

**Министерство высшего и среднего специального
Образования республики Узбекистан**

**Ташкентский государственный
Технический университет им. А.Р. Беруни**

**Кафедра «технология машиностроения, оборудования и автоматизация
машиностроительных производств»**

А.И. Сатарханов

Конспект лекции

ПО КУРСУ

«Кесиш назарияси ва асбоблар»

Для специальности 5140900-профессиональное образование

Ташкент 2007г.

I- КИСМ
Лекция №1
Кириш

Машинасозлик саноати узининг махсулоти билан халк хужалигининг барча тармокларини таъминлайди ва шунинг учун машинасозлик унинг асосий звеноларидан бири хисобланади. Машина деталларини ишлаб чиқариш турли хилдаги технологик усулларни ишлов берилаётган хом ашёга керакли шакл ва аниқлик бериш мақсадида қулланилади. Ана шундай технологик усуллардан бири металлларга кесиш ишлов бериш. Металларни кесиш: юкори унумдорликка эга булиши билан бирга аниқлиги ҳам ошиб туради. Шу билан бирга метални кесишни универсаллиги ва мослашувчанлигини уни бошқа шакл бериш усуллардан афзаллигини таъкидлаб ўтиш керак. Кириндисиз ишлов бериш усулларининг такомиллашиб бориши, баъзи металлларга ишлов бериш жараёнларини қисқаришига олиб келади. Металларга қирқиш йули билан ишлов беришнинг яратилаётган янги усулларини такомиллаштириш, металлларни қирқиш назарияси фанининг ютуқларидан фойдаланмай тасаввур қилиш қийин. Металлар кесишнинг назарий асослари маълум бўлган ҳолда илмий асосланган технологик жараённи яратиш ва унинг самарадорлигига баҳо бериш қийин. Технологик жараён унумдорлиги ва таннархи, унга сарфланган вақт билан, қайсики операцияни бажариш учун сарфланган ва унга белгиланган кесиш режимлари билан белгиланади.

Кесиш режимларини тўғри белгилаш авваланбор унумли кесиш қонунларини билиш сабабини контакт юзалари ва деформация ўчоқларидаги жараёнларга асосланган ҳолда амалга ошириш мумкин. Назарий масалалардан энг муҳими қуч ва тулқинни аниқлаш эмпирик формулаларини ишлов берилаётган асбоб материалларининг механик ва физик хоссаларини ҳисобга олувчи физикавий формулалар билан алмаштиришдир. Илмий текширишлар ва саноат амалиёт натижалари механик ишлов бериш соҳасида катта ютуқларга эга. Ўзига хос кесиш схемалари ва одатдаги усуллар такомиллаштирилди. “Металларни кесиш назарияси” курсида қуйидаги масалалар қуриб чиқилади:

- чекланган микдорда қулланиладиган кесишнинг бир қиррали, тўртбурчакли ва қия бурчакли жараёнлари. Лекин бу жараёнлар кесиш назариясини асосий мазмунини билишга ёрдам беради.

- но эркин кесишнинг айрим жараёнлари, қайсики бўйлама йуниш, пармалаш, цилиндрлик ёй қиррали ва ўчли фрезалаш;

- тигли тоза ишлов беришнинг ва ўзига хос хусусиятларини ташқи айлана бўйича жилвирлаш;

Металларни кесиш назарияси фани “конструкция материаллар технологияси” фанида олинган билимларга суянади. Металларни қирқиш терминида аниқ изох бериш жуда қийин. Қупчилик ҳолларда метални қирқиш деганда тигли асбоб билан хом-ашёдан юпка катламни йуниш тушунилади. Шу билан бирга қиринди ҳосил бўладиган операцияларни, яъни металлларни қирқиш, тешиқни очиш ва сидириш операциялари орасидаги фарқни курсатиш анча мушкул. Металларни қирқиш фани анча ёш фандир. Илмий металлларни кесиш фанининг асосчиси бўлиб, проф. Тиме ҳисобланади. У узининг 1868-69 йилларда йуниш бўйича ўтказган кенг ва чуқур тадқиқотларини “металларни қирқилиши ва кесиш дарахти” асарида баён қилган. У ўз асарида таъкидлашча металлларни кесиш назариясини физик асосларини урганмай туриб, мақсадга мувофиқ механик ишлов бериш тўғрисида ўйлаш мумкин эмас экан.

И.А.Тиме узининг текширишларида юмшоқ ва бикр материалларда қиринди ҳосил бўлишини урганиб чиқди. Унинг назариясини олимлар А.П.Афансёв, А.А.Биркс ва асосан К.А.Зворинининг қучларни ўлчашдаги юксак маҳоратга сазовор ишларида ўз аксини топди.

1914 йилда Я.Г.Усачевнинг қиринди ҳосил бўлишига бағишланган юксак иши вужудга келди. Фанининг кейинги ривожига Н.Н.Зорев, Г.И.Грановский, А.М.Розенберг, А.Н.Резинков, Т.Н.Лоладзе, М.И.Клушин ва бошқалар катта ҳисса қўшганлар. Кесиш назариясини жадал

илмий ривожлантириш билан бирга унинг амалий масалаларига оид купгина ишлар килинди ва улар саноатга муваффақиятли тадбик этилди.

Лекция №2

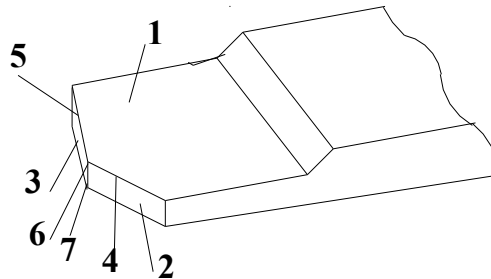
Металларни кесиш фанига оид асосий тушунча, термин ва таърифлар.

Кесувчи асбоб билан кесиш жараёнини амалга ошириш учун, у маълум юзалар билан чегараланган булиши керак.

Бу юзаларни энг куп ишлатиладиган асбоб кескичлар мисолида куриб чиқамиз.

1. юза - олдинги юза дейилади. Бу юзадан пайдо булаётган кинди, 1 аклланиб чиқади.

2. юза - орка юза деб аталган булиб, кесиш текислигига ёндошдир.



3. юза - ёрдамчи орка юза дейилади. Асбобнинг бу юзаси ишлов берилган юза билан алоқада булади.

Асбобни олдинги ва орка юзалари бикр, ботик юза текислик ёки уларнинг бирикмасидан иборат булиши мумкин. Олдинги ва орка юзаларнинг кесишиш натижасида асосий кесувчи кинди (4) хосил булади, олдинги ва ёрдамчи орка юзанинг кесишиши эса ёрдамчи кесувчи киндани (5) хосил қилади. Асосий ва ёрдамчи кесишувчи кинралар орасида утиш кесувчи кинра (6) жойлашган булиб, у олдинги юзани орка утиш (7) юзаси билан кесишишдан хосил булади.

Механик ишлов бериш учун қолдирилган қуйимни олиш учун асбоб ва детал маълум йуналишдаги ҳаракат ва тезлик билан боғланади. Г.И.Грановскийнинг таъбирига қура, қанча механик ишлов бериш усуллари булишига қарамай, улар ҳаммаси маълум принципиал кинематик схемада ифодаланиши мумкин.

Улар дастгоҳ механизмлари томонидан асбоб ва деталга узатилаётган абсолют ҳаракатни ифодалайди. Дастгоҳнинг ишчи қисмларининг ҳаракати принципиал кинематик схемада ифодаланади, анча соддалаштирилади, улар тугри қизикли ва айланма ҳаракатдан иборат.

Ҳаракатлар сони ва нисбатига қараб принципиал кинематик схемаларни саккиз груҳга булиш мумкин:

I- битта тугри қизикли ҳаракат
йуниш, рандалаш [строгание]
сидириш [протягивание]
уйиш [долбежка]

II- иккита тугри қизикли ҳаракат

III- битта айланма ҳаракат (чархлаш)

IV- битта айланма ҳаракат ва битта тугри қизикли ҳаракат / йуниш пармалаш ва фрезерлаш.

V- битта айланма ҳаркат ва иккита тугри чизикли ҳаракат.

VI-иккита тугри чизикли ва иккита айланма ҳаракат

VII-иккита айланма ҳаракат ва битта тугри чизикли ҳаракат.

VIII-учта айланма ҳаракат.

Бу схемалар орасида битта тугри чизикли, битта айланма ҳаракатли кинематик схемалар кенг тарқалган. Асбоб ва деталга урнатилаётган бурчакли ва чизикли тезликлар нисбати ҳар хил турдаги ишлов бериш усуллари ҳосил қилади.

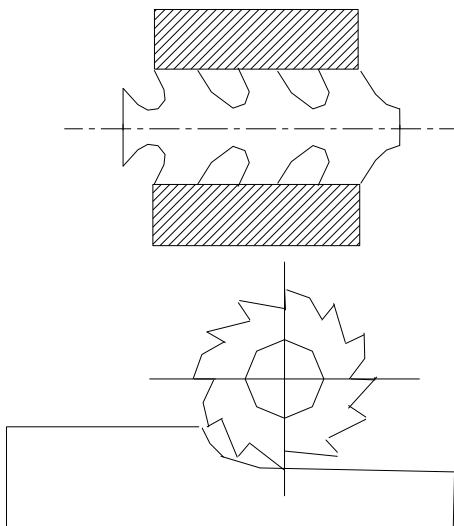
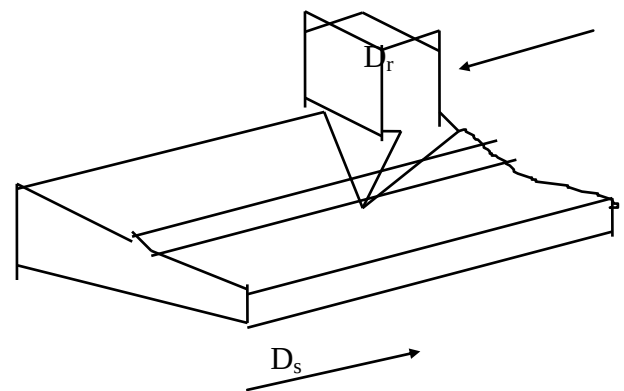
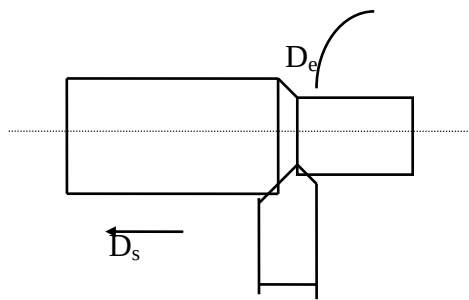
Асбоб ва деталга узатилаётган ҳаракатлардан бири - кесиш ҳаракатидир.

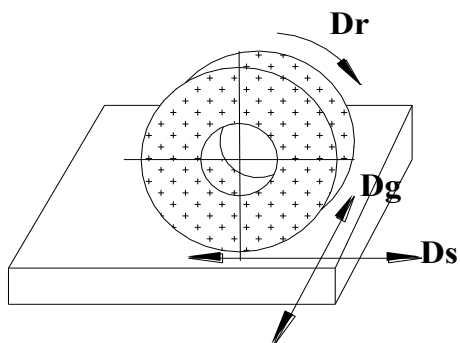
Кесиш ҳаракати деб - шундай ҳаракат айтиладики, унинг ёрдамида кесиш учун мулжалланган катлам кириндига айлантирилади ва энг катта тезликка эгадир.

Суриш ҳаракати деб - юқоридаги курсатиб утилган вазифани узвий ёки маълум вақтда қайтариб амалга ошириш учун керак бўлган ҳаракатлар айтилади.

Кесиш ҳаракатининг тузилиши кесиш тезлиги дейилади.

Суриш ҳаракатининг тезлиги суриш дейилади. Кенг тарқалган ишлов бериш схемаларини қуриб чиқайлик.





Кесиш ва суриш харакатлари бир вақтда ёки хар хил вақтда амалга ошириладиганлигига караб оддий ва мураккаб ишчи харакатли асбобларга булинади.

Агар кесиш харакати амалга ошириладиган суриш харакати йук булса, бундай асбоб оддий ишчи харакат килган булади. Агар кесиш ва суриш харакатлари бир вақтда амалга оширилса бундай асбоб мураккаб харакат килган булади. м: рандалашда кескич асбоби оддий ишчи харакатини амалга оширади, ёки йуниш кескичи эса мураккаб ишчи харакатини амалга оширади.

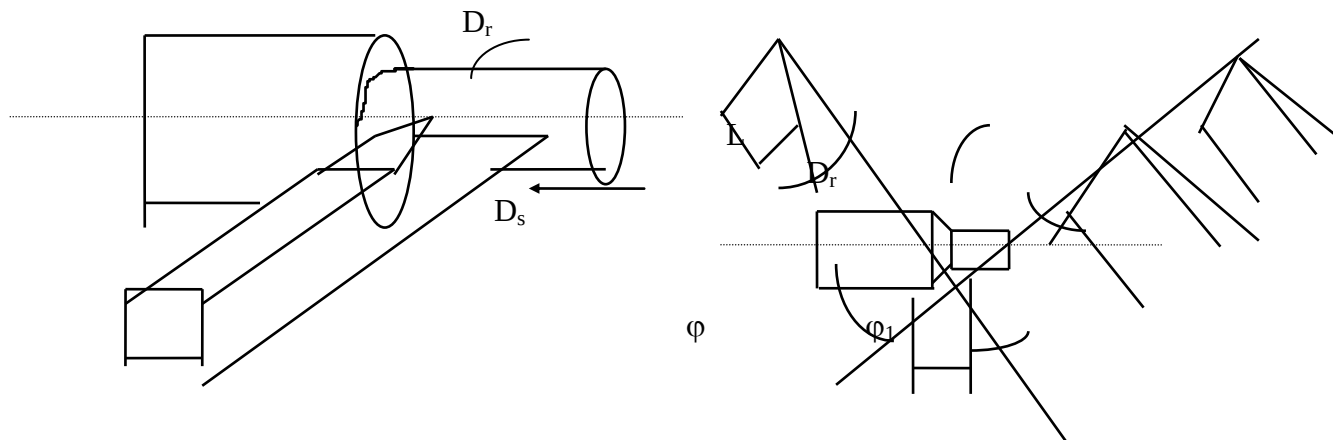
Лекция №3

Кесувчи асбобларнинг геометрияси

Хар қандай кесиш асбобига икки хил нуқтаи назардан қараш мумкин:

биринчидан: узининг шакли ва улчамларига эга булган геометрик жисм сифатида ва иккинчидан иш қуроли сифатида. Буни эътиборга олган ҳолда асбобнинг геометрик параметрларини геометрик жисм сингари уни тайёрлаш жараёнидаги ва унинг ишлаш жараёнидаги параметрларига ажратиб қуриб чиқиш керак булади.

Лекция давомида курсатиб утилишича баъзи асбобларнинг бурчаклари ишлаш жараёнида чархлаш бурчакларидан кескин фарк қилади. Кескичларни бурчакларини аниқлаш учун бошланғич координата текис-ликлари кесиши асос (туб) текисликлари, асосий ва ёрдамчи текисликларга белгиланган.



Асос (туб) текислик - бу шундай текислики у кесиш тезлиги векторига утказилган нормал текислик ёки кесиш текислиги.

Асосий кесувчи текислик - N-N бу шундай текислики у асос текислиги ва асосий кесувчи қиррага нормал текислик.

Ёрдамчи кесувчи текислик - N_1-N_1 бу шундай текисликни у асос текислиги ва ёрдамчи киррага нормал текислик.

Асосий кесишувчи текисликда улчанадиган бурчаклар асосий бурчаклар дейилади чунки улар асбоб учини тавсифлайди. Уларга куйидаги бурчаклар киради: олдинги бурчак γ , орка бурчак α , уткирлик бурчаги β ва кесиш бурчаги δ , олдинги бурчак γ - деб олдинги юзанинг бирор нуктасидан утган текислик ҳамда кесиш текислиги оркали утган нормал текислик орасидаги бурчакдир.

Орка бурчак деб орка текислигининг бирор нуктасидан утган текислик билан кесишиш текислиги орасидаги бурчакдир.

Уткирлик бурчаги деб олдинги ва орка юзаларнинг маълум нуктаси оркали утган текисликлар орасидаги бурчакдир.

Кесиш бурчаги деб кесиш текислиги ва олдинги юзанинг бирор нуктасига утказилган уринма текислик орасидаги бурчакдир.

Агарда кесишиш бурчаги 90^0 дан кичик булса, олдинги бурчак мусбатдир, акс холда эса олдинги бурчак манфий

олдинги бурчак мусбат булганда

$$\alpha + \beta + \gamma = 90^0 \quad \text{ва} \quad \sigma + \gamma = 90^0$$

олдинги бурчакнинг манфий булганда

$$\delta - \gamma = 90^0$$

Ёрдамчи орка бурчак $-\alpha$ деб ёрдамчи орка юзанинг бирор нуктаси оркали утган уринма текислик билан асос текислигига перпендикуляр текислик орасидаги бурчакдир.

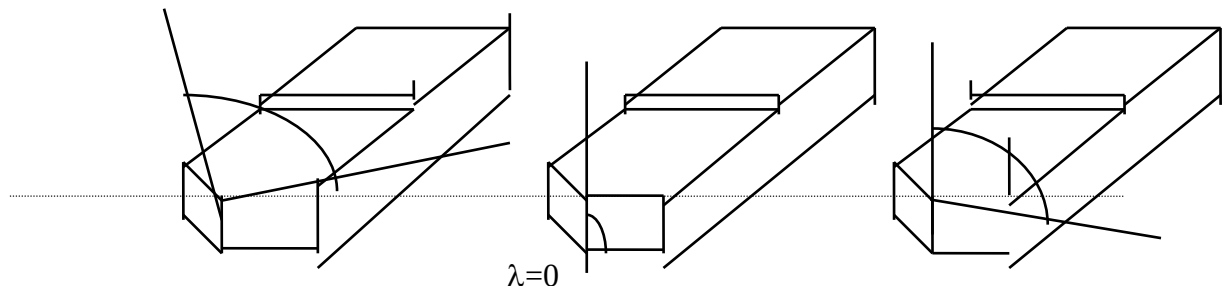
Пландаги асосий бурчак φ - деб асосий кесишувчи кирранинг асос текислигига проекцияси ва суриш йуналиши орасидаги бурчакдир.

Пландаги ёрдамчи бурчак $-\varphi_1$ деб ёрдамчи кесишувчи кирранинг асос текислигига проекцияси ва суриш йуналиши орасидаги бурчагидир.

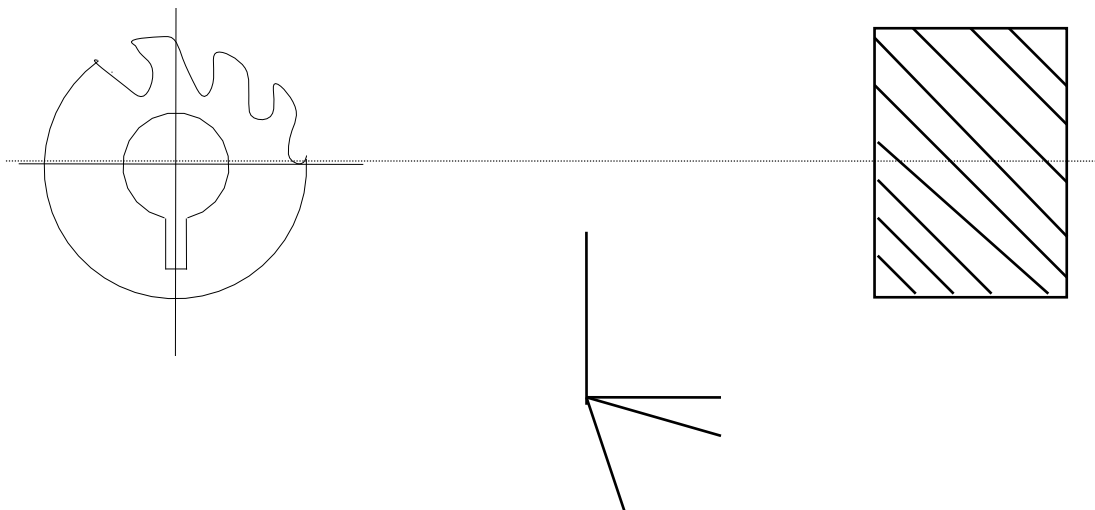
Кескич учидаги бурчак ε - деб асосий ва ёрдамчи кесишувчи кирраларининг асос текислигига проекциялари орасидаги бурчакдир. Бу бурчакларнинг пландаги йигиндиси 180^0 тенгдир

$$\gamma + \gamma_1 + \varepsilon = 180^0$$

Асосий кесувчи кирранинг огиш бурчаги λ - деб асосий кесувчи кирра билан кесиш тезлиги вектори оркали утган нормал орасидаги бурчакдир. Бурчак λ кесиш текислигида аникланади. Бу бурчак мусбат ва манфий ёки нолга тенг булиши мумкин.



