесимининг сатҳи p деб нима аталади?
30. Ишлов берилган юза сифати қандай кўрсаткичлар билан баҳоланади.
31. Ишлов берилган юзани макро- ва микрогеометрияси.
32. Юза ғадир – будурлиги тушунчасини изоҳланг.
33. Юза ғадир – будурлигига таъсир этувчи омиллар.
34. Нечта ғадир – будурлик синфи мавжуд?
35. Ишлов берилган юзани физик-механик хосаларини изоҳланг.
36. Юза сифатини эйилишига таъсири?
37. Юза сифатини мустаҳкамликка таъсири?
38. Юза сифатини коррозияга таъсири?
39. Совитувчи-мойловчи суюқликларни юза сифатига таъсири?
40. ДМАД технологик тизимини юза ғадир-будурлигига таъсири?
41. Кесиш тартибларини юза ғадир-будурлигига таъсири?

1-МАЛИЙ МАШҒУЛОТ

Механик ишлов бериш жараёнини лойихалаш

Ишдан мақсад: Механик ишлов бериш жараёнини лойихалашда дастгоҳли операцияларни тузиш, механик ишлов бериш кетма-кетлиги ва технологик воситаларни танлаш, машинасозликдаги техник меъёрлаш, техник асосланган вақт меъёрлари ҳамда технологик жараённи иқтисодий самарага эришиш усуллари танлашни ўргатишдан иборат.

Технологик жараённи лойихалаш учун дастлабки маълумотлар ва лойихалаш кетма-кетлиги.

Механик ишлов бериш жараёнини лойихалаш учун дастлабки маълумотлар бўлиб детални ишчи чизмаси ва ишлаб чиқариш дастури ҳисобланади. Ишчи чизмада детални таснифловчи барча кўрсатмалар: керакли сондаги проекцияси ўлчамлари; жоизликлари, ишлов берилган юза ғадир-будирликлари, матерлал маркаси, матерлал қаттиқлиги ва термик ишлов бериш усули, битта буюмдаги деталлар сони, детални хизмат вазифаси талаблари каби кўрсаткичлар келтирилган бўлиши керак .

Етарли даражада тўла ишланмаган ишчи чизма қатор жиддий носозликларни ва нуқсон деталлар фоизини ошишини келтириб чиқариши мумкин. Шунинг учун технологик жараённи лойихалашдан олдин ишчи чизмани яхшилаб ўрганиш, таҳлил этиш ва агар керак бўлса берилган детални ишлов бериш шароитларига аниқлик киритиш учун конструктор билан келишган ҳолда барча керакли ўзгаришларни амалга ошириш керак бўлади.

Ишлаб чиқариш дастури, одатда вақт бирлигида (йил, чорак, ой) талаб қилинган машиналар сони кўринишида берилади, бу дастур ва машинанинг умумий чизмалари бўйича берилган цехда вақт бирлиги ичида тайёрланиши керак бўлган у ёки бошқа номдаги деталлар сонини аниқлаш мумкин. Бу маълумотлар, самаралироқ технологик жараёнларни, жиҳозлар турларини, асбоблар, технологик таъминот хажмини, механизациялаштириш ва автоматлаштириш даражаларини танлаш учун талаб қилинади. Масалан: агар тайёрланадиган бир номли деталлар сони кўп бўлмаса, универсал дастгоҳлардан фойдаланишга тўғри келади ва автоматлаштириш даражаси кичик бўлади. Агарда деталлар сони кўп бўлса махсуслаштирилган жиҳозлар, махсус мосламаларга эҳтиёж бўлади ва алоҳида жараёнларни механизациялаштириш ва автоматлаштириш учун катта имконият очилади [8].

Шунингдек, тайёрлама ва жиҳозлар тўғрисида маълумотлар ҳам муҳим аҳамиятга эга.

Технологик жараённи лойихалаш учун, асосан оммавий ишлаб чиқаришда детални ишчи чизмасидан ташқари тайёрламани ҳам чизмаси бўлиши керак, у тайёрлама ўрнатиладиган ва маҳкамланадиган мосламани конструкциялаш ва ҳисоблаш учун зарур.

Фақат тайёрлама шакли бўйича оддий бўлган холларда ва кичик серияли ишлаб чиқариш жараёнларини лойихалашда берилган тайёрлама учун қуйим ўлчамлари тўғрисидаги кўрсатмалар билангина ёки тайёрламани маълум турлари-қуйма, болғалаш, прокат ва босим учун қўйимларни умумий жадвали билангина чекланилади ва тайёрламани чизмаси берилмайди.

Тўғри ишлаб чиқилган технологик жараён, шунингдек, жиҳозларни таснифловчи маълумотларга ҳам боғлиқ бўлади, бу маълумотлар дастгоҳ паспортида берилади. Масалан, токарлик дастгоҳининг паспортида қуйидаги маълумотлар берилган: марказлар баландлиги, марказлар орасидаги масофа, шпинделнинг айланишлар частотаси, мотор қуввати, узатишлар катталиклари, шпинделнинг рухсат этилган буровчи моменти ва бошқалар.

Тайёрламани ташқи ўлчамларини билган ҳолда ва марказлар баландлиги, улар орасидаги масофа бўйича, берилган деталга ишлов бериш учун тегишили дастгоҳни танлаш мумкин. Мавжуд корхона ишлаб чиқаришда бор бўлган жиҳозлардан фойдаланиш, яъни технологик жараён янги жиҳозларга мўлжалланмасдан корхонада мавжуд бўлган жиҳозларга мосланиши керак бўлади.

Аммо янги ишлаб чиқаришни лойихалашда шунингдек алоҳида шартлар бўлиши мумкин. Корхона қурилиши навбатини ҳисоби билан технологик жараённинг лойихалашни олиб бориш мумкин.

Юқорида санаб ўтилган асосий дастлабки маълумотлардан ташқари, технологик жараённи тўғри лойихалаш учун, кесувчи ва ўлчов асбобларнинг меъёрлари, кесиш тартиби бўйича меъёрий кўрсаткичлар, ёрдамчи иш турларининг меъёрий кўрсаткичларига эга бўлиш керак, шунингдек тайёрлашга мўлжалланаётган машинани тўла ўрганиш ва хизмат вазифаларини яхши тушиниш керак бўлади.

Технологик жараёнларнинг ишлаб чиқиш асосига иккита тамойил қўйилган: техник ва иқтисодий. Техник тамойилга кўра лойихаланаётган технологик жараён берилган буюмни тайёрлашда ишчи чизмани барча талабларини ва техник шартларини бажарилишини тўла таъминлаши керак.

Иқтисодий тамойилга кўра тегишли ҳолда буюмни тайёрлаш минимал меҳнат сарфи ва ишлаб чиқаришга фойдаси билан амалга оширилиши керак. Механик ишлов беришда технологик жараёнларни лойихалаш-деталь тайёрлаш жараёнини керакли техник-иқтисодий ҳисоблар билан тўла тушунтириб бериш ва қабул қилинган варлантни асослаш мақсадига эга. Технологик хужжатларни тузиш натижасида корхона муҳандис-техник ходимлари ва ижрочи ишчилари лойихаланган технологик жараённи амалга ошириш учун зарур бўлган йўриқнома ва керакли маълумотларни оладилар. Технологик ишланма буюм чиқариш учун керак бўлган ишлаб чиқариш воситаларини, меҳнат хажмини ва буюм тайёрлаш таннархини келтириб чиқариш имконини беради.

Технологик жараёнлар индивидуал, намунавий ва гуруҳлиларга бўлинадилар. Индивидуал технологик жараёнлар ўзига хос бўлган деталлар учун тузилса, намунавий меъёрлаштирилган ва стандартлаштирилган

деталлар учун гуруҳлиси конструктив ва технологик ўхшаш деталлар учун тузилади. Намунавий технологик жараён тузилишини биринчи босқичида машина деталларини синфлаштириш бажарилади, бунда деталлар уларни тайёрлашда ҳосил бўладиган умумий технологик вазифаларга кўра қуйидаги синфларга бўлинишлари мумкин: валлар, втулкалар, дисклар, плиталар, устунлар, тишили ғилдираклар ва ҳоказолар.

Кейинги босқичда операциялар намунавий кетма-кетлиги ва мазмуни, намунавий асослаш схемалари ва жиҳозларни намунавий конструкцияларини белгилаш асосида тамойилли умумий технологик жараён ишлаб чиқиш амалга оширилади.

Технологик жараёнларни намуналаштириш ишлаб беришни янги илғор усуллари жорий этишга, ишлаб чиқаришни тайёрлаш муддатлари ва ҳаражатларини камайтиришга, механизациялаш ва автоматлаштириш жиҳозларини нисбатан кенг қўллашга ҳамда тез қайта созланадиган намунавий воситаларни ишлатишга сабаб бўлади.

Оқимли-оммавий ишлаб чиқариш, оқимли бўлмаган ишлаб чиқаришларга қараганда техник-иқтисодий ютуқларга эга. Оқимли ишлаб чиқаришда энг юқори иш унумдорлигига ва буюмнинг энг кичик таннархига эришилади, ишлаб чиқариш даври қисқаради ва ишлаб чиқариш майдонидан фойдаланиш ортади.

Сериялаб ишлаб чиқаришда ҳар бир иш жойида бир қанча операциялар бажарилади ва бир операциядан иккинчисига ўтишда дастгоҳларни созлашдаги тўхтаб туришларни келтириб чиқаради. Аммо тегишли технологик жараёнларни қуриб ва керакли тадбирларни ўтказиш орқали сериялаб ишлаб чиқаришда оқимли оммавий ишлаб чиқариш тамойилларини амалга ошириш мумкин. Бунга гуруҳли оқим тизимида бажариладиган гуруҳли технологик жараёнларни қўллаб эришилади.

Гуруҳли оқим тизимида жиҳозлар, тизимга бириктирилган конструкцияси ва ўлчами бўйича яқин бўлган бир неча номдаги деталларга ишлов бериш йўналиши бўйича жойлаштирилади. Тизимга бириктирилган барча деталлар даврий ўтказиладиган партияларда ишлов берилади ва ҳар бир белгиланган вақтда тизим узлуксиз-оқимдагидек ишлайди. Бир деталга ишлов беришдан бошқасига тизимда созлашларсиз ўтиш мумкин. Бошқа ҳолларда қисман созлашлар амалга оширилади.

Гуруҳдаги энг мураккаб ва меҳнат хажми катта деталга кўпинча мажмуавий деталь дейилади. Ишлов бериш технологик йўналиши бўйича тўпламлаштирилади ва жойлаштирилади. Гуруҳдаги бошқа деталларга алоҳида ўтишлар ёки операцияларни ўтказиб юбориш билан ишлов бериш мумкин. Гуруҳли оқим тизим, шу қаторда қайта созланувчи ҳамда автоматик бўлиши мумкин. Дастур билан бошқариладиган дастгоҳлардан фойдаланишда, деталларни танлаш ва воситани конструкциялаш масалалари содалашади, дастгоҳни қайта созлаш вақти минимумга келтирилади.

Агар деталлар гуруҳини тайёрлашда алоҳида операцияларни битта ва шу дастгоҳни ўзида бир турдаги созлашда бажариш мумкин бўлса, бошқа

операциялар турли хил дастгоҳлар талаб қилса ва гуруҳли технологик жараён бўйича бажариш мумкин бўлмаса унда умумий операцияларга гуруҳли созлашни қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади.

Лойиҳалаш жараёни ўзаро боғлиқ ва маълум кетма-кетликда бажариладиган босқичлардан ташкил топади. Уларга қуйидагилар киради.

- ишлаб чиқариш тури ва иш усуллари аниқлаш;
- технологик жараён тузиладиган детални технологиябоплигини таҳлил қилиш;
- тайёрламани олиш усулини ва унга қўйиладиган талабларни танлаш;
- технологик асосларни танлаш;
- алоҳида юзаларга ишлов беришда кетма-кет бажариладиган усулларни (йўналишни) танлаш;
- деталга тўла ишлов бериш йўналишини тузиш;
- дастлабки операцияларни белгилаш;
- оралиқ қуйимларни ҳисоблаш;
- технологик ўтишлар бўйича тайёрламани технологик жоизликларини ва чегаравий ўлчамларини белгилаш;
- операциялар таркибига ва технологик ўтишларнинг концентрацияланиш даражасига аниқлик киритиш;
- жиҳоз, асбоб ва мослама танлаш;
- созланувчи ўлчамларни аниқлаш;
- мосламани конструкциялашда техник вазифани ишлаб чиқиш учун тайёрламани ўрнатиш ва маҳкамлаш схемасига аниқлик киритиш;
- ишчиларни малакасини ва вақт меъёрини белгилаш;
- техник хужжатларни расмийлаштириш.

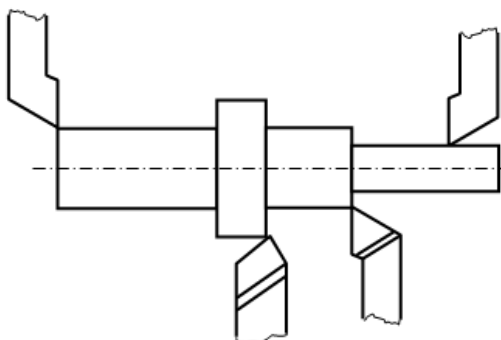
Дастгоҳли операцияларни тузиш

Машинасозлик ишлаб чиқаришида технологик жараённи иккита тамойил асосида лойиҳалаш мумкин:

- операцияларни концентрациялаш тамойили;
- операцияларни дифференциаллаш тамойили.

Концентрациялаш тамойили дастгоҳ операцияни битта ёки кўп сонли деталларни бир нечта юзаларига бир ёки бир нечта асбоб билан ишлов бериш бўйича ўтишларни битта операцияга бириктириб қуриш билан таснифланади.

Масалан: битта дастгоҳда бир вақтнинг ўзида тўртта юзаларга ишлов бериш (1.1-расм).

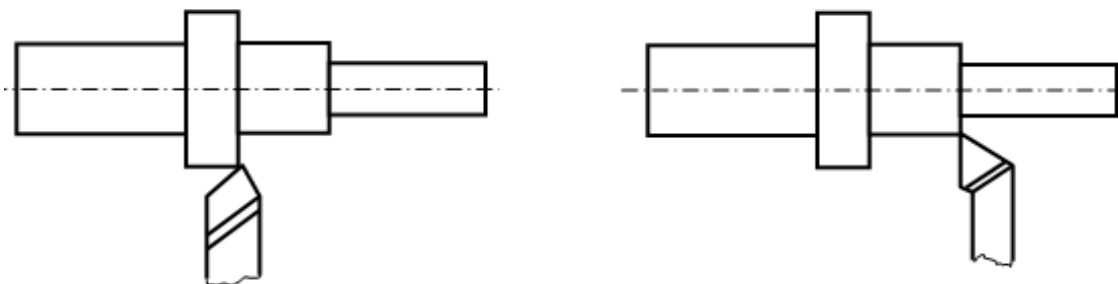


1.1-расм. Бир вақтни ўзида бир қанча юзаларга ишлов бериш

Шундай қилиб бу тамойилни асосий мақсади - операцияларни бир операцияга бирлаштириш ва вақтларини бириктириш ҳисобига операциянинг умумий сонини камайтиришга қаратилган.

Операцияларни концентрациялаш тамойили унумдорлиги юқори бўлган махсус вазифали дастгоҳларни, яъни аниқ бир детални бир нечта юзасига бир вақтни ўзида ишлов бериш учун махсус тайинланган дастгоҳларни қўллашни талаб қилади. Дифференциаллаш тамойили битта юзага бир ёки бир қанча асбоблар ва ишчи юришда ишлов берадиган дастгоҳли операцияларни қуриш билан таснифланади.

Дифференциаллаш тамойилга мисол (1.2-расм).



1.2-расм. Юзаларга навбатма-навбат ишлов бериш

Бу тамойил бўйича қурилган технологик жараён нисбатан кўп сонли, лекин биргина ишлов беришдан ташкил топган оддий операциялардан тузилади, қўлланиладиган жиҳозлар оддий.

Бу тамойилларни ютуқ ва камчиликлари:

-концентрациялаш тамойилнинг асосий ютуғи - деталь тайёрлашда ишчи вақт сарфини камайтиришдан иборат. Шунинг учун ҳам оммавий ишлаб чиқариш заводиарида ҳамма вақт операцияларни концентрациялаш тамойили бўйича технологик жараёнларни қуришга интилиш кўринади;

- Операцияларни дифференциациялаш тамойилининг асосий ютуғи цех ёки корхона ишларини ишлаб чиқаришни янги объектига тез ва осон ўтказиш имкониятидан иборат. Чунки нисбатан оддий дастгоҳларни қайта созлаш мураккаб дастгоҳларга нисбатан осон ва тез кечади, ундан ташқари катта кўламдаги кенг фойдаланиладиган дастгоҳлардан фойдаланиш ва кам маҳоратли ишчиларни жалб қилиш имкони бўлади.

Операцияларни дифференциялаш тамойили майда ва оддий деталларни жуда қисқа вақтда ишлов бериш билан тайёрлашда қўллаш қулай. Агар велосипед ишлаб чиқариш заводиарида кенг фойдаланиладиган оддий дастгоҳлар ўрнатилган бўлса, бундай заводиарда операцияларни дифференциялаш тамойили қўлланилади. Технологик жараёнларни қуришда иккала тамойилни амалга ошириш учун кўп ўринли ва кўп асбобли операция схемалари қурилган жиҳозларни қўллаш мумкин.

Механик ишлов бериш кетма-кетлиги ва технологик воситаларни танлаш

Механик ишлов бериш усуллари ва уларни кетма-кетлиги детални конструктив шакли ва ўлчамларидан аниқланади. Деталларни конструктив шакллари ва ўлчамлари ҳаддан ташқари кўп бўлганлиги учун ҳам ишлов бериш усуллари ва уларни кетма-кетлиги ҳам шунчалик кўпқиррали бўлади. Ундан ташқари, битта детални ўзи ҳар хил ишлаб чиқариш шароитида турли технологик жараёнлар бўйича тайёрланиши мумкин. Ишлов бериш кетма-кетлигини танлашда биринчи навбатда ўрнатувчи асос юзага аҳамият бериш керак, чунки деталга механик ишлов бериш шу юзадан бошланади.

Биринчи ҳолатда кесиш операцияси технологик жараённи охирида ошириладиган бўлса, иккинчи ҳолатда эса бошланишида. Ундан ташқари ўрнатиш юзалари қўшимча операция киртишни талаб қилиши мумкин. Масалан келтирилган ҳолатда марказ тешиклар детални тайёрлаб бўлингандан кейин олиб ташланиши мумкин [9].

Умуман механик ишлов бериш кетма-кетлигини танлашда қуйидаги асосий ёндошувларга амал қилиш керак;

- пардозлаш операцияларини технологик жараённи охирига жойлаштириш керак;

- тайёрлашда нуқсон пайдо бўлиши мумкин бўлган операцияларни имкони борича технологик жараённи бошланишига кўчириш учун ҳаракат қилиниши керак;

- тешикларни пармалаш ҳамма вақт механик ишлов беришни охириги кўчирилади, асосий юза вазифасини ўтовчи тешиклар бундан мустасно;

- ишлов бериш турлари бўйича жойлашган цехларда (масалан фрезалаш цехи, токарлик цехи ва бошқалар) деталларни ташиш йўллари узайиб кетишини олдини олиш учун ишлов бериш турлари бўйича операциялар гуруҳланиши керак. (токарлик операция, фрезалаш операцияси ва бошқалар).

Технологик жараённи лойиҳалашда операцияни бажариш учун керак бўладиган технологик воситалар сифатида дастгоҳлар, мосламалар, кесувчи ва ўлчов асбобларини танлаш керак бўлади. Уларнинг тўғри танланиши иш унумининг ошишига ва ишланаётган юза сифатининг яхшиланишига олиб келади.

Дастгоҳ танлаш. Дастгоҳни тайёрламанинг ўлчамига, талаб қилинаётган ўлчам аниқлиги ва юза силлиқлигига, иш унумдорлигига қараб қабул қилинади. Сўнгги ва пардозлов операциялари учун дастгоҳ танланганда унинг бикрлиги, аниқлиги ва тезкорлиги инобатга олинади.

Дастгоҳ танлаш ишлаб чиқаришнинг турига боғлиқдир. Доналаб ишлаб чиқаришда универсал дастгоҳлар, сериялаб ишлаб чиқаришда эса универсал дастгоҳлар билан бир қаторда яримавтоматик ва дастур ёрдамида бошқариладиган дастгоҳлар қўлланилади. Оммавий ишлаб чиқаришда асосан ихтисослашган агрегат ва автоматик дастгоҳлар қўлланади. Дастгоҳни тўғри танланганини билдирувчи асосий кўрсаткич - дастгоҳдан фойдаланиш коэффитсиэнтдир.

Мослама танлаш. Технологик жараёни бажариш учун қандай мосламани танлаш асосан ишлаб чиқариш турига боғлиқ. Доналаб ва кичик сериялаб ишлаб чиқаришда универсал мосламалар (исканжа, кулочки, патрон, бўлиш каллаги ва бошқалар) қўлланилади. Сериялаб ишлаб чиқаришда универсал-созланувчи (УНГ) ва универсал-йиғма (УСП) мосламалар, кўп сериялик ва оммавий ишлаб чиқаришда эса асосан иқтисодий жиҳатдан ўринли бўлган махсус мосламалар қўлланилади.

Кесувчи асбобни танлаш. Дастгоҳ танлаш билан бирга кесувчи асбоблари ҳам тайинланади. Танланган асбоб иш унумдорлигини ошишини, кераклик аниқлик ва юза силлиқлигини таъминлаши керак. Асосан стандарт ва нормаллашган асбоблардан, жуда керак бўлганда эса махсус асбоблардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ.

Кесувчи асбобнинг матерлали, тузилиши ва ўлчамлари тайёрламанинг матерлалига, операциянинг турига, талаб қилинаётган аниқлик ва силлиқликка боғлиқ. Кесувчи асбоблар кесувчи тиғида асосан қаттиқ қотишма, тезкесар пўлат, минерал-керамик матерлаллар ва синтетик ўта қаттиқ матерлаллардан (олмос, элбор ва бошқалар) ишлатилади.

Ўлчов асбобини танлаш. Ўлчов воситалари ишлаб чиқариш корхоналарининг турига ва кераклик ўлчам аниқлигига қараб тайинланади. Доналаб ишлаб чиқаришда асосан универсал ўлчов асбобларидан (штангенциркул, микрометрлар, индикатор асбоблар ва бошқалар) фойдаланилади. Сериялаб ва оммавий ишлаб чиқаришда калибр ва шаблонлар, юзаларнинг ўзаро жойланишини текширувчи мосламалар, ҳамда автоматик ўлчов воситалари қўлланади.

Машинасозликдаги техник меъёрлаш, техник асосланган вақт меъёрлари.

Алоҳида операцияларнинг вақт меъёрларини аниқлаш техник меъёрлаш дейилади.

Қуйидаги меъёрларни белгилаш мажбурийдир:

-иш унумдорлигини узлуксиз ошириб бориш ва ишлаб чиқаришни барча воситаларидан самаралироқ фойдаланиш талаби;

-ишлаб чиқаришни режалаштириш учун ишончли дастлабки маълумотларни таъминлаш зарурати.

Берилган ишлаб чиқариш учун энг қулай, маълум ташкилий-техник шароитда технологик операцияни бажариш учун белгиланган вақт техник вақт меъёри деб аталади.

Техникани замонавий ютуқларига таяниб, ишлаб чиқаришни илғор иш тажрибаларига асосланиб, иш услубларини қўллаш шароитида дастгоҳ, асбоб ва бошқа ишлаб чиқариш воситаларини ишлатилиш имконияти, вақт меъёрига ўз таъсирини кўрсатади

Меъёрлашни учта усули мавжуд:

-тажрибавий – статистик;

-ҳисоблаш – аналитик;

-йиғинди – тенглаштириш:

Тажрибавий-статистик усулда меъёрлашда, вақт меъёри бутун бир операцияга унинг элементлари бўйича ҳисобланмасдан, унга ўхшаш операцияни бажаришдаги ҳақиқий вақтни ўртача сарфи тўғрисидаги статистик маълумотларга асосланиб белгиланади.

Бу усулни камчилиги шундан иборатки, олдинги иш унумдорликларда эришилган ютуқларга асосланган ва илғор иш тажрибалари ҳамда техник ютуқларини ўзида акс эттирмайди.

Ҳисоблаш-аналитик усулида меъёрлашда, жиҳознинг ишлатилиш хусусиятларидан унумли фойдаланишда, операция элементларининг давомийлигини ҳисоблаш йўли билан вақт меъёри аниқланади.

Йиғинди–тенглаштириш усули билан меъёрлашда барча операция учун йиғинди вақт меъёри, меъёрлаштирилиши керак бўлган операцияни, шунга ўхшаш операцияларда, ҳисоблаш – аналитик усулида белгиланган вақт меъёрига эга бўлган бошқа ўлчамдаги тайёрламаларнинг ишлов бериш операциялари билан таққослаш йўли билан белгиланади. Бу усулдан тахминий вақт меъёри билан чегараланиши мумкин бўлган ҳолларда, цехларни лойиҳалашда фойдаланиш мумкин.

Вақт меъёрини таркиби. Операция учун вақт меъёри - донавий ва вақт куйидаги формула орқали ифодаланиши мумкин:

$$T_{dona} = T_{op} + T_{tan} + T_{h.k.}$$

бу ерда; T_{op} - оператив вақт; T_{tan} - танаффус вақти; $T_{h.k.}$ - хизмат кўрсатиш вақти.

Оператив вақт T_a асосий (технологик) билан T_e ёрдамчи вақтларни йиғиндисига тенг:

$$T_{op} = T_a + T_e$$

У ҳар бир деталга ишлов беришда такрорланиши билан таснифланади.

Асосий (технологик) вақт тайёрлама ва детални ўлчамини, шаклини, юза қатламининг хусусиятини, материални тузилишини ёки бошқа физик-механик хосасини ўзгаришига ёки йиғиш жараёнида уларнинг ҳолатини ўзгаришга сарфланади.

Дастгоҳда ишлов беришда асосий вақт куйидаги формула бўйича аниқланади.

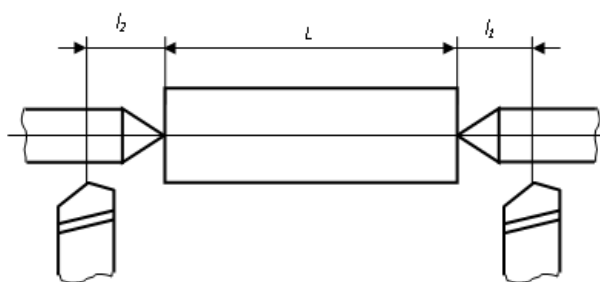
$$T_a = \frac{L_x}{S}$$

бу эрда; L_x - ҳисобдаги ишлов бериш узунлиги (суриш йўналиши бўйича тайёрлама ёки асбобни йўли) мм.да; S - суриш қиймати (суриш тезлиги), мм/мин.

Берилган формуладан фойдаланиб, ҳар қандай ишлов бериш усули учун T_a ни аниқлаш мумкин. Масалан: йўниш учун формула куйидаги кўринишда бўлади (1.3-расм).

$$T_A = \frac{L + (l_1 + l_2)}{n \cdot S} \text{ мин } L_p = L + (l_1 + l_2);$$

$$n \cdot S = S \text{ мм/мин}$$



1.3-расм. Токарли ишлов беришда асосий вақтни ҳисоблаш схемаси

L - ишлов берилган юза узунлиги, мм:

l_1 - асбобни деталга нисбатан ҳаракатланишидаги урилишни йўқотиш учун зарур бўлган қўшимча масофа, мм технологик тизимни деформацияланиши ва кинематик занжирдаги оралик, ўлчамларни тебраниши натижасида урилиш бўлиш эҳтимоли бўлади.

l_2 - асбобни чиқиши учун ҳаракатланиш масофаси, мм.

Асосий вақт машинали ва қўлли бўлиши мумкин. Агар барча тайёрлама хусусиятидаги ўзгаришлари инсон иштирокисиз жиҳоз ёрдамида амалга оширилса, асосий вақт машинали деб аталади.

Агар барча ишлар жиҳозларсиз қўлда бажарилса асосий вақт қўлли дейилади [7]. Ёрдамчи вақт деталларнинг ўлчамлари ва шакл ўзгаришига тўғридан-тўғри боғлиқ бўлмаган ҳар хил турдаги услубларга сарфланади. Буларга: детални ўрнатиш ва маҳкамлаш, ишлов бериб бўлингандан сўнг детални бўшатиб ечиб олиш, дастгоҳни юритиш ва тўхтатиш, ўлчовни амалга ошириш, асбобни келтириш ва қайтариш ва ҳоказо ишлар қиради.

Ёрдамчи вақт асосий машинали вақтни қоплайдиган ва қопламайдиган вақтларга бўлинади. Оператив вақтга жиҳозни автоматик ишлаш вақтида қўлли иш вақт сарфи қўшилмайди, бундан келиб чиқадики оператив вақтга, фақат асосий машинали вақтни қоплайдиган ёрдамчи вақт қўшилади.

Хизмат кўрсатиш вақти $T_{h.k.}$ асосан икки қисмга бўлинади – иш жойида техник хизмат кўрсатиш вақти ва иш жойида ташкилий хизмат кўрсатиш вақти.

$$T_{h.k.} = T_{tex.k.} + T_{tash.}$$

Бу вақтда ҳар қайси деталга ишлов бериш такрорланмайди.

Техник хизмат кўрсатиш вақти дастгоҳ – мослама – асбоб – деталь тизимини сошлашга, ўтмаслашган кесувчи асбобни алмаштиришга, асбобдан қириндиларни олишга ва ҳоказоларга сарфланади.

Иш жойига ташкилий хизмат кўрсатиш вақти жиҳозни тозалаш ва мойлашга, дастгоҳдан қириндиларни олишга, иш жойини тартибга келтиришга ва ҳоказоларга сарфланади.

Берилган тайёрлама партиясига ишлов беришда тайёрлов – якуний вақт $T_{\text{о.к.}}$ сарфлари амалга оширилади. Тайёрлов-якуний вақт, тайёрлама партиясига ишлов бериш учун чизмалар ва ишлар билан танишиш, жиҳоз, мослама ва асбобларни тайёрлаш ва созлаш, берилган партия бўйича иш тугагандан кейин воситаларни ечиш ва топшириш ҳамда ишни топшириш учун сарфланади.

Тайёрлов – якуний вақт, иш бажарадиган жиҳозлар, иш таснифига, созлашни мураккаблик даражасига боғлиқ бўлиб, партия хажмига боғлиқ бўлмайди, шунинг учун ҳам партиялаб иш бажаришда, берилган партиянинг аниқланадиган вақт меъёри қуйидагича ифодланади:

$$T_{\text{парт.}} = T_{\text{мя.}} + T_g \cdot n$$

бу ерда: $T_{\text{мя.}}$ - тайёрлов-якуний вақт меъёри;

T_g - донабай вақт меъёри;

n - партиядаги тайёрламалар сони.

У ҳолда калькуляцияланган вақт меъёри деб аталувчи донавий вақт қуйидагича аниқланади:

$$T_k = T_g + \frac{T_{\text{мя.}}}{n}$$

Техник вақт меъёри доимо бир хил даражада турмайди. Ишлаб чиқариш жараёнининг такомиллаштириш, ишчи ходимларни техник – маданиятини ўсиш миқдорида, техник вақт меъёри камаяди.

Технологик жараённи иқтисодий самарага эришиш усуллари танлаш

Технологик жараёнларни қуришда одатда корхонада мавжуд бўлган иш тажрибаларидан фойдаланилади ва мавжуд жиҳозга қўлланиши мумкин бўлган технологик жараёнларни самарадорлироқ вариантларни танланади.

Бунда таққосланадиган вариантларни объектив баҳолайдиган кўрсаткичларини топиш жуда зарур. Технологик жараён вариантларини баҳоловчи бир қанча кўрсаткичлари мавжуд. Асосий вақт коэффитсиэнти η_a асосий вақтни (T_a) донавий вақтга (T_d) нисбати билан аниқланади:

$$\eta_a = \frac{T_a}{T_d}$$

Юқори η_a операциянинг муқобил қурилганлигини таснифи, чунки вақтнинг асосий қисми бевосита детални шакли ва ўлчамларини ўзгартиришга сарфланади.

Аммо технологик жараён вариантларини фақат муқобил кесиш тартибидагина таққослаш мумкин, чунки камайтирилган кесиш тартиби асосий технологик вақтни кўпайтиради ва ўз навбатида асосий вақт коэффитсиэнтини оширади. Асосий вақтни кичик коэффитсиэнти ёрдамчи услубларга, созлашга ва асбоб алмаштиришга сарф бўладиган вақтни кўп бўлишини таснифлайди.

“ η_a ” фақат мослама конструкцияси, ўтишларни кетма-кет бажарилиш билангина фарқ қиладиган ўхшаш операцияларни қуриш мақсадга мувофиқлигини таққослаш таснифи бўлиб хизмат қилиш мумкин. Бу кўрсаткични турли ишлов бериш усуллари баҳолаш учун қўллаб бўлмайди.

Сериялаб ишлаб чиқаришга тайёрлов-якуний вақт коэффитсиентини технологик жараённинг таққосланадиган варлантларини қандайдир даражада таснифлайди.

$$\eta_{Тя} = \frac{T_a}{T_g \cdot n}$$

бу ерда; n -партиядаги тайёрламалар сони

Бу коэффитсиэнт партия ўлчамига боғлиқ ва 0.04-0.25 чегарада бўлади.

Партия ўлчами қанча катта бўлса $\eta_{Тя}$ та қиймати кичик бўлади. Бу коэффитсиэнтдан фақат операцияларни баҳолашда фойдаланиш мумкин.

Матералдан фойдаланиш коэффитсиэнти “ γ ”: $\gamma = \frac{g}{G}$

бу ерда; g – тайёр деталь оғирлиги

G – тайёрлама оғирлиги

Булардан ташқари бу коэффитсиэнт, тайёрлама тайёрлашда – яхлит детални пайвандианган конструкция билан, қуймани-штампллаш учун 0.8-0.95; айрим холларда 0.35 ораликларда бўлади.

Берилган дастурни бажариш учун зарур бўлган, оқимдаги дастгоҳларни ҳисобланган сони m_x қуйидаги нисбатдан аниқланади:

$$m_x = \sum_{i=1}^n \frac{T_{gi}}{t}$$

бу ерда: $T_{ги}$ -операцияни бажаришда донавий вақт; t - иш муддати

Ҳисобланган m_x қийматни энг яқин бутун сонни каттасига m_6 яхлитлаб дастгоҳни юкланиш коэффитсиэнти аниқланади.

$$n_{ю} = \frac{m_x}{m_6}$$

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Механик ишлов бериш технологик жараёнини тузиш тартиби.
2. Технологик жараённи тузишдаги бошланғич маълумотлар.
3. Асосларнинг бирлиги тушунчаси.
4. Дастгоҳ танлашга таъсир этувчи омиллар.
4. Мослама танлашга таъсир этувчи омиллар.
6. Кесувчи ва ўлчов асбобларини танлашга таъсир этувчи омиллар.
7. Кесиш тартибларини аниқлаш.
8. Вақт меъёрини ҳисоблаш усуллари.
9. Асосий вақт тушунчаси.
10. Донавий вақт тушунчаси.

2-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ.

Тармоқ машинасозлигида янги инновацион технологик воситалар-МҚД, мосламалар, кесувчи ва ўлчовчи асбоблар.

Ишдан мақсад: Тармоқ машинасозлигида янги инновасиён технологик воситалар - метал қирқувчи дастгоҳлар, мосламалар, кесувчи ва ўлчовчи асбобларни ўргатишдан иборат.

Металларни кесиб ишлаш ва дастгоҳлар

Кесувчи асбобларнинг турли-туманлигини турли хил материаллар, ишлов бериладиган деталларни шакллари ва ўлчамларини ҳар хиллиги, металл қирқувчи дастгоҳларни ҳар хиллиги ҳамда ишлаб чиқариш характер (индивидуал, серияли ёки оммавий)лари билан изоҳлаш мумкин [7].

Олимлар ишлари ва ишлаб чиқариш илғорларини тажрибалари шуни кўрсатадики, асбобни тўғри ишлатиш меҳнат унумдорлигини оширишда жуда катта имкониятлар яратади. Шунингдек, янги, илғор ишлов бериш усулларини, янги кесувчи асбоблари ва дастгоҳларни қўллаш ҳам шундай имкониятлар яратади.

Ҳар қандай кесувчи асбоб детални керакли ўлчамлари ва шаклларини, талаб этилаётган ишлов бериладиган юзани сифатини ошишини, ҳамда керакли мустаҳкамлик, бикрлик ва хоказоларини таъминлашлари керак. Ҳар қандай кесувчи асбоб (развёртка, фреза, протяжка, кескич ёки парма ва хоказолар) тайёрлашдан маъпум қалинлиқааги материал қатламини олиб ташлаши керак. Кесиладиган қатлам катталиги ҳар хил бўлиши мумкин. Катта токарли дастгоҳида қирувчи кескич 25 ммдан ортиқ қатламни кесади, олмосли кескич 0,05 - 2 мм, развёртка кичик тешикни развёрткалаганда 0,1 - 0,15 мм қатлам кесади. Ўлчам аниқлиги ва ишлов берилётган деталь юзасини ғадир-будурлиги турли хил бўлиши мумкин: парма ёрдамида ижозати 15 мм бўлган 50 ммли тешик тешиш мумкин; протяжка билан ижозати 0,1 мм бўлган тешикка ишлов берилади; қирувчи кескич билан ишлов берилгандан сўнг юза жуда қўпол бўлади, сўнгра масалан олмосли кескич билан ўша юзага ишлов берилганда юқори сифатли, ғадир-будурлиги паст ($C=0,32-0,16$ мкм) юза олинади [7].

Келтирилган мисоллардан кўринадики кесувчи асбоб ишлаш шароитлари ва уларни иш натижаларига талаблар ҳар хил бўлади.

Кесувчи асбобларни, биринчи навбатда дастгоҳ кесувчи асбобларини уларни иш кинематикаси ва конструкциясига кўра қуйидаги асосий турларга бўлиш қабул қилинган (2.1-расм).

Эговлар

Турли хил шаклдаги ва кесимдаги кўп тиғли металл қиррувчи асбоб. У металлни кичик қатламларини олишга мўлжалланган. Эговлар асосан қўл асбобидир, аммо баъзида айланувчан эговлар (борфрезалар) ҳам ишлатилади.

Булардан ҳар хил эговлар қўлланилади. Буюмларни эговлашда қандай эгов қўлланилишига қараб, эговлаш аниқлиги 0,5-0,01мм чегарасида бўлади.

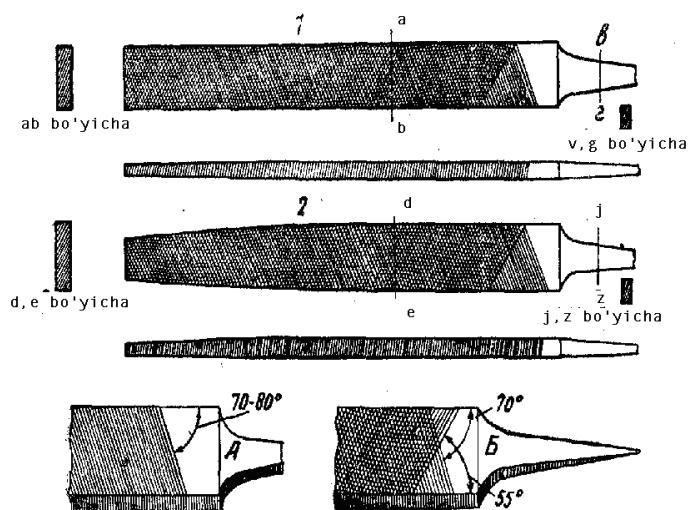
Эговларнинг классификасияси. Эгов профили ва узунлиги турлича бўлган ва тобланган пўлат брусокдан (парчалардан) ясалган кесувчи асбоб бўлиб. Ишлайдиган юзига тишлар кертилган. Эгов металл қатламини шу тишлари билан қирқиб, қириндига (қипиққа) ўхшатиб чиқаради.

Махсус эговларга ножовкасимон, рома шаклидаги, овал шаклидаги овал қовурғали ясси эговлар ва брусовкалар киради.

Эгов тишларининг турлари. Эговларнинг тишлари бир йўналишда ва бир-бирини кесиб ўтадиган икки йўналишда кертилади. Бир йўналишда кертилган эговлар мисс, бронза, жез, баббит, алюминий каби юмшоқ металлларни, шунингдек ёғоч, пробка (пукак), чарм ва шунга ўхшашларни эговлаш учун қўлланилади. Бир йўналишда кертилган тишлар эговнинг қовурғасига нисбатан $70-80^\circ$ бурчак ҳосил қилади.

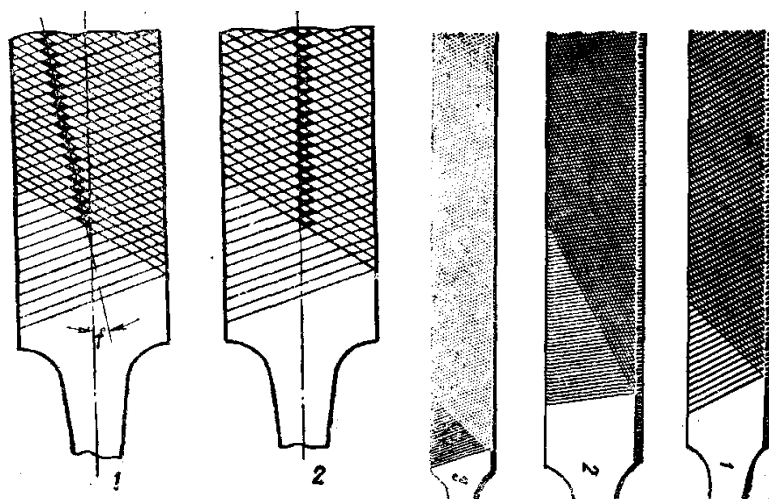
Икки йўналишда кертилган эговларнинг биринчи кертилган тишлари асосий ёки пастки тиш (кертик) деб, иккинчисига эса устки тиш (кертик) деб аталади.

Устки тишларнинг сони пастки тишлар сонига қараганда ҳар см жойда 1-2 тиш кўпроқдир. Тишларнинг бир-бирини кесишиб ўтган чизиғи эговнинг ўқиға параллел бўлмай унга нисбатан бироз қия жойлашиши учун шундай қилинган.



