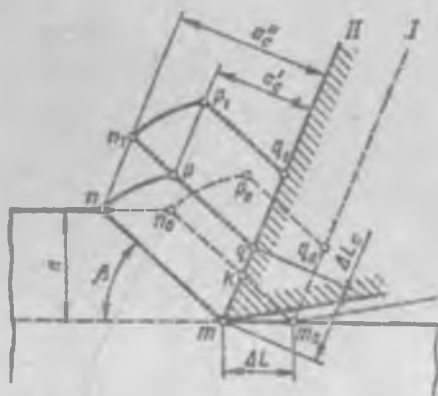


Б. Н. ФАЙЗИМАТОВ, А.А. МИРЗАЕВ

МАТЕРИАЛЛАРНИ КЕСИБ ИШЛАШ АСОСЛАРИ



ФАРФОНА - ТЕХНИКА - 2003

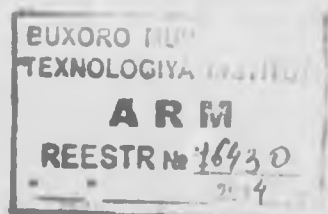
62 1.91
Фр-12

Б.Н. ФАЙЗИМАТОВ, А.А.МИРЗАЕВ.

МАТЕРИАЛЛАРНИ КЕСИМ ИШЛАШ АСОСЛАРИ

*Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим
Вазирлиги томонидан олий техника ўқув юртлиари
талабалари учун дарслик сифатида тавсия этилган.*

Фарғона-Техника-2003



Файзиматов Ё.Н., Мирзаев А.А. "Материалларни кесиб ишлаш асослари" Олий техника ўқув юртлари учун дарслик. Фарғона "Техника", 2003, 194 б.

"Материалларни кесиб ишлаш асослари" фанидан дарслик металлларни кесиб жараёнининг физиканий асосларини ўрганишда, металлларни кесиб ишлашда оид асосий таърифлар ва терминлар билан таништириш, кесувчи асбоб-материалларини танчиш ва ҳар хил материалларни кесиб ишлашнинг мақбул усулларини белгилаш масаласини ҳал қилиш имкониятини беради.

Дарслик 5520600 "Машинасозлик технологияси, машинасозлик ишлаб чиқаришлари жиҳозлари ва уларни автоматлаштириш" йўналиши бўйича таълим олаётган талабалар учун мўлжалланган.

Файзиматов Ё.Н., Мирзаев А.А. "Основы обработки материалов резанием". Учебник для высших технических учебных заведений. Фергана "Техника" 2003, 194 с.

В учебнике "Основы обработки материалов резанием" изложены сведения о физических явлениях, сопровождающих процесс резания металлов. Приведены термины и определения. Рассматривается комплекс вопросов выбора инструментальных материалов, рациональных режимов резания, анализа технологических процессов и сил резания.

Учебник предназначен для студентов обучающихся по направлению "Технология машиностроения, оборудованная машиностроительными производствами и их автоматизация".

"Principles of Cutting Processing" – B.N. Fayzimatov., A.A. Mirzaev. Book for Higher special Education. Fergana "Technique" 2003 y, 194.

The authors of the book "Principles of cutting processing" shows physical phenomenon of cutting process. Terms and definitions are given.

Complex of instrumental materials questions, cutting regime, the work process analyses and the cutting force are touched upon in the book.

This book for bachelor degree students are studying on Machine building technology, equipments and automation of machine building production.