Келтирилган таърифлар бошка асбоб бурчаклари учун ҳам таалуклидир. Бу бурчакларни парма ва фрезаларда куриб чикайлик.



Баъзи бир чархлаш дастгохларининг турларида купинча кескични олдинги ва орка бурчакларини PP ва QQ текисликларидаги киймати талаб килинади. Бу бурчакларнинг кийматлари куйидагича аникланади.



$$\operatorname{tg} \alpha_{np} = \operatorname{tg} \alpha \cos \rho / \cos(\varphi + \rho)$$

$$\operatorname{tg} \alpha_n = \operatorname{tg} \alpha \cos \rho / \sin(\varphi + \rho)$$

Олдинги бурчакни аниклаш формулалари.

$$\operatorname{tg} \gamma_{np} = \operatorname{tg} \gamma \cos \varphi - \operatorname{tg} \lambda \sin \varphi$$

$$\operatorname{tg} \gamma_n = \operatorname{tg} \gamma \sin \varphi - \operatorname{tg} \lambda \cos \varphi$$

Кесиш текислигининг ҳолатига караб чархлаш бурчаклари узгариши мумкин. Бундай ҳол факат кесиш текислиги узининг статик ҳолатидан кесиш жараёнида бошқа ҳолатини эгаллашда содир бўлади.

Тасаввур қилайлик кесиш жараёнида а) расмда курсатилганидек факат битта тугри чизикли ҳаракатдан иборат кинематик схемада содир бўлаётган бўлсин.

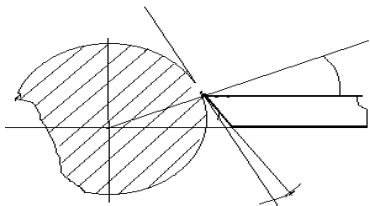
Асбоб сифатида призматик брус олиб унинг статикадаги бурчаклари $\gamma = 0^\circ$ $\alpha = 0^\circ$. У ҳолда кесиш текислиги кесиш жараёнида статик кесиш текислиги билан мос тушади. Шунинг учун кинематик бурчаклар статик бурчаклар билан мос тушади.

Шунинг учун кинематик бурчаклар статик бурчаклар билан бир хилдир. Ишқаланиш кучини камайтириш учун мусбат орка бурчак ҳосил қилиши керак.

Кескичининг статик бурчаклари уни токарлик дастгоҳдаги укига нисбатан урнатишдан ҳам узгартириш мумкин. Кескични ук бўйича жойлаштирилса кесиш текислигининг изи OA бўлади.

Кескич уқдан A масофада юқорига урнатилганда кесиш текислиги изи OC бўлади.

Шунга яраша γ ва α бурчаклар ҳам узгаради. Бундан шундай ҳулосага келиш мумкинки кескични уқдан юқори урнатилганда орка бурчак ω кийматга камаяди, олдинги бурчак эса яна шу микдорга ортади.

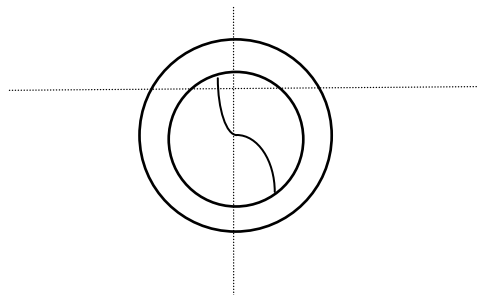
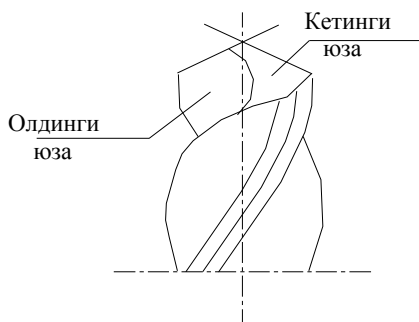


Лекция №4

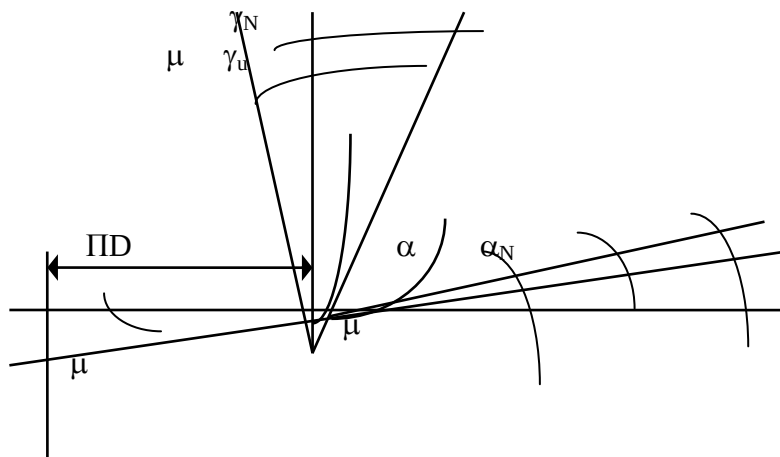
Турли ишлов бериш усулларининг узига хос хусусиятлари.

Яхлит материалдан очик ва ёпик цилиндрик тешиklar хосил килиш учун парма деб аталадиган асбобдан фойдаланилади. Парма ёрдамида тешик хосил килиш технологик жараёни пармалаш дейилади.

Мавжуд тешикни диаметрини парма ёрдамида катталаштириш пармалаб кенгайтириш дейилади, зенкер ёрдамида катталаштириш эса зенкерлаш дейилади. Парма тешик очиш ишларида асосий кесувчи асбобдир. Пармалар уз конструкцияси жихатидан бурама, патсимон, заготовка торецларига марказ тешиклари очиш учун хизмат киладиган марказловчи, чукур тешиklar очиш учун, каттик котишма пластинкалар билан таъминланган кундаланг киррасиз пармаларга булинади. Парма геометриясини олдинги лекцияларда куриб чиккан эдик, энди кесиш жараёнини асосий элементларини куриб чикайлик.



Агар парманинг бурчаклари кесиш жараёнида олиб карайдиган булсак, парманинг айланма ва илгариланма харакатлари натижасида кесиш винтсимон юзаси хосил булади. Натижада парма бурчакларининг, олдинги бурчаги- γ_n , орка бурчаги α нинг хакикий кийматлари парманинг статик вазиятида куриб чикилганига караганда бирмунча узгаради, яъни олдинги бурчак γ_n катта, орка бурчак α кичик булиб колади.



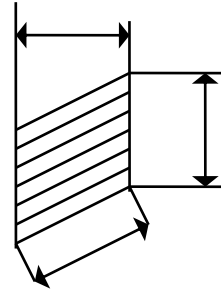
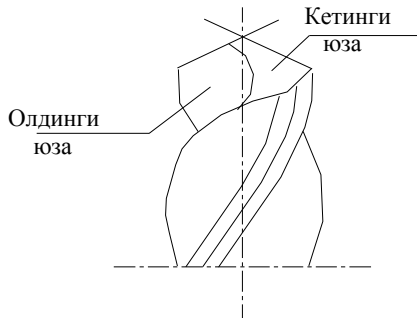
Бу ерда μ -кесиш траекториясининг нуктадаги киялик бурчаги.
 μ -бурчакнинг киймати куйидаги формуладан топиш мумкин.

$$\operatorname{tg} \mu = S / \pi d$$

Формуладан куришиб турибдики, суриш киймати канчалик катта булса ва асосий кесувчи киррадаги танланган нукта парма марказига канчалик якин булса μ шунчалик катта булади.

Пармалашда кесиш элементлари куйидагича:

$$D/2$$



Пармалашда кесиш чуқурлиги парма диаметрининг ярмига тенгдир $t = D/2$ мм, тешикни пармалаб кенгайтирганда эса кесиш чуқурлиги куйидагича булади. $t = D - d/2$.

Суриш S -парма бир марта тула айланганда уз уки буйлаб силжиши мм/айл. да.

Парма бир вактнинг узида 2 та кесувчи кирраси билан ишланган-лиги учун бир кесувчи киррасига тугри келадиган суриш киймати куйидагича булади.

$$S_z = S/2$$

Кесиб олинадиган катлам калинлиги $[a]$ парма бир марта тула айланганда шу парма кесувчи киррасининг кетма-кет келадиган икки вазияти орасидан энг кичик масофа

$$a = S_z \sin \varphi = S/2 \sin \varphi$$

Тешик пармалашда кесиб олинадиган катлам кундаланг кесимнинг иккала кесувчи киррасига тугри келадиган юза кесиш чуқурлиги билан суриш киймати купайтмасига тенг

$$f = tS = DS/2 \text{ мм}^2$$

пармалаб кенгайтиришда

$$f = S(D - d)/2 \text{ мм}^2$$

Тешик пармалашда ва кенгайтиришда асосий технологик вакт куйидагича аникланади.

$$T_o = L/nS$$

$$\text{бунда } L = L_{\text{иш}} + L_1 + L_2$$

Кесиш жараёнида парманинг кесувчи кирралари, тасмадаги бурчаклари ва кундаланг кирраси ейилади.

Пулат заготовкларда тешик пармалашда кесувчи кирралари ва тасманинг бурчаклари, кундаланг кирраси бир вактда ейилади. Бунда ейилиш бир текис булмайди, парманинг чеккасида ейилиш куп булади, бунга сабаб парма чеккасида тезликнинг катталиги.

Фрезалаш.

Фрезалаш - фреза деб аталувчи куп тишли кесувчи асбоб ёрдамида заготовкани кесиб ишлаш жараёни. Фрезаларнинг куйидаги турлари мавжуд: цилиндрик ёки ук фрезалар, кесиб иккига ажратувчи, бурчак фрезалар, торец, бармоксимон, фигурали, тарок, модулли фрезалар.

Фрезалар тишларининг шаклига кура куйидаги турларга булинади:

а) тишлари уткир учли фрезалар.

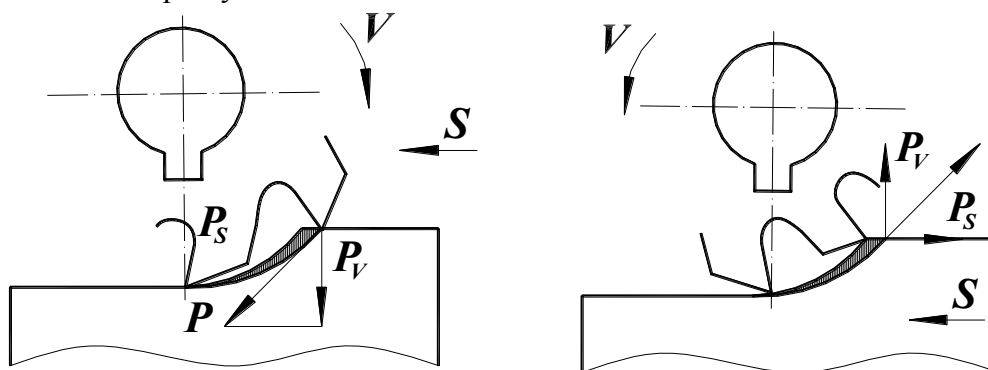
б) тишлари кертилган фрезалар.



Тишлари уткир учли фрезалар орка юзасидан, тишлари кертилган фрезалар эса олдинги юзасидан кайта чархланади.

Фрезалашни 2 хил усули мавжуд:

1. Суриш йуналишида фрезалаш. Бунда фрезанинг айланиш йуналиши суриш йуналиши билан бир томонда булади.
2. Суришга карама-карши йуналишда фрезалаш. Бунда фрезани айланиш йуналиши суриш йуналишига тескари булади.

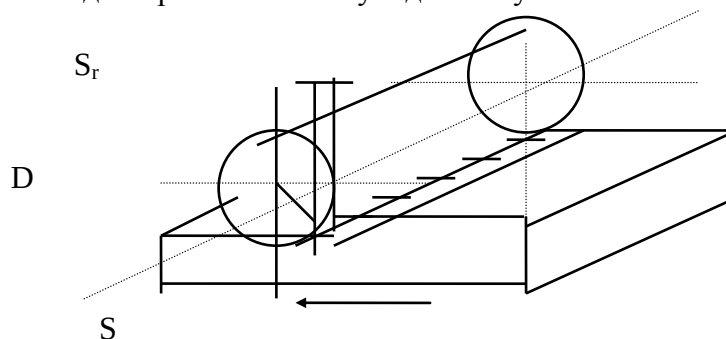


Йулаки фрезалаш билан карши фрезалашни бир-бирига таккослаб куйидагини кайд килиш мумкин: йулаки фрезалашда фрезанинг хар бир тиши металнинг маълум катталиқдан максимумгача булган катламини кесиб олади, натижада фрезани тиши фрезаланаётган юза билан контактда булган пайтда унга энг катта кучланиш тушади. Шу сабабли металлнинг зичланган кобигини фрезалашда ёки куйилган катламини фрезалашда йулаки фрезалаш усулидан фойдаланиш тавсия этилмайди.

Фрезалашда кесиш элементлари

Фреза уз уки атрофида айланади, заготовка эса стол билан бирга сурилади, бунинг натижасида кесиш жараёни амалга ошади. Фреза тигининг укидан энг узоклашган киррасининг вақт бирлиги ичида заготовкага нисбатан босиб утган йули фрезалашда кесиш тезлиги деб аталади ва куйидагича аникланади.

$$v = \pi D n / 1000 \text{ м/мин.}$$



Заготовканинг фреза кесувчи тигларига нисбатан буйлама йуналишда силжиш киймати суриш дейилади. Фрезалашда куйидаги суришлар булади.

Sz-фрезанинг бир тишига тугри келадиган суриш

Сайл.-фрезанинг тула бир марта айланишига тугри келадиган суриш

Sm-минутига тугри келадиган суриш.

Бу катталиклар орасидаги боғланишни куйидагича ёзиш мумкин.

$$S_m = S_o \cdot n = S_z \cdot Z \cdot n$$

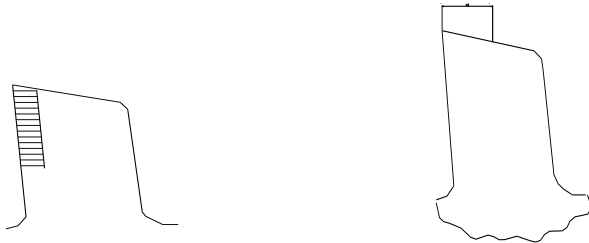
Фреза бир марта утишда кесиб олган материал катламининг фреза укига перпендикуляр йуналишда улчанган киймати фрезалаш чуқурлиги дейилади ва “t” билан белгиланади. Кесиш юзасидан фрезанинг битта тиши кесиб олаган катламининг фреза радиуси йуналишида улчанган киймати кесиш калинлиги дейилади ва “a” билан белгиланади. $a_{\max} = S_z \sin \varphi$

φ-фрезанинг заготовка билан уриниш бурчаги

Sz-киринди кундаланг

кесимининг юзаси $f = B \cdot a_{\max}$

Фрезанинг тишлари кесиш шароитига караб ейилади. Фрезалаш жараёнида фрезанинг тишлари орка юзадан ёки бир вақтнинг узида ҳам орка, ҳам олдинги юзаларидан ейилади.

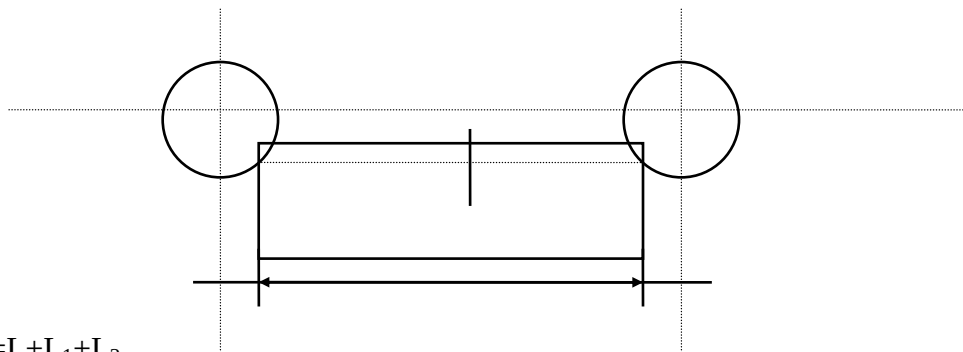


Цилиндрик фрезалар, шаклдор фрезалар ва арикча очиш фрезалари, одатда тишларининг орка юзаларидан ейилади. Кесиш тезлиги фреза-ланаётган материалга фреза материалининг сифатига, фреза диаметрига, кесиш режимига, фреза тишининг геометрик параметрларига, фреза-нинг тургунлигига ва совитиш суюклигининг сифатига караб аниклана-ди.

$$v = \frac{C_v D q v}{T^m S_z^{\varphi v} t^{x v} B^{y v} z^{n v}} \text{ к}_v \text{ м/мин.}$$

бевосита фрезалашга сарфланадиган асосий технологик вақт куйидаги формуладан топилади.

$$T_a = L_{\text{иш}} / S_m$$



$$L_{\text{иш}} = L + L_1 + L_2$$

$$\text{бунда } L_1 = L_2 = \sqrt{t(D-t)} \text{ мм}$$

Лекция №5
Металларни кесиб ишловчанлиги ва уни
аникланиш усуллари.

Физик-механикавий хоссаларига, химиявий таркибига ва хоссасига караб конструкцион материалнинг баъзилари кийин, баъзилари осон кесиб ишланадиган булади.

Кесиб ишланувчанлик - материалнинг кесувчи асбоб билан йунила олиш хусусиятидир. Материалларнинг кесиб ишланувчанлиги, кесиш тезлиги, кесувчи асбобнинг тургунлиги, кесиб ишлашга сарф килинадиган кувват, кесиш кучи, ишлаш аниклиги ва йуиладиган юзанинг тозаллиги билан характерланади. Шу сабабли хар хил буюмлар учун материал танлашда конструктив характердаги талабларнигина эмас, балки кесиб ишланувчанлигини хам хисобга олиш керак.

Углерод пулатни кесиб ишланувчанлигига караб катта таъсир курсатади. Пулат таркибидаги углерод микдорининг 0,20-0,30% дан оша бориш билан пулатнинг механик муштамклиги ортиб, кесиб ишлаш хоссаси ёмонлашади, иссиқлик утказиш пасаяди, бу эса кесиш зонасида хароратни кутарилишига сабаб булади, натижада кесиш тезлиги пасаяди, кесиш кучи ортади, юзанинг тозаллиги хам ортади.

Кремний пулатда силикат абразив кушимчалар хосил булишига олиб келади.

Марганец пулатнинг пластиклигини пасайтиради ва муштамклигини оширади. Пулат таркибида углерод микдори 0,20% дан кам марганец микдори эса 1,5% гача булса, пулатнинг кесиб ишланувчанлиги яхшиланади.