1.1-расм. Эговлар тузилиши.

Эговлар: 1-тумтоқ учли эгов; 2-ўткир учли эгов; 3-кертилиш бурчаклари: А-бир йўналишда кертилган эгов; Б-бир-бирини кесишиб ўтадиган икки йўналишда кертилган эгов. (1.1-расм.)



1.2-расм. Эговлар тишлари.

Эговнинг кертилиши: 1-тўғри; 2-ногўғри

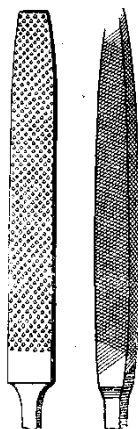
Эговларнинг тишлари: 1) йирик; 2) майда; 3) жуда майда қилиб кертилган бўлади (1.2-расм)

Эгов тишларининг турлича кертилиши: 1-йирик тишли эгов; 2-майда тишли эгов; 3-жуда майда тишли эгов. Эговнининг узунлиги бўйича ҳар см жойда 5-80 гача тиш бўлади.

Эговларнинг ўлчамларига, тишларининг шаклига ва қандай кертилганига қараб қуйидаги номлар билан юритилади: 1) тумтоқ учли ясси дағал эгов -250мм. 2) ўткир учли, майда тишли ясси эгов 200мм 3) квадрат шаклли дағал эгов -250 мм ва ҳаказо. Эговнинг ўлчами кертилган қисмининг узунлигига қараб белгиланади.

Жуда ҳам майда тишли эговлар майин эгов (бархатний напилник) деб аталади ва деталларнинг жуда тоза қилиб эговлаб пардозлашда қўлланилади.

Жуда ҳам йирик тишли эговни брусовка дейилади. Бу хил эгов қалин металл қаватини олиш (кириш) вақтида қўлланилади.



1.3-расм. Брусовка (ўнгда) ва рашпил (чапда)

Эговларнинг тишлари (1.3-расм) арра-кертиш дастгоҳларида махсус зубило ёрдами билан ва фрезалаш ҳамда жилвирлаш йўли билан кертилади: ҳар қайси усулда кертилган тишнинг ўзига хос профили бўлади. Эгов тишларининг хиллари

Шабер

тўғрилаш ишлари учун кўл слесар асбоби. Кўл кучи остида шабер жуда ингичка қириндини қиради. Ишни осонлаштириш учун уни қирралари катта радиус бўйича бажарилади ва шунинг учун улар уни қавариксимон кўринишда бўлади. Баъзи шаберлар пневматика ёки электр ёрдамида ишлатилади. (1.4-расм.(а)).

Кескич

ёнг кўп тарқалган тўғли асбоб ва токарли револьвер, рандалаш ва хоказо дастгоҳларда қўлланилади. Кески члар ҳам оддий, ҳам шаклдор бўлиши мумкин (1.4-расм (в)).

Парма

яхлит материалда икки ҳаракат - асбобни ўқ атрофида айланма ва ўқ бўйлаб илгариланма ҳаракат ҳисобига тешик очишга мўлжалланган (1.4-расм (э))

Зенкер

асосан тешик диаметрини кенгайтиришга мўлжалланган асбоб. Пармадан фарқли ўлароқ равишда зенкер яхлит материалда тешик оча олмайди, аммо тешик ўқи йўналишини тўғрилаши мумкин (1.4-расм (ж))

Развёртка

кўп тўғли асбоб ва тешикларга ишлов беришга мўлжалланган. Зенкердан фарқли равишда развёртка жуда кичик қатламни олади, у ўқ йўналишини тузата олмайди, аммо тешик шаклини тузатади (1.4-расм (з))

Фрезалар

кўп тўғли, айланма жисм кўринишидаги катта гуруҳдаги кесувчи асбоблар. Уларда тишлар айланма жисмни сиртида ёки ён томонида бўлади. Суриш ҳаракати йўналиши доимо фреза ўқиға перпендикуляр бўлади (1.4-расм (и)).

Шевер

тишли ғилдираклар тишларидан кичик қатламларни ечишга мўлжалланган асбоб. Шевер ён томонида кесувчи қирралар ташқил этувчи ариқчалар бўлади. (1.4-расм (к))

Червякли (чиғириқли) фрезалар

обкатка усулида ишловчи кесувчи асбоб. Улар турли хил тишли рилдираклар тайёрлашда қўлланилади (1.4-расм (л)).

Протяжка

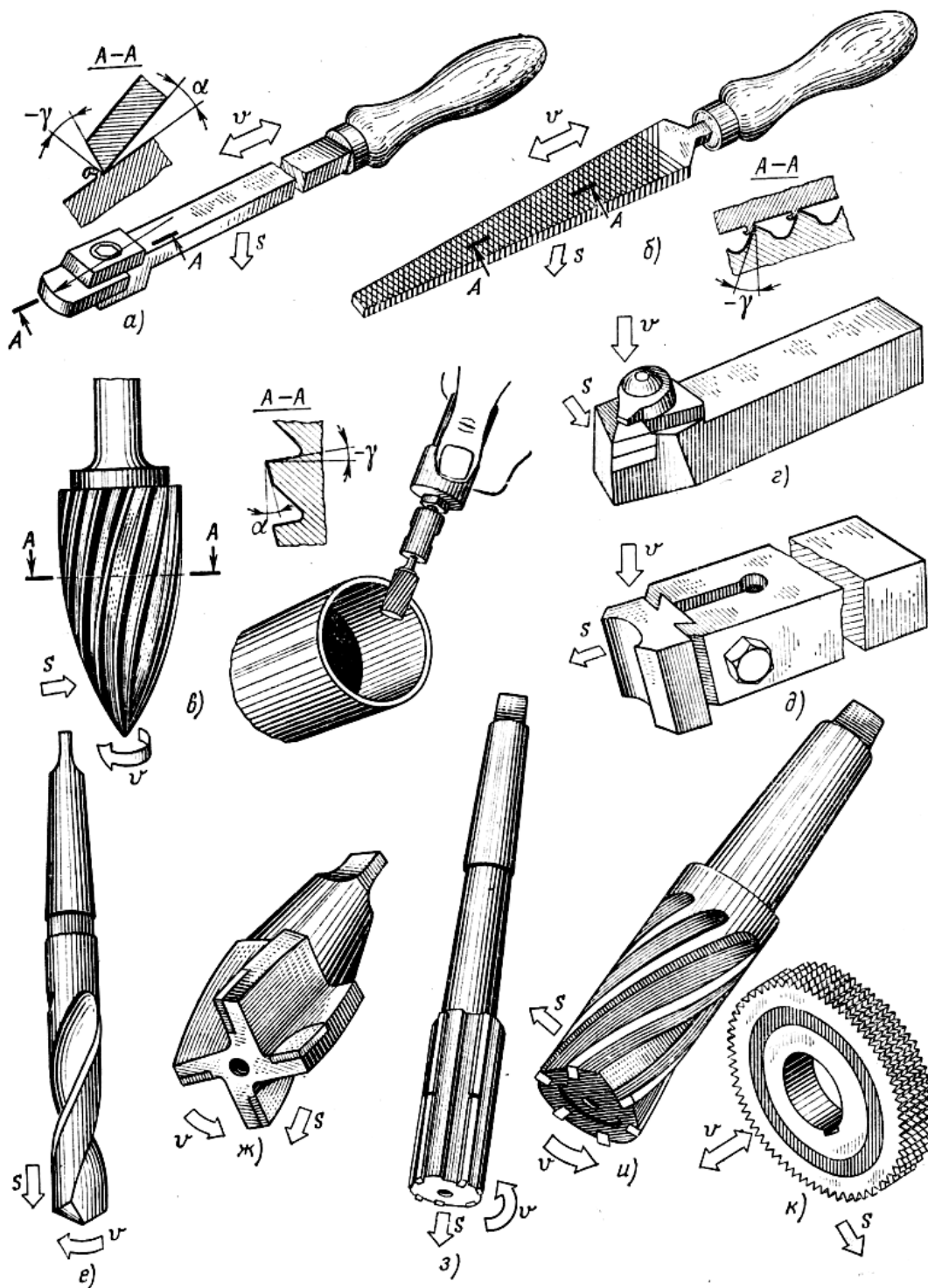
кўп тўғли кесувчи асбоб. Уни бўйлама ҳаракатида тишлар олдинма кетин қирринди ечилади, чунки ҳар бир кейинги тиш олдиғисидан кичик катталикка катта бўлади (1.4-расм (м)).

Арралар

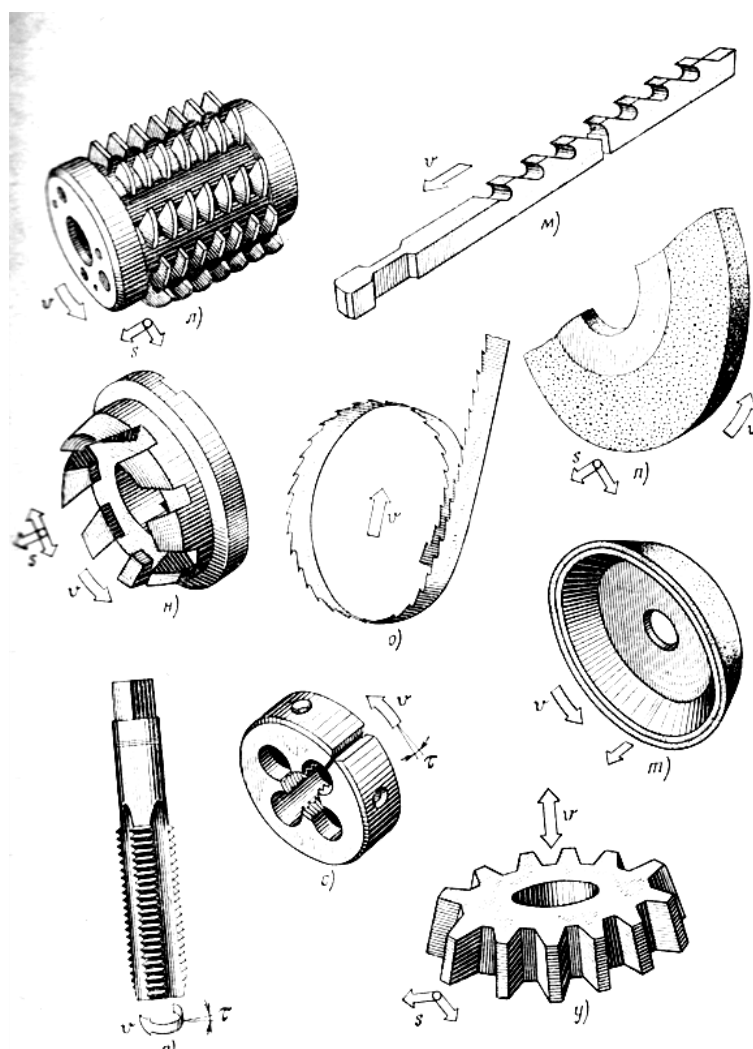
материални кесишга мўлжалланган асбоб. Улар кўп тишли диск, лента, занжир ва хоказо кўринишда бўлади (1.4-расм (о)).

Абразив асбоблар

майда абразив доначалар (карбид, кремний, корунд ва хоказолар) кесувчи қирралар сифатида ишлатилади (1.4-расм (п)).



1.4-расм. Асосий кесувчи асбоблар



1.5-расм.

Метчиклар

ички резьбаларни қирқишга мўлжалланган кесувчи асбоблар. Улар кесувчи қирраларни ташкил этувчи винцимон ариқчаларга эга винт кўринишида бўлади (1.5-расм (р)).

Плашкалар

ташқи резьбаларни қирқишга мўлжалланган кесувчи асбоблар. Улар кесувчи қирраларни ташкил этувчи қирралари бор яхлит ёки кесилган гайка кўринишига эга (1.5-расм (с))

Долбяклар

тиш долбёжкалаш дастгоҳларида рейкалар, цилиндрсимон тишли филдирак ва хоказоларни қирқишга мўлжалланган кесувчи асбоб. (1.5-расм (у)).

Комбинасиялашган асбоблар

ишлов беришини осонлаштириш учун икки ёки ундан ортиқ турли хил ёки бир хил кесувчи асбоблар йиғиндиси (бирикмаси). Кесувчи асбобларни кўпинча, шунингдек ишлов бериладиган юзалар турларига кура ҳам классификацияланади:

- турли хил ташқи юзаларга ишлов берувчи асбоблар (ясси юзалар, айланма ташқи сиртлар, арикчалар ва хоказолар). Уларга кескичлар, фрезалар, эговлар, жилвиртошлар ва хоказолар мисол бўла олиши мумкин.

- тешикларга ишлов берувчи асбоблар: парма, зенкер, развёртка, расточкалалаш кескичи, протяжка, жилвиртошлар ва хоказолар.

- резьба қирқувчи асбоблар- резьбали кескичлар, резьбали фрезалар, метчик, плашка, резьба қирқувчи каллақлар, накаткалалаш роликлари ва хоказолар.

- материалларни кесиб ташлашга мўлжалланган асбоблар-дискали арралар, пичоқлар, лентали ёки занжирли арралар, ингичка абразив ва олмосли тошлар, кесувчи кескичлар ва хоказолар.

- тишли юзаларга ишлов берувчи асбоблар - дискали модулли ва бармоқли модулли фрезалар, червякли тиш қирқувчи фрезалар, долбяқлар, шевер ва хоказолар.

Кесувчи асбобларни асосий қисмлари. Ҳар бир кесувчи асбоблар - кескич, парма, развёртка, протяжка, эгов ёки фреза, уларни турли хил шаклларига қарамасдан, мўлжаллига кўра ўхшаш қисмларга эга. Бу кесувчи асбоблар ҳар бири ишчи қисмга эга ва унда битта ёки бир нечта кесувчи қирралар бўлади, кескичда битта, пармада иккита, развёртка ёки фрезада кўплаб кесувчи қирралар бўлади. Кўпчилик кесувчи асбоблар ишчи қисмини иккига бўлиш мумкин:

- кесувчи, уни қисмига қирриндини ечиш бўйича асосий ишни бажариш тўғри келади;

- калибрловчи, у ишлов берилган юзани тозалаш ва иш давомида кесувчи асбоблар йўналтиришга мўлжалланган.

Ишчи қисм ва калибрловчи қисм парма, зенкер, развёртка, протяжкаларда бўлади, кескич ёки фрезада бундай бўлиниш бўлмайди.

Асбобни ишчи қисми асосий бўлиб ҳисобланади, чунки кесиш жараёни унга боғлиқ бўлади. У қирринди кесади.

Ҳар қандай кесувчи асбобларни иккинчи қисми - қўшилган (қисувчи) қисмидир. Уни вазифаси дастгоҳдан келаётган кучни кесувчи асбоблар кесувчи тиғига етказишдир. Кескичда қўшилган қисми стержендир (ўзак), у дастгоҳ кескичүшлагичида ўрнатилади, парма, зенкер ёки развёрткада дум қисмидир, ўрнатиладиган фрезада-шпонкали арикча, у ёрдамида кесувчи асбоблар оправкада жойлаштирилади. Бир хил кесувчи асбоблар, масалан, парма думи конусли ёки цилиндрик бўлиши мумкин. Аммо қўшиладиган қисмни шакллари ҳар хил бўлиши мақсадга мувофиқдир. Кесувчи асбобларни, шунингдек уларда қўлланиладиган материалларга кўра бўлинадилар:

- пўлатли, қирралари қаттик қотишмадан

- минералокерамик, қирралари минералокерамиқаан. Конструкциясига кўра қуйидаги кесувчи асбоблар мавжуд:

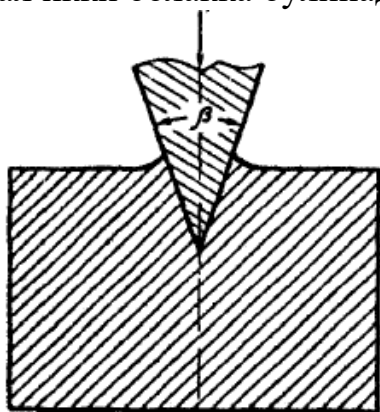
- яхлит (битта таерламадан таёрланган);

- йиғма кесувчи асбоблар, унда уни қисм ва элементлари ажратилиши мумкин;

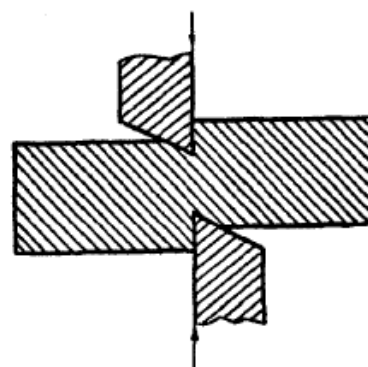
- ташкилий кесувчи асбоблар, унда уни қисм ва элементларини ажратиш бўлмайди;
- пластиналари механик қотирилган кесувчи асбоблар (йиғма тиғли кесувчи асбоблар)
- пластинкаси кавшарланган;
- клейланган;
- қотирилган тиғли (наплавка қилинган) [8].

Металларни кесиб ишлаш тўғрисида умумий тушунчалар

Кесиш жараёнининг учта асосий тури бор. Кесиб ажратиш. Кесиш жараёнининг бу тури пона расмидаги асбоб билан бажарилади, бунда материал икки бўлакка бўлинади (1.6-расм). Кесиб олиш. Бу ҳолда кесиш жараёни иккита кесувчи асбоб воситасида амалга оширилади ва бунда ҳам материал икки болакка бўлинади (1.7-расм).



1.6-расм. Кесиб ажратиш



1.7-расм. Кесиб олиш

Қиринди ажратиш. Бунда кесиш жараёни ҳар хил кесувчи асбоблар ёрдамида тайёрлама сиртида материалнинг маълум қатламини қиринди тарзида ажратиш олишдан иборат (1.8-расм). Кесишнинг юқорида кўриб ўтилган учала турида асбобнинг кесувчи қирраси кесиш жараёнида нисбий ҳаракат қилади.

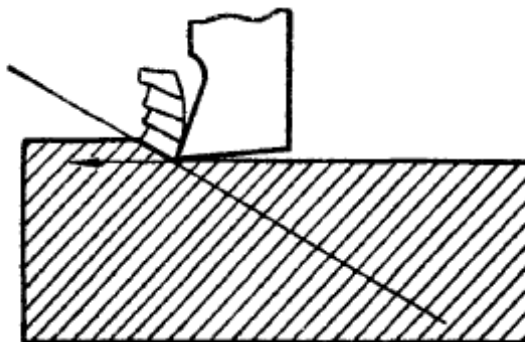
Биринчи ҳолда таъсир эттириладиган куч кесувчи асбоб танасидан ўтиб, ўткирлик бурчаги ϕ ни тенг иккига бўлади, бунинг натижасида тиғнинг иккала юзасига қарийб бир хил юклама тушади, бунда қиринди ҳосил бўлмайди.

Иккинчи ҳолда кесиш кучи асбобнинг юзаларидан бири бўйлаб ўтади ва кесиш кучланиши ҳосил қилади, бунда ҳам қиринди ҳосил бўлмайди.

Учинчи ҳолда кесиш кучи асбобнинг олдинги юзасига тушади, бунинг натижасида эса материалнинг маълум қатлами қиринди тарзида ажралади.

Турли-туман кесиш асбоблари ёрдамида металлни кесиш усуллари хилма-хил бўлишига қарамай, уламинг ҳаммасида, амалий жиҳатдан олганда, асбобнинг иш қисми кесилаётган материални бўлақларга ажратиш ёки материалнинг муайян қисмини қиринди тарзида кесиб олиш мақсадида шу материал танасига ботириладиган понадан иборат бўлади.

Ишлов берилаётган юзадан қиринди кесиб олиш натижасида аниқликнинг тегишли даражасига мувофиқ келадиган юзали, хилма-хил расмдаги деталлар ҳосил бўлади.



1.8-расм. Қиринди ажратиш қавати қиринди тарзида ажратилади.

Кескич, унинг қисмлари ва элементлари

Кескич металл ишлаш саноатида энг кўп тарқалган асбобдир. Кескичдан, бажариладиган иш турига қараб, хилма-хил дастгоҳларда деталлар ишлашда фойдаланилади.

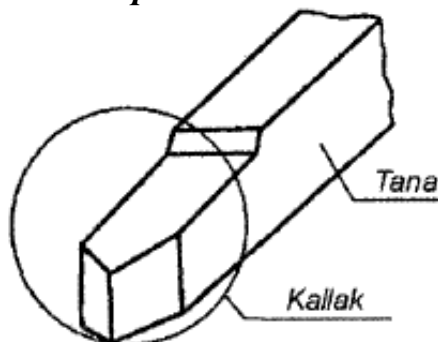
Назария ва тажрибаларга асосланиб, кескич тиғи бурчагининг оптимал қийматлари ва тиғнинг расми топилди. Кесиш бурчакларининг тўғри танланиши кесиш жараёнини осонлаштиришга, қириндининг ажралиши ва чиқишига ёрдам беради, бунинг натижасида эса энергия сарфи камаяди, асбобнинг хизмат қилиш муддати ва дастгоҳнинг иш унуми ортади.

Кескич икки қисмдан: каллак, яъни иш қисмидан ва кескични суппортга ёки тутқичга маҳкамлаш учун хизмат қиладиган тана, яъни стеижендан иборат (1.9-расм).

Кескич каллаги элементларининг номлари 1.9-расмда келтирилган.

Олдинги юза. Кескичнинг қиринди чиқадиған юзаси *олдинги юза* деб аталади.

Асосий ва ёрдамчи кетинги юзалар. Кескичнинг йўнилаётган буюмга қараган юзалари *кетинги юзалар дейилади*.



1.9-расм. Токарлик кескичи

1. Кесувчи қирралар. Бу қирралар олдинги ҳамда кетинги юзаламинг кесишувидан ҳосил бўлади ва асосий ишни бажарадиган асосий кесувчи қирра билан ёрдамчи кесувчи қиррага бўлинади.

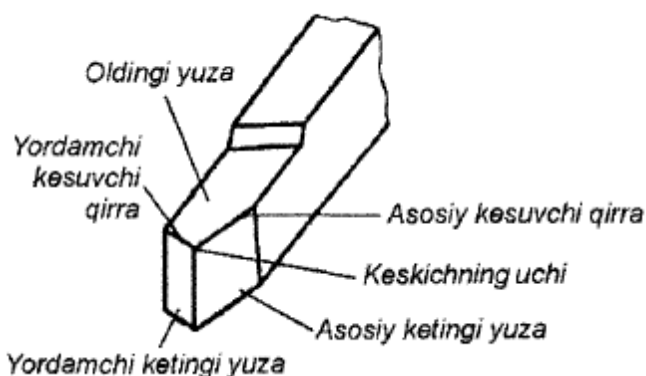
2. Кескичнинг учи. Кескич каллагининг бу элементи асосий кесувчи қирра билан ёрдамчи кесувчи қирранинг туташув жойидан иборат.

3. Кескич каллагининг баландлиги. Кескич учидан таянч юзасигача бўлган ва шу юзага перпендикуляр ҳолда ўлчанган масофа **кескич каллагининг баландлиги** деб аталади ва h ҳарфи билан белгиланади (1.10-расм).

Кескич каллагининг баландлиги мусбат бўлиши ҳам (1.11-расм, *a*), манфий бўлиши ҳам (1.11-расм, *b*) мумкин.

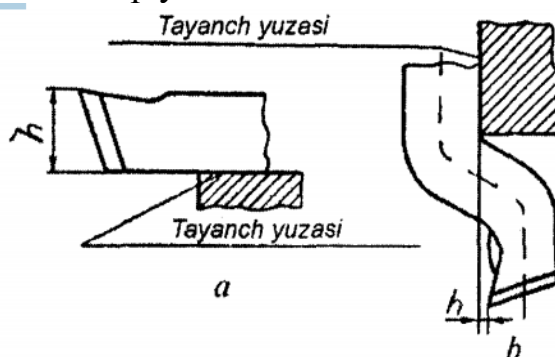
4. Кескич каллагининг узунлиги. Кескич учидан чархланиш юзасининг чиқиш чизиғигача бўлган ва кескич танасининг бўйлама ёқларига параллел тарзда ўлчанган масофа **кескич каллагининг узунлиги** деб аталади ва l ҳарфи билан белгиланади (1.11-расм).

Суриш йўналишига кўра, кескичлар ўнақай ва чапақай кескичларга бўлинади.



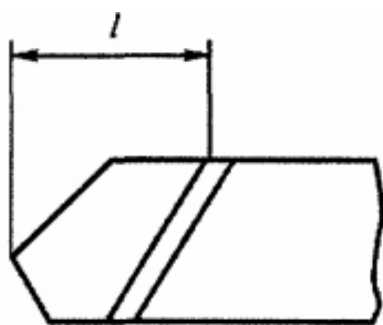
1.10-расм. Кескич каллагининг элементлари

Бўйлама ёқларига параллел тарзда ўлчанган масофа кескич каллагининг узунлиги деб аталади ва l ҳарфи билан белгиланади (1.11-расм). Суриш йўналишига кўра, кескичлар ўнақай ва чапақай кескичларга бўлинади.

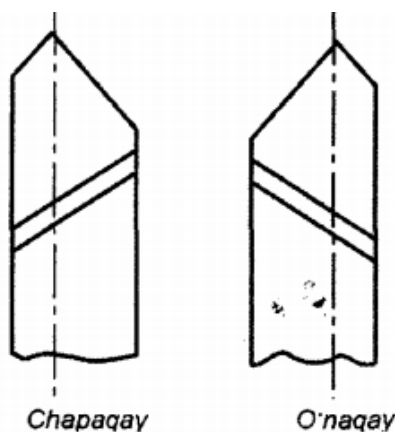


1.11-расм. Кескич учининг таянч юзасига нисбатан вазияти.

Кескич устига ўнг қўл кафли бармоқлар кескич учига қараб турадиган вазиятда қўйилганда кескичнинг асосий кесувчи қирраси бош бармоқ томонида турса, бундай кескич ўнақай кескич деб аталади (1.12-расм).



1.12-расм. Кескич каллагининг узунлиги

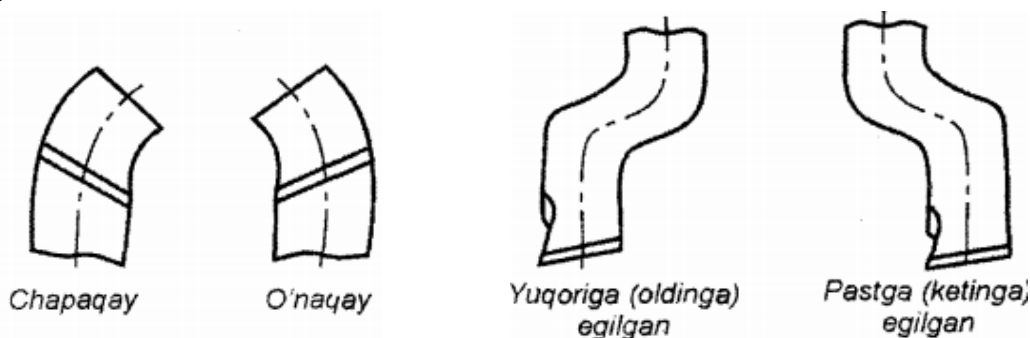


1.13-расм. Тўғри кескичлар

Кескич устига чап кўл кафти бармоқлар кескич учига қараб турадиган вазиятда кўйилганда кескичнинг асосий кесувчи қирраси бош бармоқ томонда турса, бундай кескич чапақай кескич дейилади (1.12-расм).

Кескичнинг режада ва ён томондан кўринишидан унинг ўқи тўғри чизик бўлса, бундай кескич тўғри кескич деб аталади (1.12-расм). Режада ўқи эгри чизик бўлган кескичлар қайирма кескичлар деб аталади (1.13-расм). Ён ўринишида ўқи эгри чизикдан иборат бўлган кескичлар эгик кескичлар дейилади (1.14-расм) [8]

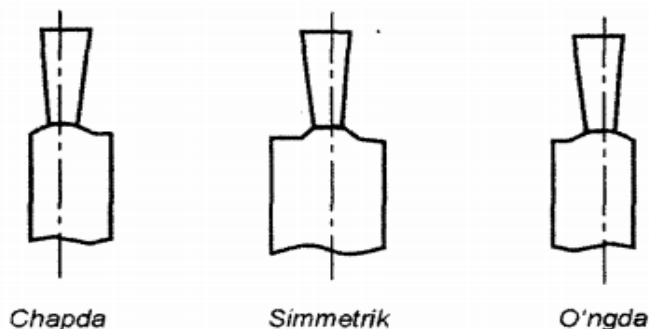
Ъ



1.14-расм. Қайирма кескичлар

1.15-расм. Эгик кескичлар

Каллаги танасидан энсиз болган кескичлар чўзиқ каллакли кескичлар деб аталади (1.16-расм).

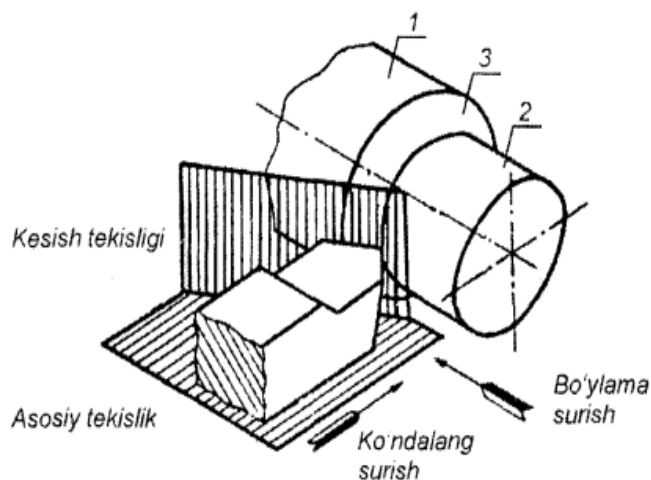


1.16-расм. Чўзиқ каллакли кескичлар

Юзалар ва координата текисликлари. Йўнилаётган буюмдаги юзаламинг ва координата текисликларининг вазияти 1.17-расмда тасвирланган. Ишланаётган тайёрламадан кескич қиринди йўнаётганда бу тайёрламада қуйидаги юзалар бўлади:

1. Ишланаётган юза — қиринди йўнилаётган юза.
2. Ишланган юза — қиринди йўнилгандан кейин ҳосил бўлган юза.
3. Кесиш юзаси — йўнилаётган тайёрламада кескичнинг кесувчи қиррасини ҳосил қиладиган юза.

Кескич бурчакларини аниқлаш учун қуйидаги текисликлардан фойдаланилади:



1.17-расм. Юзалар ва координата текисликлари

1. Кесиш текислиги — кесиш юзасига уринма бўлиб, кесувчи қиррадан оттувчи текислик.
2. Асосий текислик — бўйлама ва кўндаланг суришларга параллел текислик.

Кескич бурчаклари

Кескич бурчакларини текширишда, худди статик вазиятдаги геометрик жисмда бўлгани каби, кесиш, кесиш текислиги вертикал вазиятда, яъни асосий текисликка тик вазиятда бўлади. Бу ҳол кескич бурчаклари асосий ва ёрдамчи бурчакларга, режадаги бурчакка бўлинади (1.18-расм).

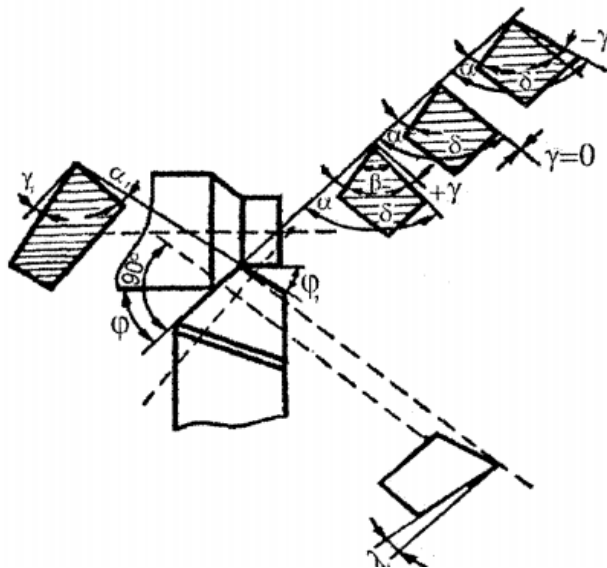
Кескичнинг асосий бурчаклари кескич асосий кесувчи қиррасининг асосий текисликка туширилган проекциясига перпендикуляр бўлган асосий кесувчи текисликда отланади.

Кескичнинг асосий кетинги юзаси билан кесиш текислиги орасидаги бурчак асосий **кетинги бурчак деб** аталади ва a билан белгиланади.

Кескичнинг олдинги юзаси билан асосий кетинги юзаси орасидаги бурчак ўткирлик бурчагидеб аталади ва b билан белгиланади.

Кесиш текислигига перпендикуляр ҳолда асосий кесувчи қирра орқали отказилган текислик билан кескичнинг олдинги юзаси орасидаги бурчак олдинги бурчак дейилади ва u билан белгиланади.

Кескичнинг олдинги юзаси билан кесиш текислиги орасидаги бурчак кесиш бурчагидейилиб, δ билан белгиланади. Кесиш бурчаги асосий кетинги бурчак билан отткирлик бурчаги йигиндисига тенг:



1.18-расм. Кескиш бурчакларининг чизмаси

$$\delta = \alpha + \beta \quad (1)$$

Агар кесиш бурчаги 90° дан кичик бўлса, олдинги бурчак мусбат, агар кесиш бурчаги 90° дан катта бўлса, олдинги бурчак манфий болади.

Ёрдамчи кесувчи қирра орқали асосий текисликка перпендикуляр ҳолда ўтказилган текислик билан ёрдамчи кетинги юза орасидаги бурчак ёрдамчи кетинги бурчакдеб аталади ва α х билан белгиланади. Бу бурчак ёрдамчи кесувчи қирранинг асосий текисликка туширилган проекциясига перпендикуляр бўлган ёрдамчи кесувчи текисликда ўлчанади.

Асосий кесувчи қирранинг асосий текисликка туширилган проекцияси билан бўйлама суриш йўналиши орасидаги бурчак режадаги асосийбурчакдеб аталади ва φ билан белгиланади.

Ёрдамчи кесувчи қирранинг асосий текисликка туширилган проекцияси билан бўйлама суришга тескари йўналиш орасидаги бурчак режадаги ёрдамчи бурчакдейилади ва φ_1 билан белгиланади.

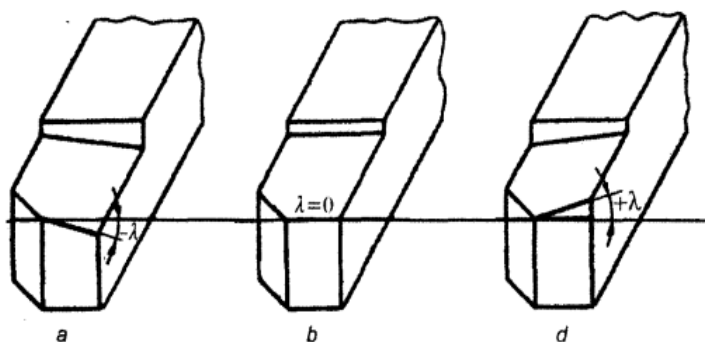
Кесувчи қирраланинг асосий текисликка туширилган проекциялари орасидаги бурчак кескич учининг режадаги бурчагидеб аталади ва ε билан белгиланади. Режадаги бу учала бурчакнинг йигиндиси 180° га тенг бўлади:

$$\varphi + \varphi_1 + \varepsilon = 180^\circ \quad (2)$$

Кескичнинг учи орқали асосий текисликка параллел ҳолда ўтказилган чизик билан асосий кесувчи қирра орасидаги бурчак асосий кесувчи қирранинг қиялик бурчаги дейилади ва λ билан белгиланади.

Кескичнинг учи асосий кесувчи қирранинг энг юқори нуқтаси бўлганда асосий кесувчи қирранинг қиялик бурчагини манфий деб, кескичнинг учи асосий кесувчи қирранинг қиялик бурчагини мусбат деб ҳисоблаш қабул қилинган; асосий кесувчи қирра асосий текисликка параллел бўлган ҳолларда

асосий кесувчи қирранинг қиялик бурчаги нолга тенг бўлиши мумкин (7.14-расм).



1.19-расм. Асосий кесувчи қирранинг қиялик бурчақлари:
а— манфий; б— нол; д — мусбат.

Кескичлар олдинги юзасининг геометрик шакли

Кесувчи асбобнинг ва йўниладиган тайёрламанинг материалига қараб, кескич олдинги юзасининг қуйидаги расмларидан фойдаланилиши мумкин:

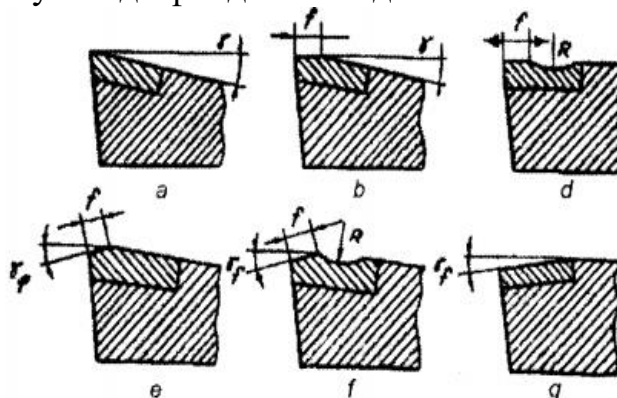
Фаскасиз ясси олдинги юза (1.20-расм, а). Бундай юзали кескичдан чўян ва каттиқ пўлатни 0,5 мм/айл дан кичик суришларда (иссиқбардош, кўп легирланган ва тобланган пўлатлами) йўнишдафойдаланилади.

Фаскали ясси олдинги юза (1.20-расм, б). Бундай юзали кескичдан пўлатлами 0,25 мм/айл дан катта суришлар билан йўнишдафойдаланилади.

Фаскали эгри олдинги юза (1.20-расм, д). Бундай юзали кескичлардан юмшоқ ва ўртача каттиқликдаги пўлатлами кесиб ишлашда фойдаланилади. Маълум радиусда ўйилган чуқурча қириндининг жингалак бўлиб чиқишига ёрдам беради.

Манфий фаскали ясси олдинги юза (1.20-расм, е). Бундай олдинги юзали кескичдан мустаҳкамлик чегараси $\sigma_b < 785$ Мн/м ($\sigma_b < 80$ кГ/мм) болган пўлат қуймалами ва чўянни хомаки йўнишда фойдаланилади.

Манфий фаскали эгри олдинги юза (1.20-расм, ф). Бундай олдинги юзасига қириндини жингалакловчи чуқурча қилинган кескичлардан мустаҳкамлик чегараси $\sigma_b < 785$ Мн/м² ($\sigma_b < 80$ кГ/мм²) бўлган пўлат тайёрламаларини йўнишда фойдаланилади.



1.20-расм. Кескичлар олдинги юзаларининг схемаси

Асбобсозлик материаллар, кимёвий таркиби, турлари, хусусиятлари, қўлланилиш доираси.

Кесувчи асбобларни материалларига бўлган иккита бир-бирига қарши бўлган талаб мавжуд. Булар қаттиқлик ва зарбий қовушқоқлик (ударная вязкость).

Материал қанчалик қаттиқ бўлса уни зарбий қовушқоқлиги камроқ бўлади ва аксинча. Кесувчи асбобларга ишлатиладиган энг қаттиқ материал - олмосдир. Уни зарбий қовушқоқлиги энг кам, аксинча бронзани қаттиқлиги энг кам, лекин уни зарбий қовушқоқлиги энг катта.

Кесувчи асбоблар материалларига қўйиладиган асосий талаблар қуйидагилар:

1. Иссиқликка чидамлик, яъни иш жараёнида қизиганда асбобни кесувчи қирралари қаттиқлигини сақлаб қолиш қобилияти. Юқори иссиқка чидамлилик унумли ишни таъминлайди. Карбонли ва легирланган асбоб пўлатлари энг юқори қаттиқликка 200-250°C ҳароратларга эга. Ҳарорат бундан ошиб кетса кесувчи қирралар юмшаб кетади ва тезда ейилиб кетади. Тез кесувчи пўлатларни кесиш жараёнида 550-600°C гача қирқиш мумкин. Ҳарорат бундан ошиб кетса қаттиқликни йқотишга олиб келади. Қаттиқ қотишма ва олмосларни 900-1000°C гача қизитиш мумкин.

2. Ейилишга чидамлилик, яъни кесувчи қирраларни чақа бўлишга қаршилиқ кўрсатиш қобилияти. Тадқиқотлар шуни кўрсатадики ҳар хил пўлатларни ейилишга чидамлиги энг ками карбонли асбоб пўлатларидир. Энг чидамлилари эса қаттиқ қотишмалар, минерал керамика, олмос ва элбор.

3. Термик ишлов беришда ўлчам ва шаклини ўзгартирмаслиги. Бу қобилият фақат тишлари профилли жилвирланмайдиган асбоблар учун аҳамиятга эга (юмалоқ планкалар, қўл метчиклари). Асбобни массаси қанчалик катта бўлса, деформасия ҳам шунчалик катта бўлади. Шаклини энг яхши сақлаб қоладиган пўлатлар ХВГ, ХВСГ. Термик ишлов беришда шаклини энг яхши хромли пўлатлар сақлаб қолади, энг ёмон эса карбонли пўлатлар. Тез кесувчи пўлатлар ҳам термик ишлов жараёнида ўз шаклини бироз йўқотади, лекин уларни одатда, кейин жилвирланади.

4. Пўлатни товланиш чуқурлиги. Тоблаш натижасида пўлатларни ҳаммаси ҳам кесими бўйича тўлиқ тобланмайди. Бу пўлатни нафақат кимёвий таркибига эмас, ҳамда пўлатни зоналарини катталигига боғлиқдир. Кимёвий таркиби бир хил лекин зоналари ҳар хил бўлган карбонли пўлат ҳар хил товланиш чуқурлигига эга. Асбобларни айрим турлари учун (пармалар) кесими бўйича тўлиқ тоблаш зарур. Бошқа асбоблар учун (метчик, развёртка) устки қатламлари қаттиқ, тобланган ички қатламлар эса юмшоқ тобланмаган бўлгани маъқул, хромли ва тез кесувчи пўлатлар кесимлари бўйича тўлиқ тобланади.

5. Юза қатламларини углеродини йўқотишга мойиллиги. Углеродли пўлатларни бундай мойиллиги кам бўлиб, улар тезкесар ва баъзи легирланган пўлатларда кучлироқ бўлади.