Тақризчилар:

ТошДТУ, "Металлар технологияси ва босим билан ишлаш машиналари" кафедрасининг муддир т.ф.и.н. доц. Каримов Ш.А.
Фарғона политехника институти "Машиналар таъмирлаш ва металллар технологияси" кафедрасининг доценти, т.ф.и.Х.М.Ахмаджонов

КИРИШ

Турли хил ускуна ва машиналарни сифатли ва иқтисодий жиҳатдан мақбул тайёрлаш машинасозлик мажмуасининг асосий вазифаси ҳисобланади. Машинасозлик корхоналарида муҳандислик соҳасининг бакалаврлари ва магистрлари фаолияти биринчи навбатда механика цехи, технология жараёнлар ва жиҳозлар билан бевосита боғланган бўлади. Механика цехи машинасозлик корхоналарининг асосий ҳал қилувчи бўлими ҳисобланади ва бу ерда ҳилма-хил, мураккаб ва таъширчи қиймат жиҳозлар, турли хил турдаги металл қирғувчи дасттоҳлар, мосламалар ва кесувчи асбоблар мажмудир.

Сўнгги маълумотларга кўра механик ишлов бериш узлуғига буюмини тайёрлаш бўйича сарф қилинаётган, қўлланилаётган вақтнинг ва воситаларнинг 60% турли келади. Кесиб билан металллар ишлов бериш деталларни ишлов бериш аниқлигини ва сифатини таъминловчи асосий усул ҳисобланиш ва ҳисобланиб келинади. Машинасозлик мажмуасининг сезиларли даражада ўсшига механик ишлов беришдаги меҳнат унумдорлигини ошириш билан эришилади.

Деталга ишлов беришда ҳар бир жараёнини бажариш учун сарфланадиган вақт икки қисмдан иборат бўлади: а) асосий технологик (ёки машина) вақт; б) ёрдамчи вақт.

Дасттоҳларда ишлов бериш дағи асосий технологик вақт бу кесувчи асбоблар билан бевосита кесиб жараёнини амалга ошириш учун сарфланадиган вақтдир. Бунинг натижасиди ҳомаки қисмининг шакли, ўлчамлари, унинг ҳолатини ўзгариши содир бўлади. Дасттоҳларда ишлаётганда асосий технологик вақтни машина вақти деб ҳам юритилади. Ёрдамчи вақт мобайнида кесиб жараёни умуман содир бўлмайди. Дасттоҳни бошқариш билан, ишлов беришдан деталларни ўриштиш ва бўлиштиш, кесувчи асбобни алмаштириш, уни ўриштиш ва сохлан, деталларни ўлчаш билан боғлиқ ишларни бажариш вақти ишчи томонидан сарфланади. Агар дасттоҳ автоматлашмаган бўлса, у ҳолда барча ишлар ишчи томонидан дасттоҳни қўлда бошқариш йўли билан бажарилади. Шунинг учун ёрдамчи вақтни баъзан қўл вақти деб ҳам юритилади.

Меҳнат унумдорлигини ошириш, ёрдамчи ва асосий технологик (машина) вақтни қисқартириш билан амалга оширилади. Ёрдамчи вақтни қисқартириш, биринчидан, дасттоҳнинг ишчи органларини автоматлаштириш йўли билан, иккинчидан, тез ҳаракатланиувчи дасттоҳ мосламаларини қўллаш йўли билан, учинчидан, ишлов бериш жараёнини такомиллаштириш йўли билан эришилади.

Деталларга ишлов бериш усуллари ва мосламаларни дойиқлаш масалалари "Машинасозлик технологияси" фанида кўриб чиқилади.

Асосий технологик (машина) вақтни қисқартириш биринчидан мақбул кесиб маромларини қўллаш йўли билан эришилади. Кесиб мароми

Кесиб жаряенини назарий ва тадқиқий ўрганишнинг янги босқичи, янги усул, йосита ва ўлчовчи асбоблардан кенг қўлдамда фойдаланиш билан характерланади. Кесувчи асбоб ва деталнинг ккв қатламини ҳосил бўлишини текширишда реңгтен қурймалари ва электрон микроскоплар қўлланилмоқда. Кесувчи асбобнинг сўйлишти ва ўтмасланиши замонавий қурймалар ёрдамида ўрганилмоқда, исмиқлик ҳодисалари электрон моделларда кузатишмоқда, мақбул кесиб маромларини ҳисоблаш учун ҳисоблаш машиналари кенг қўлланилмоқда.