Фосфор микдори 0,15% гача булса, пулатларнинг кесиб ишланувчанлиги яхшиланади, аммо фосфор микдори бундай ортиши билан пулатнинг пластиклиги пасаяди.

Олтингугурт темир билан узаро таъсир этиб темир сульфиди хосил килади ва пулат доналарини ураб олади, бу хол пулатни кесиб ишлашнинг осонлаштиради.

Легировчи элементлар - Mn , V , Cr , W , Ti ва бошқалар пулатнинг кесиб ишланувчанлигига катта таъсир этади, бу элементлар процент микдорининг ортиши билан пулатнинг пухталиги ва ковушқоклиги ортади ва иссиқлик утказувчанлиги пасаяди.

Чуянинг кесиб ишланувчанлиги легировланган пулатдан пастрок булади. Бунинг сабаби шуки, чуянинг иссиқлик утказувчанлиги етарли даражада булмаслиги билан бирга, унда цементит карбидлари ва кумдан иборат каттик котишмалари булади. Бу кушималар борлиги чуянинг кесиб ишланувчанлигини пасайтиради.

Материалнинг кесиб ишланувчанлигини бахолаш кесиш тезлигини кесувчи асбоб тургунлигига боғлиқлигининг аниқлашни бир неча усули бор.

Материални кесиб ишланувчанлигини тавсифловчи энг аниқ натижаларни кесиш тезлигини кесувчи асбоб тургунлиги, кесиш чуқурлиги ва суриш кийматларига боғлиқлигини ифодаловчи муносабатдан олиш мумкин.

$$V=f(T,t,S)$$

Агар икки материални кесиб ишланувчанлигини аниқлаганимизда иккисининг хам бир хил шартда кесиб курилади, ва кесиш тезлиги тургунлиги орасидаги боғланиш аникланади.

$$V=C_a/T^{m_a} \text{ ва } V=C_b/T^{m_b}$$

Тургунликни киймати $T=60$ олиб тезликлар микдорини V_{60A} ва V_{60B} аникланади ва кесиб ишланувчанлик коэффициентини билан ифодаланади.

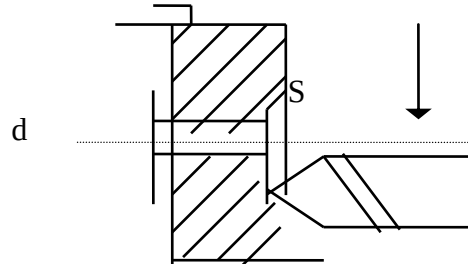
$$K_{об}=V_{60A} / V_{60B}$$

Материалнинг кесиб ишланувчанлигини аниқлашни бундай усули аниқ натижалар беради. Шу сабабли синов даврини кискартириш учун, гарчи унча аниқ булмасда тез буладиган усул фойдаланилади. Тез буладиган усуллар жумласига торец йуниш усули, хароратли усулни ва реактив изотоплар усулини келтиришимиз мумкин.

Торец йуниш усули. Бу усулнинг мохияти шундан иборатки, синаладиган гардишнинг тореци



марказдан бошлаб четига томон яъни тобора ошадиган кесиш тезлиги билан йунилади, бунда айланишлар сони узгармас булади, йуниш дискиннинг тореци буйлаб кескич утмасланмагунча давом эттирилади.



Шу сабабли айланишлар сони кесувчи асбобнинг бир ўтиш давомида утмасланадиган килиб ишланади.

Синаладиган диск - намунанинг диаметри камида 300 мм, тешик диаметри эса 70 мм килиб олинади.

Ортиб борувчи кесиш тезлиги билан утказилган синовлардан кейин бу синовларни куйидаги боғланишлар тарзида ифодалаш мумкин. $V=f(t,S)$ ана шу ифода кесиб ишланадиган материални тавсифлайди.

Харорат усулнинг моҳияти шундан иборатки кесиш харорати кесиш режимлари-тезлиги, чуқурлиги ва суриш кийматига қараб аниқланади. Олинган натижалар асосида $V=f(t,S)$ боғланиш келтириб чиқарилади.

Радиактив изотоплар усули - материалнинг кесиб ишланувчанлигини аниқлаш учун асбобнинг кесувчи қисми радиактив нурлантирилади. Каттик қотишма нурлантирилганда унда вольфрам, кобальт ва титаннинг радиактив изотоплари ҳосил булади.

Кесиш жараёнида кескич олд ва орқа юзаларининг ҳамда, кескич кесувчи қиррасининг ейилиши натижасида радиактив металл заррачалари йунилган юзага, кесиш юзасига ва чиқиб кетаётган қириндига утади.

Ейилишнинг радиактив маҳсулотлари Гейгер курсаткичи ёрдамида аниқланади. Йунилаётган деталнинг ёки қириндининг радиактив даражасига қараб кескичнинг ейилиш интенсивлиги аниқланади.

Лекция №6

Кесиш асбобларини тайёрлашда ишлатиладиган асбобсозлик материаллари.

Асбобсозлик материалларига куйидаги талаблар қуйилади.

а) юкори каттиклик б) юкори механик мустаҳкамлик в) юкори иссиқликка чидамлилиқ.

Асбобсозлик материалининг иссиқка чидамлилиги деганимизда, материални юкори хароратга киздирганимизда кесиш жараёнини амалга ошира оладиган каттикликни сакланишига айтилади. Шунинг таъкидлаш керакки, булиниб турадиган кесиш жараёнида харорат доимо узғариб туради. Бу ҳолда эса асбобсозлик материали хароратни циклик узғаришига бардош бериши керак.

г) юкори ёйилишга чидамлилиқ

д) юкори иссиқлик утказувчанлик

е) нархи

Асбобсозлик материаллари куйидаги группаларга бўлинади:

Углеродли асбобсозлик материаллари

Легирланган

Юкори легирланган

Каттик қотишмалар

Минерал сополлар

Олмослар

Борни кубик нитриди

Углеродли ва легирланган асбобсозлик материаллари.

XX асрга қадар кесувчи асбоблар куп углеродли яъни таркибида 0,8 дан 1,2 гача углерод булган пулатлардан тайёрланади. Углерод асбобсозлик пулатларидан ясалган кесувчи асбоблар товланиб, сунгра бушатиладиган кейин жуда каттик бўлиб қолади.

Углеродли асбобсозлик пулатларидан унча катта булмаган кесиш тезликларида кичикрок кесимли кинди йуниб ишлайдиган асбоблар тайёрланади.

Углеродли асбобсозлик пулатлари «У» харфи билан белгиланади.

Легирланган асбобсозлик пулатлари, углеродли асбобсоз пулатлардан таркибида легирловчи элементлар хром, вольфрам, ванадий, марганец ва бошқалар борлиги билан фарк қилади. Легирланган асбобсозлик пулатларидан ясалган кесувчи асбоблар товланиб, сунгра паст хароратда бушатиладиган кейин уларнинг каттиклиги Роквелл буйича 61...64 ни ташкил этади ва кесиш жараёнида харорат 300-350⁰С га етганда ҳам узининг кесиш хоссаларини сақлаб қолади.

Тезкесар асбобсозлик пулатлари.

Тезкесар пулат дастлаб 1900 йилда олинган эди. Тезкесар пулат таркибида 19% гача вольфрам 4-5% хром ва 2-3% ванадий булади. Тезкесар пулатдан ясалган асбоб товланиб сунгра бушатиладиган кейин унинг каттиклиги Роквелл буйича 62-65 га етади ва 500-600⁰ хароратгача тургунлигини сақлаб қолади. Куйидаги маркали тезкесар пулатлар ишлатилади: Р9, Р18, Р9Ф4, Р9К10, Р10К5Ф2 ва Р18К5Ф2. «Р» харфидан кейинги рақамлар вольфрамни уртача микдорини «Ф» харфидан кейинги рақамлар ванадийнинг урта микдорини «К» харфидан кейинги рақамлар эса кобальтнинг уртача микдорини билдиради.

Тезкесар пулатларни иккита гуруҳга бўлиш мумкин: Нормал унумдорлик ва Юкори унумдорлик. Биринчи гуруҳдаги тезкесар пулатлар таркибида вольфрам карбиди нисбатан камрок ва қиммат булган легирловчи моддалар (ванадий, тантал, рений ва хоказо) қушилмайди. Шу сабабли буларни қизитишга қидамлиги тахминан 500 - 600⁰С атрофида, мисол маркалари Р6М3, Р6М5, Юкори унумдорлик тезкесар пулатлар таркибида вольфрам карбиди, кобальт, ванадий, тантал ва бошқа қимматбаҳо легирловчи моддалар қушилиши мумкин. Шу сабабли бу пулатларни қизитишга қидамлиги, ейилишга бардошлиги, механикавий хусусиятлари ортиб боради ва натижада тургунлиги 1,5 - 2 баробар қупаяди. Масалан олдин қелтирилган Р18К5Ф2 тезкесар пулат қизитишга қидамлиги 700⁰С.

Металлокерамик каттик қотишмалар

Каттик қотишмалар 1927 йилда пайдо булди. Уларнинг каттиклиги оташбардошлиги, ейилишга қидамлиги ва пухталиги юкори.

МДХ да ишлаб чиқариш хозирги металлокерамик каттик қотишмалар таркибига вольфрам карбиди WC титан карбиди TiC

Металлокерамик каттик қотишмалар уч гуруҳга бўлинади.

1. Бир карбидли - вольфрам - кобальтли каттик қотишмалар, бу каттик қотишмалар қуянни, рангдор металлларни ва металлэмас материалларни қишда ишлатилади.

2. Икки карбидли - титан - вольфрам кобальтли каттик қотишмалар, бу каттик қотишмалардан хар хил маркали пулатларни қиш ишлашда фойдаланилади.

3. Уч карбидли - титан - тантал - вольфрам кобальтли каттик қотишмалар, булар универсал қотишмалар бўлиб, каттик ва қовушқок металлларни қишда ишлатилади.

Металлокерамик каттик қотишмалар қиш зонасидаги харорат 900-1000⁰С га етганда ҳам узининг қиш хоссасини сақлайди.

Металлокерамик каттик қотишмалар хар хил шакл ва улчамдаги қиш-қиш пластинкалар тарзида тайёрланади.

Минераллокерамик материаллар

Минералокерамика асосида алюминий оксиди Al_2O_3 ётади. Al оксидининг каттиклиги 2-3 марта юкори иссикка чидамлилиги ($1200^{\circ}C$) ва ейилишга чидамлилиги билан каттик котишмалардан фарк килади.

Унинг ВЗ ВОК-60 ВОК-63 маркалари мисол булиши мумкин.

Олмослар

Ер катламининг жуда чукур катламларида юкори босим остида магма таркибидаги углероднинг $2000-2500^{\circ}$ хароратда кристалланишидан хосил булади.

Энг каттик олмосни атом панжараси октоэдрдан кейин кубдан иборатдир. 1960 йилда синтетик олмос олиш йулга куйилди. Олмослар каттик ва мурт материалларни, ойна ва керамикага ишлов беришда кулланилади.

Юкори каттикликдаги материаллар.

Кубик нитрид бор-янги юкори каттикликдаги материаллардир. У икки кимёвий элементларнинг бор 43,6% ва 56,4% графитнинг бирлигини натижасида содир булади. Кубик нитрит бор КНБ - жуда каттик, иссикликка чидамли ва кимёвий баркарор материалдир.

Кубик нитрид бор - эльбор марка билан ишлаб чикилади.

Лекция №7

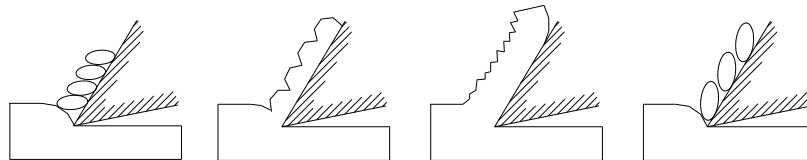
Металларни кесиш жараёнида пластик деформация, ишкаланиш ва контакт ходисалари.

Киринди хосил булиш ва унинг асосий турлари.

Механик ишлов беришда металнинг олинган катлами киринди деб аталади. Кесиш асбобига маълум куч билан таъсир килганда қачонки унинг катлами ишлов берилаётган материал ва мустахкамлигидан юкори булган тақдирдагина киринди хосил булади.

Киринди хосил булишини урганиш катта аҳамиятга эга, чунки у билан бажарилаётган иш, асбобнинг тургунлиги ва ишлов берилаётган юзанинг тозалиги белгиланади. Кескич Р куч таъсирида ишлов берилаётган материалга кирса, олдинги юзаси билан уни сура бошлайди. Кескич кириб бориш билан материалда эгилувчан деформация хосил булади, кайсики тез вақтда пластик деформацияга айланади ва киркилаётган катлам Q калинликда киринди Q_1 булиб олдинги юзадан чиқа бошлайди.

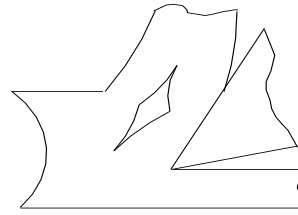
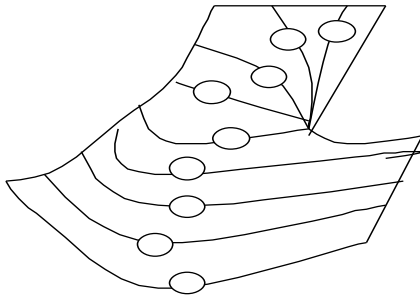
1870 йилда И.А.Тиме томонидан хар хил материалларни ишлов беришда хосил буладиган киринди турларини туркумларини яратди. Бунга 4-тур киради: элементли, кертма, узлуксиз ва синик киринди. Элементли, кертма ва узлуксиз кириндилар суриш кириндиларидир, чунки улар суриш кучланишдан хосил булган кириндилардир. Синик кириндини эса юлиб олиш кириндиси дейилади, чунки у чузувчи кучланишлар натижасидир.



Материални каттиклиги ва мустахкамлиги ортиши билан киринди узлуксиздан кертмага ва бинобарин элементлига айланади. Мурт материалларга ишлов берилганда элементли ёки синиш кириндиси хосил булади.

Киринди турли геометрик параметрлардан олдинги ва асосий кесувчи киррасининг огиш бурчаги, ҳамда силжиши ва кесиш тезлигига таъсир курсатади.

Текширишлар шуни курсатадики, булинган сеткалар кириндини, микрокаттиклигини улчаш, кесилаётган катлам ва хосил булаётган киринди орасида яккол утиш зонаси борлигини курсатади. Узлуксиз киринди хосил булиш жараёнини куриб чиқамиз.



Асбобнинг кесувчи учи “С” контакт юзага калинлиги “а” булган кесилаётган катлам билан таъсир курсатади.

Турли R кучлари олдинги юза ёрдамида киркилаётган катламга босади, бу кучни киринди хосил килувчи куч дейилади.

ОК чизиги билан нейтрал чизик белгиланган булиб, ишлов берилаётган материалда сикилувчи ва чузувчи кучланишларни ажратиб туради, кесиш текислигидаги пастда нейтрал чизикнинг чапрогида сикилувчи кучланишлар зонаси.

Асбобнинг олдинги юзаси олдида биринчи (1) деформация зонаси жойлашган. Унинг пастки чегараси ОА ботик ва кесиш текислиги билан кесишади.

Киркилаётган катлам донаси асбобга нисбат Т тезлик билан силжийди ва F нуктада деформация була бошлайди. У уз харакатини давом эттириб янада купрок деформацияланади. Деформация Q нуктада тамомланади, кайсики Vc тезликка эришади, вахоланки у киринди тезлигидир.

Куп утказилган тажрибалар шуни курсатадики, кириндининг калинлиги киркилаётган катлам калинлигидан эркин кесишда унча куп кенгаймайди, вахоланки нозркин кесишда у ундан хам камрокдир. Шунинг учун хисоблаш мумкинки, бу ерда деформация текислик буйича ва кесилаётган катлам силжиш деформациясига учрайди. У холда ОА чизиги силжиш текислигини ташкил килади, кайсики ундан силжиш кучланиши τ материалнинг силжиши буйича окувчанлик чегарасига τ_{so} тенгдир.

$$\tau = \tau_{so}$$

Агарда асбобнинг олдинги юзаси ва кириндининг контакт юзаси орасида ишкаланиш булмаганда эди, шу билан динамик деформацияси тамомланган булар эди. Лекин бу хол кузатилмайди, ишкаланиш доимо мавжуд. Шунинг учун кириндининг контакт юзаларига якин катлами деформация булишда давом этади.

Шундай килиб иккиламчи деформация зонаси хосил булади ва у олдинги юза, хамда СД чизиклари билан чегараланади.

Иккиламчи деформациянинг эни ОД контакт юзанинг ярмига c/τ , максимал баландлиги дельтани яъни киринди калинлигининг “ a_c ” 0,1 кисмига тенгдир.

Н.Н.Зоревнинг таъкидлашича киркилаётган катлам иккиламчи деформация зонасида катта деформацияланади. У кириндининг уртача деформациясидан 2 марта ортик булиши мумкин. Иккиламчи деформация зонасининг мавжудлиги кириндининг охириги деформациясини киринди калинлиги буйича хар хиллигига олиб келади.

Бирламчи ва иккиламчи деформация зоналаридаги физик жараёнларнинг мураккаблиги уларни математик усуллар билан ифодалашга имконият бермайди.

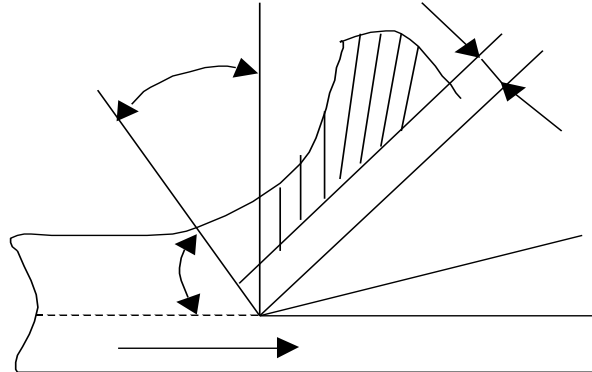
Шунинг учун инженерлик хисобларда киринди хосил булишининг реал жараёни унинг соддалаштирилган модели кулланилади. Бундай булиши мумкин, чунки бирламчи деформация зонасида деформация калинлиги киркилаётган катлам калинлиги ва кесиш тезлиги билан монандир. Бу силжиш деформациялари жуда юпка катламларида Δx урин олган деб хисоблаш, ва суриш юзалари оиласи, барчасини эса бир текислик ОЕ, шартли силжиш тезлиги билан алмаштириш мумкиндир. Шартли силжиш тезлиги материалнинг деформация булмаган ва кириндининг деформация булган областларини ажратади. Пластик деформация натижасида

хосил булаётган киринди силжиш текислигига ψ бурчак остида узига хос чизикли деформация текистураси хосил килади.

Бу бурчак эллипснинг катта уки ва силжиш текислиги орасидаги бурчак булиб уни куйидаги формула билан аниклашимиз мумкин.

$$\operatorname{ctg} \psi = \varepsilon + \sqrt{\varepsilon^2 + 4} / 2$$

бу ерда, ε - киркилаётган катламнинг кириндига айланишидаги нисбий силжиши



$$c = \operatorname{ctg} \beta + \operatorname{tg}(\beta + \gamma)$$

Формуладан куришиб турибдики, бурчак киркилаётган катлам деформация даражасига боглик экан.

Олдинги юзада ишқаланиш шароити жуда огир булган вақтда кириндини олдинги юзага ёпишиб қолиш ҳолати ёки бошқача айтганда тухтаб қолган катлам юз беради. Бу катлам металлларни кесиш назарияси фанида усимта деб аталади.

Агар узлуксиз киринди хосил булса, маълум бир шароитда усимта олдинга юзага мустаҳкам урнашиб олиши ва кесиш жараёни тугагандан кейин ҳам сақланиши мумкин.