6. Механик хусусиятлар - мустахкамлик чегараси, эгилишга қаршилик ва хоказолар. Улар материалга баҳо бериш ва танлашда кам ишлатилали

7. Ишланувчанлик - асбобсозлик материалларини муҳим хусусиятидир. Хамма пўлатларга ҳам бир хилда ишлов бериб бўлмайди. Углеродли пўлатлар кесиш билан яхши ишланади, аммо шаклини жилвирлаш ва чархлашда қийинчиликларга дуч келинади. Хромли легирланган пўлатлар кесишда ёмонроқ, жилвирлашда эса яхшироқ ишланади. Тезкесар пўлат хромли пўлатга қараганда ҳам яхши кесилади ва яхши жилвирланади. Қаттиқ қотишмаларга кесиш усули билан ишлов берилмайди, фақат олмос доиралар билан яхши жилвирланади [8].

Кесувчи асбоблар тайёрлаш учун қуйидаги асбобсозлик материаллари ишлатилади:

А) углеродли асбобсозлик пўлатлари.

Улар 1900 йилларда ҳам кесувчи асбоб тайёрлаш учун асосий материал бўлиб хизмат қилар эдилар. Пўлатдаги углерод миқдори, унга эса пўлатнинг хусусиятлари бевосита боғлиқ, 0,06-1,4%ини ташкил қилади. Асбобсозлик углеродли пўлатларни маркалари ва уларни кимёвий таркиби стандартларда келтирилган. Тегишли термик ишлов беришдан сўнг бу пўлатлар тегишли қаттиқликка эга бўлиши керак. Аммо углеродли пўлатлардан тайёрланган асбоб кесишда 200°C гача қизишга чидайдди, кейин эса асбоб қаттиқлиги кескин пасаяди. Баъзи бир метал қирқувчи ёғочга ишлов берувчи асбоблар тайёрлашда (қўл метчиклари, эговлар ва хоказолар) У10А, У12А, У13, У13А каби углеродли асбобсозлик пўлатлари ишлатилади.

Б) асбобсозлик легирлаган пўлатлар.

Асбобсозлик углеродли пўлатларга легирланган элементар: хром, кремний, вольфрам, ванадий, молибден ва хоказоларни қўшиш орқали уларни ейилишга чидамлилигини ва кесиш қобилиятини ошириш мумкин. Бундай қўшимчаларга эга пўлатлар *легирилган пўлатлар* дейилади. Тегишли термик ишлов беришдан сўнг бу пўлатлар кесиш жараёнида юқорироқ температурагача қизишга- 250-300°C га чидайдди. Бу эса бу пўлатлардан тайёрланган асбобда углеродли пўлатлардан тайёрланган асбобларга қараганда 1,1-1,4 марта каттароқ тезликларда ва кам ейилишда ишлаш имкониятини яратади. Легирланган пўлатларни кимёвий таркиби уларни гурухлари ва маркалари стандартлаштирилган. Кесувчи асбоб тайёрлаш учун 9ХС, Х12Ф1, ХВСГ, ХВГ, В2Ф ва хоказо пўлатлар кенг қўлланилади.

В) 1900 йил бошларида олинган тезкесар пўлат таркибида 0,7% углерод, 14% вольфрам, 4% хром бўлган эди. Р харфи барча тезкесар пўлатлар маркалари олдига қўйилади, масалан, Р18. Р харфи иглизча "рапид"- тез суздан олинган.

Бундай пўлатдан тайёрланган асбоб кесиш жараёнида 600°C гача қизишга чидайдди. Тегишли ишлов берилгандан сўнг тезкесар пўлатдан тайёрланган асбобни қаттиқлиги НКС 62-65 ва хатто 67 бўлади ва углеродли ёки легирланган пўлатлардан тайёрланган асбобларга қараганда 2-3 баробар юқори кесиш тезликларида ишлаш мумкин. Тезкесар пўлатларни қаттиқлиги,

оташбардорлиги ва демак, ейилишга чидамлилигини энг самарадор усули пўлатдаги ванадий миқдорини оширишдир. Тезкесар пўлатларда марганес, кремний ва никелни миқдори 0,5%дан, олтингургуртники 0,03% ни, фосфорники 0,35%дан ортиқ бўлиши керак эмас. Агарда пўлат таркибида 0,5,%дан ортиқ миқдорда молибден бўлса у холда қўшимча М харфи билан белгиланади. Кесувчи асбоблар тайёрлашда қуйидаги маркадаги асбобсозлик пўлатлардан фойдаланилади. P18, P18M, P12, P9, P6H5, P6H5K5, P9K5, P9M4K8, P9K10, P10K5Ф5, P14Ф4 ва хоказолар.

Г) қаттиқ қотишмалар.

Қаттиқ қотишмалар – бу кукунли металлургия усулида олинган қотишмалардир, улар нисбатан юқори қаттиқлигини 800-900°С қизишда ҳам сақлаб қоладилар. Қаттиқ қотишмали пластинкалар билан жиҳозланган асбоб нисбатан бошқа асбобсозлик пўлатларидан тайёрланган асбобларга нисбатан ейилишга чидамли бўлиб, юқори кесиш тезликларида ишлов беришга, яъни унумдорликни оширишга имкон беради. Қаттиқ қотишма билан жиҳозланган асбобни тегишли геометрик параметрларида кесиш тезлиги алюминийдан тайёрланган тайёрламага ишлов беришда 2700 м/мин ва пўлат 45дан тайёрланган тайёрламага ишлов беришда 500 м/мин.га етади. Бундан ташқари қаттиқ қотишмали асбоблар билан тобланган (ХРС 62 гача) тайёрламалар ва қийин ишлов бериладиган пўлатларни ишлаш мумкин. Энг кўп тарқалган асбоблар (кескич ва ёнли фрезалар учун охирги пайтда эса зенкер, развёртка, парма ва бошқалар) учун қаттиқ қотишма асосий материал бўлиб қолмоқда. Қаттиқ қотишмалар юқори зичликка (9,5-15,1 г/см³), қаттиқликка (ХРБ 86,5-91) ва юқори температурада ейилишга чидамликка эга. Вольфрамли гуруҳдаги қотишмаларда рақам кобальтни фоизли миқдорини кўрсатади. Масалан, ВК6 қотишмасида 6% кобальт ва 94% карбамид вольфрам бор. Титан вольфрамли гуруҳ қотишмаларида К харфида кейинги сон кобальтни, Т – харфидан кейингиси эса карбамид титаннинг фоизли миқдорини кўрсатади. Масалан, Т15К6 қотишмасида 6% кобальт, 15% титан карбиди ва 79% вольфрам капбиди мавжуд. Агарда кетма-кет иккита Т харфи кўрсатилган бўлса (масалан, ТТ7К12), қотишмада титандан ташқари тантал ҳам мавжуд бўлади. Қотишмаларни қаттиқлиги карбидларнинг қаттиқлиги билан белгиланади. Қотишмада карбидлар қанчалик кўп бўлса, унинг қаттиқлиги шунчалик юқори бўлади. Аммо, қаттиқликнинг ошиши билан қотишманинг қовушқоқлиги камаяди, у мўртроқ бўлиб қолади, эгилишга ва кесилишга юкланишларни ёмон кўтаради. Вольфрамли қотишмалар титан-вольфрамли қотишмаларга нисбатан қовушқоқлиги юқорироқ ва мўртлиги камроқ. Шунинг учун чўяндан тайёрланган тайёрламаларга ишлов беришда сочилиб кетадиган қирринди чиққанда ва кесувчи қирра яқинида зарбий пульсланадиган юкланиш бўлганда вольфрамли гуруҳ қотишмалари ишлатилади. Улар шунингдек рангли ва енгил металл ва уларнинг қотишмаларидан тайёрланган тайёрламалар ҳамда нометалл материалларга ишлов беришда қўлланилади.

Вольфрамли қотишмалар маркалари ВКЗМ, ВК4, ВК6М, ВК8, ВК6, ВКВ ва хоказолар. М-майда доначали, В-йирик доначали структурали қотишмалар.

Титан вольфрамли қотишмалар конструкцион пўлатларга ҳамда оташбардор пўлат ва қотишмалардан тайёрланган ва юқори қовушқоқлик ва паст иссиқ ўтказувчанли тайёрламаларга ишлов беришда қўлланилади. Маркалари Т15К10, Т15К12, Т15К6, Т5К12, Т5К10 ва хоказолар.

Сўнгги йилларда карбид вольфрам ўрнига карбид титан, кобальт ўрнига никель қўллашга ҳаракат қилинмоқда. Бундай қотишмалар маркалари ТНМ20, ТНМ25, шунингдек никель молибден ва нитрит титан асосидаги қотишмалар ҳам маълум (КНТ16- 84% титан нитрити ва 16% молибден никель).

Д) минералокерамик материаллар.

Қаттиқ қотишмалар кесиш жараёнини юқори унумдорлигини таъминласа ҳам, камёб ва қимматдир, чунки унинг таркибига нодир элементлар вольфрам, титан, тантал ва кобальт киради. Арзон, юқори унумдорликни таъминловчи минералокерамик материаллар топилган бўлиб, улар пластинка кўринишида чиқарилади. Бунда керамик пластиналар Al_2O_3 - алюминий оксидидан прессланиб ва термик ишлов бериб олинади. Уларни қаттиқлиги (НРВ 89-95) оташбардошлиги ($1200^{\circ}C$) ва ейилишга чидамлилиги юқори бўлиб, метални юқори кесиш тезликларида (чўянга ишлов беришда 3700 м/мин) ишлов бериш имкониятини беради. Уларни асосий камчилиги юқори муртлигидир, шунинг учун керамик материалларни асосан тоза ишлов беришда қўллаш тавсия этилади.

Маркалари - оқ керамика ВШ-чўянга яхши ишлов беради, қора керамика ВЗ- пўлат ва юқори мустаҳкам чўянга яхши ишлов беради.

Э) олмослар.

Олмослар - материалар ичида энг қаттиғи (10000 кгс/мм^2), кимёвий кам фаол, паст ишқаланиш коэффисентига ва бўш адгезияга, юқори оташбардошлик ($850^{\circ}C$), юқори ейилишга чидамликка эга; олмосни асосий камчилиги- унинг мўртлиги ва қимматлигидир. Металларни кесиш ишлашда асосан сунъий олмослар ишлатилади. Олмосли кескичлар асосан рангдор металлар, қотишма ва нометалл материалларга тоза (пардозловчи) ишлов беришда қўлланилади. Олмос кукунга айлантирилиб олмос-абразив асбоблар тайёрлашда ишлатилади.

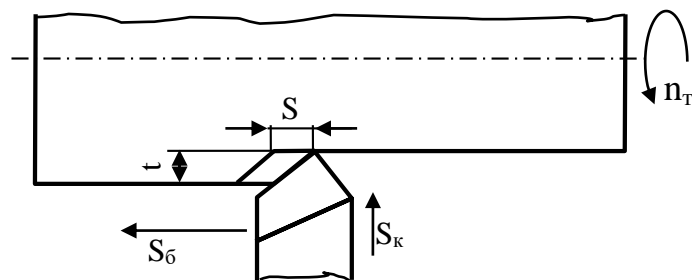
Ж) элбор.

Элбор - янги юқори қаттиқ синтетик материал бўлиб, нитридборни кубини азот ва бор атомларидан иборат ва кубик панжарага эга модда асосида яратилган. У юқори қаттиқлик (9400 кгс/мм^2), юқори оташбардорлик ($1400^{\circ}C$), олмосга нисбатан юқори мустаҳкамликка эга, юқори ейилишга чидамликка эга.

Элбор жилвиртош ва бошқа абразив асбоблар тайёрлашда кукун кўринишида ишлатилса, элбор-Р (яримкристаллик) эса устунчалар кўринишида кескичлар, ёнли фрезалар ва бошқа кескичлар [5]

Кесиш жараёнининг асосий элементлари

Цилиндрик юзаларнинг ташқи сиртига ишлов бериш, қуйидаги схема бўйича амалга оширилади (1.21-расм).



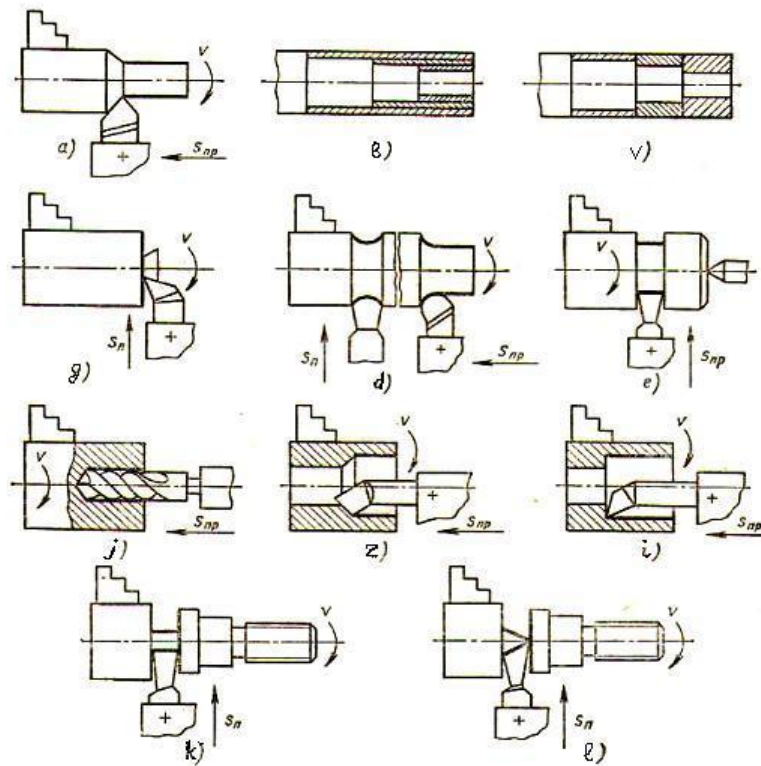
1.21 – расм. Цилиндрик юзанинг ташқи сиртига ишлов бериш

Кесишни асосий харакати- тайёрламани айланиши (n_T), суриш харакати- тайёрлама ўқи бўйлаб кескични сурилиши (S).

Бу схема токарлик дастгоҳларининг ишлашига асос солади. Бунга универсал токарлик дастгоҳларидан ташқари, токарлик яримавтоматлар ва автоматларни, токарлик револьвер дастгоҳларини, пешонали токарлик дастгоҳларини, карусел дастгоҳларини ва бошқаларни ҳам киритиш мумкин.

Улар универсал токарлик дастгоҳларидан кўп асбобли созланиши, кўп ўрин холатли ва ишлов бериш доирасига тайёрламани автоматик узатиши билан фарқ қилади.

Пешонали дастгоҳлар катта диаметрли диск туридаги деталларга ишлов бериш учун белгиланган. Карусел дастгоҳларнинг айланиш ўқи вертикал ва кескич вертикал юқоридан пастга суриладиган бўлиб йирик ўлчамли деталларга ишлов беради.



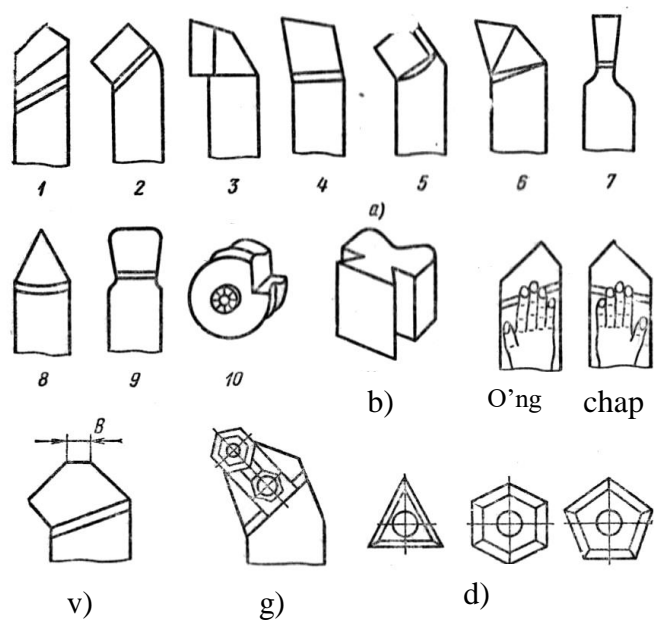
1.22-расм. Токарли ишлов бериш схемалари.

1.22-расмда токорлик-винтқирқар дастгоҳида тайёрламаларга ишлов бериш схемалари келтирилган. Одатда поғонали валларга (1.22-расм, б ва в) икки усулда ишлов берилади: куйимни ёки тайёрлама узунлигини қисмларга бўлган ҳолда.

Деталл ташқи юзаларини токарлашдан олдин уни ёнбошига ишлов бериш мақсадга мувофиқ ва уни схемаси 1.22 г-расмда келтирилган, шунингдек, валларга ишлов бериш (1.22-расм), ариқлар очиш (1.22 э-расм), пармалаш, зенкерлаш, развёрткалаш (1.22 ж-расм), ички юзаларни йўниб кенгайтириш (1.22-расм, з ва и) ҳамда ишлов берилган деталларни кесиб олиш (1.22 к-расм) схемалари келтирилган.

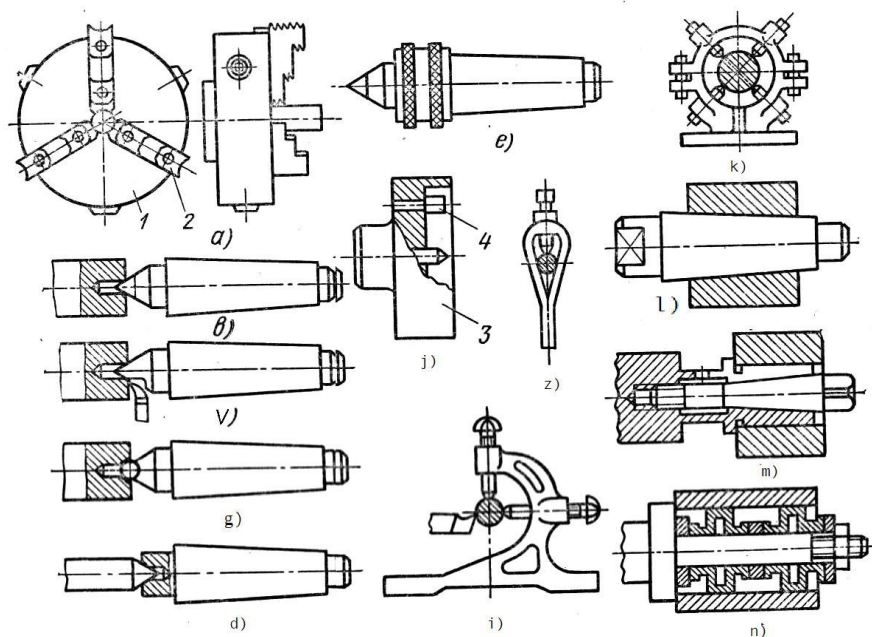
Қўлланиладиган асбоблар – токарлик кескичларни турли хиллари: ўтувчи, йўнувчи, тақалувчи, ўйиб кесувчи, қирқувчи ва бошқалар. Қаттиқ қотишмали ва ўта қаттиқ элбор материалдан тайёрланган пластинкали тифлар билан таъминланган (1.23-расм)

Ўнг ва чап кескичлар мавжуд бўлиб, уларни бир-биридан фарқи 7.3-расмда келтирилган.



1.23-расм. Токарли кескичлар.

Токарлик дастгоҳларида мосламаларни турли хиллари ишлатилади, улар ичида энг кўп ишлатиладигани уч қулочли патрондир (1.24 а-расм). Мосламалар сифатида турли хил режашайбалар, марказлар (1.24 б, д-расмлар), етакловчи патрон ва илгак (1.24 ж, з-расмлар), ишлов берилаётган тайёрлама бикрлигини ошириш учун люнетлар (1.24 и, жк- расмлар), турли хил оправкалар, тсангалардан фойдаланилади.



1.24-расм. Токарлашда ишлатиладиган мосламалар

Кесиш тартибининг элементлари.

Кесиш тартибини ҳисоблаш ва танлаш кесиш чуқурлиги “т”, суриш тезлиги “С” , кесиш тезлиги “В” (ёки айланишлар частотаси) ни аниқлаш билан амалга оширилади.

Бунда улар ичидан муқобили берилган дастгоҳ учун энг юқори унумдорлик ва иқтисодий кўрсаткични таъминловчиси бўлади. Кесиш тартибини ҳисоблашдаги бундай тартиб, яъни дастлаб “т” ни, кейин “С” ва охирида “В” ни аниқлаш кесиш чуқурлиги, катта сурилиш ва энг юқори кесиш тезлигини кесиш температураси, кейинчалик кескични ейилиши ва бардошлилигига энг кам таъсир кўрсатиш билан тушунтирилади.

Кесиш тартибини тўғри тайинлаш учун қуйидагиларни билиш керак :

- тайёрламанинг материали ва унинг физик-механик хоссаларини;
- тайёрламанинг ўлчамларини;
- деталь ўлчамлари ва унинг ишлов берилган юзаларининг техник шартларини;
- механик ишлов бериш учун қўйимни;
- асбобнинг кесувчи қисмининг материали ва геометрик кўрсаткичлари;
- асбоб ўлчамлари ва максимал рухсат этилган ейилиши ва бардошлилиги;
- берилган дастгоҳнинг кинематик ва динамик таснифлари.

Кесиш чуқурлиги асосан ишлов бериш учун белгиланган қўйимни қиймати билан аниқланади.

Дастлабки ишлов беришда амалга оширилгандек қўйимни бир ўтишда олиб ташлаш қулай бўлади. Бунда кесиш чуқурлиги “т” қўйим қиймати “З” га тенг бўлади.

Ярим тоза ишлов бериш $(\sqrt[6]{3}) - (\sqrt[1]{6})$ одатда икки ўтишда бажарилади. Биринчи қора ўтиш кесиш чуқурлиги $t = (2/3 \text{ -- } 3/4) Z$ да, иккинчи, якуний ўтиш эса $t = (1/3 - 1/4) Z$ да амалга оширилади.

Икки ўтишда ишлов бериш, бир ўтишда олинадиган қўйимдан ҳосил бўладиган юза тозалигининг сифати паст бўлиши билан тушунтирилади. Иккинчи якуний ўтишда ушбу “нуқсонли” қатлам олиб ташланади ва ишлов берилган юзанинг сифати ошади. Катта тезлик билан қаттиқ қотишмали кескичда ишлов беришда ярим тоза $(\sqrt[6]{3} - \sqrt[1]{6})$ ва тоза $(\sqrt[0.8]{3} - \sqrt[0.4]{6})$ ишлов бериш бир ўтишда амалга оширилади. Чунки юқори тезликдаги кесиш ишларида ишлов берилган юзанинг сифати юқори бўлишлиги таъминланади.

Суриш тезлиги ишлов берилган юзанинг талаб қилинган ғадир-будрлиги билан аниқланади.

Бунга боғлиқ ҳолда суриш тезлигининг ҳисоблашни икки йўли мавжуд.

- ишлов берилган юза сифатига юқори талаб қўйилмаганда;
- ярим тоза ва тоза ишлов беришда ишлов бериладиган юза сифатига юқори талаб қўйилганда.

Биринчи ҳолда суриш тезлигининг энг катта қиймати кесувчи асбобнинг мустаҳкамлиги ва бикрлиги, тайёрламанинг бикрлиги, узатиш механизмини деталларининг ва дастгоҳнинг асосий харакат механизми деталларининг мустаҳкамликлари билан чегараланади.

Танлаб олинган суриш тезлигидаги кесиш кучи P_z , кескични рухсат этилган бикрлигидаги максимал кучланиш $P_{зб}$ дан ортиб кетмаслиги керак яъни

$$P_z \leq P_{зббик}$$

Аммо:

$$P_{зббик} = \frac{3fEJ}{l^3}$$

Бу ерда : f – кескични рухсат этилган эгилиши

$f \approx 0,1$ мм, дастлабки йўнишда

$f \approx 0,05$ мм, тоза йўнишда

E - тутқич материалнинг эластиклик модули,

$E = 2 \cdot 10^5 \div 2,2 \cdot 10^5$ МН/м² пўлат учун

J - тутқичнинг инерция моменти

$J = \frac{BH^3}{12}$ - кўндаланг кесим тўртбурчак юза учун

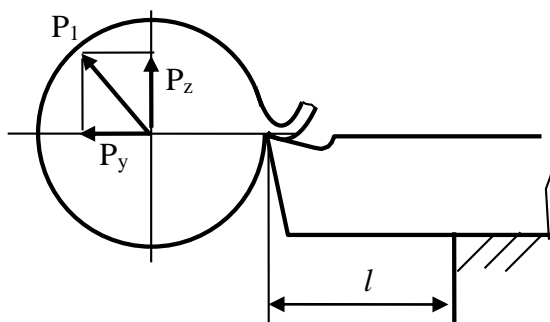
$J = 0,05d^4$ - кўндаланг кесим айлана юза учун

Бу қийматларни биринчи тенгсизликка қўйиб қуйидагига эга бўламиз.

$$10C_p * t^x * S^y \leq \frac{3fEJ}{l^3} \quad \text{ёки} \quad 10C_p * t^x * S^y \leq \frac{fE * BH^3}{4l^3}$$

у ердан:
$$S_{рухс} \leq \sqrt[3]{\frac{f * E * B * H^3}{40C_p * t^x * l^3}}$$

P_1 кучлар йиғиндиси таъсирида тайёрлама ҳам эгилади (1.25-расм).



1.25–расм. Кесишда таъсир этадиган кучлар

Тайёрламанинг диаметри ва узунлигига, маҳкамлаш усулига боғлиқ холда, тайёрламани эгилиши натижасида ишлов берилган юза бочкасимон (тайёрламани икки томонидан таянтириш ёки конуссимон консол қилиб маҳкамлашда) шаклларни олади.

Шунинг учун ҳам танлаб олинган суриш тезлиги тайёрламани рухсат этилган, деформасиядаги берилган қиймати чегарасидан катта бўлган кучларни келтириб чиқармаслиги зарур.

$$P_1 \leq P_{бикр.рухс} , \text{ бу ерда } P_1 = \sqrt{P_z^2 + P_y^2}$$

Тайёрлама марказга маҳкамланган ҳолатда ва кескич ўртасидаги рухсат этилган максимал куч қуйидагича аниқланади:

$$P_{рухс.бикр} = \frac{48EJf}{L^3}, \text{ Н}$$

Патрон ва марказга маҳкамланган ҳолатда:

$$P_{рухс.бикр} = \frac{768EJf}{L^3}, \text{ Н}$$

Патронга консол қилиб маҳкамланган ҳолатда:

$$P_{рухс.бикр} = \frac{3EJf}{L^3} \text{ Н}$$

Формулалардаги J қ тайёрламанинг кўндаланг кесимини инерция моменти.

$$J = 0,05 * D^4$$

ϕ – тайёрламани рухсат этилган деформасияланиши ;

$\phi = 0,2-0,4$ мм-дастлабки йўнишда;

$\phi \leq 0,1$ - жилвирлаб йўнишда;

$\phi \leq 1/5 \delta$ - аниқ ишларда;

L - тайёрламанинг таянч нуқталари орасидаги масофа.

Ишлов берилган юза ғадир-будирлигига юқори талаб қўйилган ҳолларда суриш тезлигининг энг катта қиймати фақат юза ғадир-будирлиги бўйича чегараланади, чунки суриш тезлиги қанча катта бўлса юза ғадир-будирлик синф шунча кичик бўлади.

Токарлик дастгоҳларидаги йўнишда ишлов берилган юза ғадир-будирлигига боғлиқ ҳолда суриш тезлиги қуйидаги формула бўйича ҳисобланиши мумкин.

$$S = \frac{C_H \cdot R_{\max}^y \cdot r^u}{t^x \cdot \phi^z \cdot \phi_1^z} \text{ мм/айл}$$

Бу ерда:

C_H – ишлов бериш шароитини таснифловчи коэффициент;

R_{\max} – микронотекисликларни максимал баландлиги, мкм да;

r - кескич учидаги айлана радиуси, мм;

t - кесиш чуқурлиги, мм;

ϕ - режадаги бош бурчак;

ϕ_1 - режадаги ёрдасмчи бурчак;

C_H – ва даража кўрсаткичларидаги коэффициентлар қийматлари
7.1-жадвалда келтирилган

7.1-жадвал

Ишлов бериладиган материаллар	C_H	y	u	x	z
Пўлат	0,008	1,40	0,70	0,30	0,35
Чўян	0,045	1,25	0,75	0,25	0,50

Умуман суриш тезлигининг қиймати тахминан олинади, чунки формулада ишлов бериладиган юза ғадир-будирлигига кесиш тезлигининг таъсири

инобатга олинмаган, шунинг учун ҳам амалда махсус жадваллардан фойдаланилади.

Ҳисобланган ёки жадвалдан танланган суриш тезликлари дастгохнинг берилган кинематикаси бўйича ўзгартирилиши керак бўлади (суриш тезлигининг энг яқин кичик қиймати олинади).

Кесиш тартибининг энг асосий маъсулиятли элементларидан бири кесиш тезлиги ҳисобланади, чунки у кесиш температурасига, натижада асбоб ейилишига катта таъсир кўрсатади.

Кесиш тезлигини ҳисоблаш учун эмперик формулалардан фойдаланилади. Масалан токарли йўниш учун формула қуйидаги кўринишга эга:

$$V = \frac{C_v}{T^m * t^{x_v} * S^{y_v}} * K_v, \text{ м/мин}$$

Бу ерда:

- C_v - материал ва ишлов бериш шароитини таснифловчи коэффицент;

- T - асбобнинг берилган бардошлилиги;

- S - тайёрламанинг бир айланишдаги сурилиши;

- t - кесиш чуқурлиги;

K_v – тўғриловчи коэффицент.

Топилган кесиш тезлиги бўйича айланишлар сони ҳисобланади.

$$n = \frac{1000 * V}{\pi * D}, \text{ мин}^{-1}$$

Аниқланган айланишлар сони дастгоҳ бўйича ўзгартирилади. Энг яқин кичик қиймати олинади, ёки 5% дан ошмаган энг яқин катта қиймати олинади ва ишлов бериш амалга ошириладиган ҳақиқий айланишлар сони топилади, бу бўйича ҳақиқий кесиш тезлиги ҳисобланади.

$$V_x = \frac{\pi * D * n_x}{1000} \text{ м/мин}$$

Дастгоҳ қуввати бўйича текшириш танланган кесиш чуқурлиги, суриш, кесиш тезликлари, дастгохнинг электродвигатели қуввати бўйича текширилади.

Қувватни аниқлаш учун олдин кесиш кучини аниқлаш зарур:

$$P_z = 10 * C_p * t^{x_p} * S^{y_p} * V^{n_p} * K_p \text{ (Н)}$$

У ҳолда кесиш учун сарифланадиган қувват

$$N_{кес} = \frac{P_z * V_x}{60 * 1020} \text{ кВт}$$

Электродвигателни ҳисобланган қуввати.

$$N_m = \frac{N_{кес}}{\eta} \text{ кВт}$$

Агар N_m электродвигателни қувватидан катта бўлса, айланишлар сонини камайтириш мақсадга мувофиқ бўлади.

Йўнишда 10-6 квалитетлар ўлчам аниқлиги ва 6-7 тоза ғадир будирлик синфларига эришиши мумкин.

Асосий технологик вақт қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$T_{a.m.} = \frac{L}{S_0 * n}$$

Бу ерда:

L- кесикични сурилиш йўналиши бўйича ҳисобланган ишлов бериш узунлиги, мм

S₀- тайёрламанинг бир айланишдаги сурилиши, мм/айл

n- айланишлар сони, мин⁻¹

S_{мин}-минутли суриш қуйидагича аниқланади

S_{мин}=C_a*n мм/мин [7].

Абразив материаллар. Механик хоссалари ва қўлланилиш доираси. абразив асбобларининг қаттиқлиги, донадорлиги ва структураси.

Жилвирлаш- бу кесувчи элементлари абразив материал дончаларидан ташкил топган асбоб ёрдамида металлларни кесиш жараёнидир. Жилвирлаш доирасининг ишчи қисми, бирикмада бетартиб жойлашган ва маълум шаклга эга бўлмаган, кўп сонли алоҳида абразив доналарининг кесувчи тигларидан ташкил топади.

Хар бир дона бошқа хар қандай кесувчи асбоб каби олдинги ва кетинги бурчакларга эга, бу ҳолда абразив доналарининг асосий фарқи манфий олдинги бурчакларни борлиги ҳисобланади. Бундан келиб чиқиб жилвирлашда абразив доналар тайёрламага катта куч таъсирини кўрсатади, ажратилаётган материалнинг кучли пластик деформацияланиши қириндини юқори хароратгача қизишини келтириб чиқаради, шунингдек юқори кесиш тезлиги (2400м/мин. гача) ҳам бунга сабаб бўлади. Қириндининг харорати 1000-1200⁰ С га етади, бир қисми учқун ҳосил бўлиши орқали хавода ёниб кетади. Иссиқлик ва куч таъсирида ишлов берилган юзага тузилмавий, физик-механик хоссаларни ўзгаришлари содир бўлади, масалан носоз қатлам ҳосил бўлади. Бундай таъсирларни камайтириш учун материалга кўп миқдорда мойловчи – совутувчи суюқлик бериш билан ишлов берилади.

Жилвирлашдаги қиринди ҳосил бўлиш жараёнида ҳам фреза тишлари амалга оширадиган қиринди ҳосил бўлиш жараёни каби ходисалар кузатилади, қириндилар сонини кўп, 1минутда 100 млн.гача жуда ингичка қиринди кесилади.

Кичик ўлчамига қарамасдан қириндли, металлларни кесиб ишлов беришнинг бошқа турларида олинадиган қиринди тури ва тузилишига эга, барча доналари ҳам кесишда иштирок этолмаганлиги сабабли меёрли қиринди билан бир қаторда юқори хароратда куйган металл чанглари ҳам олинади. Ишлов берилган юза абразив дончалар микроизлари йиғмаси кўринишида бўлиб, кичик гадир – будурликка эга бўлади.

Ишлов беришнинг бошқа турларида рўй берадиган умумий ҳоллар билан бир қаторда жилвирлаш жараёни қуйидаги ўзига хос хусусиятларга эга:

-кесувчи элементлар доналар сонининг кўплиги ;

-нотўғри шаклдаги кўп томонли шаклга эга бўлган, турли геометрик шаклдаги доналар мавжудлиги;

-абразив доналар жуда юқори қаттиқликка ва ейилишга бардошлилик хусусиятига эгалиги;

-жилвирлаш доиралари ўзини-ўзи чархлаш хусусиятига, яъни жилвирлаш жараёнининг ўзида доналарни янгилаш хусусиятига эга.

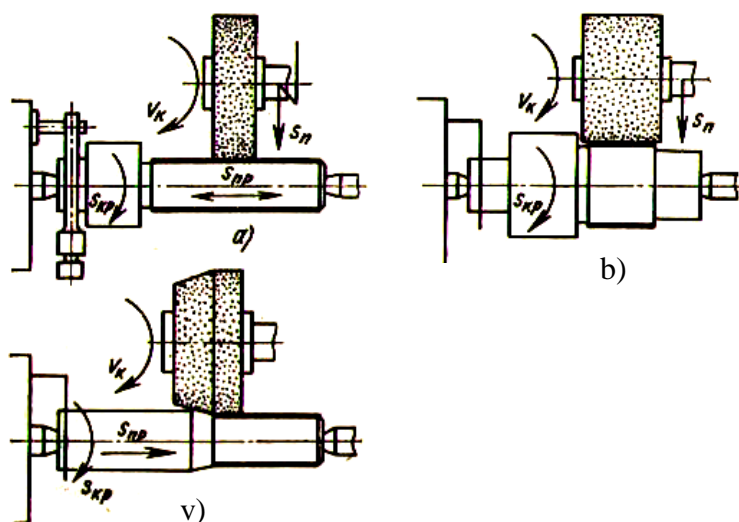
Жилвирлаш доиралари ишлаши натижасида доналарни кесувчи қирраларни секин-аста синиши ва унинг ўтмаслашиши юзага келади. Айрим доналар бутунлай кўпорилиб бирикишдан чиқиб кетади, яни бу икки ходисадан бирига боғлиқ холда жилвирлаш доираси секин-аста ўтмаслашади ёки ўз-ўзини чархлаши юз беради.

Табиийки жилвирлаш доираларининг ўтмаслашиши ёки ўзини-ўзи чарзхлаш хоссалари нафақат доналари хоссаларига балки уларни боғловсхиларига ҳам боғлиқ бўлади. Агар боғловчининг мустахкамлиги кучсиз бўлса дона тўла ўтмаслашгунга қадар чиқиб кетади ва ундан тўла фойдаланиб бўлмайди. Аксинча, боғловчи жуда ҳам мустахкам бўлса донани тўла ўтмаслашгандан кейин ҳам ўзида ушлаб туради ва у кесмай қўяди, уни тўғрилаш зарур, яъни ўтмаслашган абразив доналар қатламини олмосли қалам билан кесилади.

Жилвирлаш кенг тарқалган, унинг ёрдами билан деталларга юқори аниқликда тоза ва жиллолаб ишлов бериш мумкин. Турли материалларга, айниқса тобланган пўлатларга ишлов бериш кенг тарқалган. Баъзи ҳолларда жилвирлаш самарадорлиги бўйича фрезалаш ва токарлаш билан рақобатлашади.

Хозирги вақтда жилвирлаш турларини сони кўп. Энг кенг тарқалгани-доиравий ташқи жилвирлаш (марказда ва марказсиз), ички жилвирлаш, ясси жилвирлаш, махсус жилвирлаш(резьба ва тиш жилвирлаш) ва бошқалар

Марказда доиравий ташқи жилвирлаш. Доиравий ташқи жилвирлаш доиравий жилвирлаш дастгоҳида амалга оширилади. (10.1-расм)



1.26-расм. Марказда доиравий ташқи жилвирлаш усуллари.

Марказда доиравий ташқи жилвирлашнинг учта тури мавжуд:

- бўйлама суриш билан;
- чуқурли жилвирлаш;
- кўндаланг жилвирлаш (ботириб жилвирлаш).

Бўйлама суриш билан жилвирлашда жилвирлаш доираси икки ҳаракатга эга: ўз ўқи атрофида айланиши ва тайёрламага нисбатан кўндаланг суриш. Тайёрлама ўз ўқи атрофида айланма ва ўз ўқи бўйлаб илгариланма-қайтма ҳаракатларга эга. Бунда кўндаланг суриш тайёрламанинг бўйлама юришининг охирида амалга оширилади ва унинг бир ёки икки юришидан кейин амалга оширилади (1.26 а-расм).

Жилвирлашни бу усули нисбатан узун тайёрламалар учун қўлланилади.

Доирали ташқи чуқурли жилвирлашда доира фақат айланма, тайёрлама эса айланма ва илгариланма-қайтма ҳаракатга эга (1.26 б-расм).

Бу усул нисбатан калта цилиндрик юзаларни жилвирлаш учун қўлланилади ва юқори унумдорлиги билан фарқланади, чунки жилвирлаш учун қолдирилган қўйим нисбатан катта бўлмаган бўйлама суриш билан бир ўтишда олинади.

Кўндаланг суриш билан доиравий ташқи жилвирлашда, жилвир доираси айланма ва тайёрламага қараб кўндаланг суриш ҳаракатига эга. Тайёрлама фақат айланма ҳаракатга эга (1.26 в-расм).

Кўндаланг суриш қиймати тайёрламанинг бир айланишига 0,0025 дан 0,02мм. гача бўлади. Тоза жилвирлашда 0,001 дан 0,12 мм/айл гача бўлади. Бундай схемада тайёрлаш имконияти бўлиши учун жилвирлаш доирасининг эни тайёрламанинг ишлов бериладиган қисмининг энидан катта бўлиши керак.

Бу усул йирик серияли ва оммавий ишлаб чиқаришларда калта деталлар учун қўлланилади ва кенг жилвирлаш доираси билан таъминланган қувватли бикр жилвирлаш дастгоҳини талаб қилади.

Усул қуйидаги афзалликларга эга:

- юқори унумдорликка эга, чунки жилвирлаш бир вақтнинг ўзида бир нечта жилвирлаш доираси билан амалга оширилгандек бўлади;
- тайёрламани шаклли ёки поғонали юзалар бўйича тегишли равишда доира тўғриланиб жилвирлаш имкониятини борлиги;
- тайёрламанинг бир нечта погоналарини ҳар хил диаметрлар билан бир вақтнинг ўзида иккита ёки кўп сонли жилвирлаш доираларида жилвирлаш имконияти мавжуд.

Бўйлама суриш билан доирали ташқи жилвирлашда кесиш тартибининг элементлари. Бўйлама суриш S бу жилвирлаш доираси ва тайёрламага нисбатан ўқлари бўйлаб унинг бир айланишига силжиш катталигидир (мм/айл), одатда у доира энини бўлагига берилади:

- $S_b = (0,3-0,5)B$ – қора ишлов бериш учун, $d < 20\text{mm}$;
- $S_b = (0,7-0,85)B$ – қора ишлов бериш учун, $d > 20\text{mm}$;

- $S_b = (0,2-0,3)B$ - пўлатга тоза ишлов бериш учун;
 - $S_b = (0,25- 0,4)B$ - чўянга тоза ишлов бериш учун.
 B -жилвирлаш доираси эни.

Минутига бўйлама суриш ёки столнинг бўйлама юриш тезлиги:

$$V_{\sigma} = \frac{S_b B n_t}{1000} \text{ м/мин}$$

Бу ерда: n_t тайёрламани айланишлар сони, мин^{-1}

Кесиш чуқурлиги (доирани кўндаланг суриши) ишлов берилган юзага перпендикуляр юналишда ўлчанади ва ўзида жилвирлаш доираси билан бир ўтишда оладиган металл қатламини тасвирлайди:

$$t = \frac{d_t - d_a}{2}, \text{mm}$$

$t=0,01-0,025$ mm. -қора жилвирлашда;

$t=0,005-0,015$ mm. -тоза жилвирлашда.

Тизимни эластиклиги, тайёрлама ва доирани кўчиши эвазига бир ўтишдаги кесиш чуқурлиги берилганидан кичик бўлади яни $t_x < t_b$, шунинг учун ҳам талаб қилинган ишлов бериш аниқлиги ва сифатини олиш учун суришсиз бўйлама салт юришлар амалга оширилади, бу аниқлик коэффициентлари ҳисобга олиш билан асосий вақтни кўпайтиради.