Ҳозирги кунда кесиб жаряени кинематикасининг назарий асослари ишлаб чиқилди, деформация тезлиги ва ишлов берилдиган материалдан қириндини ҳосил бўлиш схемалари тузилди; металлани кесиб жаряенининг қонунлари яратилиб, ишқаланиш коэффициентининг табиати очилди; кесувчи асбобнинг ўтмасланиш назарияси тузилди; ккв қатламини ҳосил бўлиш механизми аниқланди; кесибдаги пиранининг асосий қонунлари очилди; кесиб жаряенида ҳарорат майдонларини ҳосил бўлиши ва исмиқликнинг тақсимланиши ўрганилди; кесиб кучини ҳисоблаш учун назарий тенгликлар тузилди.

Ишлов берилдиган ва асбобхалик материалларининг доираси борган сари кенгайилмоқда. Янги конструкция материалларга (заңгламайдиган ва исмиқбардор пўлатлар ва қотинмалар, синтетик материаллар ва бошқалари) ишлов бериб усулари мукаммаллаштирилмоқда, асбобхалик материаллари, кесувчи асбобни таъриш техникаси, ушлов усулини таъриш усулини мукаммаллаштирилмоқда.

Металларни кесиб ишлаш ҳақидаги фанининг ривожлантиришига ва уни мустаҳкамлашга Олий ўқув юрслари, илмий текшириш институтлари ва корхоналарнинг муҳандис-техник ходимлари катта ҳисса қўшинган. Кесиб жаряенининг қонунларини ўрганиш мутахассисларнинг таърибаларини ва янги фан ютуқларини умумлаштириш ҳамда ишлаб чиқаришга кенг жорий этиш фан ва ишлаб чиқариш алоқаларини мустаҳкамлашга, металлларни кесиб ишлаш назарияси ва амалиётини муваффиқиятли ривожлантиришга ишловчи омил бўлмоқда.

I-БОБ.

КЕСИШ ЭЛЕМЕНТЛАРИ ВА КЕСИЧ КЕСУВЧИ ҚИСМИНИНГ ГЕОМЕТРИК ПАРАМЕТРЛАРИ

§1.1. Кесибдаги ҳаракатлар ва кквлар

Кесиб жаряени кесувчи асбобнинг ҳомакнига нисбатан ҳаракати натижасида амалга оширилади. Бу кесиб ҳаракати деб юритилади. Кесиб ҳаракати оддий ва таркибий бўлиши мумкин. Таркибий ҳаракат асосий ва ёрдамчи ҳаракатлардан ташкил тошган бўлади. Асосий ва ёрдамчи ҳаракатларнинг ҳар қайси би тўғри чизиқли иллариланма, кайтма ва айланма бўлиши мумкин. Оддий кесиб ҳаракатининг траекторияси қуйидагича бўлиши мумкин: тўғри чизиқ (рандланш, уриб ишлаш, сидирин), таркиби вингли чизиқ (ташқи йўлиш, пармалаш), "Архимед спиралли" (қўйдаланг ва шаклдор йўлиш), вингли эксцентриклик эгри чизиқ (резьбаларни фрезерлаш, вингли тишли илдирикларни уриб ишлаш) ва ҳовало. Кесиб ҳаракатининг тезлиги асосий ва ёрдамчи ҳаракатлар тезликларининг вектор йиғиндисига сифатида аниқланади. Детал учта кквга ажралади (1,2-шакл): ишланаётган ккв-1, ишланган ккв-2, кесиб кквси -3. Ишланаётган ккв ишланганча бўлиши мумкин ва оддий ўтишлан операцияларга боғлиқ бўлади. Ишланган ккв текистик (рандланш, уриб ишлаш, қўйдаланг йўлиш), цилиндрик (бўйлама йўлиш ва кенгайитириб йўлиш), вингли (резьба кесиб) кквларини намоян этади.