Киринди асосини микроскоп орқали қаралса, у ҳолда усимтанинг катлам характердаги тузилиши ҳамда думалокланган учи киринди ва киркилаётган катлам билан бирикканини кураимиз.

Рентгеноструктура таҳлил натижалари таркибида ишлов берилётган материалдан ташқари оксид пленкалари ҳам иштирок этганини кўрсатади.

Усимтанинг каттиклиги ишлов берилётган материалдан 2,5-3 маротаба юқоридир. Усимтанинг шакл ва улчамларини унинг баландлиги “Н” асосининг қалинлиги “l” ва бурчак γ билан белгилш мумкин, усимта доимий барқарор бўлмай, у узининг улчамини жуда тез узгартиради ва усимта булакларидан хосил бўлади. Узини баландлигини максимал қийматгача устириб, кейин қисман ёки бутунлай узгартиради. Усимта хосил бўлиши ва бўзилиш сергаклиги кесиш тезлигига боглик бўлиб, $v=40-60$ м/мин. да, минутига 3000-4000 циклни ташкил қилиши мумкин. У узининг шакли ва юқори каттиклиги билан кесувчи чўкки ролини ўйнаши ва киринди бошланғич даврида асбобнинг олдинги юзасидан эмас балки усимтадан ҳаракатланиши мумкин. Усимта хосил бўлиш жараёнини қўп таърифлаш мумкин. Асбоб ва кириндининг тоза юзалари маълум шароитда босим ҳароратда киринди ва асбоб материаллари орасида адгезия (ёпишиш) хосил бўлади.

Адгезия қўчи таъсирида киринди олдинги юзага ёпишишни ва тухтаган катлам хосил қилиши, қайсики усимта хосил бўлишига асос бўлади. Бу жараёни давом этиши усимта баландлигини оширади. Қўп ҳолларда усимта тула бўзилмайди, балки унинг учи, мустаҳкамлиги кам бўлган жойи бўзилади.

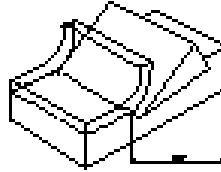
Усимтанинг бўзилган булагини бир қисми киркилади ва иккинчи қисми кесиш текислигига олиб кетлинади. Унинг урнига яна янги усимта хосил бўлади ва бу яна бўзилади.

Лекция №8
Киркилаётган катламга нисбатан киринди
шаклининг узгариши

Киркилаётган катламни кириндига айлантириш жараёнида унинг улчамлари: узунлиги, калинлиги ва энини узгариши билан киркилаётган катламдан фарк қилади. Киркилаётган катлам улчамлари узунлиги - L , калинлиги - a , эни - b бўлса, кириндини эса узунлиги - L_c , калинлиги a_c , эни B_c ва ваҳоланки $L > L_c$

Кириндининг улчамларини киркиладиган катламга нисбатан узгартириш даражаси учта коэффициент, киришиш коэффициенти K_L , калинлашиш коэффициенти K_a , кенгайиш коэффициенти K_b билан белгиланади.

$$K_L = L/L_c \quad K_a = a_c/a \quad K_b = B_c/B$$



Коэффициентлар кириндини киркилаётган катламдан узунлиги, калинлиги ва эни бўйича неча маротаба катта ёки кичик бўлиб қолганлигини курсатади.

Лекин киркилаётган катлам ҳажми ҳосил бўлган киринди ҳажмига тенг бўлганлиги сабабли қуйидагилар уринли. $L_{ав} = L_c a_c B_c$

У ҳолда $K_L = K_a K_b$ уринлидир.

Кириндини киришиш коэффициенти 3 усул, узунлигини улчаш ёки утилган йул ва кириндини оғирлигини урта чизигини улчаш ва учинчиси киринди бўлагини улчаш йули билан топиш мумкин.

1. Биринчи усул билан киришиш улчанганда заготовкада пазлар ҳосил қилинади, сунгра кесиш амалга оширилади. Киринди олиниб унинг узилиш контакт юзаси бўйича улчанади ва коэффициент топилади.

$$K_L = L/L_c = a_c B_c / a_b \quad 2. \text{ Иккинчи усул } K_L = L/L_{cp}$$

Хар бир усул уз урнида қулланиши керак. Биринчиси юпка киринди кесиладиган ҳолларда тавсияланса, иккинчи йугон киринди кесганда, учинчиси эса мурт (пластик хусусияти паст) материалларга ишлов берганда.

Тажрибалар қуйидагиларни курсатади:

1. Кесиш тезлиги, олди бурчак ва кесиш чуқурлиги ортиб борса K_L камайиб боради.
2. Олди бурчак канчалик кичик бўлса, шунчалик кесиш тезлигини K_L коэффициентга таъсири кучлироқ бўлади, ва тескарисига канчалик тезлик паст бўлса шунчалик K_L га олди бурчагини таъсири ортиб боради.

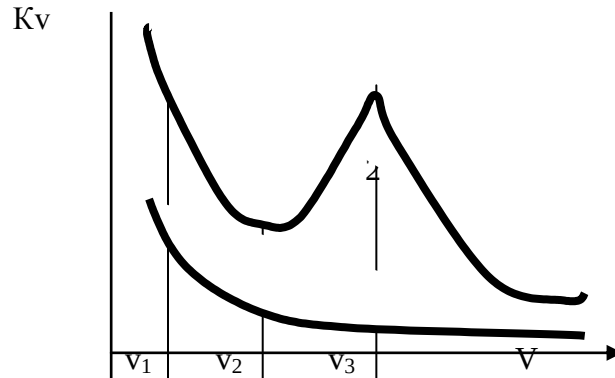
Юмшоқ материалларга ишлов берганимизда кесиш чуқурлиги K_L кийматини кичиклаштириши аниқ сезилади. Материал каттиклашса бу боғланиш унчалик яққол эмас ва бу ҳолларда K_L коэффициентга t -кесиш чуқурлиги амалиётда таъсири йук деб ҳисобланса унчалик муҳолафа бўлмайди.

3. Агар кириндини оғирлигини G ларда улчаб зичлигини $\rho = g/cm^3$ белгиласак у ҳолда, $G = a_c b_c L_c S / 10^3$ Кириш коэф. $K_L = G / 10^3 / L_{cp} \rho_{ав}$

Йуниш жараёнида эса $a_b = St$ тенгдир. У ҳолда $K_L = G / 10^3 / L_{cp} St$

Кириш коэф. га асосан ишлов берилаётган материалнинг механик хоссалари асбобнинг олдинги бурчаги, киркилаётган катлам калинлиги, кесиш тезлиги ва қулланилаётган совитувчи суюқлик таъсир курсатади. Киришиш коэффициенти юмшоқ материалларга ишлов берилаётганда катта бўлса, мурт материалларда эса камроқдир. Усимтага монёв бўлмаган материалларни кесганда кириш коэффициент- ти тезлик ортиб борган сари камайиб боради,

монё булган материалларни кесганда эса киришиш коэффиценти камайиши ва яна ортиб бориши мумкин.



Умумий холда олдинги юзадаги ишқаланиш «а» кенгликда десак у икки участкадан иборат булади.

I-контактнинг пластик участкаси II-контактнинг эластик участкаси

I-участкада тухтаган катлам жойлашган, кайсики киринди олдинги юзадан эмас, балки тухтаган катлам устидан утади. Бу участкада ташки ишқаланиш эмас балки ички ишқаланиш содир булади.

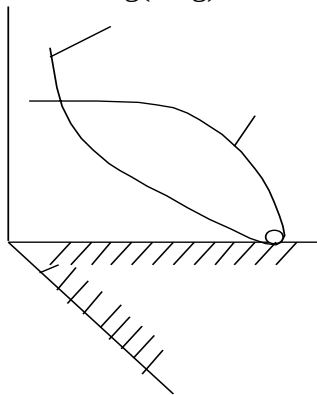
II-участкада эса киринди бевосита олдинги юзадан ишқаланиб чика бошлайди. Контакт юзанинг узунлиги куйидаги формула билан аникланади.

$$C_1 = a[K_L(1 - \tan G) + \sin G]$$

Полеризацион - оптик усулида махсус прибор кесилган кескич ёрдамида олдинги ва орқа юзадаги нормал кучланиш ва уринма кучланишлар киймати аникланади. У куйидаги куришни эгаллаши мумкин. Контакт юзалардаги кучланишларни туплаб уртача нормал куч ва уртача ишқаланиш кучини аниклашимиз мумкин. $N = Pz_1 / \cos w * \cos(w - g)$ $F = Pz_1 / \cos w * \sin(w - g)$

Уртача ишқаланиш коэффиценти Амонтон ишқаланиш конунига биноан

$$m = F/N = \tan(w + g)$$



Лекция №9

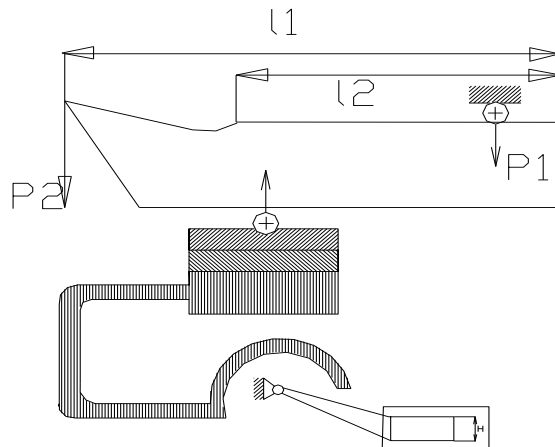
Кесиш кучининг ташкил этувчиларини улчаш.

Кесиш кучи.

Куриб чикканимиздек кучнинг назарий формулаларида киймати ноъмалум параметрлар катнашган.

Уларнинг кийматини факат тажриба йули билан динамометр ёрдамида Р кучни улчаш билан аниклаш мумкин.

Хамма динамометрларнинг ишлаш принципи улчов элементнинг эгилувчан деформацияси бунда, кучга монанд узгарувчи киймати хисобига олинади. Динамометрлар улчанаётган кучларни сонига караб битта компонентли... икки компонентли ва уч компонентли булади.



электрли динамометрлар уч асосий кисмдан иборат: юкланишни кабул килувчи датчиклардан, ҳисобга олувчи ва сигнални кучайтирувчи, курсатувчи ёки ёзувчи кисмлари. Датчиклар эгилувчан деформацияни ёки кичик силжишларни электр энергиясига айлантиради, индуктувли пьезоэлектрик симли ҳамдам сигимли датчиклар ишлатилади. Пастки схемада пьезоэлектрик динамометр ёрдамида кучни улчаш курсатилган.

Эгилувчан элементга тензометрик датчик клейланган. Датчикни каршилигини улчаш учун куприк схема кулланади. Унда R_2 R_3 R_4 каршилиқлар ва R_1 кийматли каршилиқ килиб датчик олинади. Эгилувчан деформация R_1 каршилиқни узгартиради, у уз навбатида мостни мувозанатига таъсир килади. Бунинг натижасида А ва Б R_1 каршилиқка тенг потенциаллар фарқи ҳосил булади.

Бир минутда кесиш учун сарфланган иш E уч кисмдан иборатдир. Киркилаётган катламни деформациясининг бир минутлик иши E_d , олдинги юзадаги ишқаланиш бир минутлик иши $E_{т.м}$ ва орқа юзадаги ишқаланишнинг 1 мин иши $E_{т.з}$. $E = E_d + E_{т.п} + E_{т.з}$

Лекин орқа юзага таъсир килаётган кучлар киринди ҳосил килишда иштирок этмаганлиги учун $E_d + E_{т.п}$ ишлар йигиндиси киринди ҳосил килиш кучи деб аталади ва E_c билан белгиланади.

Солиштирма иш эса хар бир ишнинг киркилаётган катлам ҳажмига (ab) булганига тенг.
 $l = l_d + l_{т.п} + l_{т.з}$

Агарда кучни ташкил этувчиси R_z маълум булса у холда иш P_z маълум, у холда иш куйидагича аникланади.

$$E = P_z V$$

Солиштирма иш эса

$$l = P_z / ab$$

Металларни кесишда купинча СПИД системасида тебранишлар ҳосил булади. Бу тебранишларни вибрация деб аталади. Вертикал ва горизонтал вибрация P_y кучи йуналишда содир булганда асосан ишлаб берилаётган деталнинг тебраниш ҳисобига ҳосил булса, вертикал текисликда P_z кучи йуналишидаги эса кескич ҳисобига содир булади.

Кесиш жараёнида 2 хил вибрация содир булиши мумкин: мажбурий ва автоном. Ташки доимий таъсир этувчи куч таъсирида ҳосил булган вибрациялар мажбурий дейилади. Бундай вибрациялар станок кисмларининг дисбаланси ҳисобига, дастгоҳ кувурларидаги суюкликнинг пульсациялашиш, кушни станокдан фундамент орқали утадиган тебранишлар мисол булади.

Машина тебранишдан ташкари яна бошқа тур тебранишлар булади, улар уз-уздан ҳосил булувчи тебранишлар яъни автотебранишлар. Уз-уздан вибрациялар - бу сунмайдиган тебранишлар булиб унинг амплитудаси ва тебраниш даври шу системанинг хоссаси булиши учун бирламчи туртки керакдир.

Уз-уздан тебранишлар хали тулик урганилмаган, унинг асоси килиб усимта хосил булиши, кинди тезлигини узгарувчанлиги, системадаги туртки ва кузгалишлар деб тахмин килинади.

Кесиш чукурлиги вибрация хосил булишига катта таъсинр этади, кесиш чукурлиги ортиши билан вибрация кучаяди. Бу вибрацияларни станок деталларни аник мувозанатга келтириш йули билан станок йуналтирувчи кимлариди ва подшипниклардаги тиркишлар йул куйимини даражасига келтирилади. Масалан вибрацияни тухтатувчи фаска кескичлар ишлатилади. Куп холларда тебранишларни йукотишда энергияни ййувчи демпферлар кулланилади.

Лекция №10

Кесувчи асбобларнинг ейилиш тургунлиги ва мустахкамлиги. Асбобларнинг ейилишининг физик хусусиятлари.

Ейилиш асбоблар ишлашининг асосий курсаткичи булиб, унинг физик мохияти яхши урганилмаган. Бунга асосий сабаб асбобнинг олдинги ва орка юзаларидаги контакт жараёнларнинг мураккаблигидир. Хар хил шароитда ишлов-чи асбобларни ейилишини физик мохиятини тушунтирувчи бир неча гипотезалар мавжуддир:

- а) ишлов берилётган материал томонидан курсатилатган абразив таъсир
- б) асбоб ва ишлов берилётган материал уртасидаги адгезион таъсир
- в) асбобсозлик материалнинг ишлов берилётган материал билан контактида диффузион ва геттердиффузион жараёнларининг таъсири.
- г) олдинги ва орка юзадаги химик жараёнлар.

Абразив ейилиш.

Асбобнинг олдинги ва орка юзаларини кинди билан ишкаланиши натижасида ишлов берилётган материал таркибидаги каттик жинслар уни доимо уяди ва бузади. Бу ейилишнинг шиддатли материал таркибида цементни ва мураккаб таркибни купайиши, ошишига таъсир курсатади. Асбобнинг контакт юзасини шу билан бирга кесиш процессида хосил буладиган усимта хам уйиши мумкин. Абразий ейилиш кимёвий актив шароитда тезлашиши мумкин.

Адгезион ейилиш.

Бу ейилишнинг мукамал урганиш микрорентгено-спектрал электрос-копик текшириш методларини жорий килиш хисобига амалга оширилади. Асбобсозлик материали булакчаларини кинди ва ишлов берилётган материалга утиши асосан адгезион ейилиш хисобига содир булади.

Материалларни адгезион таъсири рекристаллизация хароратига якин хароратда кескин ошади. Адгезион таъсир мустахкамлиги адгезия коэффиценти билан бахоланади, кайсики у материални ажратиш керак булган кучни, хосил булётган босимга нисбатидан иборатдир. Адгезион ейилишнинг узига хослиги асбобсозлик материалларининг бу тур ейилишига каршилигини аниклайди. Адгезион ейилишни камайтириш мумкин, бунинг учун ишлов берилётган ва асбобсозлик материаллари урта сидаги богланишга каршилик киладиган суюкликлар ишлатилади.

Диффузион ейилиш. 800-850⁰ С харорат кесишда абсолют ва нисбий ейилишларнинг кескин усиши Лоладзегга диффузион ейилиш мавдудлиги гипотезасини олдинга суришга имкон беради. 800-8500 асбобсозлик материалларини ишлов берилётган материалда диффузион эриши натижасида содир булади. Асбоб, кинди ва детал орасида диффузион содир булиши шрти катламнинг усиш параболик конунига асосланади, кайсики богланиш даврида диффузион тезлиги жуда юкори булиб вакт ути-ши билан бу тезлик кесиши камаяди.

Каттик котишманинг турли элементлари турли тезлик билан ишлов берилаётган материалга диффузион булади. Катта тезлик билан углерод диффузион булса, вольфрам кобальт ва титан жуда кескин диффузияланади. Эриш тезлиги хар хил булганлиги сабабли асбоб киринди ва кесиш тезлиги орасида диффузион катлам хосил булади. Контакт юзадан энг узокда углеродга туйинган катлам, унинг тагида ок катлам жойлашган. Учинчи катлам темир-вольфрам интерметаллидди катламдир.

Оксидли ейилиш.

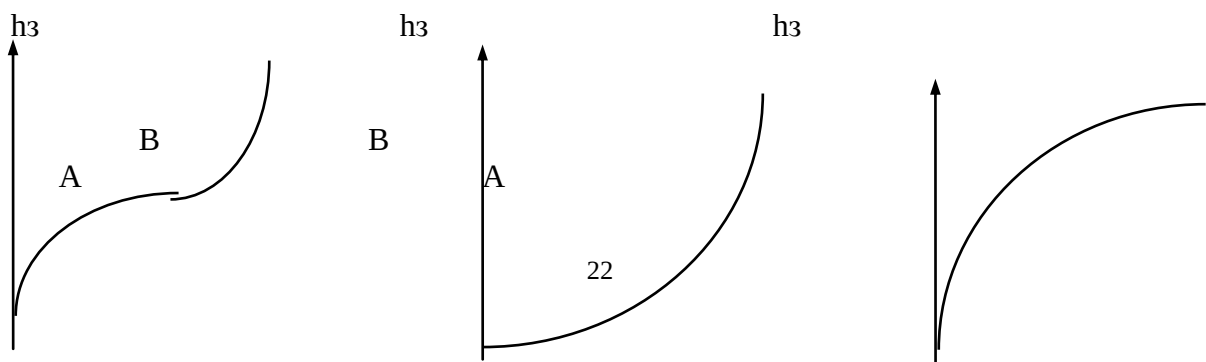
Оксидли ейилиш гипотезаси купдан бери маълум булган каттик котишмаларни юкори хароратда кислород тасирида булган каррозияга учраши хамда уларнинг хоссалари инерт газ мухитида узгармаслик фактига асослангандир. Бу гипотезага асосан $700-800^{\circ}\text{C}$ кесиш хароратида кислород каттик котишмадаги кобальтни фазоси билан кимёвий реакцияга киришади ва шу билан бирга вольфрам ва титан карбидлари билан хам киришади. Оксидланиш катлам каттиклиги асосий металл каттиклигида кам булганлиги учун, ишкаланиш кучи томонидан доначаларни юлиб олиб кетиш учун шароит яратилади ва у уз навбатида ейилишни келтириб чикаради. Каттик котишмаларнинг оксидланишига мослиги уларнинг кимёвий тартибига боглиқдир. Бир карбидли котишмалар икки карбидли котишмаларга нисбатан купрок оксидланади. Котишмада кобальт микдори ошиб бориши ва Оксидланишни тезлиги ортади.

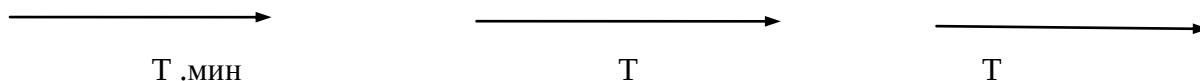
Ейилишнинг ташки курилиши.