Тайёрламани айланишлар сонини қуйидаги формула бўйича аниқлаш мумкин:

$$n_t = \frac{1000V_t}{\pi D_t} \text{ мин}^{-1}$$

V_t -тайёрламанинг айланиш тезлиги жилвирлаш доирасини аниқланган бардошлилигидан келиб чиқиб қуйидаги эмперик формуладан топилади:

$$V_T = \frac{C_v D_T^{q_v}}{T^m t^{x_v} S_b^{y_v}} \text{ м/мин}$$

Бу ерда: T - жилвирлаш доирасини тўғрилашлар орасидаги бардошлилиги;

C -ишлов берилаётган материал физик-механик хоссаларини ҳисобга олувчи коэффициент:

-тобланмаган пўлатни жилвирлашда - $C_v=0,055$;

-тобланган пўлатни жилвирлашда - $C_v=0,55$.

Чўянни жилвирлашда тайёрламани айланиш тезлиги тобланмаган пўлат тайёрламасининг айланиш тезлигидан 1,3 марта катта олинади.

Жилвирлаш доирасининг айланиш тезлигини ҳамма вақт катта олган маъқул, лекин бу жилвирлаш доираси шакли ва боғловсхиларига боғлиқ бўлган доира мустаҳкамлиги билан чегараланади. Керамикали боғловсхили жилвирлаш доирасининг айланиш тезлиги 30-35 м/сек олинади, бакелитли боғловсхили жилвирлаш доирасида эса, 35-40 м/сек ва ундан юқори тезликда

ишлаш имконини беради. Доирани айланишлар частотаси қуйидаги формуладан топилиши мумкин:

$$n_a = \frac{1000 * 60 V_a}{\pi D_a}, \text{ min}^{-1}$$

асосий вақт қуйидаги формула бўйича ҳисобланади.

$$T_a = \frac{Lz}{n_t S_b V} \text{ К мин}$$

Бу ерда: L-столни бўйлама юриш узунлиги, mm;

z- томонларга қуйим, mm.;

n_z - тайёрламанинг айланишлар частотаси, min^{-1} ;

S_b – улушли суриш, mm.;

V- жилвирлаш доираси эни, mm.;

t- юришдаги кесиш чуқурлиги, mm.;

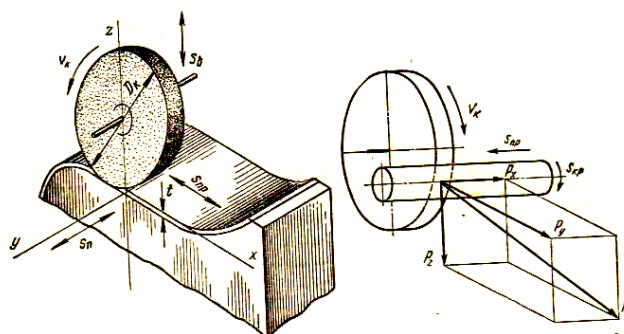
K- аниқлик коэффиценти:

-қора жилвирлашда -K=1,2-1,4;

-тоза жилвирлашда -K= 1,25-1,7

Жилвирлашдаги куч ва қувват. Жилвирлаш билан кесишга қарсхилик қилувчи кучнинг тенг таъсир этувчиси ҳам, йўнишдаги каби учта узаро перпендикуляр ташкил этувчи кучлар (P_z , P_y , P_x)га бўлинади (1.27-расм).

Йўнишдагидан фарқи – жилвирлашда энг катта куч P_y ҳисобланади, чунки доналар олдинги бурчаклари манфий ва думалоқлашган: $P_y=(1,5-3) P_z$.



1.27-расм. Жилвирлашдаги кучлар.

Жилвирлашда қувват қуйидаги эмперик формула орқали ҳисобланади:

$$N = C_N V_t^1 t^x S^y d_t^q \text{ кВт}$$

Доиравий жилвирлаш операциялари.

Қора жилвирлаш бирламчи токарли операциясиз амалга оширилади, бунда $V_j=50\div 60$ m/s. Қора жилвирлашда 8-9 квалитет ўлчам аниқлиги, 5÷6 гадир-будурлик синфи олинади. Бу усул аниқ тайёрламаларга ёки тигли асбоблар билан қийин ишланадиган тайёрламаларга ишлов берилганда қўлланилади.

Бирламчи жилвирлаш одатда токарли ишлов беришдан сўнг қўлланилади ва $V_j=40\div 60$ m/s. Бирламчи жилвирлаш тоблашдан олдин асос юзалар яратиш учун ёки охириги ишлов беришга юзани тайёрлаш учун

қўлланилади . Ўлчам аниқлиги 6-9 квалитет, юза гадир-будурлиги 7-6 синфлар атрофида бўлади.

Охирги жилвирлаш. Бунда $V_j=35\div 40$ m/s, ўлчам аниқлиги 5-6 квалитет, юза гадир-будурлиги синфи- 9-7 синфлар атрофида бўлади.

Нафис жилвирлаш. Асосан юза гадир-будурлигини 10-12 синфлар бўйича олишда қўлланилади, олинадиган куйим 0,05-0,1 мм диаметрга ва бу ерда бирламчи жилвирлаш бажарилиши керак.

Металлқирқувчи дастгоҳларнинг класификацияси ва уларда бажариладиган операциялар

Металлқирқувчи дастгоҳлар технологик машина бўлиб хизмат қилади ва берилган детални шакли ва ўлчамлар бўйича талаб этилган аниқлик ва ишлов берилган юза сифати билан олиш учун материалларни кесиб ишлашга мўлжалланган.

Замонавий металлқирқиш дастгоҳларга қўйилган асосий талабларни куйидагича белгилаш мумкин:

1. Ишлаб чиқарилаётган деталга талаб қилинган шакли ва ўлчамларини аниқлигини, ҳамда ишлаб чиқарилган юза сифатини таъминлаган ҳолда мумкин бўлган максимал унумдорликка эга бўлиши.
2. Бошқаришнинг оддийлиги ва қулайлиги.
3. Мумкин бўлган кичик металл сарфи ва ташқи ўлчамлари.
4. Дастлабки нархи ва ишлатиш сарфи кичиклиги.
5. Конструкциясини технологиявийлиги.

Белгиланган талаблар бўйича замонавий дастгоҳсозликни асосий техник тараққиёт тенденцияси аникланади:

1. Кесиш ва суриш ҳаракатларни тезликларини ошириш (дастгоҳда ишлаб чиқариш вақтини камайтириш мақсадида).
2. Дастгоҳларни аниқлигини ошириш.
3. Биқирлигини ва титрашга чидамлилигини ошириш.
4. Агрегатлаштиришни қўллаш.
5. Дастгоҳларни унификациялаштириш.
6. Бошқаришни автоматизациялаштириш.
7. Дастур бўйича бошқарувли дастгоҳларни жорий қилиш.

Дастгоҳларни класификацияси ва уларда бажариладиган операсиялар.

Қабул қилинган класификация бўйича дастгоҳлар 9 гуруҳга бўлинади. Хар бир гуруҳ 9 турга бўлинади. Дастгоҳлар уч-тўрт рақамдан иборат индекс билан белгиланади.

Биринчи рақам – дастгоҳ гуруҳини белгилайди.

Икинчи рақам – турини белгилайди.

3 ва 4 рақамлар – дастгоҳнинг муҳим ўлчамлари билан боғланган.

Индексдаги ҳарф дастгоҳнинг асосий моделининг модификациясини белгилайди.

Дастгоҳларни гуруҳлари:

1. – токарлик;
2. – пармалаш ва йўниб кенгайтириш;
3. – жилвирлаш;
4. – комбинациялаштирилган;
5. – тиш ва резьба ишлов берувчи;
6. – фрезерлаш;
7. – рандалаш, протяжкалаш, долбёжкалаш;
8. – кесиб ташловчи;
9. - хар хил.

Белгилаш мисоли – 6M82

- 6 – фрезерлаш дастгоҳи;
 M – дастгоҳни асосий моделини варианты;
 8 – горизонтал фрезерлаш дастгоҳ;
 2 – дастгоҳнинг столини номери.

2A135

- 2 – пармалаш дастгоҳи;
 A - дастгоҳни асосий моделини варианты;
 1 – вертикал пармалаш дастгоҳ;
 35 – пўлатни пармалашда шартли максимал диаметри.

Дастгоҳларни шартли бўлиниши.

1. Ихтисослаштириш (спетсиализация) бўйича:

- а) Универсал - донавий ва майдасерияли корхоналарда қўлланади;
- б) ихтисослаштирилган (спетсиализированные) дастгоҳлар – конструкцияси бўйича ўхшаш, аммо ўлчамлари ҳар хил, бир турдаги деталларга ишлов бериш учун мўлжалланган. Уларга тишга ишлов берувчи, резьба кесувчи, пармалар чахловчи ва ҳоказолар киради – серияли ва оммавий корхоналарда қўлланади;
- в) махсус дастгоҳлар – фақат бир берилган деталларга ишлов беришга мўлжалланган – оммавий қорхоналарда қўлланади.

2. Аниқлик даражаси бўйича:

- а) **Н** синфи - нормал аниқликдаги, бу синфга кўпчилик универсал дастгоҳлар киради;
- б) **П** синфи - яхшиланган аниқликдаги дастгоҳлар, буларни тайёрлашда дастгоҳ деталларига ва йигишга каттик талаблар қўйилади;
- в) **В** синфи – юқори аниқликдаги дастгоҳлар, буларни деталлари тайёрлаш ва йигиш жараёни жуда сифатли бажарилади;
- г) **А** синфи – ўта юқори аниқликдаги дастгоҳлар, буларни деталларини тайёрлаш ва йигиш жараёни **В** синф дастгоҳларига нисбатан юқори сифат билан тайёрланади;
- д) **С** синфи – мастер-дастгоҳлар дейилади ва **В** ва **А** синфдаги дастгоҳлар учун деталлар тайёрлашда қўлланилади.

А, В ва С синфдаги дастгоҳлар доимий температура ва намлик сақланувчи хоналарда ишлатилади.

3. Вазн бўйича:

- а) нормал вазндаги дастгоҳлар, 10 т. гача;
- б) оғир вазндаги дастгоҳлар, 100 т. гача;
- в) ўта оғир вазндаги дастгоҳлар, 100 т. дан юқори.

Металқирқиш дастгоҳлардаги ҳаракатлар.

Чизмада кўрсатилган юзани ишлаб чиқариш учун кесувчи асбоб тайёрламага нисбатан ҳаракатланиши шарт.

Асосий ҳаракат – бу кесиш ҳаракати – айланма ёки тўғри чизиқли бўлиши мумкин.

Айланма – 1, 2, 3, 4, 5 ва 6 гуруҳдаги дастгоҳларда учрайди.

Тўғри чизиқли – 7 ва 8 гуруҳдаги дастгоҳларда учрайди.

Суриш ҳаракати – бу ишлов берилаётган юза бўйича мўлжалланган қатламни (припускни) кесиб ташлаш мақсадида таёрламани ёки кесиш асбобни ҳаракати.

Ёрдамчи ҳаракат – ишчи органларни кесиш зонасига яқинлаштириш, кесиш тезликларни ва суриш ҳаракатни сошлаш ва хоказо.

Ўлчамликлар:

Асосий ҳаракатни тезлиги – V м/мин.

Суриш ҳаракатни (тезлиги) қиймати:

- а) токар, пармалаш ва бошқа дастгоҳларда – C мм/айл.;
- б) рандалаш дастгоҳларида – C мм/иккилали юриш;
- в) фрезерлаш дастгоҳларида - C мм/мин.

Замонавий сонли дастурли бошқариладиган металл қирқувчи дастгоҳлар тузилиши, асосий ишчи қисмлари ва ишлаш тамоиллари

Хозирда барча замонавий машинасозлик корхоналарида замонавий сонли дастурли бошқариладиган дастгоҳлар қўлланилиб келинмоқда.

16К20Ф3 моделли токарлик дастгоҳи.

Бу дастгоҳ СДБ токарлик дастгоҳлари ичида энг кўп тарқалган бўлиб, погонали ва турли мураккабликдаги эгри чизиқли профилга эга бўлган ташқисцилиндрсимон сиртлар ишлаш учун ҳамда битталаб, кам сериялаб, сериялаб ишлаб чиқариш шароитида резъба қирқиш учун мулжалланган. БД стандарт кодлардан бирида перфолентага эзиб олинади. Дастгоҳ ИИ класс аниқлигида. Дастгоҳнинг СДБК суппортнинг иккита координата бўйлаб сурилишини, шпиндель тезлигининг автоматик алмашлаб уланишини, асбоблар каллаксининг олтига позициядан истаган бирида индексацияланиши, шунингдек ёрдамчи командаларнинг бажарилишини таъминлайди.

Дастгоҳ СДБК нинг «Контур 2ПТ-71» (дастгоҳнинг 16К20Ф3С1 модели), «Электроника НС-31» (дастгоҳнинг 16К20Т1 модели) ва бошка моделлари билан жихозланади.

16К20Т1 модели токарлик дастгоҳи.

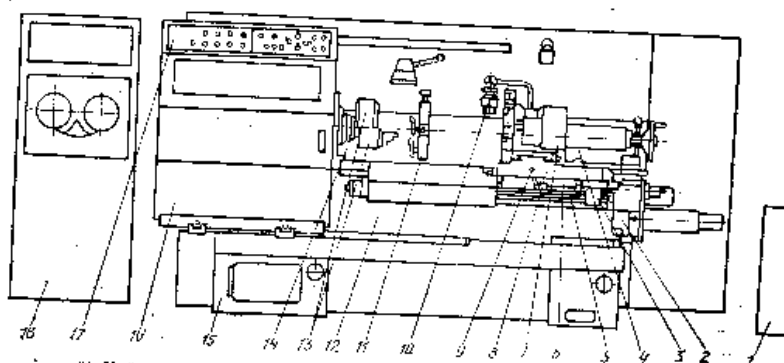
Конструкциясига кўра бу дастгоҳ 16К20Ф3 модели дастгоҳка ўхшаш, лекин у икки координатали контурли оператив «Электроника НС-31» модели СДБК билан жихозланган бўлиб, чизиқли-доиравий интерполясияни таъминлайди. Ижрочи органларнинг сурилиши ҳам абсолют, ҳам нисбий координаталар тизимида амалга ошади. СДБК нинг дискретлиги 3 ўқи бўйлаб 0,01 мм/имп га ҳамда Х ўқи бўйлаб 0,005 мм/имп га тенг. Суриш тезлиги 0,01-20,47 мм/айл; тез суришлар тезлиги Х ўқи бўйича 5 м/мин ни ва З ўқи бўйича 7,5 м/мин ни ташкил этади.

СДБК нинг «Электроника НС-31» модели БД ни киритиш ва оператор пультанинг клавиатураси ёрдамида тахрир қилиш, шунингдек БД ни оператив хотирада сақлаш ва ташқи хотирада узок муддат сақлаш имконини беради. Ташқи хотира кассетаси (ТХК) қурилишида ясалган бўлиб, дастурларни дастгоҳдан ташқарида сақлаш учун мулжалланган. Пультада терилган исталган БД, зарур бўлса, ТХК га ёзилиши мумкин. ТХК да сақланадиган БД ни дастгоҳда бажариш учун мазкур БД ни аввал СДБК нинг оператив хотирасига ёзиш лозим.

БД кадрларини теришда командаларнинг қуйидаги адресларидан фойдаланилади: № - кадр номери; Х – кескичнинг кўндаланг сурилиши; З – кескичнинг бўйлама сурилиши; Р – кўшимча геометрик параметрлар; С – шпинделнинг айланиш частотаси; Т – бурилма кескичнинг позициясини танлашга команда; Ф – резъбанинг сурилиши ёки қадами; Г – тайёрлов функцияси; М – ёрдамчи функция.

16К20Ф3С5 модели токарлик дастгоҳи.

СДБК нинг Н22-1М модели билан жихозланган бу дастгоҳ ҳозирги вақтда кенг тарқалган. Дастгоҳни унда жойлашган пультадан ҳам, СДБК пультадан ҳам бошқариш мумкин.



1.28- расм. Токарли СДБ дастгоҳини а) умумий кўриниши, б) схемаси .

СДБ консолли 6P13Ф3 модели вертикал-фрезалаш дастгоҳи вазифаси ва конструктив хусусиятлари.

СДБ фрезалаш дастгоҳлари оддий шакли планкалар, ричаглар, кошчоклар, корпуслар ва кронштейнларнинг сиртларини, кулачок, андаза каби мураккаб шакли контурларни, корпус деталларнинг сиртларини фрезалаш учун мулжалланган. Фрезалаш дастгоҳларининг технологик имкониятлари дастгоҳнинг конструкцияси, компоновкаси, аниқлик классификацияси ва СДБ тизимининг техник характеристикаси билан белгиланади. Фрезалаш дастгоҳларидасцилиндрсимон, учли ва шаклдор фрезалар билан фрезалаш, кескичлар билан йўниб кенгайтириш, пармалаш, зенкерлаш ва развёрткалаш мумкин.

Компоновкасига кўра дастгоҳлар консолли-фрезалаш, консолсиз, бўйлама-фрезалаш дастгоҳларига бўлинади. Дастгоҳнинг шпинделлари вертикал ва горизонтал жойлашган; асбоби қулда ва автоматик йўсинда алмаштириладиган; бир ва кўп шпинделли; уч ва ундан кўп координаталари бошқариладиган хиллари ишлаб чиқарилади.

Консол-фрезалаш дастгоҳларининг ўзига хос томони шундан иборатки, эни 200, 250, 320 ва 400 мм бўлган столи учта координата ўқлари (X, Y, Z) бўйлаб сурилади; бу дастгоҳлар ўлчамлари унча катта бўлмаган деталлар

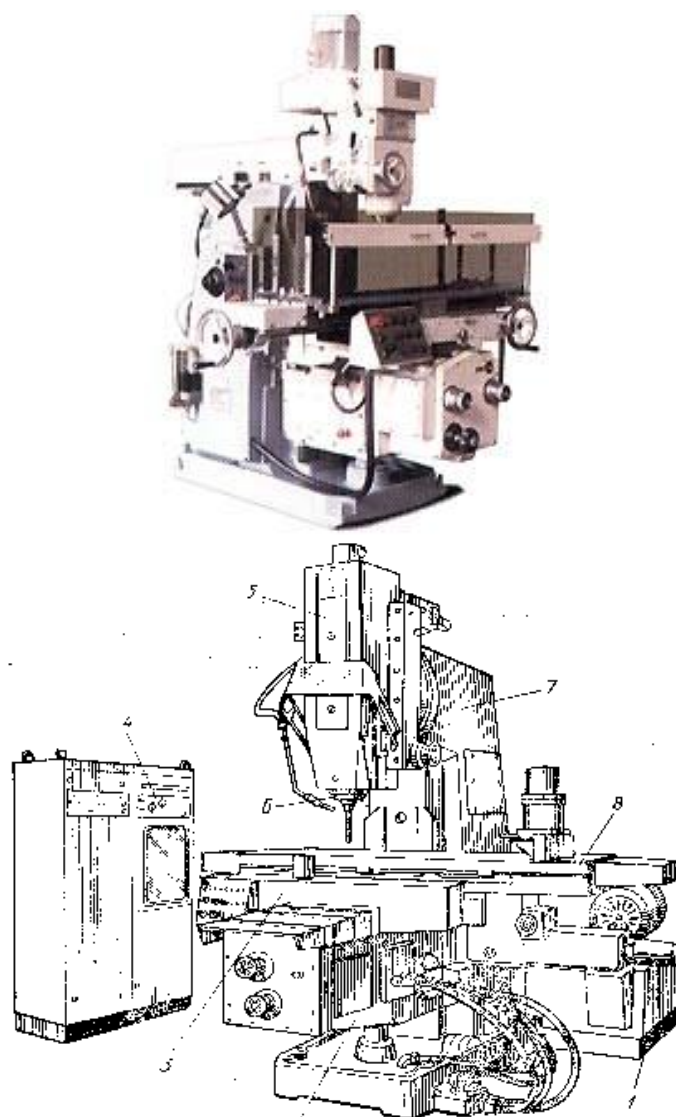
ишлашга мўлжалланган бўлиб, Н ва П аниқлик классларида ишлаб чиқарилади.

Консолсиз дастгоҳларнинг эни 250, 400 ва 630 мм бўлган столи горизонтал текисликда, фрезалаш каллакси эса вертикал текисликда сурилади.

Столнинг эни 400-5000 мм бўлган бўйлама-фрезалаш дастгоҳларининг қўзалмас ёки қўзгалувчан ёндорда суриладиган горизонтал эки вертикал ползунчали бабкаси бўлган бир устунли ва қўзгалувчан эки қўзгалмас ёндори бўлган икки устунли хиллари ишлаб чиқарилади.

Хозирги замон фрезалаш дастгоҳлари чизиқли-доиравий интерполясилаш имконини берадиган контурли СДБК билан (НЗЗ-1М, НЗЗ-2М, Н55-1 ва бошқа моделлари) жихозланади.

6Р13Ф3 модели дастгоҳнинг асосий узелларига (1.29-расм) станина, тезликлар кутиси, шпиндель каллаги, консоль, салазкали стол, редуктор киради.



1.29-расм. 613Ф3 модели фрезалаш дастгоҳининг умумий куриниши.

Бикр конструкцияли станина 7 да вертикал йўналтирувчилар бўлиб, улар бўйлаб консоль 2 сурилади. Станинанинг чап томонидаги тоқчасига шпинделнинг айланиш частотасини ўзгартириш имконини берадиган курилмали тезликлар кутиси монтаж қилинган. Айланиш частотаси фақат кулда узгартирилади. Бунинг учун кутидаги даста паздан чиккунча пастга туширилади ва охиригача ўзимиздан нарига итарилади; лимбни буриб шпинделнинг керакли айланиш частотаси ўрнатилади (фиксаторнинг шикиллаши лимб мазкур ҳолатда қотириб қўйилганлигини билдиради); «Итариш» («Толчок») кнопкасини босиб даста охиста бошлангич ҳолатга қайтарилади. Дастгоҳ ишлаб турганда шпинделнинг айланиш частотасини ўзгартиришга рухсат этилмайди. Даста қайд қилинган ҳолатга ўрнатилгандан кейингина тезликлар кутиси ишлаши мумкин. Станина ичида мой резервуари бор. Тезликлар кутисининг подшипниклари ва шестернялари унинг ичида жойлашган плунжерли насосдан мойланади. Мой насоси ва тезликлар кутисига кўлни олиб бориш учун станинада дарча қилинган.

Шпиндель каллакси 5 таркибига салазкалар, редуктор, шпиндель 6 ли ползун, ползунни ҳаракатлантирувчи юритма киради.

Дастгоҳда стол 8 ни бўйлама йўналишда ва салазка 3 ни (стол 8 билан бирга) кўндаланг йўналишда ҳаракатлантирувчи юритмалар бор. Дастгоҳ гидростанция 1 ва СДБК 4 билан жихозланган.

СДБ пармалаш-йўниб кенгайтириш дастгоҳларининг вазифаси, турлари ва конструктив хусусиятлари

СДБ пармалаш ва йўниб кенгайтириш дастгоҳлари турли материаллардан ясалган деталларда режаламасдан ҳамда кондукторсиз, пармалар, зенкерлар, разверткалар, йўниб кенгайтириш асбоблари ва бошка асбоблар билан тешиқлар ишлаш учун мулжалланган.

СДБ пармалаш дастгоҳлари вертикал-пармалаш (диаметри 12-50 мм бўлган тешиқлар ишлаш учун) ва радиал-пармалаш (йирик тайёрламаларга ишлов бериш учун) дастгоҳларига бўлинади.

СДБ пармалаш дастгоҳларининг бикрлиги ва аниқлиги юқори бўлади; ижрочи органларининг позициялаш аниқлиги $\pm(0,025-0,05)$ мм; бошқариладиган координаталарининг сони 3 та, шу жумладан, бир йўла бошқариладиганларининг сони 2 та; бериладиган суришлар дискретлиги 0,01 мм. СДБ пармалаш дастгоҳларининг хочсимон (крестсимон) столлари думалаш таянчларига ўрнатилади; салазка ва стол думалаш винти ва гайкасидан (винт-гайка) иборат узатма ёрдамида сурилади; столларни ҳаракатлантириш учун ё узгармас ток электр двигателларидан, ёки буровчи моментни гидрокучайтиргичи бўлган кадамли двигателлардан фойдаланилади. Бош юритма бир ёки икки тезликли асинхрон электр двигателдан ва тезликлар кутисидан ташкил топган. Дастгоҳлар бурилма столлар ва резьба қирқадиган патронлар билан жихозланади.

СДБ йўниб кенгайтириш дастгоҳлари горизонтал-йўниб кенгайтириш ва координатали-йўниб кенгайтириш дастгоҳларига бўлинади. Горизонтал-

йўниб кенгайтириш дастгоҳлари ичида кетинги устунлари йўк ҳамда бурилма столли хиллари кенг тарқалган. Бу дастгоҳларга ижрочи органларини позициялаш аниқлиги юкори; тайёрламаларга икки томонлама ишлов бериш мумкин (столни 180° буриб кўйиб); ўқдош тешиқларга ишлов беришда юкори унумдорликни таъминлайди; тайёрламанинг тўртала томонидан ўзаро перпендикуляр ва кия тешиқларга ишлов бериш имконини беради. Дастгоҳлар диаметри 65-320 мм бўлган сурилма шпиндель билан жихозланган. СДБ йўниб кенгайтириш дастгоҳларида тешиқларга узил-кесил ишлов бериш учун разверткалардан (йўниб кенгайтириш оправкалари ўрнига) фойдаланилади, бу эса ишлов беришнинг аниқлиги ва сифатини оширади ҳамда асбобни ўлчамга созлашни талаб қилмайди. СДБ йўниб-кенгайтириш дастгоҳларида одатда тобланган думалаш йўналтирувчилари қўлланилади. Бундай йўналтирувчилар ишқаланиш кучи кичик ва барқарор бўлишини, шунингдек, ижрочи органларнинг бошланғич тўғри чизиқли сурилиш аниқлиги узок муддат сакланишини таъминлайди. Дастгоҳнинг бикрлигини ошириш учун, ишлов бериш жараёнида кузгалмайдиган ижрочи органлар йўналтирувчиларда махсус кискичлар билан ҳам котириб қўйилади. СДБ йўниб кенгайтириш дастгоҳларининг аниқлиги П ва В классларга тўғри келади. Бош (асосий) ҳаракат юритмаси сифатида асосан тезликлар кутиси ва ростланадиган ўзгармас ток двигатели, кам холларда эса механик вариатор ёки куп погонали тезликлар кутиси билан асинхрон двигатель қўлланилади. Суриш юритмаси ростланадиган ўзгармас ток двигателидан ёки юкори моментли электр двигателдан иборатдир.

Йўниб кенгайтириш дастгоҳларининг СДБ тизимлари иш ва ёрдамчи ҳаракатларни тўғри бурчаклиссикл бўйича ҳам, координата ўқларига нисбатан 45° бурчак остида ҳам дастурлаштириш имконини беради. СДБК ёрдамчи суришларни юкори тезликда (5 м/мин гача) бажаришни таъминлайди; бошқариш панелидан асбобнинг ҳолатини ўзгартириш, суришга тузатиш киритиш, берилган қийматларни қўлда киритиш режимда бошқариш имконини беради. Ижрочи органнинг керакли ҳолатга чиқишида суриш юритмасининг погонали ёки равон тормозланиши ижрочи органнинг $\pm 0,01$ мм аниқликда позицияланиши таъминлайди СДБК пультада қуйидаги параметрлар индикацияланади: ижрочи органнинг ҳар ондаги ҳолатининг координаталари; кадр номери; ишлаётган асбобнинг номери. Йўниб кенгайтириш дастгоҳларининг шпиндели горизонтал жойлашган 2611Ф2, 2А622Ф2, 2А620Ф2-1 моделлари кўп тарқалган.

2450АФ2, 2Э450АФ1, 2Д450АФ2 ва бошка моделдаги координатали-йўниб кенгайтириш дастгоҳларининг шпинделлари вертикал жойлашган; бу дастгоҳлар ижрочи органларни 0,001 мм аниқликда позициялашни таъминлайди.

Куп вазифали дастгоҳлар.

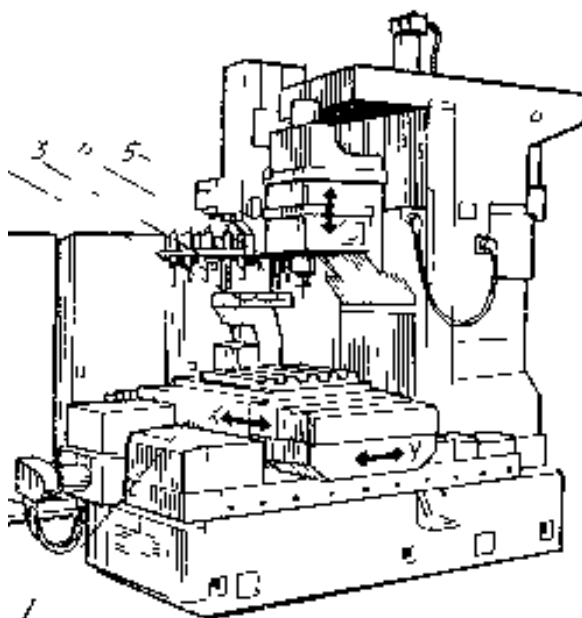
Кўп вазифали дастгоҳлар (КВД) СДБК ва асбобларни автоматик тарзда алмаштирадиган курилма билан жихозланган ҳамда бир ўрнатишда корпус

деталлар ҳамда айланма жисмлар типдаги деталларга комплекс ишлов бериш учун мўлжалланган. КВД ларнинг ушбу хиллари ишлаб чиқарилади: 1) бир шпинделли ва кўп позицияли асбоблар магазини (12-120 та асбоб сигадиған) бўлган дастгоҳлар, шпинделда асбоб 5-6 с ичида автоматик (дастур бўйича) алмашади; 2) асбоб 2-3 с вақт ичида револьвер каллакни айлантириб алмаштириладиган револьвер каллакли дастгоҳлар (асбоблар сони 5-8 та бўлади); 3) кесиш жараёнида револьвер каллакнинг ишламайдиган шпинделларида асбобларни алмаштириш имконини берадиган револьвер каллакси ва асбоблар магазини бўлган дастгоҳлар.

Ишлов беришсиклида ёрдамчи вақтни кескин камайтириб, шусиклида машина вақтини 60-75% гача ошириш мумкин бўлганлигидан КВД ларнинг иш унуми универсал дастгоҳларникидан 4-10 марта ортик. Бу дастгоҳларда асбобларнинг автоматик алмашиниши; ёрдамчи юришларда ижрочи органларнинг сурилиш тезлиги катталиги (20 м/мин гача); асбобнинг дастгоҳдан ташқарида ўлчамга созланиши; текшириш операцияларининг йўклиги ва шу кабилар хисобига ёрдамчи вақт қисқарган. Хозирги замон КВД да асбоблари олдиндан керакли ўлчамга созланган алмашинувчан асбоблар магазинидан фойдаланилади, бу эса дастгоҳни қайта созлашга сарфланадиган вақтни қисқартиради.

КВД да пармалаш, пармалаб кенгайтириш, разверткалаш, резьба қирқиш, йўниб кенгайтириш, фрезалаш ва бошка ишларни бажариш мумкин. Одатда КВД да деталларга узил-кесил ишлов берилади. КВД ларнинг аниқлик катори координатали-йўниб кенгайтириш дастгоҳларининг аниқлигига тўғри келади: йўниб кенгайтирилган кейин тешикларнинг аниқлиги 6-7 – квалитетга, ишлов берилган сиртнинг гадир-будурлиги $Ra=1\div 2$ мкм га тенг. КВД лар автоматик режимда бир ўрнатишда мураккаб корпус деталларнинг барча томонларига (тайёрламани махкамлаш учун фойдаланиладиган база сиртидан бошка) ишлов бериш имконини беради. Бунинг учун КВД вертикал ва горизонтал текисликда бурила оладиган стол билан жихозланади. Шпиндель ўкини дастурга мувофик дастгоҳ столи юзасига нисбатан горизонтал, вертикал ёки исталган кияликда ўрнатиш мумкин бўлган КВД ларнинг конструкциялари мавжуд. КВД лар тайёрламани ўрнатиш ва махкамлаш учун йўлдош-мосламалар (ЙМ), шунингдек ЙМ ларни автоматик алмаштирадиган курилмалар билан жихозланиши мумкин. КВД ларнинг вертикал ва горизонтал компоновкали хиллари ишлаб чиқарилади. Вертикал компоновкали КВД тайёрламанинг бир томонига ишлов бериш учун, кўп позицияли ва бурилма мосламалар булганида эса бир неча томонига ишлов бериш учун мўлжалланган.

Кўп вазифали вертикал дастгоҳининг 225ВМФ4 модели (1.30-расм) дастгоҳ ёнидаги алохида устунда жойлашган асбоблар магазини 3 (30 та асбоб сигади) билан жихозланган. Асбобни автооператор 2 алмаштиради.



1.30-расм. Кўп вазифали токарлик дастгоҳининг 16A90MФ4 модели:

1,5 – салазкалар; 2,6 – шпиндель бабқалари; 3 – патрон;
4 – устун; 7 – асбоб ўрнатиладиган шпиндель.

Шпиндель 4 ўрнатилган бабка 5 вертикалига (Z ўқи бўйлаб), хочсимон стол 1 эса горизонтал текисликда (X ва Y ўқлари бўйлаб) сурилади. Бош ҳаракат ва суриш юритмаси сифатида айланиш частотаси кенг диапазонда ростланадиган ўзгармас ток электр двигателлари ишлатилади. Дастгоҳнинг ижрочи органлари думалаш винти ва гайкаси (винт-гайка) дан иборат узатма

ёрдамида роликли йўналтирувчиларда сурилади; улар 0,012 мм аниқликда позицияланади.

Горизонтал КВД лар тайёрламаларга тўрт, баъзан беш томондан ишлов бериш учун мўлжалланган. Беш томондан ишлов берадиган дастгоҳлар шпиндель каллаклари вертикал ва горизонтал ўқлар атрофида бурила олади. Хочсимон бурилма столи ва вертикал йўналишда суриладиган шпиндель бабкаси бўлган горизонтал компоновкали КВД лар кўпроқ таркалган.

Токарлик-пармалаш ва токарлик-пармалаш-фрезалаш КВД лари айланма жисм типигаги деталларга комплекс ишлов бериш (йўниш, фрезалаш, пармалаш, пармалаб кенгайтириш, йўниб кенгайтириш ва хоказо) учун мўлжалланган.

Кўп вазифали токарлик дастгоҳининг 16А90МФ4 модели (расм) диаметри 800 мм гача, узунлиги 250 мм гача, массаси 600 кг гача бўлган корпус деталлар ишлашга мўлжалланган. Таерлама салазкалар 1 га ўрнатилган шпиндель бабкаси 2 да жойлашган шпиндель айлантирадиган патрон 3 га ўрнатилади. Шпиндель айланма ҳаракатдан ташқари, тайёрлама билан бирга доиравий сурилиши ҳам мумкин; бундай ҳаракат, масалан, эгри чизикли пазлар ишлашда зарур бўлади. асбоб ўрнатиладиган шпиндель 7 шпиндель бабкаси 6 корпусига монтаж килинган. Бу шпинделга 32 позицияли магазиндан автоматик йўсинда асбоблар узатилиб туради. Шпиндель бабкаси 6 салазка 5 билан бирга устун 4 (У ўки) бўйлаб юқорига-пастга сурилади, горизонтал текисликда устун (Z уки) билан бирга ва кўшимча равишда салазкалар (W ўки) да сурилади. Дастгоҳда асбоб ўрнатиладигани яна бир шпиндель 6 бор. Шпинделлар 6 ва 7 асбобнинг 10-2000 айл/мин частота билан, тайёрлама шпиндели эса тайёрламанинг 6,3-3800 айл/мин частота билан айланишини таъминлайди. Ана шу шпинделлар КВД да барча токарлик ишларини (шу жумладан, резьба накатлаш ишларини), шунингдек пармалаш, йўниб кенгайтириш, фрезалаш ишларини бажариш имконини беради.

Маълум тип-ўлчамли тайёрламаларга ишлов бериш учун мўлжалланган махсус КВД лар ҳам ишлаб чиқарилади. КВД ни лойихалашда агрегатлаш принциpidан кенг фойдаланилади. КВД лар П ва В аниқлик классларида ишлаб чиқарилади.

Вертикал вазифали дастгоҳ – модель ГДВ500.



1.31-расм Горизонтал вазифали дастгоҳ – модель ГДФ630.

КВД қуйидаги хусусиятларга эга булган СДБ тизимлари билан жихозланади: БД нинг хажми катта; бошқариладиган координаталар сони кўп (7-8 тагача); дастгоҳнинг ижорчи органларини юқори аниқликда (0,005-0,01 мм) позициялаш имконини бор; шпинделнинг айланиш частотасини ва суриш тезлигини кенг диапазонда ростлаш мумкин; ишдаги ишончилиги юқори; автоматик режимда ҳам, юқори даражадаги ЭХМ билан бошқариш режимда ишлай олади. КВД лар СНС типидagi позицияцион, контурли ва кўпинча позицияцион-контурли СДБК билан жихозланади, улар эса одатда ТАД билан боғланган бўлади.

Назорат саволлари:

1. Кесувчи асбоблар ва уларнинг турлари
2. Асбобсозлик материаллар, кимёвий таркиби, турлари, хусусиятлари, қўлланилиш доираси.
3. Сонли дастурли бошқариладиган дастгоҳларни авзалликлари.

3-АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ.

Тармоқ машинасозлигида технологик машиналарни тайёрлашда янги конструкция материаллардан фойдаланиш.

Ишдан мақсад: Тармоқ машинасозлигида технологик машиналарни тайёрлашда нометалл, композицион ва кукунли материаллар, қаттиқ қотишмалар ва минералокерамик қаттиқ қотишмалар, резина ва композицион материаллар тўғрисида умумий маълумотлар, синчловчи материаллар ва уларнинг хоссалари, нанотехнологияларни фундаментал асослари, наноматериаллар тўғрисида умумий маълумотлар, наноматериалларни механикавий майдалаш билан олиш ҳамда наноўлчамли кукунларни йиғиш усулларини ўргатишдан иборат.

Нометалл, композицион ва кукунли материаллар

Замонавий материалшуносликни нометалллар, композитсон ва кукунли материаллар, айниқса наноматериалларсиз тасаввур қилиб бўлмайди ва улар

ҳозирги машинасозлик ривожланишини асосий йўналишларини белгилаб бермоқда. Шунинг учун ушбу бобда ўқувчида замонавий материалшунослик ютуқлари тўғрисида етарлича маълумотлар етказиш мақсадидаги материаллар келтирилган, айниқса наноматериалларини фундаментал асосларини ўрганишга алоҳида эътибор қаратилган.

Замонавий нometалл материаллар

Машинасозлик саноатида нometалл материаллар металл ва унинг қотишмалари ўрнига ишлатилади.

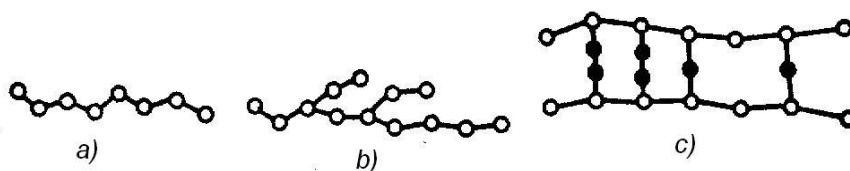
Саноатда ишлатиладиган нometаллларга пластмассалар, ёғоч клей, локлар, бўёқдор, резиналар, зичлаштирувчи ва изолясион материаллар ва бошқалар киради. Бу материаллар керакли механик-технологик хоссага эга бўлиб, юқори кўрсаткичларга – буғ, газ, ёғ, сув ўтказмаслик ва бошқа бир қанча ижобий кўрсаткичларга эга.

Полимерлар хоссалари, ишлатилиши тўғрисида умумий тушунчалар. Пластмассаларнинг тузилиши. Пластмассалар нometалл композицион материал - полимерлар (смола) асосида бўлиб, иссиқлик таъсирида ва босим остида бирорта деталь ҳосил қилиб, совиш натижасида ўз шаклини ўзгартирмасдан қаттиқ ҳолда бўлади.

Пластмассанинг таснифли тарафи шундаки, у кам зичлиги, коррозияга юқори бардошлиги ва кўпинча паст ишқаланиш коэффициентига, юқори электр ўтказмаслик (диэлектрик) ва бошқа кўп ижобий хоссаларга эга бўлади, уларнинг камчилиги- иссиқликдан юмшаши, иссиқлик ўтказмаслиги, ногигроскоплиги, тез эскириши ва иссиқликдан ўз хоссаларини йўқотишидир.

Пластмассалар асосида полимерлар бўлиб, уларнинг тури ва миқдоридан физик-технологик хоссалари ўзгаради.

Полимерлар- бу юқори молекуляр бирикма, 3.1-расмда кўрсатилганидек, чизиқли, шохсимон ва фазовий тузилишга эга.

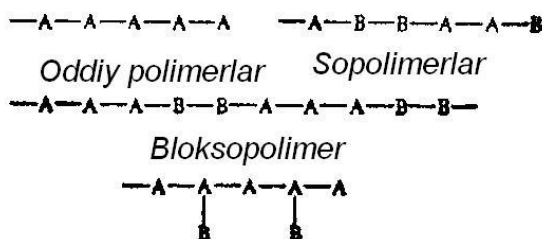


3.1-расм. Полимерларнинг тузилиши: а) чизиқли, б) Шохсимон в) фазовий.

Полимерларнинг молекуласи (узун занжир) айрим бўлақларга бўлинади, кимёвий таркибига ва тузилишга қараб гомополимер ёки ҳар хил тузилишга сополимерларга бўлинади (3.2 - расм).

Полимерларда макромолекулалар ҳар хил йирик бўғинлардан иборат бўлса, улар блок сополимерлар деб айтилади, агарда макромолекуларга яна макромолекулалар бошқа жисмининг ёнига ёпишса пайвандланадиган сополимерлар деб аталади.