Кесиб кквси ҳам ҳар-хил бўлиши мумкин. У кесиб ҳаракати траекторияси, шакли ва ҳомакнига боғлиқ бўлган кесувчи қиранининг дастлабки ҳолати асосида аниқланади. Қираси тўғри чизиқли бўлган кескичлар билан рандланшда ва уриб ишлашда кесиб кквси текистик бўлади.

§1.2. Кесиб элементлари

Йўлишда кесиб ҳаракати (кесиб тезлиги) $V_{\text{кес}}$ заътовка айлананишининг чизиқли тезлиги (асосий ҳаракат тезлиги) $V_{\text{ас}}$ ва суриш тезлиги (ёрдмчи ҳаракат тезлиги) $V_{\text{ср}}$ дан иборат бўлади.

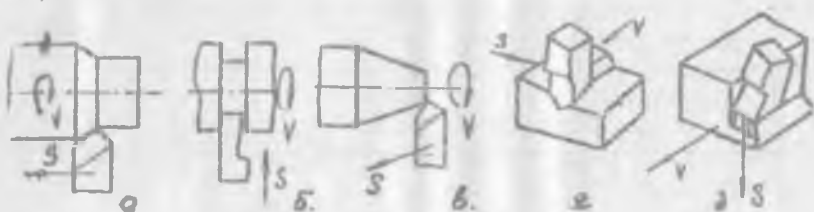
$$V_{\text{кес}} = V_{\text{ас}} + V_{\text{ср}}$$

бу ерда:



1- шакл. Кесиб элементлари ва кквлари 1- ишланаётган ккв, 2- ишланган ккв, 3- кесиб кквси

Суриш миқдори қуйидаги бирликлар билан ўлчанади: (мм/айл) - асосий ҳаракатни айланишидаги суриш миқдори; мм/икки марта қорин; мм/тишга; мм/сек.



2-шакл. Суриш турлари, а-бўйимли, б-қўмдаланг, в-бурчак остида, г-горизонтал, д-вертикал.

§1.2 Асосий технологик вақт ва кесиб жириётининг ўлчовдорлиги

Ишлов беришда кесиб олиб ташланадиган қатлам, яъни қўйим h , кесиб чуқурлиги t қийматларини билган ҳолда керакли ўтишлар сони i ни аниқлаш мумкин:

$$i = \frac{h}{t} \quad (6)$$

Ўзинида асосий технологик ёки машина вақти қуйидаги тенгликдан аниқланади.

$$T_k = \frac{z}{S_k} i, \text{сек}; \quad \{T_k = \frac{L}{S_k} i, \text{мин}\} \quad (7)$$

бу ерда: $\ell = \ell_1 + \ell_2 + \ell_3$ - суриш йўналиши бўйича кесувчи асбобнинг босиб ўтган йўл узунлиги, м(мм);

ℓ_1 - ишланастан кма узунлиги, м(мм);

ℓ_2 - кескичининг кесиб ва бир жойдан иккинчи жойга ўтиш қатълишти.

У қуйидаги тенглик бўйича аниқланади $\ell_2 = t \operatorname{ctg} \varphi (1+5)$, мм;

ℓ_3 - қириқини олинишига қўшимча узунлик (5+10), мм;

S_k (S_k) кескичининг суриши, м/сек; мм/мин;

i - ўтишлар сони.

(6) тенгликка S_k (S_k), i қийматларни қўйиб, шунингдек $\omega(n)$ ни V орқали ифодалиб, T_k тонамиз:

$$T_k = \frac{\pi \cdot D \cdot L \cdot h}{v \cdot S_k \cdot t}, \text{сек} \quad \left\{ T_k = \frac{\pi \cdot D \cdot L \cdot h}{1000 v \cdot S_k \cdot t}, \text{мин} \right\} \quad (8)$$

ёки

$$T_k = \frac{A}{vst}, \text{сек}; (\text{мин}) \quad (8)$$

$$\text{бу ерда: } A = \pi D L h \quad \left\{ A = \frac{\pi \cdot D \cdot L \cdot h}{1000} \right\}$$

Унумдорлиқнинг қириқди ҳажми сифатида ҳам ўлчан мумкин.

$$Q = I S V, \quad \text{м}^3/\text{сек}; (\text{см}^3/\text{мин}), \quad (9)$$

бу ерда:

l - кесин чуқурлиги, м(мм);

S - l та айланнига суриш миқдори, м/рад; мм/айл

V - кесин тезлиги, м/сек; (м/мин).