Юкори босим, харорат ва контакт юзаларнинг бир-бирига нисбатан нисбий тезлиги натижасида асбоб кесувчи кирралари ва юзалари ейилади.

Асбобларни тури ва ишлаш шароитига карамай улар фа-кат орка юза буйича бир вақтда ейилиши мумкин. Биринчи тур ейилишда орка юза h_3 размерда ейилиш майдончаси хосил булади. Олдинги юзанинг ейилиши бошқачарок була-ди. Чикиб кетаётган киринди олдинги юзада эни l_1 ва чу-курлиги bl булган чукурча хосил килади. Чукурчани ён кирралари асосий кесувчи киррага парол булади ва унинг узунлиги $Вl$ асосий кесувчи кирранинг ишчи узунлигига тенгдир. Юкори тезликларда ишлаганда чукурчани бошла-ниш кисми орка юза ейилиши билан бирлашиб кетади, охи-ригача ейилган асбобда эса чукурчанинг маълум бир кисми колади. Каттик котишмали асбоблар билан ишлаганда юкори кучли ва иссиқлик нагрузкаларда асбобнинг ейилиши баъзида кесувчи чуққининг пластик деформацияланиши ёндашиши мумкин. Киркилаётган катлам калинлиги ва ке-сиш тезлиги ейилиш турига бир хил таъсир курсатади. Кичик калинликдаги киринди ва кичик кесиш тезлигида асосий орка юзанинг ейилиши содир булади. Киринди ка-линлигининг купайиши ва кесиш тезлигини ортиши ейилишни олдинги юзага утишига олиб келади. Бу холда купрок олдинги юза ёйила бошлайди. Ейилишнинг улчов микдори булиб чизикли ва массали ейилиш булади. Агарда ейилиш-нинг курсаткичи килиб чизикли ейилиш олинса, у холда ейилиш максимал микдори аникланади, аксинча унинг янги кирранинг каерда жойлашиши хисобга олинмайди.

Чизикли ейилиш саноатда кулланилаётган асбобнинг рухсат этилган ейилиши ва ишлатиш нормаларини аник-лашда асосий курсаткич булиши мумкин. Асбобнинг ейилишини вақт давомида усиши конуннинг ейилиш эгри чизи-ги деб аталади. Орка юзанинг характерли турлари куйидаги графикларда курсатилган.





Агар асбоб бир вақтнинг узида ҳам одинги ва орка юзаси буйига ейилса, унда аник ажралиб турадиган зонадан иборат булади. Эгри чизикдаги ОА участкаси шидатлироқ ёйилади ва унинг номини бошлангич ейилиш дейилади. Эгри чизикдаги В нуктани колган қисми ейилишининг ҳалокатли даврига тугри келади. Бу даврда ейилиш жуда шиддатли тус олади, агарда асбобни уз вақтида тухтатилмаса у ҳолда унинг орка юзасини куп микдорда ейилишга ва уни чархлаш сонини кескин кискартириб юборади.

Ейилиш мезони

Асбоб ишлатилаётганда унинг ейилиши орта борадики маълум вақтдан кейин уни ишлатишни тухтатиш зарур ва уни чархлашга юбориш зарурдир. Асбобни утмасланиш дақиқаксини ейилиш мезони ёрдамида аникланади. Ейилиш мезони асосида барча курсаткичлар асосида ишни тух. тушинилади.

Ейилишнинг энг кулай мезони кесувчи асбоб ейилган ҳисобла-надики қачонки унинг орка юза буйича ейилиш кулай ейилишга тенг булганда.

Энг кулай ейилиш деганда асбобнинг барча тургунликлар йигиндиси узининг максимал кийматига етгандагиси тушунилади. Тургунлик даврининг йигиндиси керакли аниклик билан топиш мумкин.

$$T_{\text{сум}} = iT$$

Шундай қилиб тургунлик даври асбобнинг сони жихатидан ташлаб юборилганча булган ишлаш даврини характерлар экан.

Ейилишнинг технологик мезони

Ейилишнинг технологик мезони деганимизда асосан асбобни ишини баъзи технологик чекланишлар ёрдамида тухтатиш тушунилади. Буларга қуйидагилар қиради.

Юза тозалигини кескин ортиб кетиши, асбоб размерини ушламаслиги, СПИДда титрашлар пайдо булиши, хаддан ташқари детални кизиб кетиши мурт асбобнинг синиб кетиши. Кесувчи асбобнинг тургунлиги ва улар билан ишлашда йул қуйиладиган тезликлар.

Кесиш асбобнинг кесувчи юза ва кирраларини ишга ярокли қилиб саклаб қолиш қобилияти асбобнинг тургунлиги, T вақти эса иш бажариш вақти тургунлик даври дейилади.

Купинча тургунлик даврини вақт билан эмас балки босиб утилган йул ёки ишлов берилган деталлар сони билан белгилаш мумкин.

Бу купинча қийин ишлов бериладиган материаллар билан муомала қилганда эътиборга олинади. Асбобларнинг тургунлиги айни вақтда асосан тартиб йули билан аникланади.

Нисбий тургунлик курсаткичи m нинг тақрибий қийматлари тезкесар пулатдан тайёрланган кескич учи 0,125, каттик қотишмали кескич учун - 0,5

Кесувчи асбобнинг тургунлиги станокнинг иш унуми энг катта ва детал таннархининг энг кам булишига асосланиб аниклаш керак. Ана шундай тургунлик иктисодий тургунлик деб, бунга мувофиқ келадиган кесиш тезлиги дейилади. Агарда кесиш тезлиги билан бошқа факторлар орасидаги муносабатни аниклаш зарур булиб қолса, у ҳолда бир нечта тургунликни аниклаш тажрибалари утказилади.

Кесувчи асбоб доимий ейилишдан ташқари унинг учи синиши ҳисобига ишдан чиқиши мумкин. Бузилиши мурт ва пластик булиши мумкин. Мурт бузилиш чузувчи қучланишлар таъсирида булиб, унинг бошлашига сабабчи булади. Синиклар размерлари анча катта булган инструментал материалдан ажралган материал булиб, ҳажми контакт размерлардан купрок

булиши мумкин. Синиклар чуққисини размерлари, олдинги ва уткирлик бурчаклари кийматига боғлиқ бўлади.

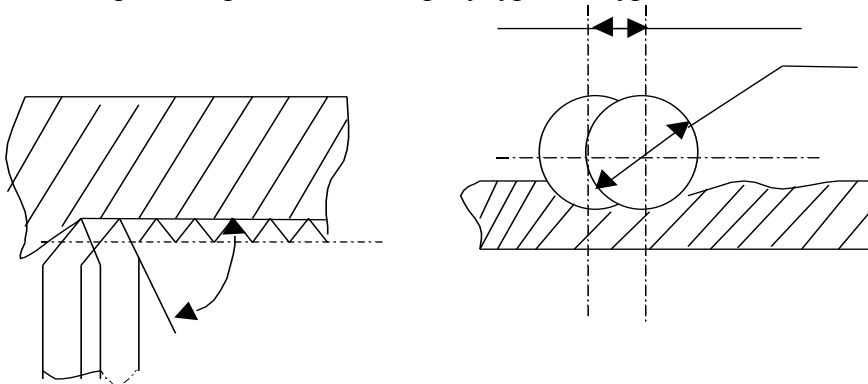
ЛЕКЦИЯ №11

Ишлов берилган юза геометриясини ҳосил бўлиши, юза катламининг кучланиши ва хоссалари.

Ишлов берилган юзанинг сифати, юза тозалиги ва юза катламининг ҳолати билан белгиланади. Ишлов берилган юзанинг тозалиги деталларни машина ва механизмда ишлаш муддатини оширишда катта аҳамиятга эга. Ишлов берилган юза сифатини билдирадиган шароитлардан бири гадир-будирликдир. Гадир-будирлик деганда летални йунилган юзасидаги ниҳоятда кичик катламли тарокчалар тарзидаги нотекисликлар тушунилади.

Деталь юзасини ердамчи ҳаракат йуналишида жойлашган нотекислик профиллари кундаланг гадир-будирликлар деб аталади ва кесгич учининг профилини акс эттирувчи чизиклар ва ботиклар шаклида бўлади.

Деталь юзасида асосий ҳаракат йуналишида жойлашган нотекисликлар буйлама гадир-будирликлар деб аталади. Буйлама гадир-будирлик нотекисликлар баландлиги кичикрок бўлиб амалда кундаланг гадир-будирликни улчаш билан кифояланади. Гадир-будирликка таъсир этувчи факторлар кесиш тезлиги суриш, кесиш чуқурлиги асбоб кесувчи киррасининг шакли, материал катламларининг узилиши ва камралиши пластик ходисалари, асбобнинг кесувчи киррасида усимта ҳосил бўлиши ва бошқа элементлардир. Қуйидаги схемаларда йунишда ва фрезалаш операцияларида юза гадир-будирлиги курсатилган.



Гадир будирлик баландлиги m лар учбурчакнинг РК баландлигига тенг.

$$R_{zp} = m_n \sin \varphi_1$$

$$m_n = \frac{m_q}{\sin m_{pq}} = \frac{a}{\sin(\varphi + \varphi_1)} = \frac{S \sin \varphi}{\sin(\varphi + \varphi_1)}$$

Шундай қилиб

$$R_{zp} = \frac{S \sin \varphi \sin \varphi_1}{\sin(\varphi + \varphi_1)}$$

Фрезалашда эса

$$R_{zp} = \frac{D}{2} - \sqrt{\frac{D^2}{4} - S_z^2}$$

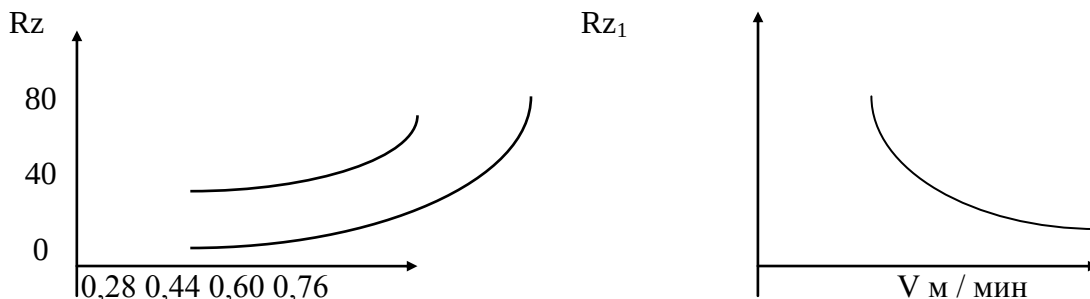
Бу ифодани соддалаштириш мумкин

$$\frac{S_z^2}{2} = R_{zp}D - R_{zp}^2 \quad \text{ва} \quad R_{zp}^2 < R_{zp}D$$

Унда Rz^2_{zp} ифодани эътиборга олмаган холда

$$Rz_{zp} = S_z^2 / 4D$$

Демак формулалардан куруниб турибдики кескич пландаги асосий бурчаги ва радиуси ортиши юза тозалигини оширар экан. Хакикий гадир-будирликлар ҳисобдаги гадир-будурликдан фарк қилади. Бу асосан ишлов берилган материал юзасининг деформацияланиши даражаси билан боғлиқдир. Юза гадир будурликлари суриш ва кесиш текислиги билан қуйидагича боғланган.



Гадир-будурликлар билан кесиш факторлари орасида боғланиш асосида унинг қийматини аниқлашни эмпирик формулалари келтириб чиқарилган.

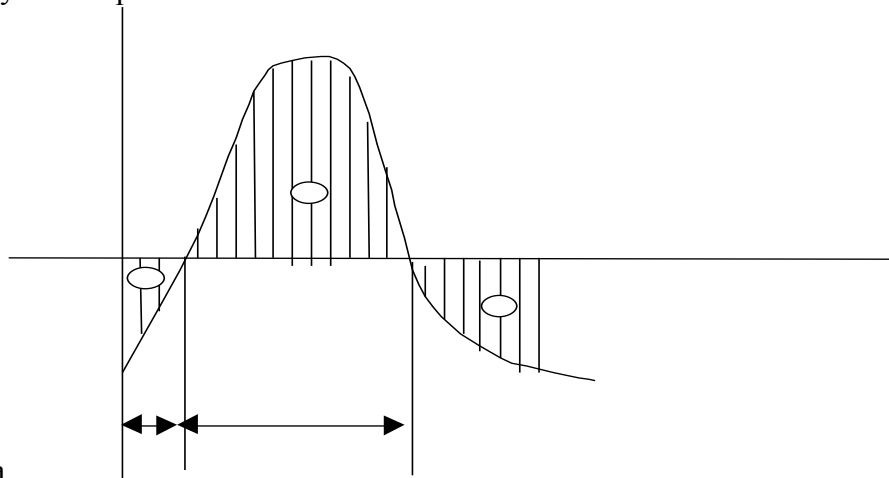
а) тоза ишлов беришга мос келадиган кесиш тезликларида Rz микдори қуйидагича аниқланиши мумкин.

$$Rz = \frac{C_R t^{XR} S^{\varphi p} \varphi^{ZR} \varphi^{ZR}}{r^{KR}}$$

б) фрезалар билан ишлов берганда.

$$Rz = \frac{C_R t^{XR} S^{\varphi p}}{D^{XR}}$$

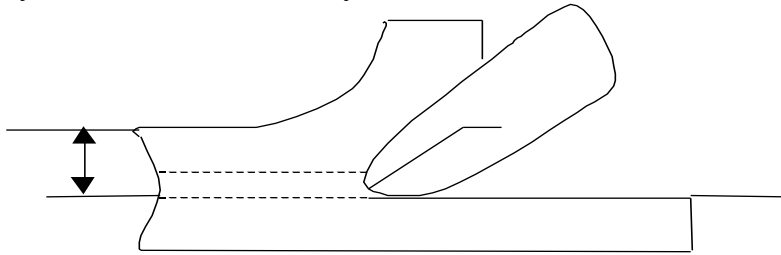
Ишлаб чиқарилаётган детални эксплуатацион характеристикаси асосан юза катламининг физик-механик хоссаларига боғлиқ бўлади. Унинг асосий курсаткичи бўлиб юзадаги қолдиқ кучланганлик йуналиши ва чуқурлиги уйнайди. Шу билан бирга юза пухталиги ва унинг калинлигидир. Металларга ишлов бергвнда кучлар майдони таъсирида юзада қолдиқ кучланишлар ҳосил бўлади. Мурт материалларга ишлов берганда қолдиқ кучланувчилар сиқилувчи, юмшоқ материалларга ишлов берганда эса чузилувчи бўлиши мумкин. Уларни чуқурлик бўйича тарқалиши



қуйидагича

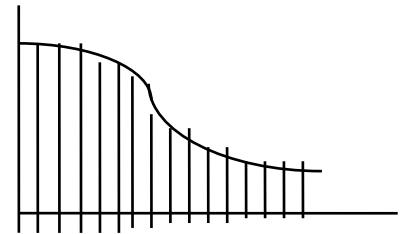
Кесиш процессида метални кесиб олинувчи катламигина эмас, балки йу-налган юзадан маълум чуқурликдаги катлами ҳам деформацияланади.

Металлнинг йунилган юза остида пластик деформацияланиши пухталашиши дейилади. Пухталашиш натижасида металлнинг структураси узгаради ; юза катламининг доналари кесиш босими ва температураси таъсири остида майдаланилади бунинг натижасида эса пухталанган катламнинг каттиклиги ортади.



Пухталаниш даражаси деганимизда энг катта пухталанишни пухталанаётган материал микро каттиклигига нисбати тушунилади.

$$\Delta H_m = \frac{H_{mn} - H_{mc}}{H_{mc}} \cdot 100\%$$



Пухталанган катламнинг хатолиги йунилайётган металлга, суриш киймати, кесиш чуқурлиги, кесиш тезлиги, асбобнинг ейилганлик даражаси, кескич кесувчи киррасининг юмалокланганлиги даражаси богликдир.

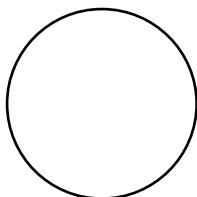
Лекция №12

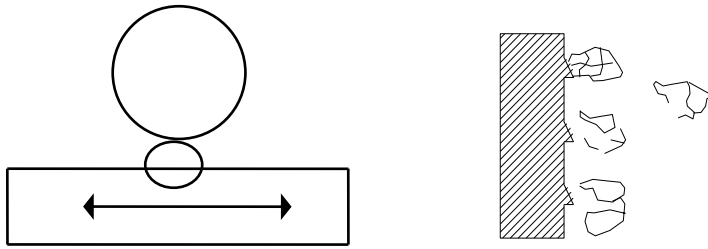
Абразив ишлов беришнинг узига хос хусусиятлари.

Жилвирлаш операцияси йуниш, фрезерлаш ва прмалаш операцияларига нисбатан узига хос хусусияти мавжуддир.

1. Жилвирлаш операцияси юкори кесиш тезликларида (29/40 м/с) баъзида 50-70 м/с амалга оширилади.
2. Жилвир тош куп киррали асбобдир. у абразив доналардан хамда богловчи кисмлардан иборатдир.
3. Жилвирлашни юкори тезликда ва катта кесиш бурчакларида кесиши, юкори температура хосил булишига сабабчидир.
4. Абразив асбоб бошка асбоблар сингари яхлит киррага эга эмас. Унда хар бир абразив дона маълум металл катламини йунади. Шунинг учун жилвирлаш процессини тиркаш процесси деб аташ мумкин.
5. Бошка процессларда кесиш геометрияси ва режимларини узгартириш хисобига кесиш процессини бошкариш имконияти мавжуд булса жилвирлашда факат кесиш режимларини узгартириш мумкин.
6. Абразив асбоб ишлаш давомида маълум даражада уз-уздан чархланиш утмаслашган доналарнинг бузилиши ва уваллашиши хисобига содир булади. Кайсики синган доналарнинг уткир кирралари ишга тушади.

Жилвирлаш операциясида куйим абразив тошлар билан олинади. Абразив тошлар говак жисм булиб, унинг асосини доналар ва уларни бириктирувчи махсус жисмдан иборатдир. Улар орасида говак жисмлар жойлашган.





Абразив доналар материали булиб, суъний абразивлар: электрокорунд, карбит кремнийси ва карбит бори, шу билан бирга суъний ва табиий олмослар ҳам ишлатилади.

Электрокоррундни уч тури ишлатилади: ок, нормал ва монокорунд.

Карбид кремний - кремнийни углерод билан кимёвий бирикмасидир (SiC). У икки турда ишлаб чиқарилади КК кук 98% электрокорунд асбобсозлик материалларини чархлашда ишлатилса, карбид кремнийси каттик котишмалар ва минералло керамикани чархлашда кулланилади.

Олмосли чархтошлар тоза ишлов беришда кулланилиб, асосан каттик котишмалар ва тобланган материаллар билан ишлаганда фойдаланилади.

2 та группа бириктирувчи моддалар оркали ва ноорганик бирикмалар кулланилади.

Ноорганик бириктирувчи жисмлар керамик, бокелитли, вулканитли бириктирувчи котишмалар киради.

Кенг таркалган жилвирлаш турлари куйидагилардир: айлана буйича ташки ва ички, текислик буйича марказсиз ташки ва ички, тишни шаклдор жилвирлаш ва резъбаларни жилвирлашдир.

Чарх тошнинг айланиш тезлиги V_k кесиш тезлиги булиб хизмат килади ва куйидаги формула билан аникланади.

$$V_k = \pi D_k P_k / 1000 \cdot 60 \text{ м/с}$$

Детални айланиш тезлиги куйидагича аникланади.