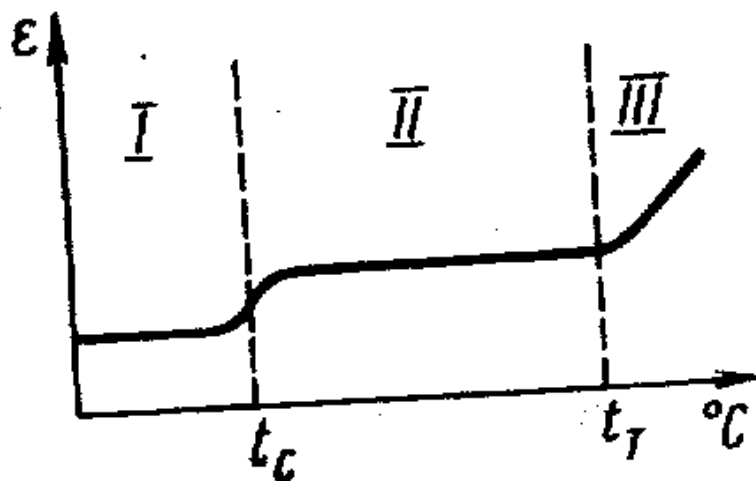
Пайвандланган сополимерлар ҳосил қилиб мўлжалланган хоссага эга бўлган материал олиш мумкин.



3.2-расм. Полимерларнинг тузилиш схемаси
 А ва В турли макромолекулалар.

Полимерлар кристалли ва аморф ҳолда бўлиши мумкин. Полимерлар аморф ҳолдан кристалли ҳолга ўтганда уларнинг физикафий ва кимёвий хоссалари, яъни мустаҳкамлиги ва иссиқликбардошлиги ошади. Иссиқлик таъсири остида аморф полимерлар қаттиқ (Шиша симон) ҳолдан чўзилувчан эластик ҳолга ўтади.

Термомеханик эгри чизиғи (3.3-расм) аморф полимерини кўрсатади I бўғинда, шиша симон ҳолда чўзилиш ϵ деярли йўқ, II бўғинда шишасимон ҳолатдан t_c дан юқори полимер чўзилувчан хоссага эга бўлади ва ундан юқорида оқиш температурасида (t_T) $T_{ок}$ оқувчанлик, юмшоқ чўзилувчанлик хоссага эга бўлади.



3.3-расм. Аморф полимернинг эрмомеханик эгри чизиғи.

Полимер материалларнинг иссиқликбардошлиги t_c билан ифодаланади, икки температури - t_c ва t_T ни билган ҳолда полимерини қолиплаш температурасини аниқлаш мумкин бўлади.

Баъзи полимерлар температура ошган сари чўзилувчан ҳолга ўтмасдан парчаланаяди.

Чизиқли ва шохсимон полимерлар термопластик пластмассаларга асос бўлади. Чизиқли полимерларнинг микромолекуласи туташ занжир ҳосил қилади, кўндалангига нисбатан бир неча юз ва минг марта узунроқ бўлади.

Шохсимон тузилишда полимернинг макромолекуласи ён тарафга ўсиш сони ҳар хил бўлиши мумкин.

Полимерларни фазовий тузилиш ҳосил қила оладиганлари терморреактив пластмассаларга асос бўлиши мумкин. Фазовий тузилишлар айрим чизиқли полимерларни занжирлардан кўндаланг боғлиқлар натижасида олинади, бунинг натижасида полимер эримайдиган бўлади.

Полимерлар вақт ичида ўз хоссаларини қисман ўзгартирадilar, қарийдилар, оқибатда механик хоссалари ўзгаради, эластиклиги пасаяди, мўртлиги ошади. Полимерларнинг қариши физик-кимёвий жараёнлари бузилиши, асосан деструкция, яъни занжирнинг макромолекулалари кимиёвий тузилиши ўзгаришига олиб келади. Полимерда деструкциянинг ҳосил бўлишига қизиш, оксидловчи регентлар таъсири, нур ва бошқалар сабабчи бўлади.

Механик деструкция ишқаланиш ва материалларни узилиши натижасида рўй беради. Термик деструкция полимернинг тузилишига боғлиқ бўлади ва унинг парчаланишига олиб келади, яъни бошланғич мономерини ҳосил қилади. Кимиёвий деструкция эса, ҳавонинг кислороди ва нур таъсирида тезланиши мумкин.

Пластмассаларнинг қаришини секинлатиш учун турли турғунловчилар кўшилади, улар ҳар хил бўлиши мумкин, масалан, аминлар полимерларни оксидлашдан, қора куя, (сажа) нуртурғуни бўлиб хизмат қилади.

Пластмассаларнинг турлари. Полимерлар молекулалари ораларидаги бирликни тури ва уларнинг температура ошиши билан ўзгаришига қараб термопластик (термопластлар) ва терморреактив (реактопластлар)ларга бўлинади, буни қуйидаги 3.1 жадвалдан кўриши мумкин.

3.1-жадвал.

Пластмассаларнинг умумий таснифлари

Материаллар	Зичлиги, Г/см ³	Мустаҳкамлик чегараси, σв, МПа	Нисбий чўзилиш, δ %	Қаттиқлиги, ХБ	Зарбий қовушқоқлиг и, МДЖ/м ²
Термопластлар					
Полиэтиленлар	Термопластл				
ВД...	0,93	8-14	100-300	1,4-2,5	2,0-16,0
НД...	0,95	22-32	400-700	4,5-5,8	20,0
Фторопласт-4	2,3	16-31	250-450	3-4	10,0
Поливинилхлорид	1,5	50-70	25-400	-	10,0
Полиамидлар	1,1-1,4	50-100	100-300	10-15	10,0-17,0
Органик Шиша	1,2-1,8	4	4	17	2,0
Реактопластлар					
Фенолформоледегид	1,2-1,5	15-35	1-5	25-30	0,1
Эпоксид					
Эпоксидликлар	1,2-1,7	28-70	3-6	-	0,1

Полиэфирликлар	1,3-1,4	42-70	2	15-20	0,1
Гетинакс	1,3-1,4	80-100	-	25-30	1,3-1,5
Текстолит	1,4	65-100	1-3	20-35	2,5-3.0

Термопластлар полимерлар асосида олинади, уларнинг молекулалари молекула оралиқ куч билан бўш боғлангандир, бундай молекулалар борлиги полимерларни кўп маротаба иситилгандай ушлашлари, совутилганда қаттиқ ҳолга ўз хоссасини йўқотмасдан ўтишини таъминлайди. Термопластларга полиэтилен, капрон, полимерлар, полихлорвинил, винилпластлар, фторопластлар ва органик шишалар киради.

Реактопластлар полимерлар асосида олинади ва молекулалар оралиғи кучидан ташқари яна кимиёвий боғлиқлик бўлади.

Мустаҳкам кимиёвий боғлиқ полимерларда қиздириш натижасида ёки унга қотирувчи қўшимча ҳисобига бўлади. Қотирувчи сифатида бир неча фоиз реактопластлар киритилади, улар полимерлар молекулаларини кимиёвий бирлаштиради.

Қотирувчи киритиш натижасида фазовий молекуляр тўр ҳосил қилиб, қотирувчини молекуласи шу тўрнинг бир қисми бўлиб қолади. Кимиёвий бирикма ҳосил бўлиши билан полимер қаттиқ эримас моддага айланади. Реактопласт полимер бўлиб, эпоксид ва полиэфир смолалари хизмат қилади.

Пластмассалар пластик ва эластикларга бўлинади. Пластиклари қаттиқ бўлиб, нисбий чўзилиши жуда кам бўлад, эластиклари эса юмшоқ ва катта нисбий чўзилиш фоизига эга бўлади.

Таркибига қараб пластмассалар иккига бўлинади: тўлатилмаган ва тўлатилганга (композиционли).

Тўлатилмаган пластмассалар полимерларнинг тоза ҳолидагиси бўлиб, улар полиэтилен, полиамид ва органик шишалардир.

Тўлатилган пластмассалар мураккаб композиция бўлиб, полимердан ташқари таркибига турли аралашмалар бўлади. Аралашмалар полимернинг ўзгартиришга, иссиқлик бардошлик, совишда ўлчамнинг кам ўзгариши ва бошқалар каби керакли хосса олишга ёрдам беради.

Полимерга қўшилаётган элементларга пластификаторлар, турғунловчи, катализаторлар, ранг ўзгартирувчилар, қотирувчилар ва турли махсус моддалар, масалан, селлюлоза, пахта момиғи, мато, қоғоз ва бошқа органик элементар киради, ноорганикларидан эса графит, талк, асбест, кварц, слюда, шиша толаси ва шиша матоси каби мисол бўлиши Пластмассаларнинг таркибига 70% тўлатгич бўлиши мумкин.

Пластификаторлар пластмассаларга ишлов беришни осонлаштиради, уларни эластиклигини оширади, ундан ташқари эгилювчанлиги ошади, мўртлиги пасаяди ва яхши қолипланувчи хоссага эга бўлади. Пластификаторлар сифатида эфирлар, дибутиофталаат, кастор ёғи ва бошқалар ишлатилади ва 10-20% миқдорда қўшилади, улар полимер билан яхши аралашиб, молекуляр муносабатни камайтиради.

Турғунловчи турли органик моддалар бўлиб, пластмассаларни қаришдан ва уларни фойдали хусусиятларини сақлашга хизмат қилади.

Қотирувчилар смолаларни тез қотишига ва пластмасса қилишга ёрдам беради.

Катализаторлар – оҳак, магнезия пластмассанинг қотишига ёрдам беради. Буёвчи сифатида сурик, нигрозин ва бошқалар ишлатилади ва пластмассага керакли ранг беради. Махсус қўшимчалар турли хоссаларни ўзгартириш учун қўшилади, стеорин, олеин кислоталари пластмассаларнинг қолипга ёпишиш хусусиятини камайтиради ва ишқаланишда сирпанувчанлигини оширади.

Термопластик полимерлар ва пластмассалар. Улардан полиэтилен қатор муҳим хоссага эга, масалан, нам ва газ ўтказмайди, сувда бўкмайди, катта температура оралиғида эластик, кислотага бардош ва яхши диэлектрикдир.

Полиэтилен тайёрланишига қараб юқори босимли (ВД) ва паст босимли (НД) полиэтиленларга бўлинади. ВД полиэтиленнинг эриш температураси 115°C , НД ники эса, $120^{\circ}\text{C}-135^{\circ}\text{C}$ га тенг бўлади. Паст босимли полиэтилен юқори босимлигига нисбатан юқори механик мустаҳкамликка эга. Улардан трубалар, шланглар, варақа, радиоаппаратураларнинг мосламалари, қўйма усулда вентил, жўмрак, золотниклар, кам кучланишда ишловчи тишли ғилдираклар ва турли идишлар тайёрланади. Юқори босимдаги полиэтиленлардан кимёвий синмайдиган идишлар тайёрланади ва халқ хўжалигида турли махсулотларни ўрашда ишлатилади.

Полиэтиленнинг асосий камчилиги - иссиқликбардошлиги пастлиги ва ундан тайёрланган махсулотни 80°C дан юқори температурада ишлатиш тавсия этилмайди. Полиэтилен босим остида, экструзияда ва механик усулда яхши пайвандланади.

Поливинилхлорид. Пластификасияланган поливинилхлорид эластик ва пластифисирлангани қаттиқ варақали материал - винипласт деб айтилади. Поливинилхлорид асосидаги пластмассалар яхши диэлектрик ва механик хоссага, бироқ паст иссиқлик бардошликка (60°C) эга бўладилар.

Поливинилхлорид хлорланган углеводородларга ва концентрацияланган азот кислотасига нотурғун.

Винипластнинг ишчи температураси кучланишда ишлайдиган деталлар учун 0 дан $+40^{\circ}\text{C}$ гача, температура пасайган сари мўртлиги ошиб боради. Харорат кескин ўзгариши натижасида букилиши бошланади, $40^{\circ}\text{C}-60^{\circ}\text{C}$ температурагача исиши натижасида мустаҳкамлиги йўқолади, у синмайди, лекин $120^{\circ}\text{C}-140^{\circ}\text{C}$ температурада юмшайди ва айрим варақаларни бирлаштиришда, пайвандлашда фойдаланилади, ҳаво таъсирида қарийди ва ўз хоссаларини пасайтиради.

Винилпласт асосан варақа, труба, ўзак, бурчакча ҳолида чиқарилади. Винилпласт деталлар Штамплаб, эгиб, пайвандлаб ва клейлаб тайёрланади ва

перхлорвинил клей ёрдамида бажарилади. Штамплаш ва эгиш 130°C температурада бажарилади.

Винилпластдан кимёвий машинасозликда аккумуляторлар банкаси, сепаратори, клапанлар, электролиз ванналарнинг легирлаш, насосларнинг деталлари, вентиляторларнинг парраги тайёрланади. Поливинилхлорид асосидаги ҳамма композицияларга нур ва иссиқликдан сақлаш учун турғунлантирувчи моддалар қўшилади.

Пластикатлар сим ва каБелларни юза қатламини қоплашда, тиббиётда ва қурилишда кенг ишлатилади. Поливинилхлориднинг пластификатор билан пастаси металлларнинг коррозиядан сақлашда ишлатилади.

Полиамидлар кам ишқаланиш коэффисиэнтига эга бўлиши билан бирга нисбатан юқори мустахкамликка эга бўлади. Полиамиддан кўпроқ тарқалганларига капрон киради, у арзон бўлиб, эдирилишга бардошлиги пўлат, чўян ва рангли металллар қотишмалари қаторидан ўрин олади, айниқса, унинг антифрикционлик хоссаси, 3-5% графит қўшилганда, юқори бўлади. Капроннинг иссиқлик ўтказувчанлиги металлникига нисбатан 250-300 марта кам бўлади. Подшипникларни конструкциялашда ундан иссиқликни олишни инобатда тутиш лозим.

Капрон кимёвий турғун бўлиб бензин, спирт ва бошқаларга бардош беради.

Капрондан деталь тайёрлашда босим остида куймакорлик кенг қўлланилади. Капрон кескичлар билан яхши кесиб ишланади, клейланади ва пайвандланади, ундан антифракцион хусусиятга эга бўлган тишли ғилдирак кронштейнлар, қопқоқ, шайба, қистирма каби деталлар тайёрланади.

Полистирол рангсиз материал бўлиб, сувга турғунбардош, юқори электроизалаясион хоссага эга, у аччиқ ва ҳидли муҳитда моғорламайди, хлорланган углеводородларда эса эрийди, диэлектрик хусусияти $80^{\circ}\text{C}+100^{\circ}\text{C}$ температурада ўзгармайди. Камчилиги- иссиқликка нотурғунлиги, мўртлиги, қариши ва майда дарзларни пайдо бўлиши. Майда дарзларни олдини олиш учун полистролга пластификатор ёки минерал тўлдирувчилар қўшилади. Полистиролдан панеллар, галтак, лаборатория идишлари, трубкалар, ўзаклар, турли қалинликдаги иплар олиш мумкин, ундан тайёрланган қувурчалардан юқори частотали тоқлар учун изоляторли қоплама қилинади.

Фторопласт - бу полимерлар кўпроқ углерод ва фтордан ташкил топади. Саноат корхоналарида асосан нур ўтказмайдиган фторопласт-4 ва фторопласт-3 ишлатилади. Фторопласт-4 кимёвий турғун, унга фақат ишқорий металллар тузининг эритмалари таъсир этади. Фторопластнинг ишқаланиш коэффисиэнти жилолаш қилинган пўлатга нисбатан 4 марта кам, шунинг учун ишқаланувчи деталларда мойсиз яхши ишлайди. Фторопласт-4 дан деталь, уни кукуни $350^{\circ}\text{C}-370^{\circ}\text{C}$ температурада қолипга пресслаш усулида, олинади.

Фторопласт-3 эса 210°C температурада қиздирилганда юмшайди ва яхши қолипланади.

Фторопластдан зичлатувчи, кистирма, мембрана каби деталлар тайёрланади, ўзи ёғланувчи агрессив муҳитда ишловчи подШипникда ва тиббиётда кенг ишлатилади. Металларни коррозиядан сақлаш учун фторопласт металл юзасига қопланади.

Полиметилметакрилат. Бу термопластик материал (органик шиша) қаттиқ, атмосфера, сув, таъсирига, минерал, органик эритувчиларга турғун бўлиши билан электроизоляция ва антикоррозион хоссага эга, у варақа ёки блок Шаклида тайёрланади.

Органик шиша минералга нисбатан кам зичликка эга, мўрт эмас, ($50^{\circ}\text{C}-60^{\circ}\text{C}$) температурада мураккаб шаклли қолипда ҳам яхши қолипланади, штампланади. Органик шиша дихлоретанда яхши эрийди, пайвандланади ва шунинг учун ҳалқ хўжалигида кенг ишлатилади.

Органик шиша минералга нисбатан юмшоқ бўлгани учун, юзаси шикастланиши мумкин, натижада унинг оптик хоссаси пасаяди.

Органик шишанинг дихлоретандаги эритмаси клей бўлиб хизмат қилади.

Поликорбонатлар термопластик материаллар бўлиб, юза қатлами қаттиқ зарбий қовушқоқ ва иссиқбардош каби яхши хоссаларга эга, нурни жуда яхши ўтказгани учун органик шиша ўрнига ишлатилиши мумкин. Поликорбонатлардан тишли ғилдираклар, втулка, клапанлар тайёрланади, бунда деталь тайёрлаш усули термоблокларникидек бўлади.

Пенопласт кимиёвий турғун полимер бўлиб, фторопласт, полиэтилен, полистиролдек турли деталлар: подШипник сепараторининг чамбараги, клапанлар, вентиллар ва бошқалар тайёрланади.

Полиамидлар термопластик пластмасса бўлиб, юқори хароратга ($220^{\circ}\text{C}-250^{\circ}\text{C}$) бардош беради ва -155°C температурада ҳам ишлаши мумкин.

Полиамидлар кимиёвий турғун, кўп кимиёвий органик эритувчиларда ҳам эримайди, минерал ёғ ва сувга бардошлик хоссасига эга. Концентрасияланган кислота ва ўта иситилган буғга турғун. Полиамид пленкасида электроизоляциялар олинади ва уларни қалинлиги 5-100 м/км бўлади. Изоляторлар тайёрлашда тоза полиамид билан шиша толаси аралашмалари ҳам ишлатилади. Полиамиддан пресслаб деталь олишда у $350^{\circ}\text{C}-400^{\circ}\text{C}$ температурагача қиздирилади ва прессланади.

Кукунли материаллар

Металлнинг кукунларидан тайёрланадиган қотишмаларини кукунли қотишмалари деб аталади. Металлургиянинг бундай қотишмалар ишлаб чиқарувчи соҳасига кукун металлургияси деб айтилади. Металларнинг кукунлари билан металлоиднинг (нометаллнинг) кукунидан ҳам қотишмалар тайёрлаш мумкин, бу қотишмаларга металлокерамик қотишмалар деган ном берилган, ушбу усулда олинган қотишмада компонентлар суюқ ҳолда ҳам бир-бирида эримайди.

Кукун металлургияси ёрдамида ярим тайёр маҳсулот ёки тайёр деталлар олинади, бу усулда олинган деталларни қўшимча ишловсиз тайёр

маҳсулот ҳолида ишлатилиши мумкин. Кукун металлургияси ёрдамида ғовакли материал ёки деталь олиш мумкин, шу билан бирга биметалл, яни қатлам-қатлам ҳар хил металл ва нометалл материал ёки тайёр деталь олиши мумкин.

Кукун металлургияси ёрдамида ўтга чидамли, ишқаланишга бардошли, юқори қаттиқли, маълум магнит хоссага эга, махсус физик-кимёвий хоссали, қуймакорликда босим билан ишлаб олиб бўлмайдиган деталлар олиш мумкун бўлади.

Кукунли материаллардан деталь ва маҳсулот олиш металл кукунини олиш, хом ашё тайёрлаш, пресшлаш ва пиширишга боғлиқ бўлади.

Механик усулда кукун олишда қаттиқ ҳолдаги маҳсулотни майдалаб ёки суюқ ҳолда пуркаб, унинг кимёвий таркибини ўзгартирмасдан олинади. Қаттиқ материални майдалаш учун махсус тегирмон ёрдамида ёки ҳаво босимида моддани бир-бири билан ишқаланиши натижасида олинади. Суюқ материалдан кукун олишда пуркаб совитиш лозим.

Шарикли тегирмон пўлат барабандан иборат бўлиб, унинг ичига майдаловчи шариклар билан майдаланувчи материал солинади ва айлантриш натижасида материал майдаланади, олинган майда кўп қиррали кукун 100-1000 мкм ўлчамга эга бўлади.

Махсус икки парракли тегирмонда эса, майда 50-200 мкм ўлчамли кукун олиш мумкин. Парракларнинг қарама-қарши тарафга айланиши натижасида камерага солинган майда сим, қиринди бир- бири билан урилиши натижасида майда кукун ҳосил бўлади.

Жуда ҳам майда кукун олиш учун тебранувчи тегирмон ишлатилади. Юқори частотали тебранувчи шарикли тегирмонда яхши майда кукун олиш мумкин бўлади. Қалай, қўрғошин, алюминий, мис, темир ва пўлатлардан кукун олиш учун суюқ ҳолдаги металл пуркаланади, шу муҳитга совуқ ҳаво, ёки инерт газлар бериб совитилади, натижада, майда (50-350 мкм), думалоқ шаклдаги кукун олинади.

Кимёвий усулда оксидларни тиклашда газ ёки қаттиқ тикловчидан фойдаланилади. Газ ҳолдаги тикловчи сифатида табиий газ, водород кенг ишлатилади. Кимёвий усулда олинган ғоваксимон металл майдаланади, бу усуллар ичида арзон ва осон бўлиб ҳисобланади. Нодир металллар - тантал, сирконий кукуни электролиз усулда ифлос хом ашёдан шохсимон дендрит ҳолида олинади, ўлчами 1-1000 мкм, бу усулда олинган маҳсулот 200°C - 300°C температурада металл кукуни ва углерод оксидига парчланади.

Усул асосида гидрогенизация амалга ошади, яъни хром тикланади. Кальций гидрати ёрдамида керакмас модда сув билан ювилади ва натижада шохсимон ҳолдаги дендрит металл кукуни қолади.

Физик-кимёвий усулда юқори майдаликдаги (диспресли) кукун олинади. Кукунлар ўлчамларига қараб қуйидагиларга бўлинади: ўта майда (ультра 0,5 мкм), жуда майдаси (10-40 мкм), ўрта майдалиги (40-150 мкм) ва йирик (180-500 мкм).

Кукунларнинг асосий технологик хоссасига прессланувчанлиги, қовушқоқлиги ва оксидланувчанлиги киради. 1см³ солинган кукун дойимий ўзгармас хажмда бўлса яхши бўлади. Кукуннинг қаттиқлиги, оқувчанлиги, унинг қолипни яхши тутувчанлиги шу хоссани ташкил қилади ва кукуннинг маълум диаметрдаги тешикдан ўтишига ва пресслашдаги зичлигига боғлиқ бўлади.

Юзаси фаол моддаларнинг кукунига қўшиш билан унинг прессланиш хоссасияхшиланади.

Хом ашёни тайёрлаш.Маълум миқдорда ва кимёвий таркибдаги кукунни махсус барабанга солиб аралаштирилади. Яхши, текис аралашини учун симоб, бензин, глицерин ва дистилланган сув солинади.

Баъзида аралаштириш вақтида турли хоссага эга парафин, стеарин, глицерин, яъни энгил эрувчан ва учувчан моддалар қўшимча солинади, ундан мақсад- олинаниган маҳсулотда керакли ғоваклар ҳосил қилишдир.Кукунли композицион материаллардан тайёрламани шакллантириш шиббалаш, изостатик шакллантириш, прокатлаш ёки чиқариш усулларида амалга оширилади.

Деталл ёки намунани қолиплашда прессшаклининг матричасига металл кукунни совуқ ёки иссиқ ҳолда солиб прессланади ёки прокатланади ва керакли шаклдаги деталь олиш мумкин бўлади.

Совуқ ҳолда пресслашда прессшаклга аралашма солиниб, ишчи пуансон билан прессланади,босим олингандан сўнг итарувчи пуансон ёрдамида маҳсулот матрицадан чиқариб, юлинади. Пресслаш натижасида кукун дончалари пластик ва эластик деформацияланади, бир-бири билан зичлиги, мустаҳкамлиги ошади ва керакли шаклдаги детални олиш мумкин бўлади.

Олинаниган брикет мустаҳкамлиги қўйилган босимга боғлиқ бўлади, у уни баландлиги бўйича прессшакл деворлари ва кукун орасида ҳосил бўладиган ишқаланиш кучлари сабабли нотекис тақсимланади. Бир томонлама совуқ шиббалашдан сўнг брикет баландлиги бўйича мустаҳкамлик ва ғоваклик фарқланади, шунинг учун бир томонламали совуқ шибблаш баландлигини диаметрига нисбати бирдан кам бўлган оддий шаклдаги тайёрламалар учун қўлланилади, мураккаб шаклдаги тайёрламалар олиш учун эса икки томонламали шиббалаш қўлланилади.

Иссиқ шиббалашда (0,6...0,8Т қиздиришгача) бир вақтда тайёрламаларни шакли ҳосил қилиниши ва пишириш жараёнлари содир бўлади. Қиздириш зичлашиш жараёнини жадаллашишига олиб келади, бу эса шиббалаш босимини камайтириш имконини беради ва юқори механик хоссаларга ҳамда бир хил тузилмага эга ихчам тайёрламалар олиш имконини беради. Иссиқ шибблашнинг камчилиги – пресс- шаклларни кам турғунлиги, улар бор-йўғи 10-12 та шиббалашга чидайдилар ҳамда жараённи паст унумдорлиги.

Изостатик (хар томонламали) шиббалашда ташқи ишқаланишга йўқотишлар бўлмайди, хар томонламали босимни бир текислиги эса, ёпиқ

прессшаклларда шиббалашга қараганда, кичик босимларда тайёрламани керакли зичлигини олиш имконини беради.

Саноатда изостатик шакллантиришни учта асосий тури ўзлаштирилган: гидростатик, эластик қобиқ ёрдамида шакллантириш ва иссиқ шакллантириш.

Гидростатик шакллантиришда эластик қобиққа солинган кукунга босим идишда юқори босимда бўлган суюқлик (сув, мой, глитсерин) ёрдамида узатилади.

Брикетларни пўлатли прессшаклга ўрнатилган эластик қобиқлар ёрдамида шакллантиришда босим бир вақтда кукунни прессшакл деворларидан изолясия қилувчи қобиқ орқали узатилади, бу усул асосан трубалар кўринишдаги йирик габаритли тайёрламалар олишда қўлланилади. Иссиқ шакллантиришда кукун киздириладиган ва босимга дучор қилинадиган эластик металл қобиққа жойлаштирилади, бунда Шакллантириш ва пишитиш жараёнлари қўшилади.

Пресслашгидравлик, механик ва эксцентрикли прессларда бажарилади. Аралашма таркиби ва олинадиган деталнинг бажарадиган вазифасига қараб пресслаш босими 200-1000МПагача бўлади. Кўпроқ автомат пресслар ишлатилади, улар юқори унумли бўлиб, соатига бир неча минг маҳсулот бериши мумкин. Иссиқ ҳолда пресслашни вакуумда ёки инерт газлар муҳитида (температура 1200°C - 1800°C) бажарилади ва босим кучи совуқ ҳолда прессланганга нисбатан паст бўлади, бу усул қийин деформацияланадиган металллар (борид, карбид ва х.к.) учун қўлланилади.

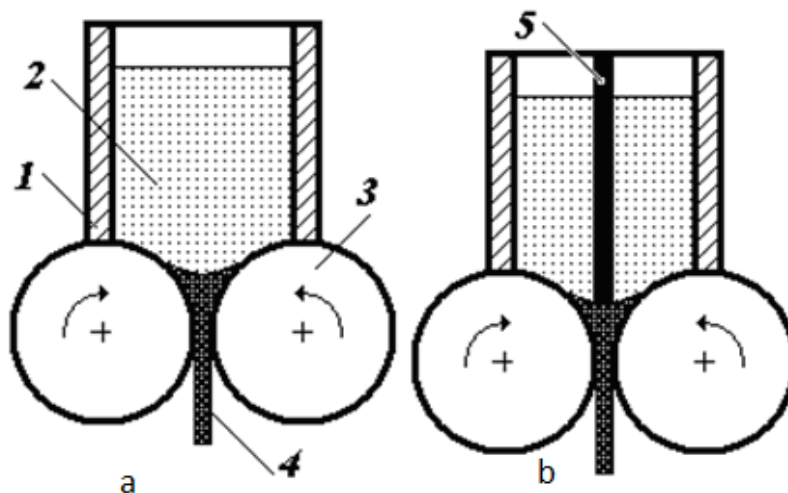
Металлар кукунини прокатлаш усули узлуксиз бўлиб, таёрланадиган маҳсулот- лента, сим, ва бошқалар совуқ ва иссиқ ҳолда олинади. Прокатлаш вертикал ва горизонтал ҳолда бажарилиши мумкин, кўпроқ ишлатиладигани ва қулайроғи вертикал усулдир.

Аввало кукун бункердан иккита айланувчан ғўлалар орасига тушади. Ғўлалар сиқиб айланиши натижасида олинган маҳсулот печга ўтади ва иссиқ муҳитда ковшартирилади. Кукунинг ҳажмини сиқиб прокатлаш натижасида бир неча марта камаяди. Прокатлаб бир қатламли ёки кўп қатламли маҳсулот олиш мумкин.

Прессланган тайёрламаларни мустахкамлигини ошириш учун композицияни асосий кукунини эриш температурасидан қуйроқ температураларда пиштиш амалга оширилади. Пиштишда кукун алоҳида заррачалари орасида, юзали оксидларни тикланиши, диффузия ва рекристаллизация хисобига, контактлари кучаяди. Пиштиш жараёнида чўкиш хосил бўлади ва қатор ҳолларда минимал ғовакли ва юқори физик-механик хоссаларга эга тайёрламалар олиш мумкин. Одатда пиширишни қаршилик электропечларида ёки индукцион печларда тикланувчи атмосфера ёки вакуумда амалга оширилади.

Пишитиш операцияси кукун киздириш ва уни печда ушлаб туришга боғлиқ бўлади(3.4-расм). Печнинг температураси маҳсулотнинг эриш температурасига нисбатан 0,6-0,8 ни ташкил қилади. Прокатлаш – кукунлардан маҳсулот олишда юқори автоматизация даражаси ва жараённи

узлуксизлигини таъминловчи энг унумдор усулдир. У бир қатламли (3.4 а-расм) ва кўп қатламли (3.4 б-расм) пилталар, турли хил профилдаги чивиклар ва симлар олиш имконини беради.



3.4-расм. Кукуналарни прокаткалаш схемаси:

а- бир қатламли яримхомашёларни тайёрлаш учун; б- икки қатламли яримхомашёларни тайёрлаш учун; 1-бункер, 2-кукун, 3-ғўлачалар, 4-пилта, 5-тўсиқча.

Бункер 1 га тинимсиз кукун 2 келиб тушади, у айланувчан ғўлачалар 3 орасидаги тирқишга тушиб қолиб, пилта 4 га маълум қалинликда чўзилади. Шакллантириш жараёни пилтани печ орқали ўтишида ва кейинчалик керакли ўлчамлар олингунча сиқишда пишитиш билан қўшиш билан олиб бориши мумкин.

Маҳсулотни оксидланишдан сақлаш учун инерт газларгон, гелий муҳитида ёки вакуумда қиздирилиши лозим. Тайёр маҳсулотни, кукун қовуштирилгандан сўнг, ўлчамлар турли бўлгани учун калибрлаш, кесиб ишлаш каби ишлов бериш, кимёвий-термик ва электрофизик усуллар бажарилади.

Калибрлашда маҳсулот прессшаклда босим билан махсус кўндаланг кесимли тешик орасидан сиқиб чиқарилади, натижада ўлчамлари ўз ҳолига келади, юзаси пардозланади ва қисман ғоваклиги камаяди.

Кесиб ишлашда олинган маҳсулотга ташқи ва ички резьба очилади, майда чуқур тешиклар пармаланади ва мураккаб шаклдаги деталларга-матрица, Штампларга ишлов берилади.

Кимёвий-термик ишловга маҳсулотни азотлаш, сианлаш киради, бу оперсиялар оддий металлларга ишлов бергандек бажарилади.

Электрофизик усулда маҳсулотга электроучкунли ва электроимпульсли ишлов берилади, бу усул мураккаб шаклдаги деталлар учун ишлов беришда қўлланилади.

Электроучкунли усулда электроднинг икки электрод орасидаги электр импульсидан фойдаланилади, бу усулда биттаси деталь бўлади, яъни анод, асбоб эса катод.

Электроимпульс усулида электродлар тескари уланади, бу эса электроучкунли усулга нисбатан асбобларни кам едирилишига имкон беради ва иш унумдорлигини оширади, усул ток ўтказувчан электроднинг эррозион эмирилишга асосланган.

Импульс қисқа вақт ичида маҳсулот ва электрод орасида 10000°C - 12000°C температура ҳосил қилиши натижасида металл бир зумда эрийди ва парчаланади. Эмирилган металл диэлектрикли суюқликда совийди ва юмалок гранула бўлиб идиш тубига чўкади.

Қайта пресслашда эса материал яна ҳам зичлантирилади ва керакли ўлчамга келтирилади.

Қаттиқ қотишмалар ва минералокерамик қаттиқ қотишмалар

Қаттиқ қотишмалар қийин эрувчан карбидлар асосида тайёрланади, улар юқори қаттиқликка, мустахкамликка, ишқаланишда эдирилмасликка ва ўтга чидамли хоссаларга эга бўлади, бу хоссалар юқори температурада (800°C - 1000°C) ҳам сақланиб қолади. Қаттиқ қотишмалар олинишига қараб қуйма ва металллокерамикаликка бўлинади. Кукуннинг қовуштиришда вольфрам ва титан карбидлари, танталнинг кобальт билан бирикамасини ҳосил қилинади, охиргисини киритишдан мақсад- қотишманинг қовушқоқлик хоссасини оширишдир.

Қуйма қаттиқ қотишмалар маҳсус электрод ҳолида тайёрланади (ГОСТ 10051-75) ва юзага қоплаш учун хизмат қилади. В2К, В3К қотишмалар, стеллитлар, сормайт қуйма қотишмаларга киради.

Стеллитлар кобальт, вольфрам ва хром қотишмаси бўлиб, бу қотишмаларни эдирилган асбоблар, штамплар ва шунингдек, янги деталлар юзига ҳам қоплаш мумкин. Юза қатламга қўшимча қаттиқ қотишмани пуркаб қоплашни кислород-ацетилен ёрдамида бажариш мумкин. Юзага қопланган стеллит эвтетика тузулишига эга бўлади ва хром карбидини қаттиқ эритмасини ҳосил қилади.

Қопланган қатламнинг механик хоссаси унинг совиш тезлигига боғлиқ бўлади, қанча тез совиса механик хоссаси шунча юқори, чунки доначалар майда бўлади ва бу юзаларга термик ишлов берилмайди. Одатда асбоб ва деталлар углеродли пўлатдан тайёрланади, натижада деталь ёки асбоб арзон бўлиши билан бир қаторда турғун бўлиб, қимматбаҳо легирланган пўлатларни тежайди, бу усулда чўян ва пўлат деталларга ишлов бериш мумкин бўлади.

Қуйма қаттиқ қотишмаларга сормайтлар – кўп углеродли хромли қотишмалар киради, улар эвтетикадан кейинги юқори хромли чўян бўлиб, тузилиши бирламчи карбид ва эвтетикада (сормайт № 1) ёки эвтетикагача бўлган хромли оқ чўян тузилиши перлит ва карбид эвтетикаси (сормайт № 2) ҳосил қилади.

Сормайтларни диаметри 5-7 мм бўлган сим ҳолида олиниб, чўян ва пўлат деталь асбобларини юзасига қопланади, улар меъёрли ва юқори температурада сирпаниб ишқаланувчи эрларда ишлатилади.

Сормайт1 пуркаб қопланган юзанинг қаттиқлиги ХРС48-50 ва уларга термик ишлов берилмайди. Сормайтга ишлов бериб, сўнгра ёгда тобланади ва 850-900°С да юқори температурали бўшатиш (отпуск) қилинади. Бу усулда деталнинг юзасига сормайт қопланганда турғунлиги 10-12 марта ошади. Донали ёки кукунли қаттиқ қотишмалар доначаларнинг ўлчами 1-3 мм ҳолида тайёрланади. Доначали қотишмаларга станлет, стеллитлар ҳам ишлатилШи мумкин, улар детални эдирилишини кескин камайтиради, шунинг учун уни қишлоқ хўжалиги машиналарида, долотлар (геологик парма) тайёрлашда ишлатилади. Сталинит таркибида 8 % - С, 13 % - Мн, 3 % - Си ва бошқалар бўлади.

Қотишмалар қувурчасимон электродларнинг ичини тўлатади ёки кўшимча бўлиб, деталь юзасига пуркашда ишлатилади. Пуркаш ҳар хил усулда, кўпроқ электр ёйида бажарилади.

Металлокерамик қаттиқ қотишмалар вольфрам (WC), титан (TiC), тантал (TaC) карбидларнинг металл кобальтдаги қаттиқ эритмаси. Металлокерамик қотишмалардан тайёрланган пластинка металл кесувчи асбобларни ишчи қисми бўлиб хизмат қилади (кескичлар, парма, фрезалар ва бошқалар).

Металлокерамик қаттиқ қотишма (ГОСТ 3882-74) учта гуруҳга бўлинади: вольфрамли, титан вольфрамли, титан-тантал вольфрамлига. Вольфрамли қаттиқ қотишма (мисол учун, ВК3, ВК3М, ВК6, ВК8, ВК8В)лар чўян, бронза каби қаттиқ мўрт металлларга ишлов беришда ишлатилади. ВК6М билан жихозланган кескич билан оқ чўян, ўтга чидамли пўлатлар ва пластмассага ишлов бериш мумкин бўлади.

ВК8В қотишма ўтга чидамли пўлатларни кесиб ишлашда қўлланилади. Марканинг охиридаги "В" - ҳарфи Шу қотишманинг йирик доначали, "М" ҳарфи эса майда доначалигини билдиради. Вольфрамли ва юқори кобальтли қаттиқ қотишмалар ВК20, ВК23, ВК30 ва янги қаттиқ қотишма ВК15В, ВК20В ва ВК25В юқори мустаҳкамлик ва зарбий қовушқоқликга эга бўлади ва улардан юқори зарб билан ишлайдиган Штамплар тайёрлашда фойдаланилади.

Қаттиқ қотишмалардан тайёрланган штампларнинг иш хизмати оддий пўлатлига қараганда 30-50 марта ортиқ бўлади.

Титан вольфрамли қаттиқ қотишмалар- Т15К10, Т15К6, Т30К4 ва бошқа маркали қаттиқ қотишмалар юмШоқ, қовушқоқ материалларга, масалан пўлат, латунларга ишлов беришда қўлланилади.Т5К10 маркали қаттиқ қотишма иссиқ ҳолда болғалангандан, штамплангандан сўнг тайёрламани рандалаш ёки кесишда ишлатилади.

Титанотантал вольфрамли қаттиқ қотишмалар- ТТ7К12 ва ТТ10К8В каби маркалари иссиқ ҳолда боғланган пўлатлар юзидан қиринди олишда хизмат қилади,бу қотишмалар юқори зарбий қовушқоқликка, кам эдирилувчанлик ва юқори мустаҳкамликка эга ($\sigma_B=1150$ Мпа) бўлиши билан вольфрамли ва титановольфрамли қотишмаларга нисбатан юқори туради.

Вольфрамли қаттиқ қотишмалар масалан, ВК8 таркибида 92% вольфрам карбиди ва 8% кобальт бўлади. Т30К4 таркибида 30% титан карбиди, 4%

кобальт ва қолгани 66% вольфрам карбиди бўлади. ТТ7К12 маркасида тантал билан титан карбиди жами 7% бўлиб, кобальт 12%, қолган 81% вольфрам карбиди бўлади, бошқа қотишмалар ҳам Шу тарзда ифодаланади.

Пластикатланган қаттиқ қотишма мураккаб шаклдаги асбоблар зенкер, парма, развертка, фрезалап тайёплашда ишлатилади ва майда, пластинка ёпиштириб бўлмайдиган асбоблар тайёрланади.

Пластикатланган қаттиқ қотишма прессланган қаттиқ қотишма кукуни 400°C температурада қайнаб турган парафинга ботирилиш орқали олинади ва совигандан сўнг у билан бирикма ҳосил қилади. Пластикатланган ва босим билан турли шаклдаги (филералар) тешикдан ўтказиб тайёрланган асбоб махсус печларда 1300°C температурада қизидирилади, натижада доначалар бирлашади.

Пластикатланган қотишма печдан чиқарилгандан сўнг ишлов бериш лозим ва улар кескич сифатида ишлатилади.

Минералокерамика синтетик материал бўлиб, унинг асосида алюминий оксиди Al_2O_3 бўлади. Ҳозирги вақтда кенг ишлатиладиган минералкерamikани М-332 микролит маркаси бўлиб, қаттиқлиги ХРА 91-93 га тенг, иссиқлик ва эдирилишга бардошликда қаттиқ қотишмалардан устун туради. Микролитнинг камчилиги-унинг юқори қаттиқлиги ва мўртлигидир. Микролит пластинаси билан жиҳозланган асбоблар иш даврида температура 1200°C га кўтарилса ҳам ўз иш хоссасини йўқотмайдилар, шунинг учун зарбий куч таъсир этмайдиган эрда ишлатиш мумкин. Микролит билан чўян, пўлат, рангли металллар ва уларнинг қотишмаларига ва шунингдек, моддаларга юқори тезликда ишлов бериш мумкин.

Микролитнинг тайёрлаш технологияси қуйидагилардан иборат бўлади: кукун тайёрлаб қолиплангандан сўнг прессланиб, юқори температурада (1750-1900°C) яхши жипсланади. Олинган пластинкалар асбобга ковШарлаш ёки механик усулда ўрнатилади. Ковшарлаш учун пластинкаларни ковшарланувчи юзасини металлизация қилиш лозим, натижада у кесувчи асбоб юзасига яхши ёпишади.

Минералокерамикага вольфрам, молубден, бор, титан, никель қўшиб хоссаси яхшиланади. Қийин ишлов бериладиган қаттиқ металл ёки қотишмаларга минералокерамика пластинкасидан тайёрланган кескичларда ишлов бериш мумкин бўлади.

Говакли ва ихчам минералокерамика. Фовакли металлокерамикага ҳажмининг 15-50 % говак бўлган металлокерамика киради ва бу гуруҳга антифрикцион филтерлар ва терловчи материаллар киради. Антифрикцион материалларнинг таркибида графит ва бошқа компонентлар бўлади, улар ёғловчи вазифасини бажаради.