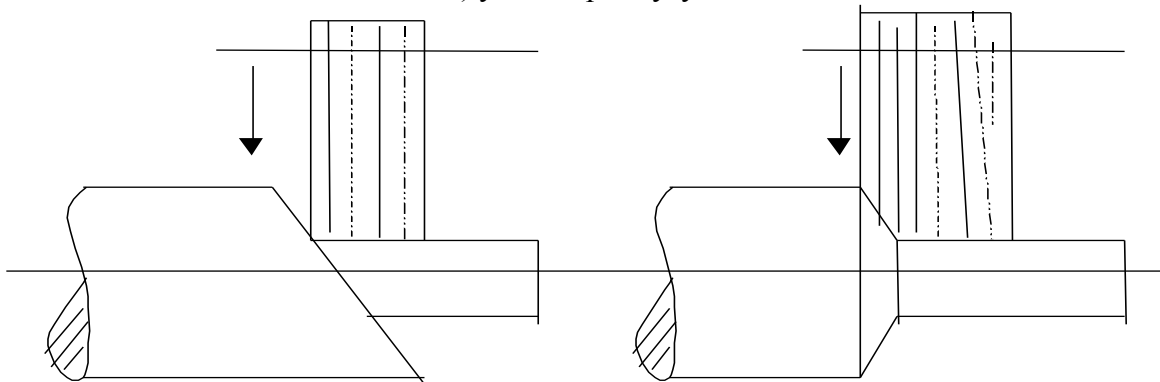
$$V_q = \pi D_q P_q / 1000 \text{ м/мин}$$

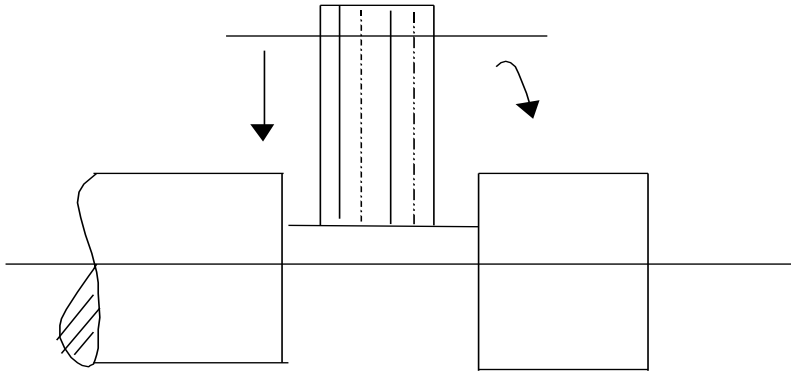
Айлана буйича ташки жилвирлашнинг уч усули мавжуд.

1) буйлама суриш билан

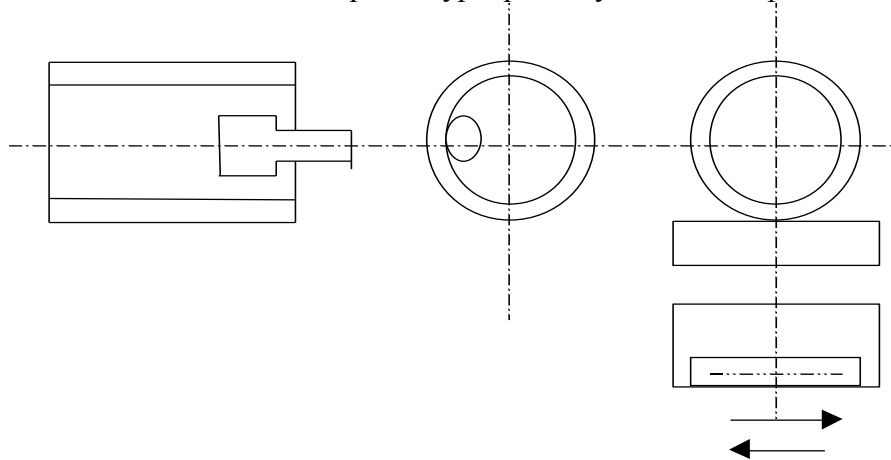
2) чукур жилвирлаш - бир утишда жилвирлаш.

3) уйиб кириш усули билан





Жилвирлашда V_k 30-40 м/с дан ошмайди, V_q эса кора ишлов берганда 25-85 м/мин, тоза ишлов берганда 15-50 м/мин кабул килинади. Кесиш чуқурлиги эса кора ишлов берганда $t = 0,01 - 0,07$ мм/дв.ход, тоза ишлов берганда $t = 0,005 - 0,02$ мм/дв.ход. Суриш эса $S = (0,2 - 0,3)B$ кабул килинади. Колган жилвирлаш турларини куйидагича ифодалаш мумкин.



Жилвирлаш процессининг асосий иш вакти куйидагича аникланади.

$$t_0 = Lk / n g t_s * k$$

Чарх тошни ҳаракатга келтирувчи кувват куйидагича аникланади.

$$N_k = P_z * V_k / 10^3 \eta \quad \text{кВт}$$

Совутувчи ва мойловчи суюклик ПАВни кесиш процессида куллаш.

СМС кесувчи асбоб ёйилишининг камайтириши кесиш кувватини ошириш хисобига кесиш процессини осонлаштиради.

- Пластик деформацияни осонлаштириш хисобига кесиш учун кетган ишни камайтиради.
- Мойловчи таъсир курсатади, кайсики кириндини кесиш зонасидан чиқариб ташланса
- Усимта ҳосил булишига қаршилиқ курсатади.

Кесиш даврида юкори температура ва босим ҳосил булади. Шулар учун кулланилаётган суюклик юкори босимга ва юкори температурада эриб кетмаслиги керак. Бу талаблар суюкликларда юза активлигига таъсир килувчи моддалар кулланиши билан эришилади. Уларга хайвон ёғлари, усимлик мойи, ёғ кислоталари, олтингугурт, хром ва бошқалар киради. Бу моддалар металл билан таъсирлашиб мустаҳкам юпка парда ҳосил килади. Хар хил таркибдаги СМС жуда қудир. Кулланиладиган суюкликлар куйидаги группаларга булиниши мумкин.

- 1) Факат совутиш хусусиятига эга булган суюклик - электролитларнинг сувдаги эритмаси.
- 2) Совутиш хусусиятига ва қисман мойлаш хусусиятига эга булган суюклик.
- 3) Мойлаш хусусиятига эга булган ҳамда қисман совутувчи суюкликлар мойли

суюкликлар.

Суюкликлар танланганда асосан куйидагилар эътиборга олинади: кора ишлов берганда купрок совутиш хусусиятига эга булган суюкликлар олинса, тоза ишлов берганда мойловчи суюкликлар кулланилади.

Суюкликлар уч хил усул билан кесиш зонасига юборилиши мумкин.

1. Окиб турувчи оким билан
2. Босим остида совутиш
3. Пуркалган холда хайдаш.

II - КИСМ

Кесишда исиклик жараёнлари

Адабиётлар:

1. Бобров В.Ф- Основы теории резания металлов.
М: Машиностроения. 1975г
2. Подураев В.Н - Резание труднообрабатываемых материалов.
Высшая школа 1984 г.
3. Грановский Г.И. и Грановский В.Г
“Резание материалов”
Высшая школа 1992 г. 273с

Журналлар:

1. Вестник машиностроения
2. Станки и инструменты.
3. Экспресс - информация. Серия “Резание металлов и режущие инструменты”

ЧАСТЬ 2

Лекция №1

КИРИШ

Малакали инженер - механикдан купинча у конструктор ёки технолог булишидан катъий назар станок, кесувчи асбоб, мосламани лойихалаш жараёнида исикликка зид жараёнлар ва тажрибалар утказишга тугри келади.

Дастгохларни лойихаловчи конструкторлар тишли утказгичлардан, винтли жуфтлардаги, муфта, дастгох, шпинделлардаги исиклик жараёнларини, дастгохтаги исиклик майдонини ва исиклик деформацияларини детал аниклигига таъсирини билиш зарур. Шу билан бирга детал ва узеллардаги исикликдан пайдо буладиган минимал силжишларни кай вақтда эришиши мумкинлигини билиш керакдир.

Буларни урганиш айниқса кесиш жараёнларида ташки энергиядан фойдаланганда унинг актуаллиги яна ошади.

м: кесиш жараёнида заготовка плазма алангаси билан киздирилса, кесиш унумдорлигини 3...5 маротаба ошади.

ОН- силжиш текислиги

З - заготовка

ПД - плазма алангаси

П - плазматрон

ИП - ток манбаи

Юкори концентрациядаги исиклик манбаи (ПД) металнинг устки юзаси-ни киска вақт ичида киздиради ва кесиш жараёнини осонлаштиради. Шу сабабдан дастгох лойихалаш жараёнида унинг узеллари канчалик кизишини билишимиз зарур.

Кесувчи асбобни лойихалаш жараёнида унинг юзаларидаги исикликни таркалишини бахолаш ҳамда кандай факторлар таъсир килишини билиш зарур, улар эса кесувчи асбобнинг ейилишига ва иш қобилиятига таъсир қилади.

Бундан ташкари кесиш жараёнида ҳосил буладиган ҳарорат, унинг заготовка катламларида таркалиш майдонини, ҳамда бунинг натижасида, қандай структура узгаришлари содир бўлиши мумкинлигини асосий долзарб вазифасидир.

ТТИЖ фанининг мақсад ва вазифалари.

Кесиш жараёнининг асосий курсаткичлари бўлиб, хизмат киладиган иссиқлик жараёнлари унумдорлик, детал аниқлиги ва сифатини чегараловчи асосий факторлар бўлиб ҳисобланиши билан, кесиш режимларини интенсивлаштиришини амалга оширишда инженер механик бунга оид ҳисобларини бажариши керак. Шу муносабат билан ТТИЖ фанининг мақсади М520601 мутахассиси деталларга ишлов беришда иссиқлик режимларни бошқара билиши керак. Машина ва кесувчи асбобларни лойиҳалашда уларни компонентларини оптимал иссиқлик алмашиш курсаткичларини технологик системасининг бошқа компонентлари билан алмаштирилишини таъминлаши керак.

Бу вазифаларни бажаришда студентлар иссиқлик алмашилишини қонуниятларини урганиш жараёнида қуйидаги вазифаларни бажаришлари зарур.

1. Кесиш жараёнида иссиқлик ҳисоб-китобларини бажаришни урганиш ва технологик система компонентларига ишлаб чиқариш объектларига ҳос тажриба утқизиш.

2. Технологик системалардаги иссиқлик деформацияларини аниқлаш ва уларни детал аниқлигига, сифатига ҳамда, эксплуатацион курсаткичларини таъсирини урганиш.

3. Технологик системадаги иссиқлик режимини анализ қила билиш, ҳамда унинг системанинг кириш курсаткичига монанд тадбик қилиш.

Технологик система ва унинг асосий хусусиятлари.

ГОСТ 22954-78га биноан.

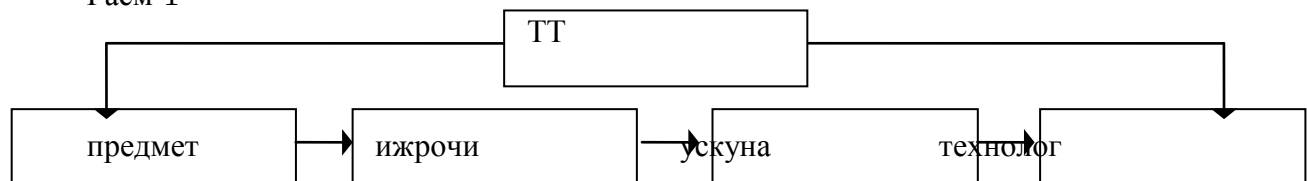
ТТ бирорта объектни яратишда технологик жараён ёки унинг операциялари сифатида яратилади. Шунинг учун ТТ тури ишлаб чиқариш предмети билан аниқланади.

Станок йуналтирувчи қисмини яратиш учун бир тур ТТ керак бўлса, қалам ишлаб чиқариш учун бошқа ТТ керак бўлади.

Ишлаб чиқариш туридан қатъий назар ТТ лар маълум ягона белгиларга эгадир.

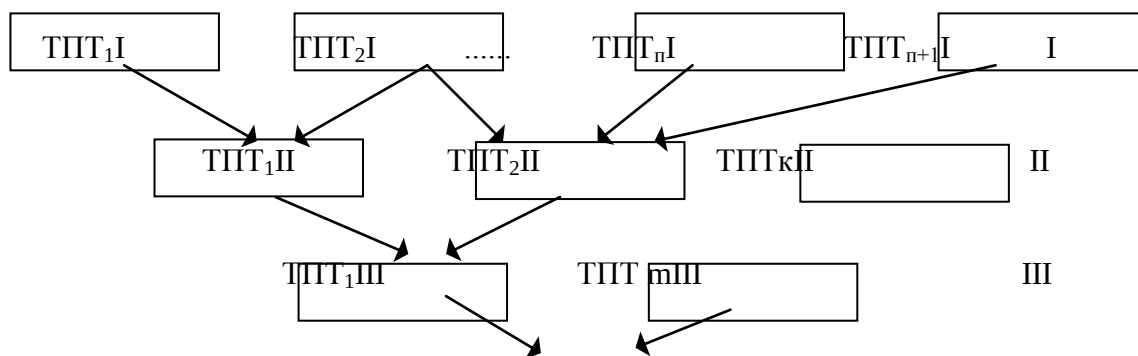
1. ТТ лар 4 та асосий бир-бири билан боғланган компонентга эга.

Расм-1



2. ТТ ни ҳар хил микдордаги ва параллел ёки кетма-кет функцияли тизимчаларга бўлиниши мумкин. (2-расм)

2-Расмда бир микдордаги технологик тизимчаларга қанча белгиланади. ТТча, I... ТТча I... II лик тизимчалар ТТча, II... ТТча II... ва III тизимчалар ТТча, III... ТТча III.



Хар кайси I микдордаги тизимчанинг функцияланиши заготовкада бир ёки бир нечта юзаларни ҳосил қилиш ёки ишлов берилаётган материалнинг сифатини узгартиради.

ТТча га ташки юзани йуниш, тешикни тешиш мисол бўлиб, лекин шуниси борки бир микдордаги тизимчанинг функцияланиш даврида биз хали тайёр маҳсулот олмаймиз.

Биз икки микдордаги тизимчани фақат бир тизимдаги тизимчаларни бир технологик чизикка чизсак у ҳолда тайёр детал олишимиз мумкин.

II-микдордаги тизимчаларни пайвандлаб йиғиш ёки бошқа йул билан йиғиш пайтда III-микдордаги ТТча ҳосил бўлади, ёки бунинг натижасида бирорта машина узели ҳосил бўлади.

Энди уч тизимчани бир маълум тизимга келтириш ва назорат қилиш натижасида технологик тизим ёки уни қизиктираётган объект ҳосил бўлади.

3. ТТча ишлаш натижасида фақат унга битта ёки 2 та ташки қувват киритилади.

ТТ нинг функцияси учун керак бўлган қувват, ёки ТТ га киритилган қувват бўлиши мумкин, мушак механик, иссиқлик, электрик, кимёвий ва бошқалар.

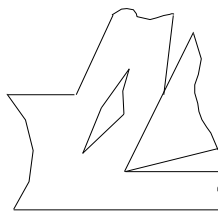
ТТ ва ТТча операцияларини бажаришда қувват бутунлай ёки қисман бошқа турдаги қувватга ўтиши ёки сакланиши мумкин. Бунга мисол бўлиб, кесиш жараёнида механик қувватни деформацияланиши жараёнида иссиқлик ТТ ёки ТТча га нисбатан ташки ёки ички бўлиши мумкин. Четқилари ташки объектлардан киритилса, ичкиси эса объект ўзида содир бўлади.

Мисол: плазма ёрдамида қулланиладиган қуриниш, ташки қувват манбаидан киритилса, кесиш жараёнида деформация ўзида ажралиб чиққан иссиқлик ички манбаидан ҳосил бўлган қувватдир. Иссиқлик жараёнлари барча микдордаги ТТча ва ТТ да ҳосил бўлади. ТТча микдори орта бориши билан иссиқлик жараёнлари сони камайиб боради.

Лекция №2

Кесиш жараёнида иссиқлик ҳодисалари.

Киринди ҳосил бўлиш процессида деформация ва контрактдаги узаро алоқа методикасида иссиқлик ажралиб чиқиши участкаларини курсатиб ўтиш мумкин. Иссиқлик олдинги юза ва киринди орасида орқа юза ва деталь, ҳамда киринди ҳосил бўлиш зонасида ажралиб чиқиши мумкин.



Ажралиб чиқаётган иссиқлик бажарилган ишга боғлиқдир. Агар кесиш жараёнида бажарилган иш иссиқликка айланади десак агарда суриш йуналишидаги ишни ҳисобга олмаганда, у ҳолда бажарилган ишни $a=PzV$ формула билан топиш мумкин. Асбобга тарқалаётган иссиқлик деталга ва кириндига ўтаётган иссиқликдан жуда қадимдир. Бунинг асосий сабаби кесувчи асбобнинг ёмон иссиқлик ўтказувчанлигидир. Буни ҳисобга олган ҳолда кесиш жараёнидаги умумий иссиқликни қуйидаги тенгшлик билан аниқлаш мумкин.

$$Q=Q_q+Q_{тп}+Q_{тз}$$

Киридининг иссиқлиги қуйидаги иссиқликлар йиғиндисидан иборат.

$$Q_c=Q_{qc}+Q_{тп}-Q_{тз}$$

Деформация иссиқлигининг бир қисми тахминий силжиш текислигида деталга ўтади. У ерга шу билан бирга орқа юзадаги ишқаланиш натижасида ҳосил бўлган иссиқликнинг

$$Q_{тз}-Q_z \text{ қисми ўтади}$$

Бунда Q_3 - асбобга утаётган иссиқлик.

Бунинг натижасида деталга утаётган иссиқликнинг шиддати куйдагичадир.

$$Q_q = Q_q + Q_{t3} - Q_3$$

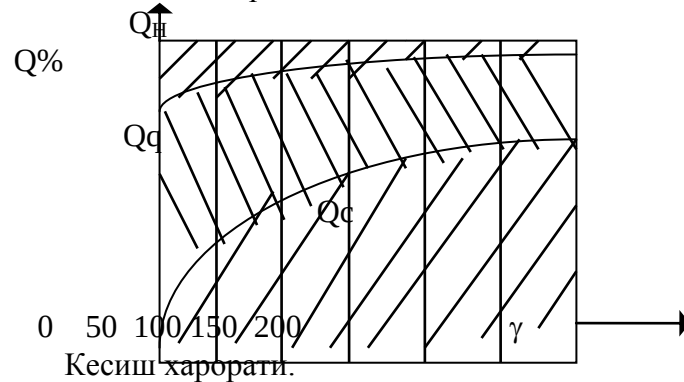
Асбоб кесувчи учининг иссиқлик майдони исс. майдонларининг йигиндисидан ҳосил бўлиб Q_{nc} $Q_{nc} = Q_n + Q_3$ бўлади.

Буларни натижасини ҳисобга олиб кесиш процессида ҳосил бўлган иссиқликни куйидагича ифодалаш мумкин.

$$Q = Q_c + Q_{дет} + Q_n + Q_{сп}$$

$Q_{сп}$ - ташки муҳитга таркалаётган иссиқлик миқдори.

Куйидаги графикда иссиқликнинг кинди асбоб ва деталга тарқалишини кесиш тезлигига боғлиқлик графиги кўрсатилган.