Фоваклар ёғларга тўлиб яхши ёғловчи хусусиятга эга бўлади ва бронза, графит, темир, графит металлокерamik маҳсулотлар, сирпаувчи подшипникларда ишлатилади. Бронза графит микротузилишига қараб миснинг қалай билан қаттиқ эритмасини доначаларни ҳосил қилади, ёғ билан тўлган бўшлиқни ва графитни эркин ҳолдагисини кўриш мумкин бўлади.

Темир графитда эса тузилиши феррит, перлит ва цементитдан иборат бўлади, бундай материаллар автомобиль, дастгоҳсозлик, авиацияда кенг ишлатилади.

Филтерлар темир, бронза, никель ва коррозиябардош пўлатлар кукунидан тайёрланади, уларни ғоваклиги 40-50% дан кам бўлиши керак эмас. Филтерлар автомобиль, тракторларнинг двигателида ёқилғи, ҳаво ва турли суюқликларни тозаловчи сифатида хизмат қилади.

Металлокерамик материалларни "Терловчи" деб айтишга сабаб, ғоваклар орасидан буғлатиб совитиши учун уларни терлатувчи деб айтишади, улар коррозияга бардошли бўлиб, пўлатлардан, никель ва вольфрамдан тайёрланади.

Фрикционли металлокерамик материаллар темир миснинг мураккаб кимёвий композицион аралашмаси бўлиб ҳисобланади. Фрикцион материалларни таркибига кирган компонентлар ёғловчи бўлиб, эдирилишдан сақлайди, унга кўрғошин, кварц, қум, турли сулфитлар, оксидлар ва қийин эрийдиган материаллар киради.

Магнитли металлокерамик материалларни кукун металлургияси ёрдамида олинади, улар магнит жихатидан юмшоқ (ферритлар), магнит жихатидан қаттиқ (дойимий магнитлар) ва магнит диэлектриклардир.

Ферритлар совуқ ва иссиқ ҳолда, яъни тоза темир кукунини, қотишмалари ва оксидлар асосидаги кукунидан иборат бўлади. Ферритлар оксидловчи муҳитда ҳосил қилинади.

Дойимий магнитлар мураккаб металлокерамик қотишма бўлиб, темир асосида никель, алюминий, мис, кобальт билан легирланади. Пресслаб ҳосил қилинган магнитларни кўшимча термик ишлаш, тоблаш ва бўшатиш лозим. Металлокерамик дойимий магнитлар мустаҳкамлиги қуймада олинишга нисбатан 3-6 марта ошиқ бўлади.

Магнитодиэлектриклар композитлар билан изолясион диэлектрик материаллардан ташкил топади. Кўшимча бўлиб фенол смолалар, полихлорвинил, силикат ва каучук хизмат қилади, изолясион компонентлар магнитодиэлектрикни 5-15% ини ташкил қилади.

Электрkontaktли металлокерамик материаллар қийин эрувчан (W, Mo, Co, Ni) металларни мис, кумуш аралашмасидан ташкил топади. Энгил эрувчан материаллар тўлатувчи бўлиб хизмат қилади ва материалга юқори электр ўтказувчанлик хоссасини беради.

Металлокерамик контактлар магнитли юргазувчиларда, иссиқлик релесида, токни ўзгартурувчиларда кенг ишлатилади.

Резина тўғрисида маълумот

Резина – бу синтетик ва табиий каучукнинг вулканизация натижасида олинган маҳсулот. Вулканизациялаштирувчи моддалар билан вулканлаштириш натижасида каучук кимёвий ички ўзгаришлар ҳосил қилиши натижасида резина олинади.

Резина юқори эластик ва ундан тайёрланган деталлар ҳам юқори эластиклик хоссасига эга бўлади. Эластиклик хоссасига эга бўлиши билан

бирга узулишга, едирилишга юқори қарШилик кўрсатади, сув, газ ўтказмаслиги юқори ва юқори диэлектрикдир. Резинанинг эластиклик хоссаси чўзилишда, едирилишда, силкинишда ҳосил бўлган кучни пасайтиришда қўлланилади.

Резина - компонентлардан иборат, унинг хоссаси шу компонентлар миқдори ва сонига қараб турлича бўлади. Резинани ҳосил қилувчи аралашмаларга каучук, вулканизасияловчи модда, вулканизасияни тезлаштирувчи, тўлатувчи, қаритмайдиган, юмшатувчи ва бўёвчилар киради.

Сунъий ва табиий каучукни пластиклигини ва пухталигини ошириш учун совуқ ёки иссиқ ҳолда вулканизасияланади. Вулканизасияловчи сифатида каучукнинг таркибига 2-3% олтингугурт киритилади. Вулканизасиялаш узоқ вақт чўзилгани учун унга 0,5-1,5% магний оксиди, синк оксиди ва бошқалар тезлаштирувчи сифатида қўшилади. Тезлаштирувчини фаоллаштириш учун белила ва магнезит қўшилади.

Физик-механик хоссасни ошириш учун композициянинг таркибига тўлатувчи киритилади. Тўлатувчилар кукунсимон ва матолига бўлинади. Кукунсимонга қоракуя, каолин, марганес, мел, бор, талк ва бошқалар, матоли тўлатувчиларга корт киради.

Каучукнинг оксидланиши натижасида резина қарийди, ўзининг эластиклигини йўқотади, мўртлашади, яъни физик-механик хоссаси аввалги ҳолига қайтмайди, шунинг учун резинани аралашмага қаришни камайтирадиган вазелин, воск, парафин каби бошқааралашмалар қўшилади.

Резинанинг юмшоқлигини ошириш учун унга юмшатувчи стеарин ва парафин, қарағайнинг смоласи қўшилади. Буёвчи сифатидаохора, ультрамарин ва бошқа бўёқларни 10% гача қўшилади.

Резина тайёрлашда аввал, тўлаткичи вулканизасияловчи аралашма билан, хом резинаолинади, резина $145^{\circ}\text{C}-150^{\circ}\text{C}$ температурада вулканизасиялаштирилади.

Вулканизасияни иссиқ ҳолда махсус қозонларда сув буғи муҳитида бироз босим остида иссиқ сув ёки ҳавода тайёрланади. Агарда резина металл қолипда қолипланса, у қиздирилган бўлиши лозим. Вулканизасия натижасида каучук вулканизасияловчилар билан реакцияга кириб, резинани ҳосил қилади.

Каучук ва қўшимчаларнинг тури, яъни кислота, ёғ, иссиқликка чидамли ва бошқа миқдорига қараб турли хоссасга эга бўлган резинаолинади. У қониқарли механик хоссасга, совуққа бардош ва чегараланган иссиқликка чидамли бўлади, бу резина кўп буюмлар тайёрлашда, айниқсаавтомобиль саноатида шина ва бошқа деталларни таерлашда ишлатилади.

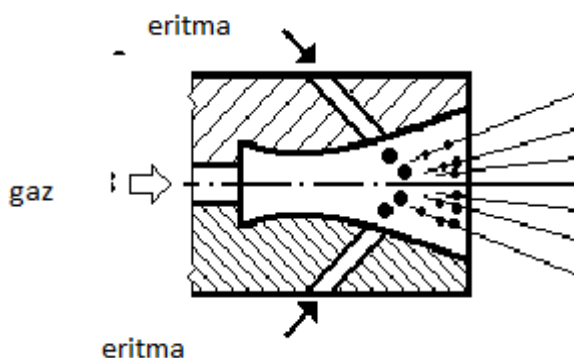
Нейритли резина – юқори мустаҳкамлик, иссиқ бардошликка ($110-120^{\circ}\text{C}$) эга, ёғда, бензинда бўкмайди, ҳавода ва кимёвий муҳитга турғун. Улар ёғ, бензин, иссиқликка бардошли деталлар, махсус кийим, транспорт ленталарини, электрок Абелнинг қопламасини тайёрлашда ишлатилади, бундан ташқари клей ва чармни ўрнига ишлатиладиган материаллар ва махсус газга қарши шлемлар тайёрланади.

Полисулфитли резиналар кам мустаҳкамликка эга, совуққа, иссиққа, бензин ва ёғга, турли газга бардош беради, шунинг учун ундан шланг, труба, бензонасос қистирмаси ва бошқалар тайёрланади.

Изопренлик резина чўзилишда юқори мустаҳкамликка эга, кам едирилади, совуққа, бензин, ёғга бардош, ундан лента, салник, манжет, қистирма, шина, электр ускуналари тайёрланади ваҳалқ хўжалигида кенг ишлатилади.

Агарда резинанинг таркибида 25% дан ортиқ олтингугурт бўлса, у вулканизасиядан сўнг қаттиқ бўлади ва қаттиқ резина-эбонит деб аталади. Эбонит кимёвий турғун, унга ишлов бериш осон, кимёвий машинасозликда ишлатилади.

Пуркаш билан майдалаш моҳияти эритма оқимини юқори энерготўйинтирилган газ билан майдалашдан иборатдир (3.5-расм). Эритма хоссалари ва кукун сифатига боғлиқ холда хаво, азот, аргон, гелий билан сепиш қўлланилади. Кукун заррачалари ўлчамлари 1-0,01 мм., заррачалар Шакли – сферик ёки томчисимон.



3.5-расм. Сепиш учун форсунка схемаси.

Кимёвий-металлургиявий усулда бирламчи материални кимёвий таркиби ёки агрегатли холати ўзгаради. Кимёвий-металлургиявий усулига окисланишни тиклаш, электролизлар кирадилар. Корбанилли бирикмаларни термик диссоцияси умуий кўринишда тиклаш реакциясини қуйдагича ёзиш мумкин: $MeA + X - Me + A - K$, бу эрда Me-металл; A-нометалл ташкил этувчи (кислород, хлор, фтор, тузли қолдиқ); X-тикловчи; K- реакцияни иссиқлик самараси .

Тикловчи сифатида танланган температурада металлга қараганда нометалл ташкил этувчига кимёвий яқинроқ бўлган модда бўлиши мумкин. Тикловчи сифатида водород, углерод окиси, аммиак, табиий газ, кокс ва бошқалар ишлатилади.

Шакллантириш мақсади – кукундан тайёрланган тайёрламаларга, махсулотни кейинчалик тайёрланишида керак бўладиган, шакллар, ўлчамлар, зичлик ва механик мустаҳкамлик беришдир. Шакллантириш ўз ичига қуйдириш, классификация аралашмаларини тайёрлаш, дозалаш ва бевосита Шакллантиришни олади. Қуйдириш қолдиқ оксидларни тиклаш ва наклепни эчиш ҳисобига кукунни пластиклиги ва Шиббаланишини ошириш учун

зарурдир. Қиздириш химоя (инертли, тикланувчи) атмосферада ёки 0,4...0,6 $T_{\text{риш}}$ температурасида вакуумда амалга оширилади.

Классификация – ўлчамлар бўйича ажратиш ўлча ёки хаволи сепарация усулларида 50мкм гача бўлган йирик кукунлар учун элаклариди нисбатан майда кукунлар учун амалга оширилади. Аралаштиришдан олдин металл кукунларга турли хил мўлжалланишдаги технологик қўшимчалар: пластификаторлар (парафин, стеарин ва бошқалар) , улар шиббалаш жараёнини осонлаштирилади; пишириш жараёнини яхшиловчи энгил эрувчан металллар; керакли ғовакли деталларни олиш учун учиб кетадиган моддалар киритилади. Тайёрланган кукунлар турли хил курилмаларда (шарли тегирмонлар, айланувчан барабанлар ва бошқалар) аралаштирилади ва сўнг улар шакллантирилади. Совуқ ҳолда шиббалашда кукун пресс шаклга солинади ва пуансон билан шиббаланади, босим таъсири остида кукунни зичлашиши ва алоҳида заррачаларни деформацияланиши содир бўлади.

Пишитилган тайёрламаларни физик-механик хоссаларини ошириш учун қайтадан Шиббалаш ва пиштиш, мойловчи материаллар билан тўйинтириш (антифрикцион деталлар учун), куйдириш, тоблаш ҳамда кимёвий термик ишлов бериш қўлланилади.

Композицион материаллар тўғрисида умумий маълумотлар

Ҳозирда композицион материаллар замонавий технологик машиналар ва жиҳозлар ишлаб чиқаришда муҳим ўрин эгалламоқдалар, улар шу вақтгача ишлатиб келинаётган турли конструкция материалларга (пўлат, чўян, рангли металллар ва ҳаказолар) қараганда ўзига хос хоссаларга эгалар. Композицион материаллар икки ва ундан ортиқ ташкил этувчилар-компонентлардан иборат мураккаб тузилишдаги материал бўлиб, ҳар хил усуллар билан боғланган ва ўзига хос хоссалари бор.

Композицион материаллар анъанавий конструкция материалларга нисбатан алоҳида хоссаларга эга, бу ижобий хоссали материалларни ва конструкцияларни яратишга олиб келди.

Биринчи композицион материал франтсуз боғбони Ж.Моне 1867 йилда патентлаган (ҳовли гул туваклари сим ва цементдан ясалган).

Самолёт конструкциясида ойнапластик (“стеклопластик”) полиэфир материали ойна толаси билан синчланган (“армирован”) композицион материал 1942 йилда қўлланилган.

Композицион материаллар машинасозлик аппарати конструкцияларига қўйилган қуйидаги талабларга жавоб беради:

- энгил бўлишлиги;
- максимал мустаҳкамлик ва бикрлик;
- ишлаш даврида максимал ишлаш ресурси.

Шунинг учун композицион материаллар самолётсозликда кўп қўлланилган.

Ҳозирги замон транспорт самолётлари конструкцияларининг 15-20%; ҳарбий самолётларнинг 25-30%; ҳарбий вертолётларнинг 45-55%; стратегик

ракеталарнинг 75-80% композицион материаллардан ясалган ва бу билан жуда катта оғирлик иқтисод қилинган.

Композицион материалларга қуйидаги хоссалар йиғиндиси хос:

а) Компонентларнинг таркиби, шакли ва тақсимланиши олдиндан аниқланган;

б) Икки ва ундан ортиқ кимёвий ҳар хил материаллардан таркиб топган ва бирбирларидан ажралиб турадилар;

в) Композицион материалнинг хоссалари ҳар бир ташкил этувчининг хоссалари билан аниқланади;

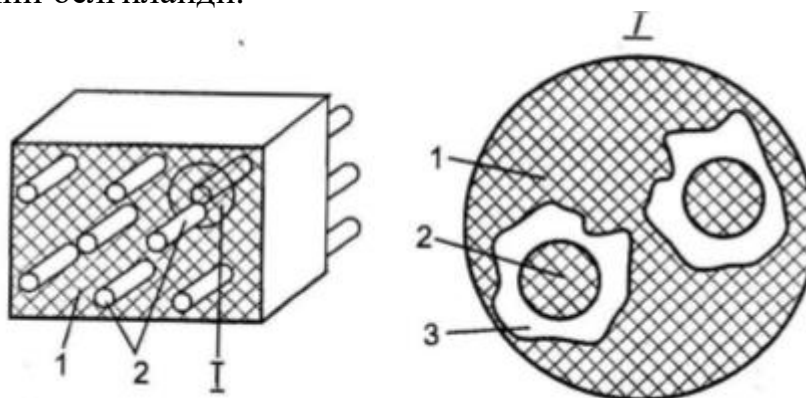
г) Композицион материалнинг хоссалари, ташкил этувчиларнинг хоссаларидан фарқ қилади;

д) Композицион материал макромасштаб миқёсида биртанли, микромасштабда бир танли эмас;

э) Композицион материал табиатда учрамайди ва инсон кашфиётидир.

Геометрик кўрсаткичларига қараб ташкил этувчилар ҳар хил бўлади. Бутун хажм бўйича узлуксиз-тўхтовсиз тарқалган ҳамда композицион материалнинг бир бутунлигини таъминловчи компонент -матрица дейилади (3.6-расм). Узлукли, бўлак-бўлакли материаллар синчловчи ёки пухталовчи модда ташкил этувчилар яъни арматура деб аталади.

Матрица билан қўшимчалар орасида махсус юпқа қатлам бўлиб, у ажралиш юзасини белгилайди.



3.6-расм Композицион материалларнинг тузилиши

1- матрица (боғловчи материал); 2- арматура (мустаҳкамловчи) элемент; 3- ажралиш юзаси.

Композицион материалларни синфларга ажратишда матрица ёки арматура ва қўшимчаларнинг турига, микротузилиш хоссалари ва материални олиш усуллари асосланган.

Матрица материали сифатида металл ва унинг қотишмалари; органик ва ноорганик полимерлар; керамика, углерод ва бошқа материаллар ишлатилади. Матрица материали хоссалари композицион материални олиш технологик жараёнини ифодалайди, унинг зичлигини, мустаҳкамлигини, ишлаш ҳароратини, толиқишига қаршилигини, ташқи агрессив муҳитга қаршилигини ифодалайди.

Синчловчи ёки пухталовчилар матрица бўйлаб бир текисда жойлашади, булар юқори пухталиқка, қаттиқликка, эластиклик модулига эга вабу кўрсаткичлар матрица кўрсаткичлариникидан анча юқори.

Тўлдиргичлар пухталиқни ошириб қолмай, композицион материалнинг бошқа хоссаларига ҳам ижобий таъсир қилади.

Тўлдиргичларнинг геометриясига, уларни матрицада жойлашишига қараб композицион материаллар қуйидагича классификация қилинади.

а) Тўлдиргичларнинг геометриясига қараб;

1. Нол ўлчамли тўлдиргичли, буларнинг ўлчамлари уч томонлама ўлчашда бир хил ўлчам кўрсаткичига эга;

2. Бир ўлчамли тўлдиргичли, ўлчамлардан бирининг ўлчамлари қолган иккитасиникидан жуда катта;

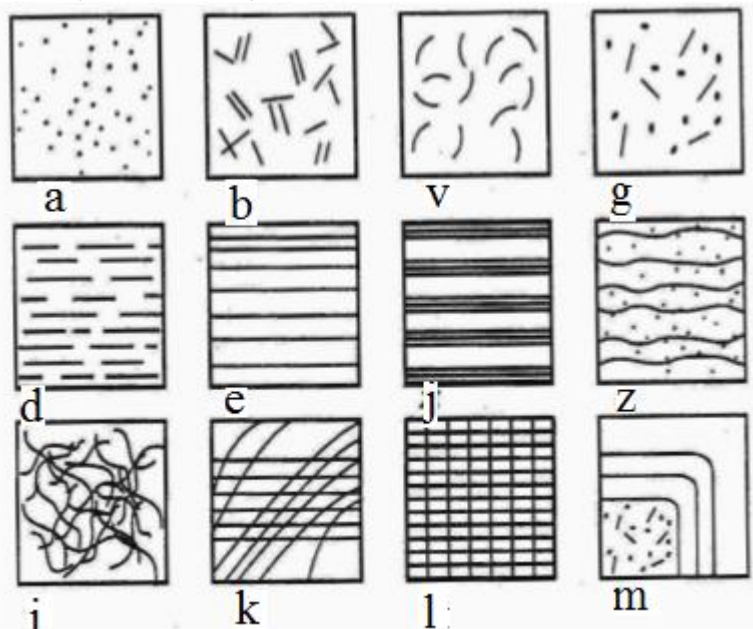
3. Икки ўлчамли, икки ўлчами қолган биттасидан жуда катта.

б) Тўлдиргичларнинг жойлашишига қараб композицион материаллар уч гуруҳга бўлинади:

1. Тўлдиргичларни бир ўқда-чизиқли жойлашиши билан тўлдиргичлар тола, ип, шаклидаги кристаллар шаклида бўлиб, матрицада бир- бирига параллел бўлади;

2. Икки ўқли-юзали, буларда синчловли тўлдиргичлар тола шаклида, интевид кристалларнинг матолари шаклида, матрицада фолга формасида параллел текисликларда бўлади;

3. Уч ўқли-ҳажмий, бунда синчловчи тўлдиргич ҳажм бўйича жойлашган, афзал йўналиши йўқ.



3.7-расм. Композицион материалларни макротузилиши бўйича фарқланиш схемаси.

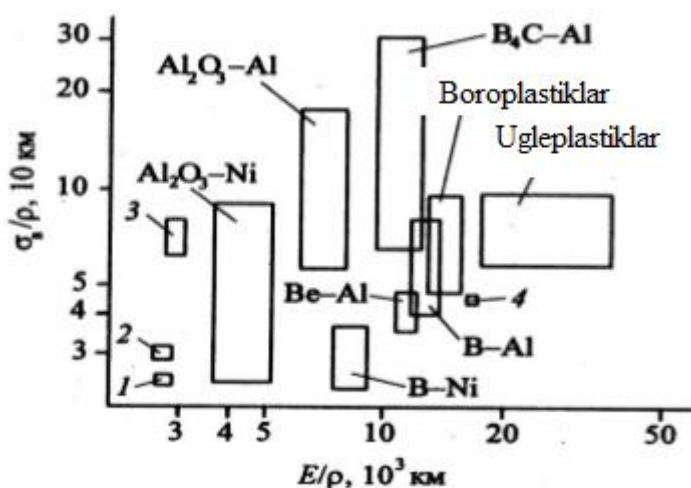
Тўлдирувчи ва арматуранинг тартибсиз (а, б, в, г ва и), бир ўқ йўналишида (д, э, ж ва з), мураккаб (к, л ва м.) жойлашуви.

Бунда: а - кукун; б- калта толалар; в - пайрахалар; г- кукун билан калта толалар аралашмаси; д- калта толалар; э- ва и- узун толалар; ж-тўқима ва юпқа материаллар чиқиндиси, з- тўқима ва кукун аралашмаси.

Компонентларнинг табиатига қараб композицион материаллар қуйидаги тўрт гуруҳга бўлинади:

1. Таркибида металл ёки металл қотишмаси бор;
2. Таркибида оксидлар, карбидлар, нитридларнинг ноорганик бирлашмалари бор;
3. Таркибида нометалл элементли, углеродли, борли ва ҳ.к. компонент бор;
4. Компонентлари органик моддалар бирлашмасидан (эпоксидли, полиэфирли, фенолли ва ҳ.к. смолалар) ташкил топган.

Композицион материаллар ҳозирги замон конструкцион материалларга нисбатан анча юқори нисбий бикрликка (σ/ρ) ва нисбий пухталиikka (σ_B/ρ) эга (3.8-расм).



3.8-расм. Нисбий пухталиик ва нисбий эгилувчанлик модули:

1 – алюминий учун; 2-пўлат ва титан; 3 – ойна пластик; 4 – бериллий ва бошқа материаллар учун

Композицион материалнинг эластиклик модулини хоҳлаган томонга, ўша томонга синчловчи қўйиб кўтариш мумкин.

Композицион материалларнинг пухталиги ҳам юқори. Оддий қотишмаларда дарз кетиш ва унинг ўсиши ишлаш вақтида тез кетади. Композицион материалда дарз кетиш матрицадан бошланади, уўса олмайди, чунки йўлда пухталовчи тўлдиргичга бориб тақалади.

Нол-ўлчамли тўлдиргичли композицион материалларматрица асосан металдан ва қотишмадан иборат. Металл асосидаги композициялар дисперс заррачалар билан бир текис пухталанади. Дисперс заррачалар: а) Микроскопик ($d=0,01-0,1$ мкм); б) Майда ($d=1-50$ мкм) бўлади, хоссалари изотроп бўлади.

Дисперс заррачалар билан синчланган композициялар кўпинча кукун металлургияси усулида олинади. Асосий боскичлари:

1. Матрица метали ва пухталовчини кукунларини аралашмасини олиш (махсус усуллар билан кукунлар олинади, сўнгра махсус машиналарда аралаштирилади).

2. Пўлат матрицаларда кукунни пресслаш ва ихчам тайёрламага айлантириш.

Сўнгра уни термик ишлаш – (“спекониэ”) пресслаш, деформациялаш даврида маҳсулот муқобил, турғун дислакацион тузулмага эга бўлади.

Композицион материалларда ҳамма кучни матрица ўзига олади, дисперс заррачалар эса пластик деформацияни ривожланишига тўсқинлик қилади ҳамда якка ҳолдаги дислокацияларнинг ҳаракатига, ҳам дислокация ҳосиллари ҳаракатига тўсқинлик-қаршилик қиладилар. Самарали пухталаниш пухталовчи модда миқдори 5-10% ташкил этганда содир бўлади.

Композициянинг пухталиқ даражасига пухталовчи дисперс заррачаларнинг ҳажмий бирлиги, унинг дисперслиқ даражаси ва заррачалар орасидаги масофа таъсир қилади, заррачалар орасидаги масофа кичиклашиши билан қаршилик ортади

$$\sigma = Gb / l;$$

бу Орован формуласи, бу ерда:

G- матрица материали силжиш (“сдвиг”) модули;

b- атомлар орасидаги масофа;

l- пухталовчи заррачалари орасидаги масофа.

Синчловчи тўлдирувчилар сифатида кўпинча қийин эрийдиган оксидлар, нитридлар, боридлар, карбидларнинг дисперс заррачалари (Al_2O_3 ; TiO_2 ; HfO_2 ; BN; SiC; WC; TiC) хизмат қилади, бу қийин эрийдиган бирикмалар юқори эластиклик модулига эга, зичлиги паст, матрица материалига нисбатан инерт. масалан, TiO_2 ; Al_2O_3 ларнинг эластик модули $380,5 \cdot 10^3$ ва $146,12 \cdot 10^3$ Мпа га тенг, зичлиги 1,0 ва 3,97 г/см³.

Алюмин матрицали композицион материаллар (нол-ўлчамли) машинасозликда, алюминий асосидаги Al_2O_3 билан пухталанган композицион материаллар ўрин олган, улар кукун металлургияси усулида алюминий кукунини пресслаб, термик ишлаб олинади (САП). Кукун заррачаси ўзига (“тангача”) шаклида бўлиб, қалинлиги 1 мкм. Заррачалар юзасидаги оксид пленка қалинлиги $t=0,01-0,1$ мкм. САП-пиширилган алюмин кукунини (“спечённая алюминиевая пудра”), таркиби: Al_2O_3 6-22%; ва алюмин, иккаласи ҳам кукун ҳолатда. САС – бу пиширилган алюмин қотишмаси (“спечённый алюминиевый сплав”). САП га Fe, Ni, Cr, Mn, Cu, лар қўшилади, яъни легирланади.

САП нинг 200С даги механик хоссалари.

Marka	Al ₂ O ₃ ; % hajmi	σ _v , МПа	σ _{0,2} МПа	δ ₁ , %	E, МПа
SAP-1	6-8	300	200	7-9	67
SAP-2	9-12	320	230	4	71
SAP-3	13-17	400	340	3	76
D20		420	300	11	69

Дуралюмин-Ал-Су-Мг тизимидаги Ал қотишмаси Д20 нинг хоссалари тоблаш (535 ±5) С ва 1800С да 124 соат ичида эскиришдан сўнг, бу шароитда Д20 нинг механик хоссалари, муқобиллашади (САП дан юқори).

САП нинг илғорлиги-яхши томонлари 3000С дан юқорида билинади, намоён бўлади, бу ҳароратда алюминий қотишмалари ўз пухталикларини йўқотади. Дисперсли-мустаҳкамланган қотишма ўз хоссаларини 0,8-Т эриш ҳароратигача ушлаб тура олади, чунки пухталанган заррачаларнинг термодинамик турғунлиги катта. Кислород алюминийда эримайди. Al₂O₃ нинг заррачалари ўзаро таъсир қилаолмайдилар, чунки орадаги алюминий матрица бунга йўл қўймайди. 5000С° да деформацияланадиган қотишма Д19 ва Д20 ларнинг мустаҳкамлиги σ_v=15 МПа ни ташкил қилади. СА-1 ники σ_v=80 Мпа; САП-2 ники σ_v=90 Мпа; САП-3 ники σ_v=120 Мпа.

САП ларнинг физик хоссалари (электр ўтказиш, иссиқлик ўтказиш, термик кенгайиш коэффитсиенти) Al₂O₃ нинг миқдорига боғлиқ. Al₂O₃ ортиши билан физик хоссалари пасаяди, лекин, САП-3 нинг электр ва иссиқлик ўтказиши Д19 ва Д20 ларниқидан юқори.

САП қотишмалари иссиқ ҳолда қониқарли деформацияланади. САП-1 совуқ ҳолда ҳам деформацияланади, САП осон қирқилади, аргон ёй ва контакт усулларида қониқарли пайвандланади.

САП лардан яримхомашё чиқарилади: варақлар, профиллар, қувурлар, фолга ва боашқалар. САП дан ясалган деталлар 300..5000С° да бемалол ишлайди: компрессор, трубина, вентилятор белчалари, поршень штоклари. Иссиқ ва куч остида ишлайдиган деталлар усти САП варақлари билан қопланади.

Никель матрицали композицион материаллар (нол-ўлчамли) пухталовчи компонентлари захарли торий диоксиди (ТхО₂) ёки гафний диоксиди (ҲфО₂) заррачаларидир, бу материаллар ВДУ1 ва ВДУ-2 деб белгиланади. ВДУ-3 қотишмасида матрица вазифасини никель-хромли каттик эритма (20%-хром) бажаради. Пухталовчи заррача-гафний диоксиди.

Гафний ва торий оксидлари қисишда юқори микроқаттиқликни ва пухталиқни кўрсатадилар, матрица эса максимум турғун. Торий ва гафний оксидларини ҳажми 2-3%.

ҲфО₂ оксидининг механик хоссалари юқоридаги ТхО₂ никидан кам фарқ қилади. Иссиққа бардошлиги оксид заррачаларнинг сонига, ўлчамларига, матрица диполарининг ўлчамларига, шаклига ва қурилишига

боғлиқ. Матрицанинг элементлари босим остида ва термик ишлаш даврида ҳосил бўлади.

ВДУ-1, ВДУ-2, ВДУ-3 ларнинг иссиқбардошлиги оддий ҳароратда никель асосидаги иссиқбардош пўлатларникидан паст, лекин, ҳарорат кўтарилиши билан ВДУларнинг иссиқбардошлиги (шу ҳароратдаги мустаҳкамлиги) шу ҳарорат учун никель асосидаги иссиқбардош пўлатларнинг мустаҳкамлигидан катта бўади.

ВДУ-1, ВДУ-2 пластик, шунинг учун ҳар хил ҳаракатда турли усуллар билан деформацияланади: болғалаш, штамплаш, чўктириш, ботириш. Бир бири билан юқори ҳароратли кавшарлаш воситасида бирлаштирилади, диффузион пайвандлаш ҳам қўллаш мумкин.

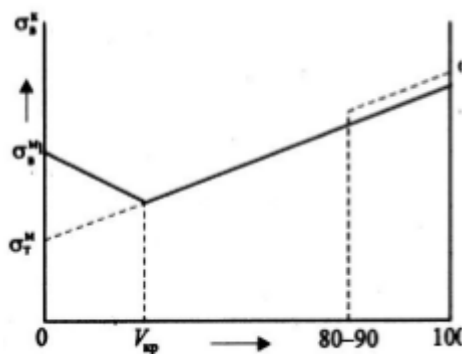
ВДУ-2, ВДУ-3 қувур, чивик, варақ, сим, фолга сифатида чиқарилади, булар асосан авиация двигателларидагиделкалар, аланга турғуни, йўниш камераси учун ишлатилади.

Бир-ўлчамли тўлдиргичли композицион материалларда пухталовчи компонент сифатида бир ўлчамли элементлар ипсимон кристалл тола (сим) шаклида ишлатилади. Толалар ва бошқа синчловчи элементлар матрица воситасида бир бўлак қилиб маҳкамланади. Матрица толаларни бузилишдан-зарб ейишдан, узилишдан сақлайди. Матрица кучланишни толага узатади, агар битта тола узилса, кучни қайта тақсимлайди, бу ерда асосий шарт толалар матрица бўйлаб бир текисда бўлинган бўлиши лозим.

Композицион хоссаларга синчловчи толаларнинг пухталиги, матрицанинг бикрлиги, матрица билан тола орасидаги боғлиқлик, мустаҳкамлиги таъсир қилади.

Толалар билан пухталаш матрицага жойлашган толаларнинг эластик модули (σ_t) матрица материалининг эластик модулидан (σ_m) дан катта бўлиши керак: $\sigma_t > \sigma_m$, бу композициянинг механик хоссаларининг юқори бўлишининг асосий ва зарурий шarti.

Композицион материаллар назарияси шуни тақозо қиладики, толалар бутун матрица бўйича бир текисда жойлашган бўлиши керак ва матрица-тола чегарасида ҳеч қандай сирпаниш бўлиши мумкин эмас, шунда куч матрица ва толалар орасида бир хил бўлинади. Композиция, матрица ва тола деформациялари тенг бўлади: $\xi_k = \xi_m = \xi_t$, бу ҳолда композиция пухталиги св.ком толаларнинг ҳажмига қараб ўзгаради(8.9-расм).



3.9-расм Толали материал мустаҳкамлигининг тўлдиргич миқдорига қараб ўзгариши

Алоҳида, толаларнинг ҳажми $\vartheta_{\text{тола}} < \vartheta_{\text{кр}}$ бўлганда, кучни толалар қабул қилиб узилади ва кучни фақат матрица қабул қилади. Ҳажм $\vartheta_{\text{кр}}$ дан ошгач ($\vartheta_{\text{тола}} < \vartheta_{\text{кр}}$), кучни тола олади ва унинг пухталиги композиция пухталигини аниқлайди.

Композиция пухталиги матрица ва тола пухталикларининг йиғиндисига тенг

$$\sigma_{\text{в.ком.}} = \sigma_{\text{в.тола}} \vartheta_{\text{тола}} + \sigma_{\text{в.матр}} (1 - \vartheta_{\text{тола}})$$

Шу каби эластик модули ҳам аниқланади.

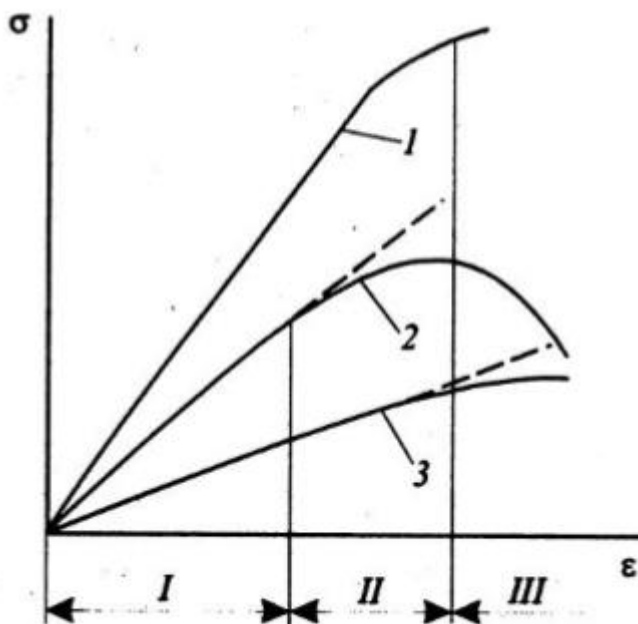
$$E_{\text{ком.}} = E_{\text{тола}} \vartheta_{\text{тола}} + E_{\text{матр}} (1 - \vartheta_{\text{тола}}).$$

Композициянинг пухталиги $\vartheta_{\text{тола}} = 0,8-0,9$ гача бўлгунча ошади. Бундан сўнг матрица материални тола билан тўлдириш қийин. Матрица билан тола боғланиши пасайиб, улар бир бирига нисбатан сирпаниши мумкин.

Пухталовчи толаларнинг матрицадаги критик ҳажми, қуйидагича аниқланади:

$$\vartheta_{\text{кр}} = (\sigma_{\text{в.матр}} - \sigma_{\text{т.матр}}) / (\sigma_{\text{в.тола}} - \sigma_{\text{т.матр}})$$

Композицион материалларнинг тола йўналиши бўйича берилган куч таъсири остида деформацияси уч босқичда ўтади (8.10-расм).



3.10-расм. Чўзиш диаграммаси.

1 – тола; 2 – матрица; 3 – бир томонга йўналган толали композитлар учун

Биринчи (I) босқичда эластик деформация бўлади, бу толага ҳам, матрицага ҳам тегишли.

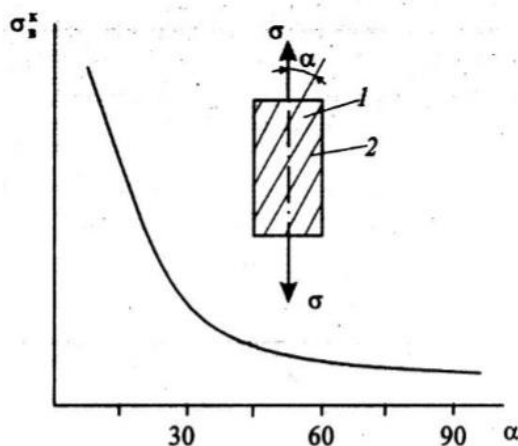
Иккинчи (II) босқичда матрица эластик-пластик ҳолатга ўтади, толалар эса эластик деформацияланади, бу ҳолда эластик модули:

$$E_{\text{ком.}} = E_{\text{тола}} \vartheta_{\text{тола}} + (d\sigma_{\text{матр.}} / d\varepsilon_{\text{матр.}}) \vartheta_{\text{матр.}}$$

бу ерда: $d\sigma_{\text{мат.}}/d\epsilon_{\text{мат.}}$, матрицанинг деформацион пухталаниши.

Учинчи (ИИИ) босқичда композиция пухталиги кескин пасаяди, чунки мўрт толалар узилади ва матрица бузилади.

Толали композитлар анизотроп материал ҳисобланадимеханик хоссалари толаларнинг куч йўналишига қараб жойлашишига боғлиқ (3.11-расм).



3.11-расм. Бир томонга йўналган толали композит мустаҳкамлигининг тола йўналиш бурчагига қараб ўзгариши.

1-матрица; 2- тола

Бу камчиликни йўқотиш учун тола материални тўғри танлаш ва ҳажмий синч толаларини, деталларини шундай танлаш керакки, куч тола бўйича таъсир қилсин.

Синчловчи материаллар ва уларнинг хоссалари

Композицион материалларни пухталаш учун юқори пухталиқдаги:

а) пўлат симлар; вольфрамдан, молибдендан олинган симлар, уларнинг қотишмаларидан олинган симлар ва ҳ.к.;

б) бор, углерод, ойна-шиша; алюминий нитриди ва кремний нитриди, оксиди монокристалли толаларидан фойдаланилади.

Симлар - энг арзон ҳаммабоп синчловчи материал, пўлатдан ва бериллийдан олинган деталлар учун ишлатилади. Вольфрам ва молибдендан ясалган симлар ўрта ва юқори ҳароратда ишлатилади.

Ҳозирги вақтда пухталаш учун аустенит, аустенит-мартенсит, мартенсит синфидаги пўлатдан олинган тола-симлар ишлатилмоқда.

Аустенит синфидаги (X18H9, X18H10T) пўлатларни 92% га қисиб, қирялаб сим олинади, бунда пухталиқ бирданига ортиб, пластиклик кескин пасаяди. Турғун эмас аустенитнинг мартенситга айланишини тезлаштириш учун тайёрлама совуқ (минус) ҳароратгача совитилади, бунга совуқлайин ишлаш дейилади.

Мартенсит тузилмали симнинг пухталиги аустенит тузилмалидан 40-50% юқори.

Мартенсит синфидаги пўлатлар 30X13, H17H2, 13X14H3ФА дан, уларни 950-1000C⁰ да тоблаб (сувда ёки ёгда), бўшатиб юқори пухталиқдаги симлар олинади. Масалан, 30X13 дан олинган симнинг пухталиги 2000 Мпа га етади.

Аустенит ва мартенсит синфидаги пўлатлардан ясалган сим 380-4000С⁰ да пухталигини йўқотмайди.

Аустенит-мартенит синфидаги 20Х15Н5АМ3 пўлат пухталигини 480-500С⁰ да ҳам ушлаб туради. Совуқ ҳолда қиряллаш (80%) билан унинг пухталигини сезиларли ошириш мумкин (3200 Мпагача).

Пухталаниш симнинг диаметрига боғлиқ: диаметр кичиклашиши билан пухталаниш ортади.

Вольфрам ва молибдендан олинган симлар. Вольфрам ва молибдендан ҳамда уларнинг қотишмаларидан олинган симлар, асосан куқун металлургияси усулида олинади, охирида қиряланади. Вольфрам симларини олишда қўшимча сифатида ТхО₂; СиО₂; Ла₂О₃ оксидлар ишлатилади, бу вольфрам симини мустаҳкамлигини етарли даражада ушлаб туради.

Олдин диаметри 2,75 мм бўлган зувалалар олинади: пўлат шаклида, босим П=4-6 тс/см² да, гидропрессларда, 3000С⁰ ҳароратда термик ишлаб – пиширилади,

1000С⁰ да бошланиб, аста пасайтириб, охириги даврда 400-600С⁰ га туширилади. қиряланади бир неча бор юмшатилади: биринчиси 800С⁰ да, қолганлари 600-750С⁰ да. Юмшатиш билан бирга қиряланади: диаметри д=0,3; 0,12; 0,05 мм ли қирялар (“филера”) билан.

Диаметри 0,5 мм бўлган вольфрам симларининг хоссалари

Сим маркаси	Ҳарорат, °С	Пухталик, МПа	Узоқ муддатли пухталик, 100 соат. МПа	Оқувчи аниқлик чегараси, 6*10 ⁻⁵
ВА	900	1320	630	760
W ₊	1000	1130	480	630
Қўшимча- “присадка”	1100	-	350	470
СиО ₂ ва Ал	1220	740	330	380
ВТ-15	900	-	-	-
W ₊	1000	1200	660	830
2% ТхО ₂	1100	1090	440	600
	1200	850	410	520
БП-20	900	2670	1170	1950
W ₊	1000	2140	1060	1300
20% Ре	1100	1990	420	690
	1200	1390	240	350

ВР-20 нинг пухталиги, узоқ муддали пухталиги 1100С⁰ гача анча юқори. ВТ-15 эса 1200С⁰ да ҳам узоқ муддатли пухталигини сақлаган.

Молибден, вольфрам, танталдан ясалган симлар ўз мустаҳкамликларини 1200-1500С⁰ да сақлаб турадилар. Молибденли симлар ҳам шу йўсинда олинади. Молибден вольфрамга нисбатан анча пластик, вольфрамга нисбатан (100-200С⁰) паст ҳароратда ишланади. Молибден қўшимчасиз совуқ ҳолда ҳам деформацияланади ва 0,3 дан 0,02 мм гача диаметрли сим олинади.

Умуман, вольфрамли ва молибденли симларни иссиқбардош композицион материалларни синчлаш учун ишлатиш мақсадга мувофиқ.

Бериллийли симлар. Бериллийни зичлиги кам: $\gamma=1850 \text{ кг/м}^3$; катта мустақкамликка ва Юнг эластик модулига эга, булар бериллийнинг нисбий таснифлари.