Схемада асбобнинг олдинги юзасидаги контакт майдончасида ҳар хил нуқталар учун хароратнинг O_x узғариши кўрсатилган. Шунинг учун кесиш харорати деғанда кинди билан олдинги юза ва кесиш текислиги орқа юза орасидаги уртача харорат тушунтирилади. Агарда уртача хароратни $O_{сп}$ ва $O_{зсп}$ билан белгиласак, у ҳолда кесиш харорати: Q_x

$$O = \frac{O_{сп} + O_{зсп}}{C_1 + C_2}$$

850
800
750
720

0.2	0.4	0.6	0.8			

Уткир асбоб билан ишлаганда орқа юзадаги контакт майдони жуда кичик бўлганлиги ҳисобга олсак кесиш харорати асбобнинг олдинги юзаси ва кинди орасидаги хароратга тенг бўлади.

$$O = O_{сп}$$

Асбобнинг олдинги юзаси деформация ва ишқаланиш натижасида ҳосил бўлган хароратлар ҳисобига кизийди. Шулар учун кесиш харорати икки харорат йигиндисидан; деформация O_g ва олдинги юзадаги ишқаланишдан ҳосил бўлган уртача температурадан иборат.

$$O = O_g + O_{сп}$$

Бу формулани куйидагича ёзиш мумкин.

$$O = \frac{O}{C_d} + b_F \sqrt{Vl/\lambda C_d K}$$

бунда O -деформацияни солиштирма иши
 C -кинди материалнинг иссиқлик сизими.
 d -зичлик
 b_F -олдинги юзадаги солиштирма ишқаланиш кучи

V-кесиш тезлиги

l-кириндининг олдинги юза билан контакт узунлиги.

λ -киринди материалынинг иссиклик утказувчанлиги.

K-кириндининг киришиш коэффиценти.

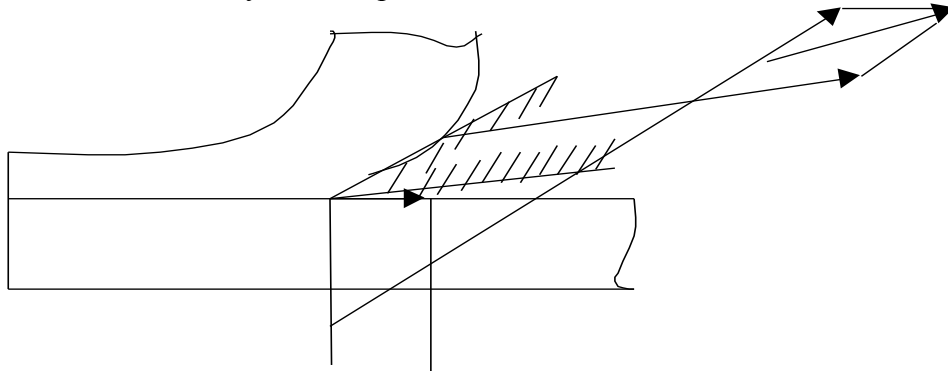
Формуладан куришиб турибдики, кесиш харорати ишлов берилаётган материалынинг хоссалари, кесиш режими ва инструмент геометриясига боглик экан.

Кесишда кучлар, иш ва динамика масалалари

Олдинги ва орка юзаларга таъсир килувчи кучлар системаси.

Кириинди олдинги юзага нормал куч N_1 билан таъсир килади ёки босади.

Кирииндининг харакати натижасида F_1 ишкаланиш кучи хосил булади. Орка юзага эса N_2 нормал куч ва F_2 ишкаланиш кучи таъсир килади.



N_1 ва F_1 йигиндиси Q_1 кучни, $A/2$ ва F_1 кучнинг йигиндиси Q_2 кучни беради. R куч эса таъсир килаётган барча кучларнинг тенг таъсир этувчисиدير.

Олдинги юзага таъсир килувчи куч кириинди хосил килувчи кучдир, орка юзага таъсир этаётган кучлар эса паразит кучлар булиб, улар кесиш процессида махсус роль уйнайди. Бу куч билан ёйилиш ва вибрацияларга богликдир.

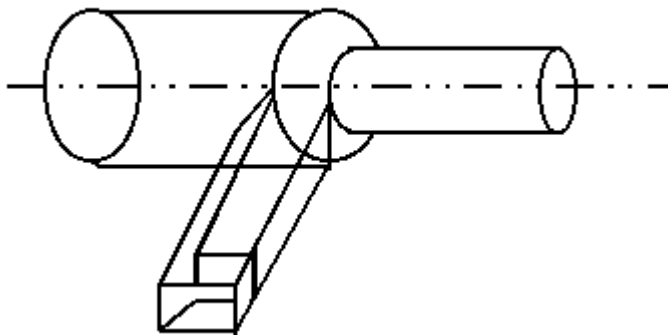
Амалий улчашларда R кучи керакли йуналишларда ажратилади кундаланг йуналишда бу куч уч йуналишда курилади: тангенциал, радиал ва суришга карама-карши йуналишдир.

R_z -кучнинг тангенциал ташкил этувчиси ёки кесувчи куч.

R_y -кучнинг радиал ташкил этувчиси, детал укига перпендикуляр.

U куч кескични итарувчи куч булиб, суппортга босим хосил килади.

R_x -суриш кучи булиб, бу таъсир этувчи куч детал укига паралел булиб, суриш механизмларига босим хосил килади.



Кескичга таъсир этувчи барча кучларнинг тенг таъсир этувчиси куйидаги формула билан аникланади.

$$P=\sqrt{P_2^2+P_y^2+P_x^2}$$

Кесиш кучининг кесиш юзаси f га нисбати солиштирилса куч дейилади.

$$\rho = \frac{P_z}{f} \text{ кг/мм}^2$$

Куп холларда кучнинг ташкил этувчиларини тажриба йули билан аникланган кийматлари олинар эди. АҚсинча унинг назарий формулалар ёрдамида аниклаш хам мумкин.

Купинча кучлар куйидаги империк формулалар ёрдамида аникланади. Лекин чукуррок караганда кучнинг киймати хар хил комплекс факторларга боглик булиб, булар ичида энг асосийси кесиш режими ва ишлов берилаётган материалнинг физикомеханик хоссасидир.

Буларни тақрибан хисобга олувчи формула куйидагича булиши мумкин.

$$P=C_p t^x S^y (HB/200)^z V^w$$

кайсики, x, y, z, w -даража курсаткичлари тажриба йули билан аникланади, ёки барча таъсир килувчи факторларни хисобга олган холда у канча булиши мумкин.

$$P_z=C_{p_z} t^{x_p} S^{y_p} V^{z_p} K^p$$

к-йуналишнинг конкрет шароитини хисобга олувчи коэффициент куйидагича аникланади.

$$K=K_{m_p} K_{\phi_p} K_{\gamma_p} K_{z_p} K_{v_p} K_{h_p} K_{m_{cp}}$$

бунда $K_{m_p} K_{\phi_p} K_{\gamma_p} K_{z_p} K_{v_p} K_{h_p} K_{m_{cp}}$ тегишлича йуналаётган материалнинг физико-механикавий хоссалари таъсирини, кескич олдинги бурчагини, пландаги асосий бурчагини, кескич учининг юмшокланиш радиусини, кесиш тезлигини, кескич кейинги юзасини ёйилганлик даражасини ва мойлаш совутиш суюклигини таъсирини хисобга олувчи коэффициентлар.

Баъзида саноат вазифаларини хал килишда механик ишлов беришдаги кучлар нисбатининг тахминий микдорини билиш зарур булиб қолади.

Бунинг учун оддий математик тенглик кифоядир. У куйидагича булиши мумкин.

$$P=e \cdot r \cdot f_H$$

барча размерсиз микдорларни хисобга олувчи коэффициент

$$f_H=ab$$

f_1 -ташки ишқаланиш коэф.

f_2 -пластик деформация ишчи ишқаланиш коэф.

Агарда $e r=K p d e$

$d e$ -ишлов берилаётган материалнинг чузилишидаги мустахкамлик чегараси.

Унда $P=K p \sigma_b f_H$

кесишган сарфланган қувват P_z ва P_x кучларга боглиқдир P_x кучи бажарган иш жуда камдир. Шунинг учун кесиш қуввати P_z орқали аникланади.

$$P_z V$$

$$N_э = \frac{P_z V}{60 \cdot 10^3} \text{ кВт}$$

Электродвигателнинг қуввати куйидагича аникланади.

$$N_э$$

$$N_э = \frac{P_z V}{\eta} \text{ кВт}$$

$$\eta$$

η - станокнинг фойдали иш коэф.

Тажриба йули билан кесиш хароратини аниклаш формуласи келтириб чиқарилган. Пулатларга ишлов беришда кесиш хароратини аниклаш формуласи куйидагичадир:

а) тезкесар пулатлар билан кесганда

$$\Theta = \frac{C_0 V^{0,4} S^{0,24} t^{0,1} (\sin \varphi)^{0,26}}{(t/s)^{0,086} e^{0,11} F^{0,056}} \text{ } ^\circ\text{C}$$

б) каттик котишма - T15K6 кескич билан ишлов берганда.

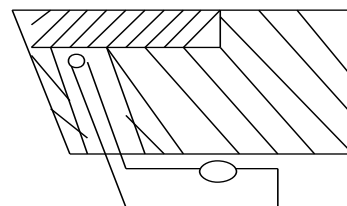
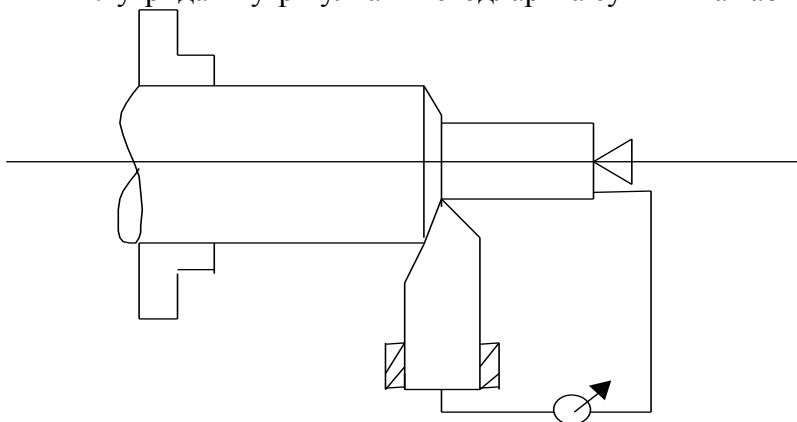
$$\Theta = C_0 V^{0,23} S^{0,14} t^{0,04} \text{ } ^\circ\text{C}$$

Кесиш зонасидаги хароратни улчаш.

Кесиш хароратини улчаш жуда кийин муаммолардан биридир, чунки кесиш зонасига улчов асбобларини жойлаштириш жуда катта кийинчилик тугдиради. Хозирги мавжуд улчови методлари ёрдамида тахминий ёки тугридан-тугри улчаш мумкин. Асосий таркалган улчаш методлари куйидагилардан иборат.

1. Четдан улчаш методларига - каллориметрик, тобланиш рангига караб термодроскалар ёрдамида ва микроструктурали анализ килиш.

2. тугридан-тугри улчаш методларига сунъий ва табиий птерожуфтлар ёрдамида.

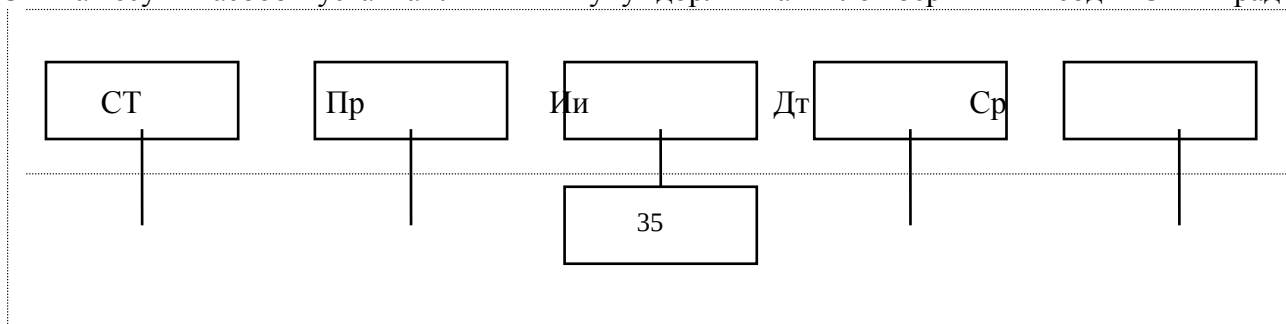


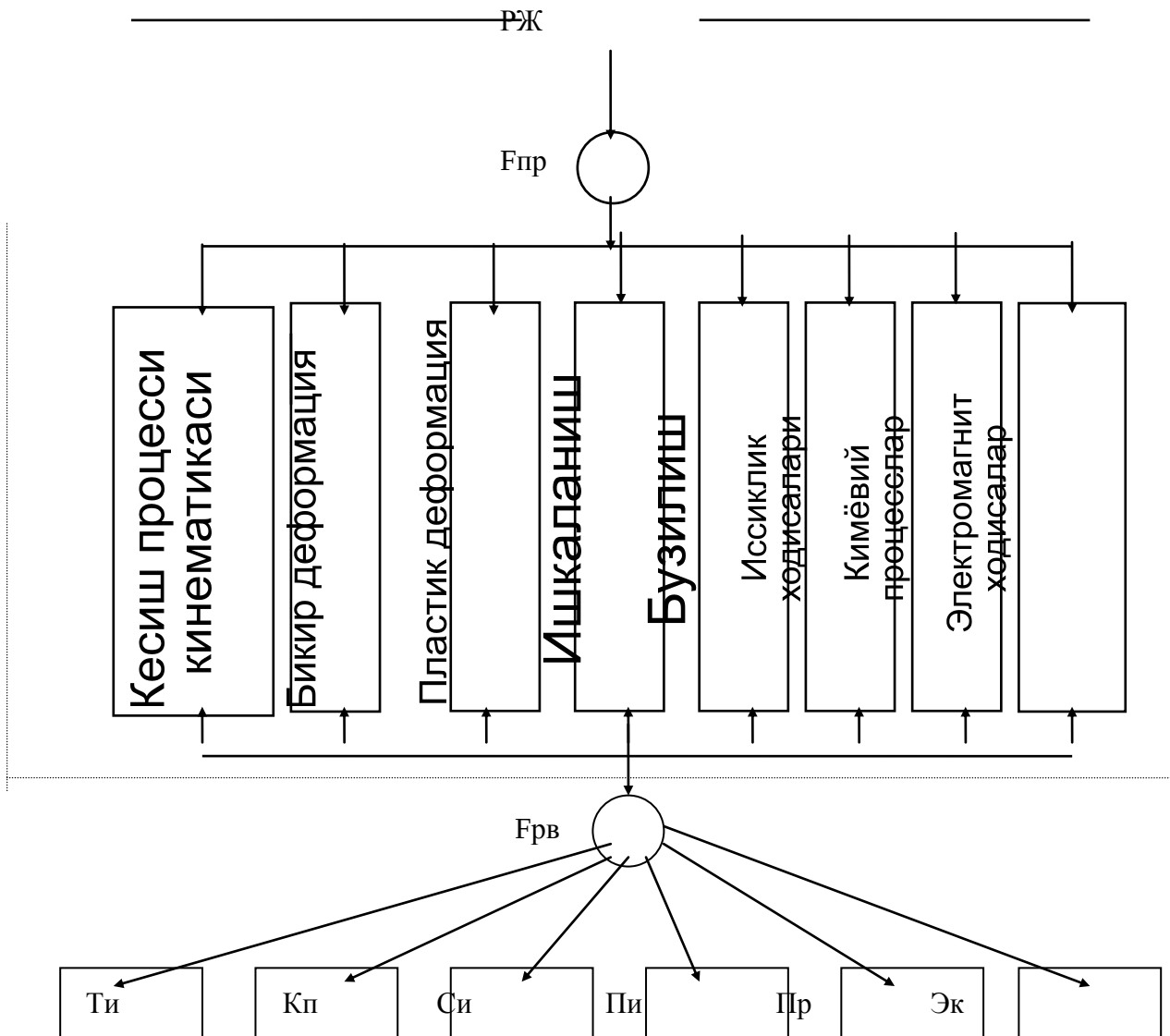
Лекция №3

Кесиш ишлов беришда ходисаларни узаро боғликлиги кесиш ишлов бериш бир система.

Кесиш ишлов бериш процесси физик механик ходисаларнинг мураккаб мажмуасидан иборатдир. Кесиш ишлов бериш жараёни кесиш кинематик схемаси, ишлов берилаётга материални бикр ва пластик деформацияланиши, унинг кесиш зонасида бузилиши, ишкаланиш, иссиқлик ходисалари, кимёвий электрик ва магний ходисалари ва бошқа факторлар билан белгиланади. Бу ходисалар механик ишлов беришнинг асосий структура элементларини ташкил этади. Расм 1 да курсатилган структура схемасида конструктор томонидан (материал ишлов бериладиган детал размери Д мм) ва технолог томонидан (станок “ст” мослама “пр” асбоб “ик” ишлов бериш схемаси “Сх” ишлов бериш режими “Рж” технолог мухит “Ср”) курсатиладиган бирламчи курсаткичлар ва ишлов бериш натижасини курсатувчи иккиламчи курсаткичлар келтирилган.

2-ламчи курсаткичларга ишлов бериш аниқлиги “Ти” юза сифати “Хи” ҳамда тургунлик “Си” ва кесувчи асбоб мустахкамлиги “Пи” унумдорлик ва ишлов бериш иқтисоди “Эк” киради.





Fпр - функционал боғланиш

Fрв - кесиш процесси билан иккиламчи боғланишлар боғланади.

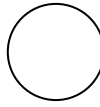
Бирламчи курсаткичлар конструктор томонидан (детал чертежи), технолог томонидан заготовка хақида маълумот, бунга қандай олинади, олинadиган куйим микдори, ишлов бериш усули, тури, қуввати, аниқлиги ва станок бикрлиги, мослама ва операцияни мослаш схемаси, кесувчи асбоб конструкцияси, ишлов бериш режими, технолог моддани тури ва узатиш усули курсатиб утилади.

Иккиламчи курсаткичлар, технолог курсаткичлар биилан таърифланади. Улар кесиш процессининг СПИД системасига таъсири сифатида аниқланади. Бу курсаткичлар ишлов бериш унумдорлигини ва иқтисодини ифодалайди.

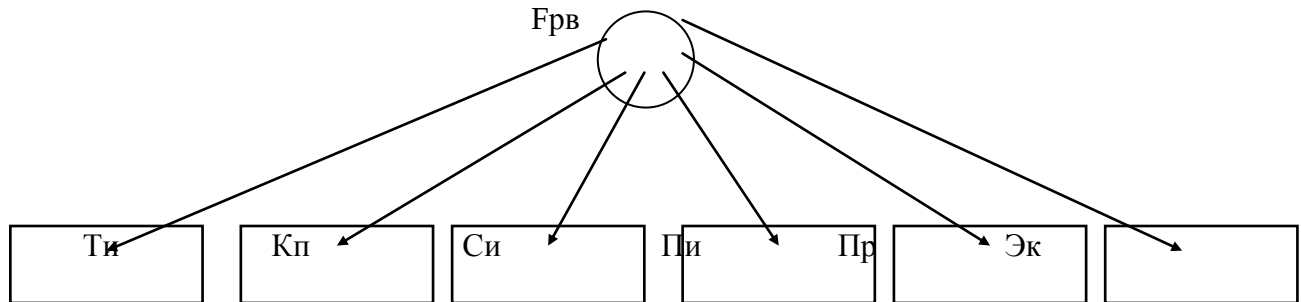
2-ламчи курсаткичлар қуриб чиқилаётганда асосий эътибор кесиш унум-дорлигига иқтисодга қаратилади ва кесиш режимлари уларни қониктирадиган қилиб олинади.

Детал			V	РЖ			метод обработка			
М	Р	Д		S	t	Ст	Пр	Ии	Ср	

Ғпр



Физ - хим механизм



Лекция №4

Технологик тизимларда иссиқлик алмашилишининг асосий турлари.

Технологик тизимга келтирилган қувват ташқи ёки ички манбадан ишлаб чиқаришга самарали ёки тесқари таъсир қурсатади, унинг сифат ва миқдорий чиқиш қурсаткичларини оширади ёки камайтиради.

Иссиқлик жараёнларини бошқаришни билиш учун ТТ элементларида иссиқлик қай йуллар билан тарқалади, иссиқлик алмашилишининг турлари қандайлигини билиш зарур. Иссиқлик алмашилиши ТТ да уч усулнинг бирида содир бўлади. Иссиқлик утқазувчанлик, конвекция ва иссиқлик нурланиши ёки уларнинг комбинацияси натижасида мавжуд бўлиши мумкин.

Иссиқлик утқазувчанлик-молекуляр иссиқлик утқазувчанлик бўлиб, ҳар хил ҳароратдаги тана ёки унинг булақларини бир-бирига тегиши натижасида иссиқлик утишидир. Металларда эркин электронларни диффузия пайтида, содир бўлади.

Конвекция бу фазода иссиқлик қувватининг ҳарорати маълум майдонгача ҳарорат бошқа муҳит ёрдамида тарқалиши. Бу факат ҳаракатдаги газ ва суюқликларда содир бўлади.

Иссиқлик нурланиши бу иссиқликни электромагнит тулқинларига айланиши, шу билан бирга уни нурланувчи жисм энергияси турлар сифатида тарқалиши, ҳамда уни бошқа жисм томонидан нурни қабул қилиши ва яна иссиқлик энергиясига айланишидир. Электромагнит тулқинлар узининг тулқин узунлигига қараб кенг улчамда узғариши билан бирга энергияси билан ҳам фарқ қилади.

Иссиқлик нурланишлари энг каттаси инфра қизил нурлар (0,005 см), энг кичик ултрабинафша тулқин (0,00002см) юқори температурали жисмлар қиска тулқинлар чиқарса, кам ҳароратлиси эса катта тулқиндаги нурлар чиқаради.

Ваҳоланки ТТ ва ТТча да 3 турдаги энергия утқазиш содир бўлади. Конкрет шароитга қараб уларнинг бирортаси асосий ролни уйнаши мумкин.

- 1.Заготовка
- 2.Кескич туткичи
- 3.Кесувчи пластинка
- 4.Киринди
- 5.Совитувчи суюқлик оқими

Т-Исиклик алмашиш
N-Нурланиш
КВ-Конвекция хаво билан
КЖ- Конвекция суюклик билан

ON - силжиш

Метални деформация, ишкालаниш пайтида содир буладиган исиклик.

Исиклик утказувчанликнинг асосий курсаткичлари.

1. Каттик жисмларда исиклик майдони. Исиклик доимо жисм хароратида узгармаслиги мумкин, лекин жисм хароратини узгариши доимо молекулалар харакати кувватини узгартиради. Бундан курииб турибдики, харорат жисм хоссаси булиб, молекуляр кувватига богликдир.

Табиатнинг асосий конунига биноан исиклик иши хар бир жисмдан иккинчисига узатилганда у жисм ички энергиясини узгартиради.. Жисм харорати факат бир холда кинетик энергия узгарганда хосил булади. Харорат бу жисм уртача молекуляр энергиясининг улчови булиб, жисм исиклик холатини ва уни кай даражада эканини билдиради.

Агар каттик жисмда исиклик таркалса, у холда унинг координаталари $/x,y,z/$ ва хар хил вақтда t , жараён бошидан бошлаб содир булади.

Умумий холда харорат - координаталар x,y,z ва вақт t функциясидир.

$$\theta=f(x,y,z,t) \quad (1)$$

Айни вақтда барча нукталар температураларининг йигиндиси хароратлар майдони дейилади. (1) формула унинг харорат математик ифодасидир.

Тенглама $\theta=f(x,y,z,t)$ баркарор булмаган исиклик майдонини ифодалайди, чунки хохлаган нуктада $M(x,y,z)$ харорат t давомида узгаради. Бундай исиклик майдони баркарор булмаган

$$\partial\theta/\partial t \neq 0$$

Олимларимиз таъминотида кура тухтаб турадиган жараённинг узи йук. Шунинг учун барча ходиса, хохлаган жараён шу билан бирга исиклик таркалиши хам доимо вақт бирлигида узгариб туради. Лекин жисмнинг айрим нукталарида маълум вақт бирлиги ичида харорат узгармайди деб кабул килиш мумкин кайсики, $\partial\theta/\partial t=0$ вақт бирлиги ичида харорат узгармайдиган исиклик майдони стационар (баркарор) дейилади.

$$\theta=f(x,y,z) \quad (2)$$

Харорат нуктали координаталар функцияси булишига караб исиклик майдонини бир, икки ёки уч координатали булиши мумкин. м: Агар хароратни узгариши z координата уки буйича сезиларли булмаса, у холда уни эътиборга олмаслик мумкин.

$$\text{бунда } \partial\theta/\partial t=0 \text{ у холда } \theta=f(x,y,z) \quad (3)$$

(3) тенглама 2 учламчи баркарор булмаган исиклик майдонининг ифодасидир.

Бир улчамли стационар исиклик майдонинг ифодаси канча.

$$\theta=f(x) \dots \quad (4)$$

$$\partial\theta/\partial t=0 \quad \partial\theta/\partial \varphi=0 \quad \partial\theta/\partial z=0$$

Купинча каттик жисмларда харакатдаги манбалардан харорат таркалишини тахлил килганимизда квазастационар харорат майдонидан фойдаланишга тугри келади. Бунда купинча “квази” кайсики маънода кулланилади.

Купгина холларда харорат майдонигина эмас, балки уни бирор йуналишидаги узгаришини куриб чикиш талаб килинади. Бу холда харорат градиентидан фойдаланилади.

А θ кийматга фарк киладиган изотермалар оиласини куриб чикамиз.

Чекланиш

$$\lim \Delta\theta/\Delta n=\partial\theta/\partial n$$

$$\Delta n \rightarrow 0$$

бунда Δn - кам хароратли изотерманинг шу нуктасида нормал буйича улчанган масофа булиб, градиентнинг сон кийматини билдиради.

$1n$ билан изотермик юзага перпендикуляр бирламчи векторни белгиланса, унда куйидагини ёзиш мумкин.

$$\text{grad } \theta = 1n \partial\theta/\partial n$$

Хар кандай вектор, градиент координата укларида проекцияланса.

$$\partial\theta/\partial x \quad \partial\theta/\partial y \quad \text{ва} \quad \partial\theta/\partial z \quad \text{булади.}$$

$$\text{Агар харорат } \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta\theta/\Delta x \text{ ни бирор } \Delta x \text{ узунликдан аникласак, } \Delta\theta/\Delta x = \partial\theta/\partial x.$$

Фурье конуни.

Харорат $\text{grad } \theta$ вектори харорат йуналиши томонга йуналган булиб, уз-уздан факат юкори харорат зонасидан паст харорат зонасига утади.

Изотерма юзадан вақт бирлиги ичида утган иссиқлик микдори иссиқлик оқими дейилади. Иссиқлик оқимининг изотерма юзанинг бирлик зонасига нисбати иссиқлик оқимининг зичлиги дейилади. Иссиқлик оқимининг зичлигини вектори иссиқлик таркатиш йуналиши билан бир тушади ва харорат градиентига карама-каршидир.

1822 йилда Фурье конунида гипотезани баён қилади. df изотерма юзадан dr вақт давомида утган $\partial\theta$ иссиқлик микдори температура градиентига пропорционалдир.

Агар берилган иссиқликни бирлик юзага кесишига вабирлик вақтда белгиласак, у ҳолда Фурье конуни куйидагича ёзиш мумкин.

$$q = -\lambda \text{grad } \theta \quad (1)$$

ёки

$$d\theta = -\lambda \text{grad } \theta \, dt \, dr \quad \text{дж}$$

бунда λ - белгиси иссиқлик оқими йуналиши $\text{grad } \theta$ йуналишига карама-каршилигини курсатади.

Бу ерда коэффициент λ жисмнинг физик хусусияти булиб, уни иссиқлик утказувчанлиги коэффициенти дейилади.

$$\lambda = -q / \text{grad } \theta = Q / Fr \Delta / \Delta n \quad \text{Вт/см } ^\circ\text{C}$$

Иссиқлик утказувчанлик коэф. λ бир изотермик юзадан бирлик вақт ичида, бирлик радиус хароратга эга булган юзадан утган иссиқлик микдоридир.

λ - материал канчалик иссиқликни яхши ёки ёмон утказишини билдиради.

Лекция №5

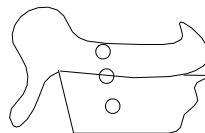
Юза ходисалари ва қушимча иссиқлик манбалари келтириш ҳисобига кесиш системаси функциясини созлаш.

Кесиш системасининг функциясига таъсир қилиш унинг уч асосий объект-ларига таъсиридан иборат булиши мумкин.

Улар куйидагилар:

1) Кириш кесиш кучини камайитиш орқали

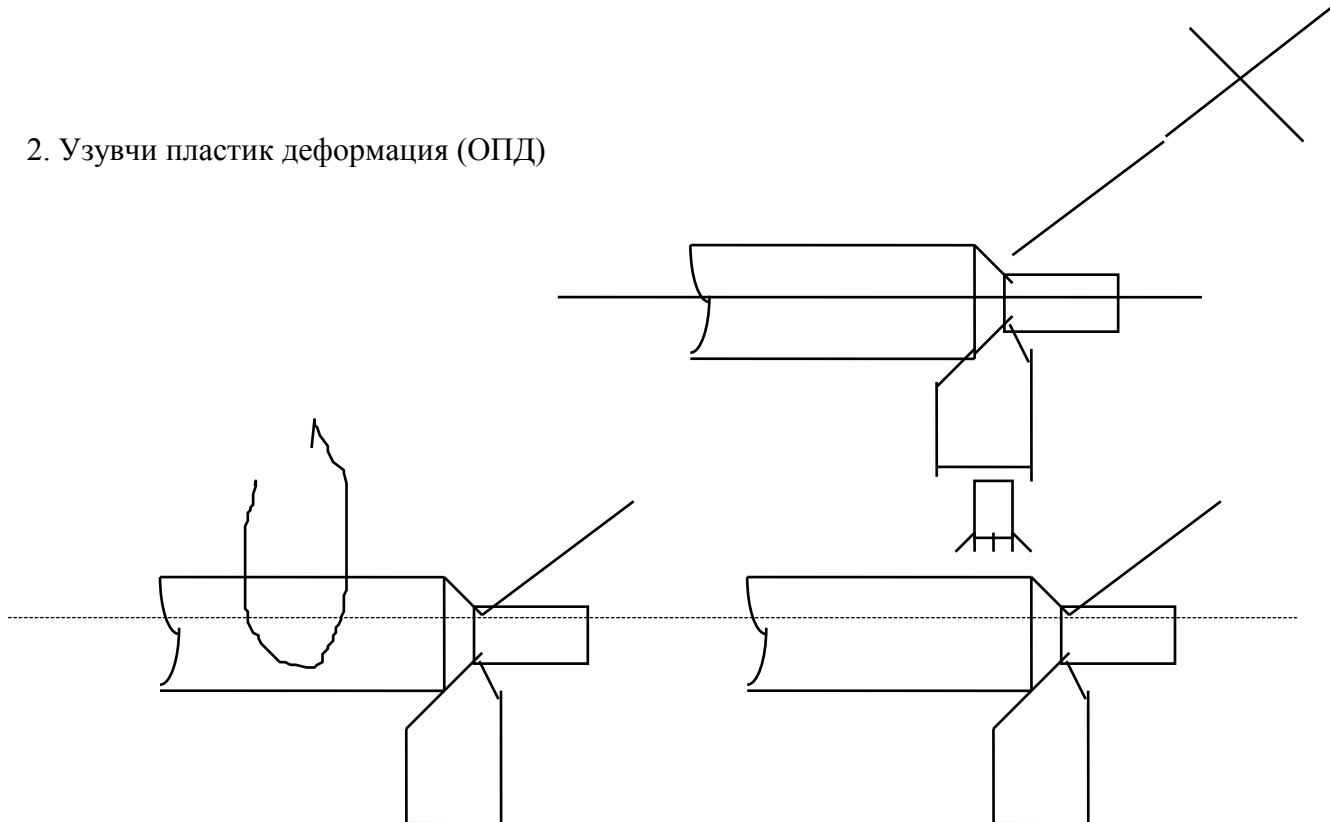
2) Кириш ва кесувчи асбоб контенти - ишқаланиш кучининг узига унинг кесувчи юза характеристикаларини яхшилаш ҳисобига.



Кесиш кучини камайитиш усуллари билан танишиб чиқайлик:

1. Кесувчи асбоб геометриясини узгартириш ҳисобига

2. Узувчи пластик деформация (ОПД)

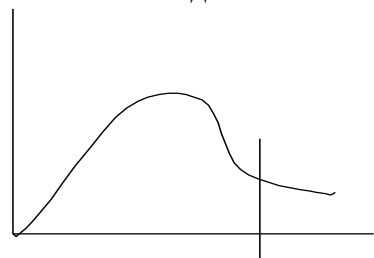


3. Суюклик металллар эритмаси ёрдамида

4. Заготовкани суъний киздириш йули билан (ТВУ, плазмали киздириш)

5. Заготовкани термообработка килиш йули билан.

6. Ута тезликда кесиш билан.



7. Кесиш режимларини тугри танлаш хисобига.

ТТ лардаги хароратни тажриба йули билан аниклаш усуллари.

ТТ ларда исиклик процессларини урганиш, ундаги хароратни тажриба йули билан аниклашга боглик булиб, механик ишлов бериш жараёнини бориши сифати хакида маълумот беради. Бу тажрибалар албатта хисоб-китоб йули билан аникланган температура кийматини текшириш имкониятини беради. Материалларга механик ишлов беришда хароратни аниклаш усулларининг классификацияси.

Тасниф (классификация аломатлари)	номланиши
-----------------------------------	-----------

Нима улчанияпти аникланяпти (улчаш максади)	уртача температура муайян жойдаги температура температура таксимланиш конуни, температура майдони
Улчаш жойи	Инструмент (кесувчи асбоб) детал киринди Совитувчи мухит
Улчаш усули	Тугри Бевосита (косвенный) Табиий
Датчик ва унинг хили (улчагич)	Ярим суъний Суъний К Контактсиз

Бевосита хароратни улчаш усулларига куйидагилар киради.

а) рангларни таркалиш усуллари

б) осон эрувчи моддаларни куллаш усули

в) термоласка усули

г) температуранинг структурага киладиган таъсирига асосланган усул

д) металл структурасини анализ килиш усули.

е) кесиш процессида ишлов берилган юзада колган деформация изларига асосланган усул

ж) колориметрик усул

Тугри улчаш усуллари куйидагича

а) Суъний термопара усули

б) Ярим термопара усули

в) Комбинациялашган усул

г) Пулма резецлар

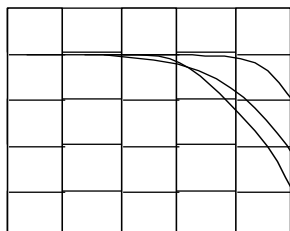
д) Табиий термопаралар

е) Иккита кескич усули

ж) Радиацион усул

Юкорида курсатилган усулларнинг биринчи 5 таси жуда кам кулланилади, чунки улар катта хатоликлар беради. Температуранинг материал структурасига колдик таъсири асосан кесувчи асбобнинг юпка катламларида курилади, кайсики приборлари кириши кийин булган участкаларда. Профессорлар Костецкий Б.И. ва Гуляев А.П. томонидан тавсия килинган ушбу усул асосида кесиш температураси таъсирида фаза ва микроструктуранинг узгариши етади. Микроструктуранинг узгаришидан температурага утишда исиклик сизимидан фойдаланилади.

Улчаш жараёнида кесувчи асбобнинг юза катламларининг каттиклиги аникланган ва куйидаги хулосага келинган, температура канча куп таъсир этса, каттиклик шунча юкори булар экан.



Суъний ва ярим суъний термопаралар.

Бу улчаш усуллари киритиб куйилган ёки келтирилган улчаш туркумига киради. Уларни ишлаш принципини термоэлектрик конунига асосланиб, бу конун Эйнус томонидан ихтиро килинган.

1,2-спайлар

1-киздирилган, 2-совук

3,4-прибор клеммалари

Сунъий термопара йули билан температурани аник-лаш.

Агар $\theta_1 > \theta_2$ утказгичлар А ва Б лар турли кимёвий таркибга эга булса, у холда берк занжирда $E_{AB} = K(\theta_1 - \theta_2)$ электр юритувчи куч хосил булиб, у температуралар фаркига пропорционалдир. Усачев биринчи булиб, бу усулдан кесиш процессида температурани улчашда фойдаланилади.

1-термопара спайи

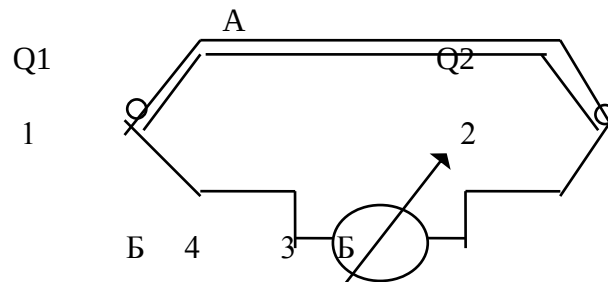
2-пластина

3-кескич корпуси

4,5-термоэлементлар

6-изоляция

7-электр улчагич прибор.



Расм 2. Сунъий усул билан кесиш температурасини аниклаш.

Асосий афзаллиги сунъий термопаранинг кенг таркалган стандарт термопараларни кенг кулланилишидир.

Бу холларда термопараларнинг бири мусбат иккинчиси манфий ТЭЮК га эга булишига харакат килинади. Энг куп кулланиладиган термопаралар Хромель-алюмель ва хромель-капель термопаралардир.

1. Хромел-алюмель термопараси

2. Хромель-капель термопараси

Кескични олдинги ва орка юзаларида текисликлар тешиб, унга термо-пара жойлаштириш билан кескич учигадаги температура майдонини аниклаш мумкин. Ярим суний температураларни куллашни Я.Г.Усачев таклиф кил-ган. Унда термоток утказгич билан текширилатган объект хизмат келади.

Ярим сунъий

термоларда

улчаш принципи.

Кесиш процессида эса термоэлектрод сифатида сим олинса 2 чиси эса кескич корпуси булади.

Температурали ярим

сунъий термопара

билан улчаш.

Киркиладиган термометрметоди. Бу холда электрод сифатида сим 2 си ишлов берилаётга материал булиб, хизмат келади. Заготовкада диаметр 0,5 ... 0,7мм тешик тешилади ва уни диаметр =0,1мм сим жойлаштирилади. K_1 , K_2 , K_3 , K_4 клемалар осцилографга уланади. Кесши процессида термопа-ралар кесилиши натижасида уланади.

Адавиатлар ройхати:

1. Грановский Г.И. «Резание металлов» М.1985г.
2. Бобров В.Ф. «Основы теории резания» М.1975г.
3. Армарега И.Дж. «Обработка металлов резанием» М.1977г.
4. Зорев Н.Н. «Вопросы механики процесса резания металлов» М. 1956г.
5. Резников А.Н. «Теплофизика процессов механической обработки материалов» М.1981г.
6. «Режимы резания металлов» Справочник технолога. М.1962г.
7. Джалилов Н.И. «Металларни кесиш назарияси асослари ва асбоблар» Т.2006г.
8. Аршинов, Алексеев «Режущий инструмент» М.1982г.
9. Нефёдов «Сборник задач и примеров по резанию и режущему инструменту» М.1985г.

Содержание:

Лекция 1	2-3
Лекция 2	3-5
Лекция 3	5-8
Лекция 4	8-11
Лекция 5	12-13
Лекция 6	13-15
Лекция 7	15-17
Лекция 8	18-19
Лекция 9	19-21
Лекция 10	21-24
Лекция 11	24-26
Лекция 12	26-29

ЧАСТЬ 2

Лекция 1	29-31
Лекция 2	31-35
Лекция 3	35-37
Лекция 4	37-42