Бериллий сими $400-480\text{C}^0$ да қиряланади, бу ҳароратда бериллий пластиклиги жуда юқори бўлади ва кам углеродли пўлат пластиклигига яқин келади. Бериллий металл қобиғи ичида масалан, никель қобиғида қиряланади, қирялаб бўлгандан сўнг, қобик эритиб олиб ташланади ва сим юзаси электро-кимёвий сайқалланади. Металл қобик сифатида матрица материали ҳам ишлатилади, бу ҳолда электро-кимёвий эритиш ва сайқаллаш операциялари бўлмайди.

Диаметри 1,8 мм бўлган бериллий сими $\sigma_{\text{в}}=1129 \text{ Мпа}$, $\text{Э}=320 \cdot 10^3 \text{ МПа}$ га эга. Қаттиқ деформацияланган бериллий толаси юқори рекристалланиш ҳарорати 700C^0 эга. Камчилиги: паст пластиклиги ($\delta=1-2\%$) ва заҳарлилиги. Бериллий сими кўпинча матрицаси алюминий, магний ёки титандан бўлган композитларни пухталаш учун ишлатилади.

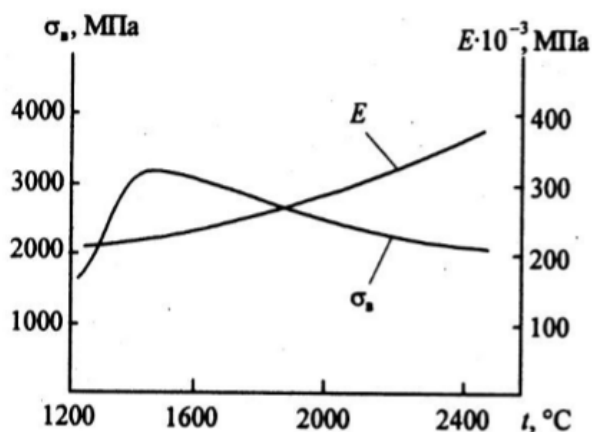
Углеродли толалар. Булар полиакрилонитрилли гидроцеллюлозали толадан ёки нефтли смола асосидаги олинган толалардан олинган. Углеродли толаларни олиш технологияси органик дастлабки толаларни иссиқ таъсирида парчаланишига асосланган. Қиздириш бошқариладиган атмосферада олиб борилади.

Углеродли толаларни ишлаб чиқариш қуйидаги операциялардан иборат:

1. Оксидлаш;
2. Карбонизациялаш;
3. Графитлаш.

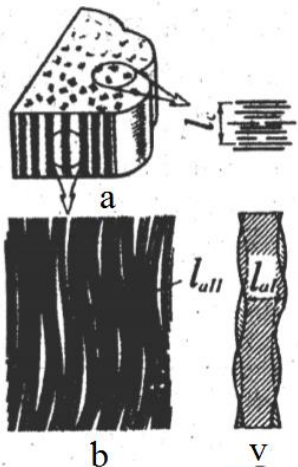
Толалар $200-300\text{C}^0$ да олинади. Карбонизация 900C^0 дан юқорида водород муҳитида ўтади, унга ўтга турғунлик хоссаси берилади ва 250C^0 дан юқорида углерод толаси ҳосил бўлади.

Ишлаш вакуумда ёки инерт газ (азот, аргон, гелий) муҳитида олиб борилади. Углерод толаси хоссаларига яқунловчи ҳарорат катта таъсир қилади. Графитлаш ҳароратини ўзгартириб, тола хоссаларини бошқариш мумкин (3.12-расм).



3.12-расм. Углеродли толалар хоссаларига графитизация қилиш ҳароратини таъсири

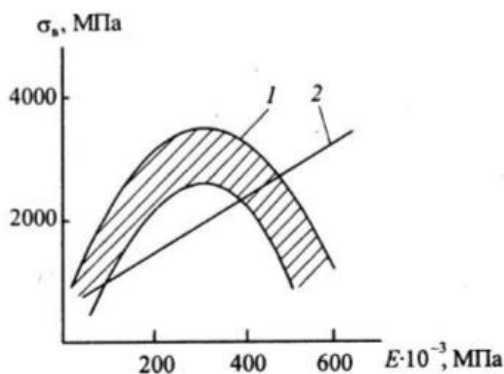
Углеродли толалар тузулмаси лентасимон конденсирланган углерод қатламлари тизимидан иборат. Бу **гексоганал тузулмали**, номи микрофибриллалар. Бир хил юналтирилган микрофибриллар гуруҳи **фибриллаларни** ташкил қилади. Бунда микрофибриллар бир-бирларидан тор тирқишлар билан ажралиб туради.



3.13-расм. Углеродли толалар қурилишини схемаси:

а – умумий кўриниш; б – фибрилларнинг узунасига кесими; в – микрофибриллани кўндаланг кесими; ла ва лс – микрофибриллани кўндаланг ўлчамлари

Фибриллаларнинг ўзаро жойланиши, уларни ҳолати даражаси дастлабки хомашёга боғлиқ: толанинг чўзилиш даражасига, макромолекула таркибига, тола олиш технологиясига, шунинг учун ҳар хил дастлабки материаллардан олинган толаларнинг пухталиқ ва бикирлик хоссаларининг бирбирига нисбати ҳар хил, пухталиқ хоссалари ҳам ҳар хил.



3.14-расм. Полиакрилнитридан (1) ва вискозадан (2) олинган углеродли толаларнинг вақтинча қаршилиги ва эгилувчанлик модули орасидаги боғлиқлик.

Углеродли толалар пухталигига нуқсонлар ғовақлик, дарз кетиш сезиларли таъсир қилади: Механик хоссаларига қараб улардаги толалар 2 хил бўлади (3.14-расм):

1. Юқори пухталиқдаги тола: $\sigma_b = 2500-3200$ МПа, $E = (180-220) \cdot 10^3$ МПа.

2. Юқори модулли тола: $\sigma_b = 1400-2200$ МПа, $E = (350-550)10^3$ МПа.

Корхоналар углеродли толаларни буралган ёки буралмаган арқон формасида чиқаради. Арқондаги толалар сони: 1000-160 000 тола диаметри $d=7$ мкм. Камчиликлари: 1. Ҳавода оксидланишига мойиллиги;

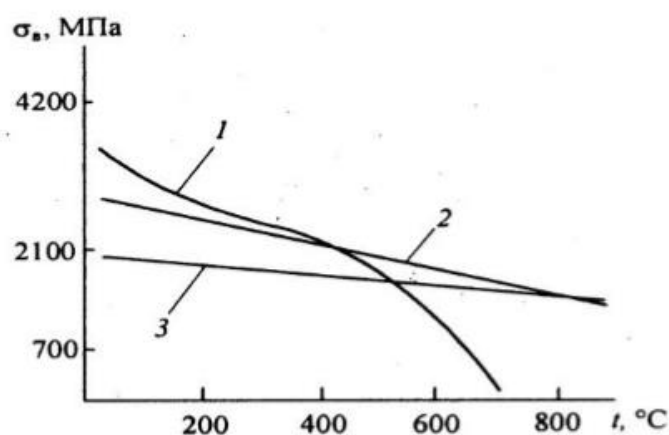
2. Металл-матрица билан кимёвий фаоллиги;

3. Полимер-матрица билан адгезия пастлиги.

Юқоридаги икки камчиликни йўқотиш учун толага металл ва керамика қоплама берилади.

Бор толаси. Диаметри $d=12$ мкм бўлган, тозаланган ва дастлаб $1100-1200^\circ\text{C}$ гача қиздирилган вольфрам симига газ фазодан ($\text{Bsl}_2 + \text{X}_2$) бор ўтириши билан бор толаси олинади, натижада диаметри 15-17 мкм вольфрам борида (WB ; W_2B_5 ; WB_4) ҳосил бўлади: буни атрофида поликристаллик бор жойлашади. Ҳосил бўлган тола диаметри ҳаммаси бўлиб 70-200 мкм бўлади. Ўрта ўзаги пухталиги умумий тола пухталигидан паст бўлади. Ўрта қисилган, атрофи чўзилган бўлади-бу кучланишга ва дарз кетишга олиб келади.

Бор толалари ўзига ҳос хоссаларга эга: кам зичлик ($\gamma=2600$ кг/м³), етарли даражадаги юқори мустаҳкамлик ($\sigma_b=3500$ МПа), Юнг модули 420 МПа да ва эриш ҳарорати 2300°C . Бор толаси ҳавода 400°C да тез оксидланади, 500°C дан юқорида матрица-алюминий билан реакцияга киришади, буни йўқотиш ва иссиқбардошлигини ошириш учун тола юзаси кремний карбиди билан 3-5 мкм қалинлигида қопланади. Буни номи-борсиқ. Юқори ҳароратда борсиқнинг пухталиги бор толасиникидан юқори (8.15-расм).



3.15-расм. Толалар мустаҳкамлигининг ҳароратга қараб ўзгариши:

1 – тола бордан ясалган; 2 – борсиқдан ясалган; 3 – кремний карбидидан ясалган.

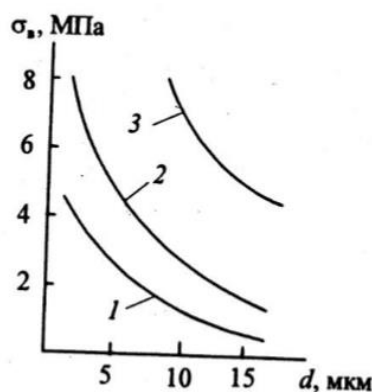
Корхоналарда монотола шаклида ғалтакларда чиқарилади. Бор толалари полимер ва алюминий асосли матрицали композитлар ишлаб чиқишда қўлланилади.

Кремний карбиди толаларини олиш технологияси бор толалари олиш технологиясидан фарқи йўқ.

Асос углерод бўлган (ўртаси) кремний карбид толалари арзон, лекин юза нуқсонларига таъсирчан, пухталиги камроқ.

Металл матрицали юқори ҳароратда ишлайдиган композитларни синчлашда қўлланилади.

Шиша толалар. 1200-1400⁰С да эритилган шиша диаметри 0,8-3 мм бўлган филерадан ўтказилади ва тезда бир неча микрометргача чўзилади. Диаметри 3-100 мкм бўлган тола узунлиги 20 км гача барабанга ўралади. Толанинг кўндаланг кесим юзаси квадрат, тўғри тўртбурчак, думолоқ, учбурчак ва олтибурчак шаклда бўлади, бу зич жойлашишни ва юқори пухталикини таъминлайди. Шиша толасининг асоси-бу кремний диоксидидир (SiO₂). Шиша ҳосил қилувчи табиатига қараб силикатли (SiO₂), алюмосиликатли (Al₂O₃-SiO₂), алюмоборсиликатли (Al₂O₃-B₂O₃- SiO₂) бўлади. Юқори пухталиқдаги С-шиша таркиби: 65% - SiO₂ ; 25% - Al₂O₃; 10% - MgO уй ҳароратида 4,5*10³ МПа мустаҳкамликка эга. Эгилувчанлиги 87*10³ Па. Шиша толаларининг диаметри ортиши билан унинг пухталиги камаяди (3.16-расм).

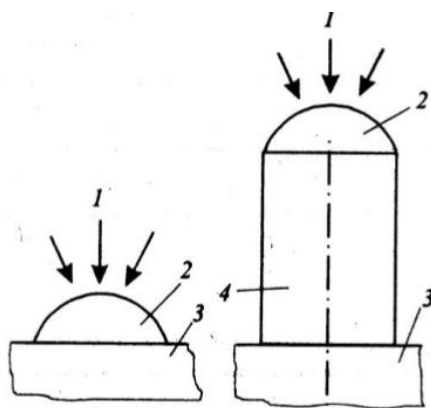


3.16-расм.Ишқорли (1), ишқорсиз (2) алюмоборсиликатли (3) ойналар мустаҳкамлигини унинг диаметригига боғлиқли

Ингичка толада микродарзлар ва говаклар кам бўлади, лекин, жуда ингичкалари ишлаш ва ишлатишда тезроқ узилади, шунинг учун диаметри ўртача 5-15 мкм олинади.

Шиша толалари арқон, ип, лента, тўқима, матолар кўринишида композитларни синчлаш учун ишлатилади.

Ипсимон кристаллар (мўйловлар). Карбидлар ва кремний нитридлари алюминий оксиди ва нитридлари ҳамда бошқа қийин эрийдиган бирикмаларнинг ипсимон кристаллари газ фазасидан транспорт реакцияси, пиролиз реакцияси билан чуқутириб олинади.

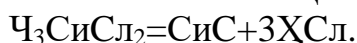
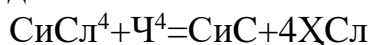


3.17-расм. Буғ – суюқлик – кристалл механизми бўйича кремний кристалларини ўсиш схемаси:

1 – буғ; 2 – Ау-Си эритмасини томчиси; 3 – кремнийли ёстикча; 4 – кремний кристалли

Тизим: пар-суюқлик-қаттиқ фаза.

Кремний карбиди ипсимон кристаллари ўсиши хлорисилан ва углеводородлар ҳисобига бўлади:



Суюқ фаза сифатида учлик фаза: темир-углерод-кремний қўлланилади. Ёстикча сифатида-графит жараён 1250-13500С да ўтади (3.17-расм).

Кремний кристаллиги диаметри микроннинг улушидан бир неча 10 микронгача бўлади, узунлиги 60-80 мкм.

Мўйловлар ипсимон кристалларнинг тузилмали мукаммаллашган ва пухталиқ хоссалари назарий хоссаларга яқин.

Графит мўйловлари нисбий пухталиқ ва бикирлик бўйича юқори кўрсаткичга эга, лекин юқори ҳароратда металл матрицада турғун эмас.

Al_2O_3 ; SiC мўйловлари ва қийин эрийдиган бирикмалар мўйловлари металл матрицали композитлар учун энг яхши пухталовчи ҳисобланади.

Металл асосидаги толалар билан синчланган композицион материалларни олиш. Ҳар хил матрица материаллари ва турли толалар билан синчланган композитларни олиш усулини танлаш қуйидаги омилларга боғлиқ:

1. Матрица ва пухталовчиларнинг дастлабки материаллари ўлчамлари, профили ва табиати;

2. Матрица-пухталовчи чегарасида мустаҳкам боғланиш ҳосил қилиш имконияти;

3. Толаларни матрицада бир текисда тақсимланишини олиш;

4. Композицион материални олиш ва ундан деталь ясаш жараёнларини бир вақт ичида олиб бориш;

5. Жараённи иқтисодий тежамкорлиги.

Композицион материалларни олиш усуллари толаларни эритма билан тўйинтириш шароитларига қараб бўлинади:

1. Меъёрли босимда;

2. Вакуум шароитида;

3. Босим остида;

4. Вакуумда тўйинтириш ва босим остида қуйиш элементлари биргаликда.

Композицион материалларнинг хоссалари шундай деталларда, агарда толалар узлуксиз жойлашган бўлса тўла намоён бўлади. Шунингдек композицион материални олиш ва детални яшаш бир жараёнда олиб борилса, жуда мақсадга мувофиқ бўлади.

Алюминий матрицали композицион материаллар композицион материалларни матрицаси сифатида техникавий алюминий ва унинг қотишмалари ишлатилади: $А_{тс}$, $А_{т}$, АД1, Д16, САП ва бошқалар. Синчловчи материал сифатида юқори пухталиқдаги пўлат (08Х18Н9Т; 1Х15Н4АМ3; ЭП322 ва х.к) симлари, бериллий симлари, бор, кремний карбиди, углерод толалари ишлатилади.

Пўлат симлар билан синчланган композицион материал прокатланади, прокаткалаштартиби ҳарорат, деформация йўналиши ва даражаси билан аниқланади. Прокатлаш ҳарорати пўлатнинг пухталигини йўқотиш ҳарорати билан аниқланади, масалан, 08Х18Н9Т ва 12Х18Н10Т пўлатлари учун прокатлаш ҳарорати $380-400^{\circ}C$, (бу пўлатларнинг пухталигини йўқотиш ҳарорати= $400^{\circ}C$). 15Х15Н4АМ3 ва ЭП322 пўлатлари учун прокатлаш ҳарорати $420-450^{\circ}C$ (пухталиқни йўқотиш $t^0=450^{\circ}C$).

Деформация йўналиши прокатлашда синчлар йўналишига, прокатлаш даврида толалар узилиб кетмаслиги учун қияроқ қилиб олинади.

Корхоналарда композит КАС-1 ишлаб чиқариш йўлга қўйилган, бунда пухталовчи-синч 1Х15Н4АМ3 пўлатидан ясалган сим (диаметри $d=0,15$ мм). матрица АВ ёки САП-1.

Пўлат сим билан синчланган алюминий матрицали композитларнинг механика хоссалари. Синчлаш натижасида композициянинг пухталиги 10-12 марта ошади: тўлдиргич-симининг ҳажми 25% ни ташкил қилади, агар синчлар ҳажми 40% га етказилса, $\sigma_b=1700$ Мпа га тенг бўлади.

Пўлат сим билан синчланган (25-40%) алюминий матрицали композитнинг механика хоссалари титан қотишмалари хоссаларига тенглашади, бу композитни совуқлайин деформациялаш, тоблаш ва эскиртириш орқали, уни механик хоссаларини янада ошириш мумкин (агар алюминий термик ишланадиган бўлса).

Юқори ҳароратда ишлайдиган деталлар учун матрица сифатида САП ни олиш мақсадга мувофиқ.

САП-1 ни пўлат сим(Х19Н9) билан (15%) синчланиши, уни пухталигини $250^{\circ}C$ да 2,3 марта, $350^{\circ}C$ да 3,9 марта; $500^{\circ}C$ да 5,6 марта оширади.

Алюминий-бор толаси тизимидаги композитлар янада пухта ва бикр, $400-500^{\circ}C$ да ҳам бемалол ишлайверади, чунки, бор ҳарорат таъсирида пухталигини камайтирмайди.

Алюминий бор (Ал-Б) тизимида композитларга мисол: ВКА-1. Бор миқдорининг ортиши билан композициянинг пухталиги ва бикрлиги ортади,

ВКА-1 да 50% бор мавжуд. Агар алюминий борсиқ толалари билан синчланса, композиция пухталиги 500⁰С да 600 МПа ни ташкил этади. Агар борсиқ ҳажми 65% бўлганда, пухталиқ 1600 Мпа га этади ва узоқ вақт (1000 соат) 300-500С⁰ да ҳам сақланиб туради.

Алюминий матрица углерод толаси билан пухталанган композит нисбатан арзон, лекин механик хоссалари пастроқ, агар титан билан синчланса, композитнинг эгилувчанлик модули ва ишлаш ҳарорати кўтарилади.

Никель матрицали композицион материаллар. Ишлаш вақтини ва ҳароратини кўтариш мақсадида кўпроқ иссиқбардош никель қотишмалари 1100-1200С⁰да синчланади. Пухталовчилар: Al₂O₃ нинг ипсимон кристаллари (мўйловлари), қийин эрийдиган металл ва уларнинг вольфрам ва молибден асосидаги қотишмалари симлари; углерод ва кремний карбиди толалари. Никель ва нихром Al₂O₃ иплари билан кукун металлургияси усулида синчланади, бундай композит таснифи: 9% Al₂O₃ бўлса, σ_в=1800-2100 МПа, нисбий пухталиқ 22-25 км.

Иссиқбардош никель қотишмаларини вольфрам билан синчланган композитлари кўпроқ тарқалган, прокатлаш, портлатиб пайвандлаш каби пластик деформация усули билан олинади:.

Вакуумда иссиқ ҳолда прессланади: бир қават иссиққа чидамли никельхромовольфрамли қотишма ХН60В, бир қават Вт15 дан сим (d=0,15-0,18 мм). Шу тарзда қаватма-қават прессланаверади, бу композит 1100-1200⁰С да ишлайди. Бундай композитларнинг вакили ВКН-1. Матрица: қуйма иссиққа бардош қотишма ЖСБК, синчловчи: вольфрам сими ВА, d=0,5 мм.

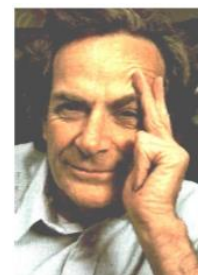
Нанотехнологияларни фундаментал асослари

“Нано” нима дегани? “Нано” (грекча “нано”- митти) ниманидир миллиарддан бир ёки 10⁻⁹ қисмини англатади, масалан 1Нм=10⁻⁹ м

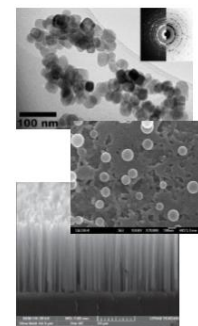
Охирги йилларда субмикрон, нано ва кластерли материалларни, электроника, катализ, ахборотни магнитли сақлаш ва бошқа кўплаб технологик соҳаларда амалий қўллаш имкониятидан келиб чиққан ҳолда ўрганиш жадал ривожлана бошлади.

Субмикрон ва нанокристалл материаллар ҳамда керамик материаллар ҳозирги вақтда конструкция элементлари сифатида ва замонавий микроэлектрон қурилмаларда, авиакосмик техникада, қайта ишлаш саноатининг едирилишга чидамли каттиқ қопламалари сифатида фойдаланилмоқда. Бу соҳалардаги талабни қондириш учун тузилиш элементлари ўлчамларини субмикрон ёки наноўлчам масштабгача кичрайтириш керак. Бунда тузилиш элементлари ўлчамлари наноўлчам оралиқгача камаяди, материалнинг янги физик-механик хоссалари эса массив ҳолдагидан фарқли томонини кўрсатади. Бундай наноўлчам тузилиш (нанотузилиш) нанотехнология йўналишига таъалуклидир. Ушбу илмий-техникавий йўналишнинг керакли ташкил этувчиси нанотузилишли материалларни (бунданкейин наноматериаллар сўзи ишлатилади) ишлаб

чиқиш ҳамда ўрганиш ва бу олинган материалларни ҳар хил шароитларда текшириш ҳисобланади. Материалларни ўлчам шкаласида «донача» ўлчамлари ~ 0,3 дан 0,04 мкм гача бўлганлари субмикрoкpисталларга таъаллуқли ҳисобланади, бундан кичик тузилиш ўлчамидаги материаллар наноматериалларга таъаллуқлидир.



Наноматериаллар (нанокристалл, нанокомпозит, нанофазали ва ҳ.к.) деганда тузилиш элементлари («донача», кристаллча, тола, қатлам, ғовак) технологик чегараси, ҳеч бўлмаганда, бир йўналишда 100 нм дан (1нм=10⁻⁹ м) ошмайдиған материалларни тушиниш керак.



Машҳур олим, Нобел мукофоти совриндори Ж.И. Алферов таъкидлашича, “Қандайдир моддани ҳажмини бир, икки ёки уч координата бўйича нанометр масштабидаги ўлчамларигача камайтирилса янги сифат пайдо бўлади ёки бу сифат бундай объектларни композициясидан пайдо бўлса, у ҳолда бу тузилишларни наноматериалларга қаратиш, уларни олиш технологиялари ва улар билан ишлашни-нанотехнологияларга киритиш лозим”

Нанотехнологиялар одатда 1-100 нм масштабда бир ёки ундан ортиқ ўлчовларда жараёнларни билиш ва бошқариш, бунда ўлчам самарасини (ҳодисасини) ҳаракатга келтириш янги қўлланишлар имкониятини яратади янада мукамал материаллар, асбоблар, тизимлар яратиш учун эркин атомлар ёки молекулалар ҳамда бу атом ва молекулалардан иборат моддаларни ҳажмий хоссаларидан фарқ қилувчи, объектлар ва материаллар нанометрик масштабда қўллаш имкониятини яратади.



Нанотехнологияларни ривожланишини рамзий хронологиясини куйдагича келтириш мумкун:

- Қадимда олтин нанозаррачалари билан шишага рубин ранги берилган;
- “Тҳерейс Пленй оф Роом ат тхе Боттом” номли ишида П.Фейнман 1959 йил нанотехнологиялар ва молекулалар машиналар ғоясини илгари сурди;
- 1974 йил материаллар яратиш жараёни учун нанотехнологиялар атамасини таклиф этилди;
- 1981 йил Г.Бинник ва Г.Рорер нанотузилмаларни кузатиш учун сканер қилувчи туннелли микроскоп кашф этдилар;
- 1990-йилларда Квантли нукталар, фуллеренлар, углеродли наноайчалар, атомлар билан манипуляция қилиш ўрганилди, маиший наномахсулот пайдо бўлди;
- 2000-йилларда графен ва уни хоссалари тадқиқ этилди.

Нанотехнологиялар даври 1960-йил бошларидан бошланди. 1959 йил Физика бўйича Нобел мукофоти совриндори Ричард Фейнман “Қуйида жуда кўп жой бор” номли ишини эълон қилди. Р. Фейнман материаллар ва

қурилмаларни атомли ва молекулярли даражада тайёрлаш фантастик истиқболларга эгаллигини кўрсатди. Бубашоратлар нанотехнологиялар даврини бошлаб берди.

Қаттиқ жисимларни кўплаб хоссалари (эриш температураси, электрўтказувчанлик, шаффофлик ноҳиялари, магнетизм ва бошқалар) кристалл ўлчамларини 10-20 нм ва ундан кам ўлчамларгача камайтиришда ўлчамларга боғлиқлиги бошланади. Шундай қилиб, янги материалларни фақат кимёвий таркиб компонентларини ўзгартириш орқали эмас, балки уларни ташкил этувчи заррачалари ўлчамлари ва шаклини сошлаш натижасида олиш имкони яратилади. Нанокристаллар ва нанотузилмалар моддалархоссаларини наноўлчамли ҳолатда ўзгартиришга мисол бўлади.

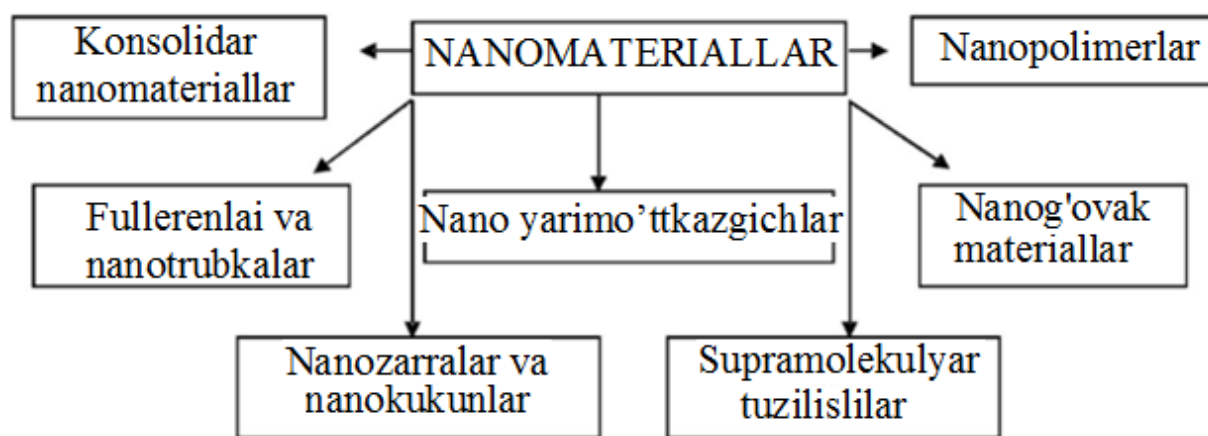
Нанотехнологиялар бўйича амалий ишлар 20-аср 80-йиллари бошидан бошланди.

Нанотехнология (нанотечнологй) атамасини биринчи бўлиб, нанометрик масштабда материаллар хоссаларини бошқариш жараёнини белгилаш учун 1974-йил Токио университети профессори Нариро Танигучи таклиф этган.

Ўлчамлари 3-40 нм бўлган кўп сондаги тузилиш элементлари нанокристалларга хосдир. Нанокристалл материаллар турли хил шаклларга ва ўзига хос кимёвий, физик ва механик хоссаларга эга. Нанотузилиш тизимларидаги янги сифат ва хоссаларнинг мавжудлиги модданинг алоҳида конденсирланган ҳолати борлигидан далолат беради. Бугунги кунда ҳар хил металллар ва қотишмалардан нанотузилишли материалларни олиш махсус ишлаб чиқилган технологик усуллар ёрдамида амалга оширилади.

Охириги йилларда нанотузилишли материаллар физикаси ва технологияси соҳасида маълум ютуқларга эришилди. Хусусан, нанотузилишли материалларни тадқиқотнинг керакли босқичи, нанотузилиш тизимларни олишда фазалараро чегарада кечувчи жараёнларни тизимли ўрганишдан иборатдир. Бу эса, нанотузилишли материалларни шакллантиришдаги истиқболли усулларни самарали технологик кўрсаткичларини ҳисоб-китоб қилишга имкон беради.

Агар наноматериаллар тўғрисида гапирсак, уларни бир қанча асосий турларга ажратиш мумкин:



Наноматериалларнинг асосий турлари

Консолидар материаллар — компактлар, металллар қопламалари ва пардалари, қотишма ва бирикмалар, жадал пластик деформация, аморф ҳолатнинг бошқариладиган кристалланиши ва ҳар хил қоплама ва пардалар ётқизиш усулларида қўлланилади.

Наноярим ўтказгичлар, нанополимерлар ва нанобиоматериаллар изоляцияланган ёки қисман аралашган (консолидар) ҳолатда бўлиши мумкин. Фуллуренлар ва наноайчалар фуллеренлар деб аталувчи углероднинг янги аллотропик шакли — C₆₀ ва C₇₀ кашф қилингандан (Н.Крото, Р.Керлу, Р.Смолли, 1985) бошлаб ўрганиш объектига айланди. Бундан ҳам диққат билан углерод буғлангандаги электр ёйидаги углероднинг янги шакли наноайча топилгандан кейин (С.Ишима, 1991) ўрганила бошланди.

Наноматериаллар тўғрисида умумий маълумотлар

Хозирда наноматериаллар жуда кўп соҳаларда қўлланилади: саноатда, наноэлектроникада, нанооптикада, нанобиологияда, наноспектроскопияда, наномедицинада, наноэлементларда ва х.к.

Наноматериалларни саноатда қўлланилиши алоҳида аҳамиятга эга, бу материалларнинг хоссалари тамойилли фарқ қилгани учун саноатни кўп соҳаларида ишлатилади.

Албатта биринчи навбатда наноматериалларни қўллаш юқори механик хоссали янги конструкцион материалларни яратишга имкон беради. Нанотузилмали моддадан ясалган резбали маҳсулот юқори мустаҳкам бўлади. Масалан, авиа ва автомобильсозликда ишлатиладиган титандан ясалган маҳсулот нанотузилмали қилиб олинса, унинг чидамлилиги, узок ишлаш муддати 1,5 марта ошади, резбани ясашдаги меҳнат сифими камаяди.

Нанотузилмали алюминий қотишмаларидан мураккаб шаклдаги энгил маҳсулотларни юқори тезликда ўта пластик деформациялаб (босим билан ишлаб) деталлар ясаш мумкин. Бу Шаройтда Штампли барча тешик, бурчак ва ҳакозолари тўлиқ тўлади, деформация кучи пасаяди, шакл ҳосил қилиш ҳарорати пасаяди (450°Сдан350°Сгача). Хозирда бу усул билан ички ёнар двигатели поршенлари (мураккаб шаклдаги) ясалади.

Нитридли легирланган керамик нанотузилмали моддалардан тузилган материал оловбардош бўлади ва улардан ички ёнар двигателлар, газ турбиналари, кескич пластинкалари ясалади.

Металлургияда эса наноматериалдан ясалган олов бардош материал-керамика қўлланилади.

Хозирда нанокукунлар кўп функцияли кўшимча сифатида жуда кенг қўлланилади: мотор, трансмиссия ва индустриал ёғларга, пластик мойларга, босим остида ишлайдиган жараёнларда ишлатиладиган технологик мойларга, металлларни қирқишдаги мойловчи-совитувчи суюқликларга, сайқаллашдаги паста ва суспензияларга қўшилади.

Таркибида пластмасса ва полимерлар бўлган композицион материалларга металлнинг нанокукунларини қўшиш анча истиқболли йўналишдир, бу йўл билан пластик магнит, электр ўтказадиган резина, ток ўтказадиган бўёқ ва клей ва х.к. хоссали композицион материаллар олиш мумкин. Металлларни нанокукунлари қўшиб ёнмайдиган полимерлар олинади.

Умуман, наноматериалли қопламалар бир текисда, бир хил калинликда, бир хил зичликда, оловбардош бўлади.

Наноўлчамли материалларни олиш усуллари.

Наноматериалларни олиш усулларига бўлиш негизида наноматериални синтез бўлиш жараёни ётади. Шу нуқтаи назардан олиш усуллари қуйидаги турларга бўлинади: механикавий, физикавий, кимёвий ва биологик.

Механикавий усул материалларга катта деформацияловчи куч таъсирга асосланган: босим, эгиш, вибрация, ишқалаш, кавитацион жараёнлар ва х.к. Физикавий усуллар асосида физикавий ўзгаришлар ётади: буғланиш, конденсация, тоблаш, термотсикллаш ва бошқалар. Кимёвий усуллар электролиз, қайтарилиш, термик парчаланиш кимёвий реакцияларга асосланган. Биологик усул оқсил таначаларида ўтадиган биологик жараёнларга асосланган.

Ўз навбатида бу наноматериалларни олиш усуллари қуйидаги гуруҳларга бўлинади: механикавий майдалаш, ҳар хил мухитларни механикавий таъсирида жадал дефформациялаш.

Нанозарралар ва наноайчалар ҳал хил таркибдаги ўлчамлари умумий ҳолда нанотехнологик чегарадан ошмайдиган квазинанолўлчамли тузилишлардан ташкил топган. Фарқ шундаки, нанозарралар изоляцияланган ҳолатда бўла олсалар, нанокукунлар — албатта, умумий бўлади. Наноғовак материалларда ғоваклар ўлчамлари одатта 100 нм дан кам бўлади.

Супрамолекуляр тузилишлар — бу, молекулалар ва улар ансамбллари орасида ҳосил бўлувчи (кучсиз Ван-дер-ваалс, водород ва бошқа хил боғланишли) ноновалент синтез деб аталувчи жараён натижасида олинadиган нанотузилишдир. Наноматериаллар — бу битта «универсал» материал бўлмасдан, балки ҳар хил амалий қизиқ хоссаларни ўзида бирлаштирувчи турли ҳил материалларнинг кенг синфидир. Наноматериаллар бу жуда кичик, аммо унга «нано» — зарралар деб қараш фикри нотўғри ҳисобланади.

Аслида, кўпчилик наноматериаллар, сирт ёки ҳажмда нанотузилиш шаклини олган мураккаб микрообъектлардан ташкил топган бўлади. Бундайнаноматериалларни модданинг алоҳида ҳолати деб қараса ҳам бўлади, чунки наноўлчамли тузилиш элементларидан ташкил топган материалларнинг хоссалари ҳажмий моддалар хоссаларига ўхшамайди.

Демак, наноматериаллар, инсон фаолиятида фойдаланиладиган бошқа моддаларга қараганда, уларнинг бир қанча асосий ижобий қирралари рақобатбардошлиги билан таснифланади.

Биринчидан, ҳамма наноматериаллар қуролланмаган кўз билан кўриш мумкин бўлмаган жуда кичик зарралардан ташкил топган. Бу — бир бирлик юзада катта функцияли наноқурилмани жойлаштириш мумкин бўлган, айтайлик, наноэлектроникадир ёки жуда зич, 1 квадрат сантиметр 10 терабайтгача бўлган ахборотни ёзиш учун ҳаётий зарур бўлган супер миниатюрлаштирилган ячейкадир.

Иккинчидан, наноматериаллар ўзлари жойлашган муҳит билан ўзаро таъсирлашувчи катта сирт юзасига эга. Мисол учун, каталик актив моддалар, ўнлаб, минглаб ва ҳатто миллионлаб маротаба кимёвий ёки биокимёвий реакцияларни тезлаштириб беради.

Сувни водород энергетикаси учун титан диоксид нанозарралари ёрдамида водород ва кислородга парчаланиши маълум. Нанофилтрлар бактерияларни тутиб қолади ёки ёт киритмалар ва токсинларни ютиб қолади.

Учинчидан, наноматериаллар ўзининг физик-механик хоссалари бўйича шуниси билан ўзига хоски, бундай моддалар алоҳида «наноўлчам» ҳолатида бўладилар. Бундай самаралар маълум критик ўлчамга етгандан кейин, яъни квант-механик самаралар ҳал қилувчи ролда бўлган пайтдан бошланади. Бу хосса ярим ўтказгич материалларни идеал энергия тежамкор лазерлар ва ёруғлик нурлантирувчи элементларга айлантиради. Индивидуал наноайчалар эса, солиштирма массаси пўлатдан бир неча марта кичик бўлишига қарамай, аъло пўлатдан ўнлаб марта катта қаттиқликка эга. Бу ҳамма белгиларни шу билан тушинтириш мумкинки, ҳаттоки, бир грамм наноматериал бир тонна оддий моддани ишлаб чиқаришдан самаралироқ бўлиши мумкин.

Нанотехнология — бу жуда мураккаб, профессионал кимёгарлар, физиклар, материалшунослар, математиклар, тиббиёт ходимлари, ҳисоблаш техникаси ва ҳ.к. соҳасидаги мутахассисларни бирдай ғайрат билан бирлаштирувчи предметлараро соҳадир. Наноматериаллар соҳасида ҳайратланарли даражада чуқур фундаментал билим асослари ва инсоният билимларидан амалий фойдаланиш томонлари бир-бири билан чамбарчас уйғунлашиб кетади.

Наноматериалларни механикавий майдалаш билан олиш.

Бу усул майдаланаётган қаттиқ материалларга катта урилиш кучи ва катта ишқаланиш таъсирига асосланган бунда механик таъсир импульсли бўлиши керак. Механик таъсир заррачанинг маълум бир жойига-нуктасига таъсир қилади. Куч импульсли маҳаллий бўлганидан кичкина вақтда нисбатан катта куч таъсир қилади.

Механикавий майдалаш хар-хил қурилма ва мосламаларда олиб борилади: шарли, планетар, вибрацияли, қуюмли, гироскопик, оқимли тегирмонларда бажарилади, аттриторларли қурилмаларида бажарилади. Тегирмонларни ичида энг соддаси ва кенг тарқалгани бу шарли тегирмонидир.

Тегирмон цилиндр бўлиб, ичида кўпинча пўлат ёки қаттиқ қотишмали шарлар бўлади цилиндр айланганда бу шарлар кўринишидаги майдаловчи жисм бўлади, айланиш бўйича барабан бўйлаб кўтарилиб, энг юқорисига чиққанда ўз оғирлиги билан пастга отилиб тушиб, майдаланувчи материални уриб, майдалаб деформациялайди. Майдаланиш тезлиги барабаннинг айланиш тезлигига боғлиқ. Майдаланган заррача шакли-синик ғадир-будур.

Атриторли қурилмалар шарли тегирмонларнинг бир туридир.

Наноўлчамли кукунларни йиғиш усуллари.

Наноматериаллар олиш усуллари кўпчилигини натижавий махсулоти бу- кукун. Баъзи материалларни нанотузилмаларини катта хажмда яратиш қийин, баъзан эса мумкин эмас.

Нанокукунлардан хажмий материаллар олиш учун биринчи навбатда хар-хил пресслаш жараёни вариантлари қўлланилади.

Жипслашган буюм олиш учун пресслашни, пиширишни, прокатлашни хар-хил технологик жараёнлари қўлланилади.

Амалиёт кўрсатадики, материални дисперслиги ортиши билан жипслашишлиги камаяди.

Пресслаш-бу кукунга босим таъсирида шакл бериш-шакллаш. Натижада талаб қилинган шакл, ўлчам ва зичлик олинади.

Пресслаш статик ва динамик гуруҳларга бўлинади, буларнинг хар бири яна кўндаланг гуруҳларга бўлинади:

- 1.Пресслаш хароратига қараб: совик ва иссиқ пресслаш.
2. Қўйилган куч таснифига қараб: бир ўқли, икки ўқли, хар томонлама.

Кукун пресс-шаклга жойлаштирилади. Наноматериаллар прессланганда жараён вакуум камерасида олиб борилади бу усул билан куйидаги $\text{Дй}_2\text{О}_3+\text{ТиО}_2$ нанокукунлараралашмаси компаклаштирилган-прессланган.

Агар буюм баландлигини кўндаланг кесим ўлчамига нисбати бирдан катта бўлса, икки ўқли прессланади, камроқ куч сарфланади.

Хар томонлама қисиб прессланганда куч кам сарфланиб, сифати юқори бўлади, бунга мисол гидростатик пресслаш.

Қаттиқ материалларни олишда магнит-импульсли пресслаш ишлатилади. Усулимпульсли магнит майдонидан диамагнит магнит майдонидан итарилиб чиққан каби ”проводник“ ни отилиб чиқишига асосланган.

Индукторни импульсли магнит майдони билан концентратор юзасини ўзаро таъсири натижасида механикавий импульс кучи прессшаклда йиғилади. Электр занжир уланганда концентратор магнит майдони зонасидан итариб чиқарилади ва кукун прессланади. Импульс бир неча микросекунд давом этади: босим $\text{П}=1-2\text{ГПа}$.

Дастлабки материал юкловчи мосламадан бир-бирига қарШи айланаётган жувалар орасига йўналтирилади. Ишқаланиш кучлари билан кукун эргаштирилиб лентага зичланади, бу усул билан хар-хил қатламлар олинади ва диффузион пайвандланади.

Мундштукли шакл бериш қийин прессланадиган материаллар (қийин эрийдиган материаллар ва қотишмалар, каттиқ қотишмалар) га қўлланилади. Куқун маълум шакл ва ўлчамдаги тешиқдан қисиб чиқарилади.

Наноўлчамли тузилмалар тўғрисида умумий маълумот. Ўзининг ўлчам масштабида нанозарралар квант ва классик ҳолатлар чегарасида туради ва бу метатурғун уларга ўзига хос физик-кимёвий ва механик хоссаларни ўзида акс эттиришга имкон яратади. Наноматериалларнинг бундай хоссаларига қуйидагиларни киритиш мумкин:

- сиртга яқин ёки чегаравий дончалар атомлари, ҳажмдаги уларнинг тақсимотига нисбатан катта миқдорда бўлиши;

- сиртда жойлашган атомларнинг сирт рельефида кичик координация сонига эга бўлиши ва бошқалар;

- нанокристаллчаларни тасвирий, чизикли, сирт чўзилиш кучлари таъсирида нуқсонлардан тозаланиши ва бошқалар. Бунда сирт кўпчилик нуқсонларни бу жойга оқиб келиши учун амалдаги чексиз сиғимга эга бўлган жой ҳисобданади ва шунинг учун кристаллча ҳажмидан «ҳайдалган» нуқсонлар оқими сирт томонга йўналган бўлади;

- сочилиш, рекомбинация ва чегарадан қайтиш каби ўлчамли самаралар;

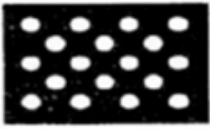
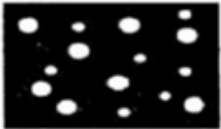


- нанозарранинг таснифли ўлчами, янги фаза туғилиши, дислокация сиртмоқлари, доменлар ва бошқа ўлчамлардан кичиклиги;

- тизимнингнинг ортиқча эркин энергияси камайиши ҳисобига ўз-ўзини ташкил қилиши ва ўзини-ўзи синергетик қуришнинг термодинамика нуқтаи назаридан мақбуллиги;

- квант қонунлари, хусусан, кичик ўлчамли тизимлар (квант нуқталар, сим, ҳалқа, қатлам)да пайдо бўлиши.

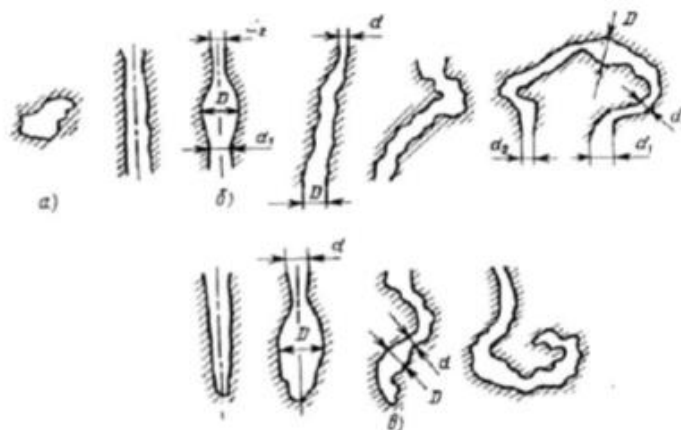
Бутун наноматериаллар тўғрисида гапирадиган бўлсак, улар тузилишининг ўзига хосликларидан яна биттаси, бу сирт бўлақларини (доначалараро чегара ва учлама жойлашувлар — учта донча учрашув чизиклари)нинг кўплигидир.

Наноғовак материаллар. Наноғовак материалларни ғоваклар иккинчи фаза ролини ўйновчи, матрицада ихтиёрий ёки қонуний тақсимланган нанокомпозит материаллари деб қараса ҳам бўлади (3.18-расм), бироқ бир неча сабабларининг мавжудлиги уларни алоҳида материаллар синфига ажратишга имкон беради.

Nanog'ovak : materiallar	Tartiblashgan	Notartiblashgan
Birlashmagan bo'shliqlar		
Birlashgan bo'shliqlar		

3.18-расм. Наноғовак материалларнинг асосий турлари.

Ғовакларнинг морфологик таснифни. Бир жинсли бўлмаган ҳажмий ғоваклар морфологиясининг ўзига хос тузилиши 3.19-расмда келтирилган.



3.19-расм. Қаттиқ жисмдаги ғовак турлари:

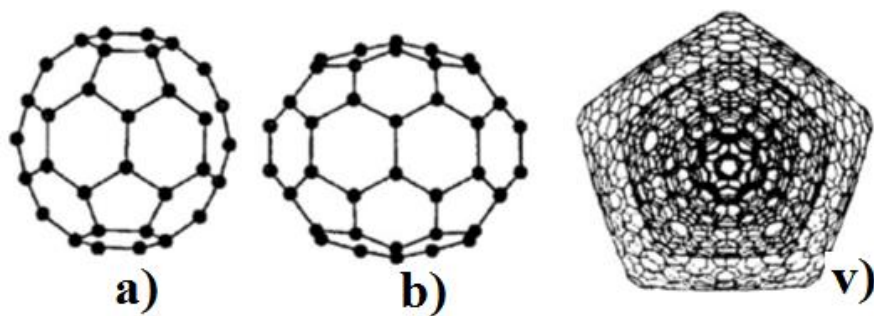
а — ички (ёпик); б — очик бирлашмаган; с — очик боши берк

Наноғовак материалларда кўп сондаги кичик ғовак ёки каналларнинг бўлиши, (уларнинг ўлчамлари 0,3...0,4 нм дан 1 мкмгача) уларга қатор алоҳида физик хоссаларни беради. Наноғовак материаллардан аралашма молекуларни бир-биридан ажратишда ва филтрлар сифатида фойдаланилади. Наноғовак материаллар ишлаб чиқаришда асосий материал ёки технологияси бўйича керамик, металл, ярим ўтказгичли, полимерли ва биологик турларга бўлинади.

Кимё, металлургия ва биология саноатида наноғовак материалларнинг энг қизиқ тури лойнинг алоҳида туридан олинган сеолит— алюмосиликатлар ҳисобланади. Махсус иссиқлик ишлови натижасида уларда ўлчамлари 0,1...10 нм атрофидаги учўлчамли очик каналли ғоваклар ҳосил қилинади. Ғовакнинг ўлчами сиклик тузилишдаги атомлар сонига боғлиқ бўлганлиги учун, мембрана филтрларида маълум молекулаларни ютиш ёки аралашма молекулаларини навларга ажратишда материални осон «созлаш» мумкин бўлади.

Фуллеренлар, фуллеритлар, нанонайчалар. Углерод етарлича тарқалган элементдир. Қаттиқ ҳолатда табиатда графит ва олмос ҳолида мавжуд. 1985-йили Роберт Керл, Харолд Крото, Ричард Смолли, Хит ва О.Браендан иборат илмий гуруҳ қаттиқ жисмни лазер нурланиши (абляция) таъсирида олинган графит буғлари ёрдамида 60 ва 70 углерод атомларига тўғри келадиган кластерларнинг амплитуда бўйича мас-спектрини ўрганди.

Кейинги текширишлар шуни кўрсатдики, топилган молекулалар ичида энг турғуни катта жуфт сондаги, биринчи навбатда 60 ва 70 атомдан иборат С60 и С70 молекулалари бўлиб чиқди. С60 бирлашмаси сферик шаклдаги футбол тўпига ўхшаш ва С70 нинг шакли эса 8.20-расмдагига яқин бўлиб чиқди.

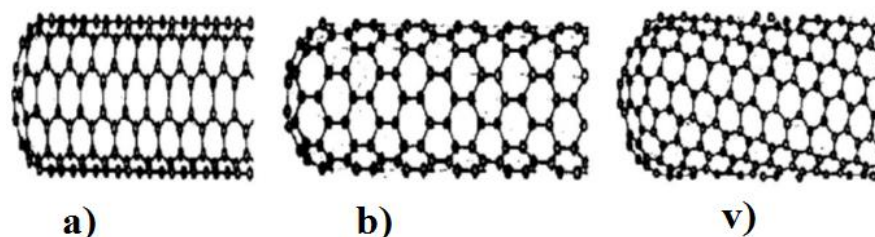


3.20-расм. Фуллерен молекулалар:

а — C60, б — C70, с — 100 углерод атомидан ортиқ фуллеренни тасаввурдаги молекуласи

Углерод атомлари сфера юзасидаги бешбурчаклар (пентагонлар) ва олтибурчаклар (гексагонлар) учларида жойлашади, бу молекула 12 та қора пентагон ва 20 та оқ гексагонлардан ташкил топган футбол тўпини эслатади. C60 молекуласи кубпанжара ҳосил қилиб кристалланади. Углероднинг полиэдр кластерлари фуллеренлар деб ном олди. Энг кўп тарқалган молекула C60 — бакминстерфуллерен дейилади ва бундай номланиш 1967-йили сочилувчи пентагон ва гексагонни эслатувчи Монреалдаги АҚШ павилони гумбазининг архитектори Бакминстер Фуллер (Бускминстер Фуллер) фамилияси шарафига қўйилди. Шундай қилиб, фуллерен углероднинг тўртинчи аллотропиясидир (биринчи учтаси олмос, графит ва карбин). Фуллерен молекуласи органик молекула ҳисобланади, фуллеренни ўзи эса органик ва ноорганик материяни бирлаштирувчи молекуляр кристалл ҳисобланади. Фуллеренларнинг жуда катта қаттиқлиги, улардан ўта қаттиқ материалларни жамлаш ва қайта ишлаш учун фуллерит микро ва наноускуналарни, шу жумладан, олмосларни ҳам ишлаб чиқариш имконини беради. Мисол учун, C60 фуллерит олмос ва пардаларнинг қаттиқлигини текшириш учун атом-кучли микроскоплар зондларидаги пирамидалчаларида фойдаланилади. Фуллеренлар ва улар асосидаги бирикмалар нанотузилишлар ҳосил қилишида истиқболли материаллар ҳисобланади. Кенг тарқалган материал графитдан олинadиган фуллеренлар нима учун шунча узоқ вақтдан бери кашф қилинмай келди деган савол туғилади. Бунинг сабабииккита: биринчидан, углерод атомларининг ковалент боғланиши жуда мустаҳкам: уни узиш учун 40000C^0 дан юқори ҳарорат керак; иккинчидан, уларнинг борлигини билиш учун жуда муракаб қурилмалар — юқори ажратиш қобилиятига эга бўлган ёритувчи микроскоп керак бўлади. Бугунги кунда яна шу нарса маълумки, нанозарралар энг қизиқарли шаклларга эга экан. Бу углерод бирикмаларини катод ўтирмасида фуллеринларни — янги графит тузилмаларнинг синтези вақтида 1991-йили япон микроскопчи олим С.Иджима кашф қилди. Энг қизиқарлиси, углерод наноайчалари (УНТ) деб ном олган диаметри 1нм дан бир неча нм гача бўлган фуллеренсимон конструкциялар узун толалар ҳисобланади. УНТ нинг узунлигини диаметрига нисбати ~ 1000 га тенг, шунинг учун уларнинг квази бирўлчамли тузилиш деб қараш мумкин. Нуқсонсиз УНТ ни графит қатлам билан ўралган

олтибурчак (гексагон) бурчакларида жойлашган углерод атомларидан ташкил топган цилиндр кўринишида тасаввур қилиш мумкин. 3.21-расмда келтирилган УНТларнинг шаклларидаги фарқлар яққол кўринади.

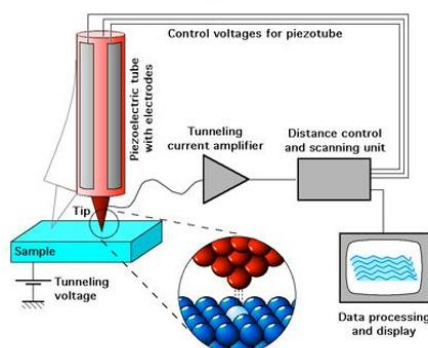


3.21-расм. Углерод найчалари:

а — «кресло» тури; б — «зигзаг» тури; с - бурама УНТ.

Бу шаклланишлар бир ўлчамли тузилиш модели сифатида илмий нуқтаи назардан ҳам қизиқарлидир ва охириги йилларда уларнинг физик ва кимёвий хоссалари тадқиқ қилинмоқда

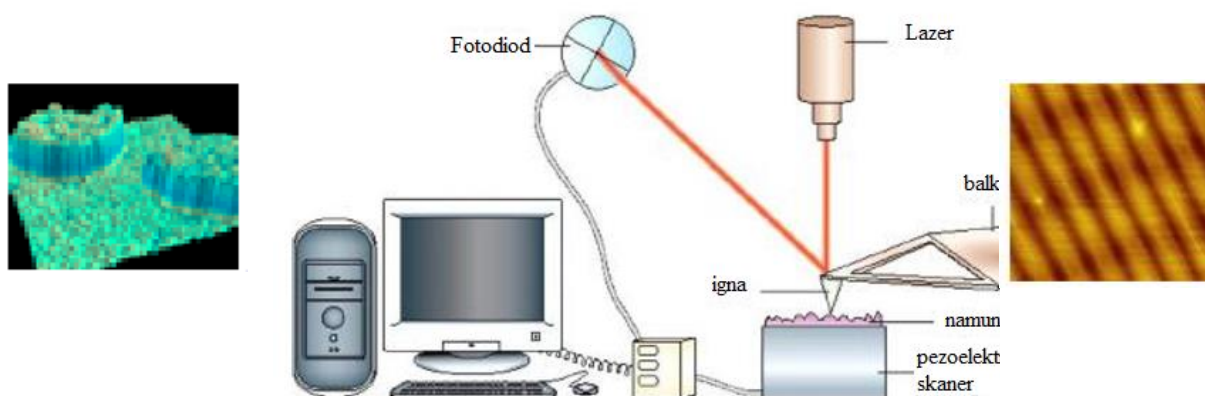
Нанообъектларни кузатиш учун сканерловчи тунелли микроскоп Нобел мукофоти совриндори Г. Бинниг ва Г. Рорер томонидан ИБМ корпорациясини Сюрихдаги (Швейцария) лабораториясида ишлаб чиқилган.



3.22-расм. Сканерловчи тунелли микроскоп

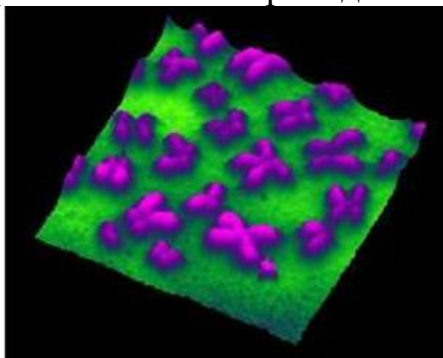
Сканерловчи тунелли микроскоп (3.22-расм) сканерли зондли микроскоп варианти бўлиб, юқори фазовий ечимга эга ўтказувчи юзалар рельефини ўлчашга мўлжалланган.

Атомли-кучли микроскопни (АСМ) тузилиши эса 3.23-расмда келтирилган



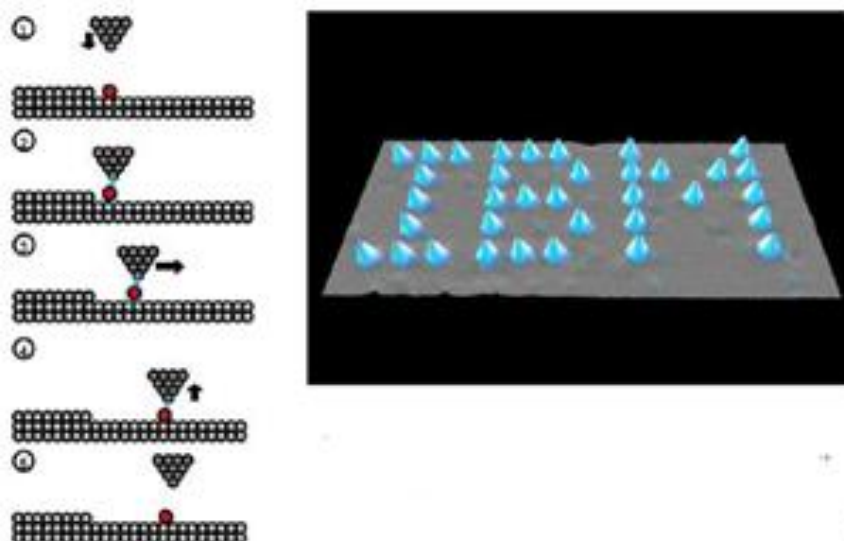
3.23-расм АСМмикроскопи тузилиши

АСМда хромосомани кўриниши эса 3.24-расмда келтирилган



3.24-расм АСМда хромосомани кўриниши

Атомлар билан манипуляция қилиш мисоли (3.25-расм)да келтирилган



3.25-расм

Ксенон атомлари никелда ИБМ ҳарфлари шаклида жуда каттик материал игнаси ёрдамида маҳаллийлаштирилган.

Нанотехнологияларни икки тамоиллари мавжуд:

-“қуйидан-юқорига” туридаги нанотехнологиялар:

-юқоридан-қуйига” туридаги нанотехнологиялар.

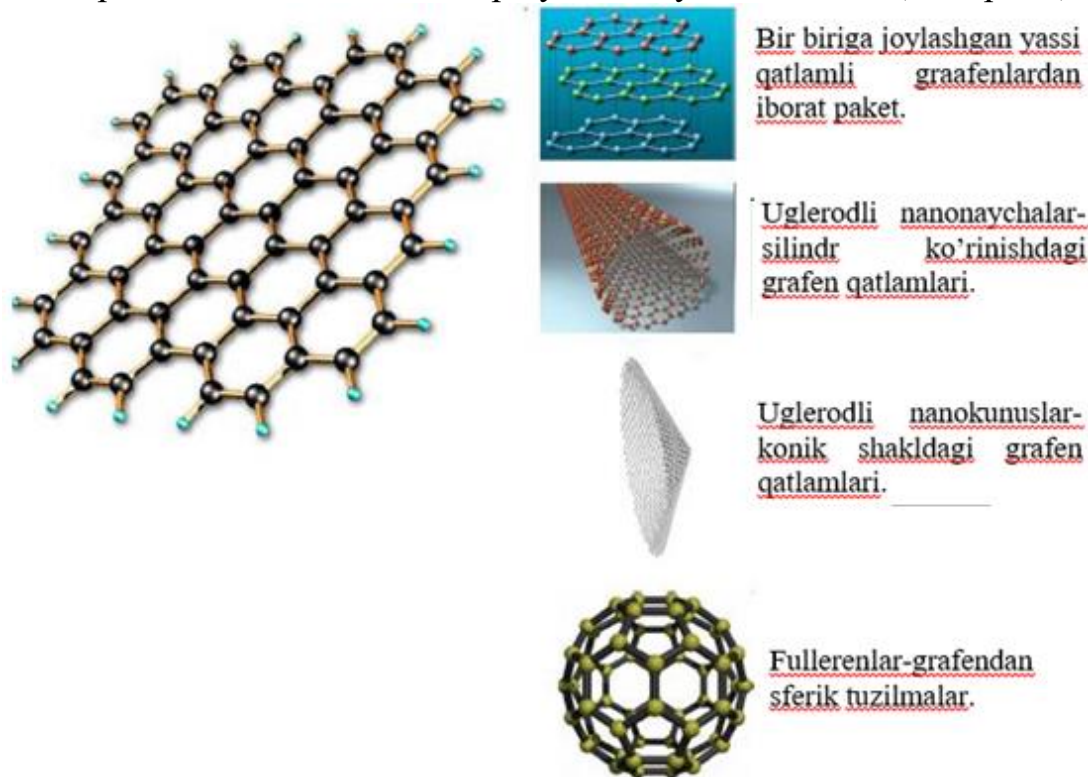
“Қуйидан-юқорига” туридаги нанотехнологияларда атомлар ва молекулалардан нанотузилишли материаллар олинади, яъни тузилмани бошланғич элементларини нанометрли ўлчамларга эга заррачаларга йириклаштиришга эришилади.

Бу турдаги тенологияларга, изоляция қилинган нанозаррачалар, нанокунлар ва ихчам наноматериаллар олишда қўлланиладиган қуйдаги усуллар мавжуд: буғ кейинчалик конденсация қилинадиган газофазани синтез; плазмокимёвий синтез; коллоидлиэритмалари ётқизиш; термик ажратиш; плёнка ва қопламаларни электр ётқизиш; детанатсийён синтези ва босқалар.

“Юқоридан-қуйига” туридаги нанотехнология нанотузилмавий материаллар технологияси бўлиб, унда заррачаларни нанометрик ўлчамларига нисбатан йирик заррачалар, куқунлар ёки қаттиқ жисмдонларини майдалаш орқали эришилади.

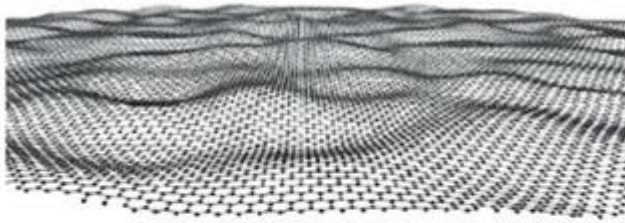
Бу турдаги технологияларга, масалан, хажмий тайёрламалардан ихчам наноматериаллар олиш усуллари киради: аморфли материалларни кристаллаш; жадал пластис деформациялаш; қаттиқ эритмаларни ва ностехиометрик бирикмаларни тартиблаш.

Углеродли нанотехнологиялар қуйдаги тузилишга эга (3.26-расм)



3.26-расм Углеродли нанотузилмалар

Графен ўзига хос, бошқаларда учрамайдиган хоссаларга эга.



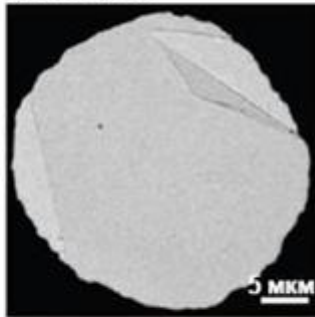
Nature, 2007, v. 446(1), p. 60.

Nano Lett., 2008, v. 8 (8), p. 2442.

Grafen monoatom qatlamini termadinamik turg'unligi yuzani issikli fluktatsiya keltirib chiqargan gofrlash orqali ta'minlanadi

Yassi qatlam qalinligi=0.35nm

Gofrlangan qatlam qalinligi=1nm



$$\frac{\text{Qinligi}}{\text{Uzunligi}} = \frac{0,35\text{nm}}{35\text{mikrom}} = 10^{-5} = \frac{1\text{mm}}{100\text{m}}$$

Ko'ndalang o'lchamlarni qalinlikga nisbati $10^5 \dots 10^7$ bo'lganda, grafenni monoatom qatlami uni o'zini og'irligidan bir necha barobar kuch ta'siri buzilmasdan ko'taradi.

3.27-расм.

Нанотехнология жуда кенг предметлараро йўналиш бўлиб, физика, кимё, материалшунослик, биология, интеллектуал соҳа технологияси, юқори технологияли компьютар техникаси ва ҳ.к. соҳа мутахассисларини бирлаштиради.

Нанотехнологияларда фулеренларнинг ўзаро боғлиқлиги наноматериаллар ва нанотузилмаларни яратишда физикавий, кимёвий ва биологик билимлар ва усулларни кенг ишлатилиши, ҳамда инсон фаолиятини турли йўналишларида, жумладан, техника ва тиббиётда турли муоммаларни ечишда нанотехнологияларни қўлланилиши муҳимлиги билан аниқланади.

Турли йўналишлардаги билимларни ва рағбатлантириш жамғармалари синергизмга олиб келадилар ва янги билимларни келтириб чиқарадилар, бу эса нанотехнологияларни жўшқин ривожланишига сабаб бўлмоқда. Нанотехнологияларни жўшқин ривожланиши янги фан-нанотоксиологияни келтириб чиқарди. Нанотаксикология наноматериалларни зарарлигини ўрганишдир.

Ҳатто инерт бирикмалардан эритилган наноматериаллар, масалан олтин, нанометрик ораликда юқори фаол бўлиб қолади.

Баъзи нанозаррачалар бирламчи жойлашув жойларидан узокроқ жойларга, масалан қон ёки мийяга силжиш қобилиятини кўрсатадилар, бу эса инсон саломатлиги учун хавф солиши мумкин.

1990-йиллар охирларига келиб нанотехнология маҳсулотлари кенг ишлаб чиқарилмоқда. Кундалик ҳаётимизда нанотехнология маҳсулотларига қуйидагилар мисол бўлиши мумкин: (3.28-расм)



-Nanoabrazivga ega mashina moyi



-Titan diaksidi mirozarrachalariga ega krem



-Nanokumishli yopishg'ich

3.28-расм. Нанотехнологияли маиший маҳсулотлар.

Нанотехнологияларни тезкор суръатларда ривожланиши наноэлектроникани ҳам янги ривожланиш босқичига олиб чиқади. 20-асрни охирги учдан бири ва 21-асрни бошлари микроэлектроникани жамиятга таъсирини янада ошиб бориши билан изоҳлашади. Бу тўлалигича ярим ўтказгичли микроэлектроникага асосланган техника йўналишлари-ҳисоблаш

техникаси, информатика, алоқа воситаларини мисли кўрилмадан ютуқлари билан боғлиқдир.

Биринчи интеграл схемалар пайдо бўлган ўтган аср 80-йиллари бошидан бери транзисторлар ўлчамлари 1мм. дан ўнлаб нм. гача камаяди. Ҳозирда битта кристаллда 10^9 дан транзисторлар жойлаштириш имконини берувчи 90нм ва 65 нм технологиялари ўзлаштирилган, элементлар ўлчами 45нм бўлган қурилмалар ишлаб чиқариш бошланди. Айрим элементларни 32, ҳатто 22 нм гача камайиши кутилмоқда. Бу фундаментал чегара бўлиб, унинг ортидан нанофизика бошланади. Тўлиқ даражада квантли самара пайдо бўлмоқда, электрон тўқималарни квантли-механик интерферркцияси билананиқланмоқда.

Яқунда нанотехнологиялар, наноматериалларни жамиатга бўладиган таъсирини изоҳлаш учун машҳур олим Палф Мерклни қуйдаги сўзларини келтирамиз; “Нанотехнологиялар материални манипуляция қилишида, худди компьютерлар ахборотни манипуляция қилгандек, революацияни оширадилар”.

Материалшуносликнинг ижтимоий жихатлари

Мутахассис ҳам мукамал махсулот яратиши зарур. Аммо ишлаб чиқарувчи каби сотувдаги махсулотнинг нархи истеъмолчини қониқтириши ва бундан ташқари компанияга фойда келтиришини аввалдан тахмин қила олиш и лозим.

Бугунги кунда иқтисодчи фақатгина бутунжаҳон бозорларидаги махсулотнинг якуний нархи атамаси ҳақида ўйламаслиги керак. Кўпгина давлатларда махсулотнинг кимёвий таркибига тегишли (масалан, CO₂ ажралиши), махсулотнинг яроқлилик муддати тугаганидан кейинги қайта ишловларга боғлиқ белгиланган чекловлар мавжуд. Ишлаб чиқарувчи компаниялар бу каби кўпгина омилларни ҳисобга олганликларига ишонч ҳосил қилишлари лозим. Масалан, алоҳида ҳолатлар мавжуд бунда махсулотдаги захарли моддаларни бартараф этиш давлат томонидан тартибга солинади, арзон технологик жараённи юзага келтиради.

Қуйида материал танлашда муҳандислик амалиётларига таъалуқли иқтисодий фикрлар қисқача кўриб чиқилади. Муҳандислик иқтисодининг алоҳида бўлимларини тушиниш учун талаба ушбу бўлим сўнгида келтирилган иловага мурожат этиши мумкин.

Махсулотнинг якуний баҳосига таъсир этувчи, муҳандис томонидан бошқарилувчи учта омил мавжуд: 1) Деталл конструкцияси; 2) Уни тайёрлаш учун материал танлаш; 3) Махсулот ишлаб чиқариш учун технология танлаш. Ушбу омиллар бир бирига боғлиқ: конструкция материал танлашга таъсир этиши мумкин, қолган иккита омил ҳам (махсулот конструкцияси ва материал) ўз ўрнида махсулот ишлаб чиқариш технологиясига таъсир этади. Қуйида ушбу учта омилнинг иқтисодий ташкил этувчилари қисқача кўриб чиқилади.

Махсулот тузилиши

Махсулот нархининг бир қисми унинг тузилишига боғлиқ. Бунда ўлчам, махсулот қолипи ва Шакли, махсулот ишлатилиш жараёнида унинг холатини аниқлаш тушунилади. Масалан, агар махсулот механик куч таъсирида ишласа махсулотга таъсир ўтказувчи кучни аниқлаш зарур. Махсулотнинг чизмасини тайёрлаш талаб этилади: бунинг учун кўпинча махсус дастурлар билан жихозланган компьютерлар ишлатилади. Кўпинча алоҳида деталлар кўп сонли деталлардан ташкил топган мураккаб қурилма ёки тизимнинг ташкил этувчилари бўлиши мумкин (масалан, телевизор, автомобиль ёки DVD плеэр). Шу сабабли лойихаловчи ҳар бир деталнинг ягона системада изчил ишлашини ҳисобга олиши лозим.

Махсулот таннархи махсулот тайёрлангунга қадар унинг тузилишидаги устунлигига кўра нархланади. Шу сабабли мос келувчи материал ва конструкция махсулотнинг якуний баҳосига таъсир этади.

Махсулотни лойихалаш бу – кўп босқичли жараён, унда қарши кўрсатмалар қондирилади ва турли ечим қабул қилинади. Мухандис муқобил тузилишга эга махсулот мавжуд бўлмаслиги мумкинлигини ҳам яхши тушуниши лозим.

Материаллар

Иқтисодий мулоҳазалардан келиб чиқиб биз қўйилган талабга жавоб берувчи минимал таннархга эга талаб этилган таркибли материал ёки материалларни танлашимиз лозим. Материал гуруҳи танлангандан сўнг берилган махсулотни тайёрлашда мавжуд чекловлар, берилган тузилиш, турли номзодларни таққослашнинг нисбий қиймати билан асосланиши лозим. Одатда материал нархи оғирлик бирлигини ҳисоблаш билан аниқланади. Ягона махсулот ҳажми унинг ўлчами ва геометрик тузилишига кўра ҳисобланади, сўнг материал зичлиги кўрсаткичларидан фойдаланиб махсулот ҳажмининг оғирлиги аниқланади. Шу билан бирга махсулот қолиплашнинг технологик жараёни давомида таннархни аниқлашдаги инобатга олиниши керак бўлган, рад этиб бўлмас йўқотишлар юзага келишини ҳисобга олиш лозим.

Юқорида кўрсатиб ўтилганидек, махсулот тайёрлаш технологияси танланган материал ёки махсулот тузилиши орқали аниқланади. Технологик жараённинг бутун даври одатда бирламчи ва иккиламчи операциялардан ташкил топади.

Бирламчи операциялар тўлдириш, пластик деформациялаш, кукунни прессилаш, босим остида қуйиш)дан иборат, бунда ҳам ашё якуний махсулот Шаклига яқин тайёрлама холига келтирилади.

Иккиламчи операцияларда (бу термик ишлаш, пайвандлаш, Шлифлаш, пармалаш, бўяш, безатиш бўлиши мумкин) загатовкага якуний махсулот Шакли берилади. Синтез ва қайта ишлаш

Махсулот ишлаб чиқариш технологияси

Жараён қийматини аниқлашнинг асосий ташкил этувчилари бўлиб сармоя киритиш, ускуна тайёрлаш, иш ҳаққи тўлаш, машина вақти нархи ва чиқинди қиймати ҳисобланади. Албатта қийматни таҳлил қилишда технологик жаранни унумдорлиги асосий ўринни эгаллайди. Агар алоҳида деталларнинг қиймати бошланғич ҳолатда ҳисобланса у ҳолда тизим яратишда йиғма операциялар қийматини ҳисобга олиш лозим.

Ва нихоят умумий қийматга тайёр махсулотни этказиб бериш ва қадок назорати харажатлари киради. Махсулотнинг якуний қийматини аниқлашда Шунингдек махсулот тузилишига тўғридан тўғри боғлиқ бўлмаган материал ёки технологияни қолиплаш каби бошқа омиллар ҳам белгиланган ўринни эгаллайди.

Материалшуносликнинг ижтимоий жихатлари, атроф муҳит муҳофазаси ва иқтисодий масалалар

Махсулотнинг кейинги синтези ва қайта ишлаш натижаларидан сўнг муҳандислик материаллари деб аталувчи материал вужудга келади, буларга металл қотишмалар, керамик кукунлар, Шиша, пластмасса, композитлар, яримўтказгичлар ва эластомерлар киради. Ушбу муҳандислик материаллари кўшимча Шаклда қайта ишланади ва истеъмолчи учун тайёр махсулот, курилма, асбоблар тайёрланади, улар қуйидаги босқичларни ўз ичига олади, “махсулот дизайни, ишлаб чиқариш, ўрнатиш”. Истеъмолчи ушбу махсулотларни сотиб олади ва улар эскириб яроқсиз ҳолга келгунча ундан фойдаланади, сўнг ташлаб юборади. Бу вақтда махсулотнинг таркибий қисмлари қайта ишланиши ёки қайта (махсулотнинг қайта ишлаш даври ёрдамида) ишланади ёки чиқинди сифатида қайта фойдаланишга тикланади, одатда улар ёқилади ёки қаттиқ чиқинди Шаклида Шахар чиқиндихоналарига ташланади Шу сабабли улар бутун материал даври давомида эрга қайтади.

Ҳисоб китобларга кўра ҳар йили бутун дунё бўйлаб 15 миллиард тонна хом ашё олинади: уларнинг айримлари қайта тикланади, айримлари эса йўқ. Вақт ўтгани сари эрнинг деярли ёпиқ тизим эканлиги унинг материаллари ва ресурслари чеклангани тобора аниқ бўлиб бормоқда. Бундан ташқари жамиятнинг этуклашиши ва аҳоли сонининг ортиши билан мавжуд ресурслар камайиб бормоқда, Шу сабабли мавжуд материал ресурсларидан оқилона фойдаланишга кўпроқ эътибор қаратиш лозим.

Бундан ташқари ҳар бир босқичда энергия узатилиши керак; Кўшма штатларда аниқланишича саноатнинг қайта ишлаш соҳаларида ишлатилаётган энергиянинг тахминан ярми материал тайёрлаш ва ишлаб чиқаришга йўналтирилади, энергия манбаа ҳисобланади, айрим босқичларда унинг сақланиши ва ишлаб чиқаришда фойдали йўналтирилиши, фойдаланилиши ва қайта ишлаш учун тикланиши бўйича чоралар кўрилиши керак.

Нихоят барча материаллар даврий босқичларининг атроф мухит билан ўзаро таъсири бор. Атмосфера, сув, эр ҳолати муҳим даражада материал даврини кесиб ўтилишига боғлиқ. Айрим экологик ва ландшафт бузилишлари шубҳасиз ҳам ашё қазиб олиш жараёнига зарар этказди. Ифлослантирувчи моддалар ҳаво ва сувга қайта ишлаш ва синтез жараёнида чиқарилади, бундан ташқари ҳар қандай кимёвий захарли моддалар йўқ қилиниши ёки ташлаб юборилиши зарур. Якуний маҳсулот қурилма ёки асбоб ўз фаолияти давомида атроф мухитга минимал даражада таъсир ўтказиши керак; Бундан ташқари ўз фаолияти сўнгида унинг таркибий материаллари қайта ишлаш учун тикланиши ёки экологик зарарнинг кам миқдорда йўқотилиши (у органик парчаланувчи бўлиши) керак.

Фойдаланилган маҳсулотлардан чиқинди сифатида воз кечмасдан уларни қайта ишлаш бир неча сабабларга кўра фойдалидир. Биринчидан қайта ишланган материаллардан фойдаланиш эрдан ҳам ашё олиш заруратини бартараф этади, бинобарин табиий ресурсларни тежаш ва қазиб олиш билан боғлиқ ҳар қандай экологик оқибатларни олдини олади. Иккинчидан иккиламчи ҳам ашёни қайта ишлаш ва текшириш учун талаб этиладиган энергия сарфини табиий йўлдагига нисбатан камайтиради; масалан: ичимликлар учун ишлатиладиган алюмин қадокни қайта ишлашдан кўра, табиий алюминий рудасини аниқлаш учун тахминан 28 баробар кўпроқ энергия талаб этилади. Нихоят қайта ишланган материалларни танлашнинг ҳеч қандай зарурати йўқ.

Шундай қилиб материаллар даври материаллар аро таъсир, энергия ва атроф мухит орасидаги боғлиқликни қамраб олган мавжуд тизимдир. Бундан ташқари келажак муҳандислари дунё бўйлаб атроф мухитга экологик салбий таъсирни камайтириш, эр ресурсларидан самарали фойдаланиш, турли босқичлардаги ўзаро боғлиқликни тушинишлари лозим. Кўпгина давлатларда экологик муаммолар давлат назорат органлари томонидан яратилган стандартлар орқали ҳал этилади. (масалан, электрон компонентларда кўрғошиндан фойдаланиш аста секин яқунланмоқда). Бундан ташқари саноат нуқтаи назаридан мавжуд экологик муаммоларга самарали эчим таклиф этиш муҳандисларга юклатилган.

Ишлаб чиқариш билан боғлиқ ҳар қандай экологик муаммони бартараф этиш маҳсулот нархига таъсир қилади. Тарқалган англашилмовчиликка кўра экологик сохта маҳсулотга қараганда экологик тоза маҳсулот ёки жараён ўз табиатида кўра бир мунча қиммат.

Назорат саволлар:

1. Кукун металлургия нималардан иборат?
2. Металлар кукуни олиш усулини айтиб беринг.
3. Қаттиқ қотишмаларга хос хоссаларни айтиб беринг.
4. Металокерамика деб нимага айтилади?
5. Говакли металокерамика қаерда ишлатилади?
6. Нано ўлчами нимага тенг.

7. Нано ўлчамли материаллар қанда қилинади?
8. Дисперсли тизим нима?
9. Гел қандай тизим?
10. Заррачаларни квалификация қилиш турлари?
11. Нометалл материалларнинг металларга нисбатан яхши ва ёмон томонлари.
12. Нометалл материалларнинг тутган ўрни айниқса келажакда.
13. Композицион материал қанақа материал.
14. Полимер деб қанақа материалга айтилади.
15. Полимер молекулаларининг қурилишининг хусусиятларини санаб чиқинг.
16. Полимер макромолекула шаклсининг полимер хоссаларига таъсири.
17. Полимерларни классификация қилиш белгилари.
18. Полимерларнинг хоссаларини санаб чиқинг.
19. Полимерларнинг термомеханик хоссалари деб нимага айтилади?
20. Термопластик ва терморреактив полимерларнинг бир-биридан асосий фарқи нимада?

АДАБИЁТЛАР

I. Ўзбекистон Республикаси Президентининг асарлари

12. Каримов И.А. Ўзбекистон мустақилликка эришиш оstonасида. - Т.:“Ўзбекистон”, 2011.
13. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб халқимиз билан бирга қурамиз. – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 488 б.
14. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 592 б.

II. Норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар

15. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2018.
16. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни.
17. Ўзбекистон Республикасининг “Коррупцияга қарши курашиш тўғрисида”ги Қонуни.
18. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-4732-сонли Фармони.
19. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сонли Фармони.
20. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 3 февралдаги “Хотин-қизларни кўллаб-қувватлаш ва оила институтини мустаҳкамлаш соҳасидаги фаолиятни тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5325-сонли Фармони.
21. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги “2019-2023 йилларда Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида талаб юқори бўлган малакали кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан такомиллаштириш ва илмий салоҳиятини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4358-сонли Қарори.
22. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги «Олий ва ўрта махсус таълим тизимида бошқарувнинг янги тамойилларини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-4391- сонли Қарори.
23. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги «Олий ва ўрта махсус таълим соҳасида бошқарувни ислоҳ қилиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПФ-5763-сон Фармони.
24. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли Фармони.
25. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги 2018 йил 21 сентябрдаги ПФ-5544-сонли Фармони.

26. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 майдаги “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга қарши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5729-сон Фармони.

27. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 2 февралдаги “Коррупцияга қарши курашиш тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Қонунининг қоидаларини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-2752-сонли Қарори.

28. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2909-сонли Қарори.

29. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий маълумотли мутахассислар тайёрлаш сифатини оширишда иқтисодиёт соҳалари ва тармоқларининг иштирокини янада кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 27 июлдаги ПҚ-3151-сонли Қарори.

30. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Нодавлат таълим хизматлари кўрсатиш фаолиятини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 2017 йил 15 сентябрдаги ПҚ-3276-сонли Қарори.

31. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида”ги 2018 йил 5 июндаги ПҚ-3775-сонли Қарори.

32. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 26 сентябрдаги “Олий таълим муассасалари педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги 278-сонли Қарори.

Ш. Махсус адабиётлар

33. Ишмухамедов Р.Ж., Юлдашев М. Таълим ва тарбияда инновацион педагогик технологиялар.– Т.: “Нихол” нашриёти, 2013, 2016.–279б.

34. Креативная педагогика. Методология, теория, практика. / под. ред. Попова В.В., Круглова Ю.Г.-3-е изд.–М.: “БИНОМ. Лаборатория знаний”, 2012.–319 с.

35. Каримова В.А., Зайнутдинова М.Б. Информационные системы.- Т.: Aloqachi, 2017.- 256 стр.

36. Информационные технологии в педагогическом образовании / Киселев Г.М., Бочкова Р.В. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2018. - 304 с.

37. Natalie Denmeade. Gamification with Moodle. Packt Publishing ebooks Account 2015. - 134 pp.

38. Paul Kim. Massive Open Online Courses: The MOOC Revolution. Routledge; 1 edition 2014. - 176 pp.

39. William Rice. Moodle E-Learning Course Development - Third Edition. Packt Publishing - ebooks Account; 3 edition 2015. - 350 pp.

40. English for academics. Cambridge University Press and British Council Russia, 2014. Book 1,2.

41. Karimova V.A., Zaynutdinova M.B., Nazirova E.Sh., Sadikova Sh.Sh. Tizimli tahlil asoslari.– T.: “O‘zbekiston faylasuflar milliy jamiyati nashriyoti”, 2014. –192 b.

42. Yusupbekov N.R., Aliev R.A., Aliev R.R., Yusupbekov A.N. Boshqarishning intellectual tizimlari va qaror qabul qilish. –Toshkent: “O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi” DIN, 2015. -572b.

43. Tanenbaum, Modern Operating Systems, Prentice Hall, 2009 (deutsche Übersetzung Moderne Betriebssysteme, Pearson Studium, 2009)

44. A.A. Сафоев “Машинасозликда технологик жараёнларни лойиҳалаш” маърузалар курси - Т.,ТТЕСИ, 2009. 96 б.

45. A.A.Сафоев “Машинасозлик технологияси” фанидан лаборатория ишларини бажариш учун услубий кўрсатма - Т. ТТЕСИ 2007. 65 б.

46. Q.T Olimov, R.X. Nurboev, L.P. Uzoqova, D.X. Bafoyeu Yengil sanoat jihozlarini ta'mirlash va tiklash asoslari. O'quv qo'llanma.-T. Академия, 2005. 176 б.

IV. Интернет сайтлар

47. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги: www.edu.uz.

48. Бош илмий-методик марказ: www.bimm.uz

49. [www. Ziyonet. uz](http://www.Ziyonet.uz)