(8') ва (9) тенгликдан таққослаб қуйидагини олишимиз мумкин.

$$T = \frac{A}{Q}$$

Яъни, асосий технологик вақт қириқди ҳажмига тескари пропорционал. Q катталигини кесин жарғинининг унумдорлиги ёки оддий унумдорлик деб аталади.

§ 1.3. Кесилаётган қатламнинг шакллари

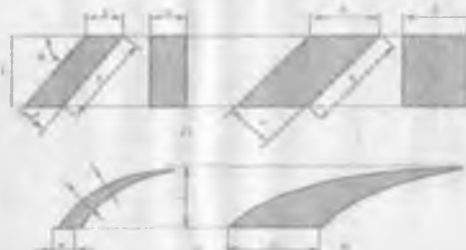
Кесилаётган қатламни аниқроқ ифодаляш учун кесикнинг қалинлиги ва эни тушунчалари киритиляди. Кесик эни b деб кесин қисмига нисбатан ўлчанган, инпланастган кси ва инпланган кси орасидаги масофага, кесик қатлами a деб эса кесин қисмининг икки кетма-кет ҳолатларининг орасидаги масофага айтиляди.

Кесувчи қирраси тўғри чизиқли бўлган кескич учун (3-шакл).

$$a = S \sin \varphi, \quad \text{мм}, \quad (10)$$

$$b = \frac{L}{S \sin \varphi}, \quad \text{мм}. \quad (11)$$

Суриш ва кесин чуқурлиги қийматлари ва φ бурчак катталигига боғлиқ равишда кесилаётган қатламнинг кесик шакли ҳар хил турга бўлиниши мумкин (3-шакл).



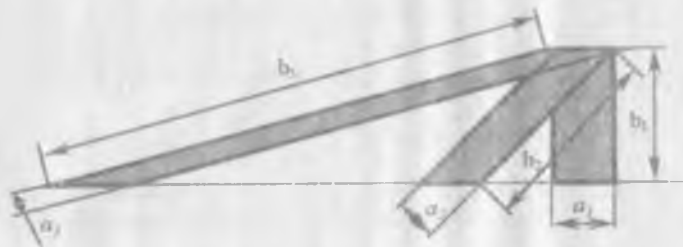
3-шакл. Кесилаётган қатлам кесимини ҳар-хил куруниши:

а) тўғри, б) радиусли

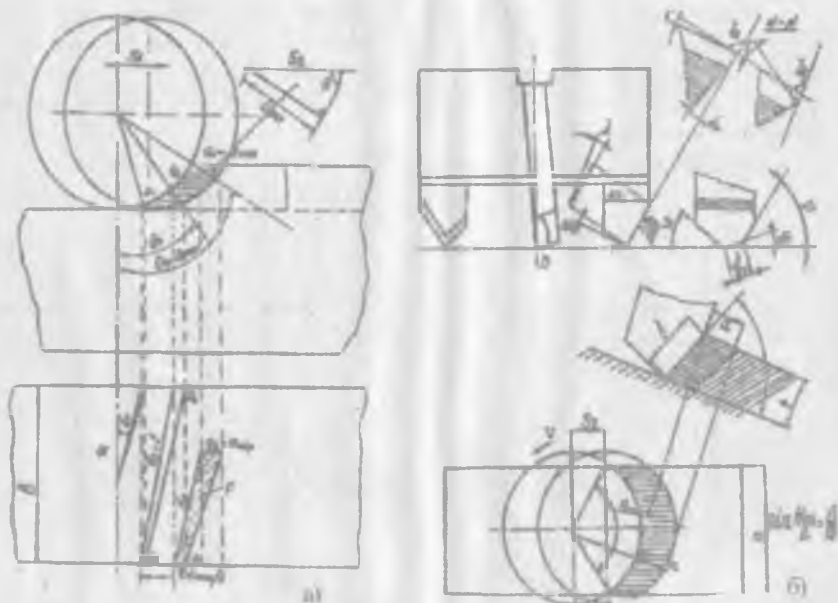
Кесимдән қатлам кесимининг қуядлигидеги майдон қуидаги тендик буйича ҳисобланади:

$$F = IS = ab, \text{ мм}^2. \quad (12)$$

Пландаги асосий бурчак ўзгаришда ҳам кесим кесими майдони доимийлигича қолади (4-шакл).



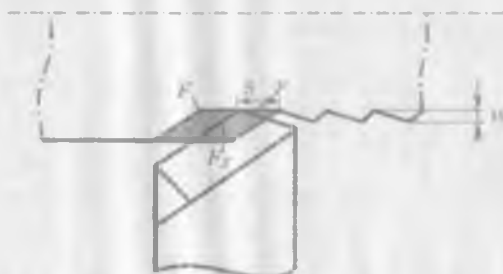
4 - шакл. Кесимдаги кесимни ўлчамларига пландаги асосий бурчакнинг таъсири
1. $\varphi=90^\circ$, 2. $\varphi=45^\circ$, 3. $\varphi=30^\circ$;



4'-шакл. Цилиндрик (а) ва сферик (б) фигураларни қириққан кесимининг ўлчамларини ўзгариши

§ 1.4. Кесилётган қатламнинг номинал, ҳақиқий ва қолдиқ кесимлари ва топекис.ш.ш.нинг баъшидликларини аниқлаш

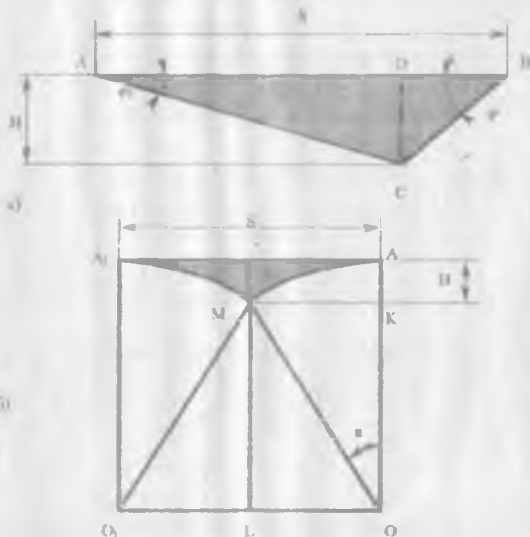
Кесил кесимининг ҳақиқий майдони F номинал (ҳисобий) майдони F_n дан ғадир-будирлик майдони F_k қатталиги миқдорида кичик бўлади. F_k инстантан қада қолади (5-шакл).



5-шакл. Номинал ва ҳақиқий кесил кесимлари

$$F_k = F_n - F, \text{ мм}^2.$$

Ғадир-будирлиқнинг баъшидлиги H ва майдони F_k кесувчи қирралар шаклига боғлиқ бўлади (6-шакл). Тўғри чизиқли кесувчи қирралар учун



6-шакл. Тўғричизиқли (а) ва эгри чизиқли (б) кесувчи қирралар билан ҳосил бўлган ғадир

$$F_5 = \frac{1}{2} SH = \frac{1}{2} AB CD, \text{ мм}^2$$

Лекин,

$$S = AB = AD + DB, \text{ мм.}$$

ACD ва BCD учбурчакларидан:

$$AD = \frac{CD}{\lg \varphi_1}; DB = \frac{CD}{\lg \varphi} \quad \text{келиб чиқади.}$$

$$\text{У ҳолда: } AB = CD \left(\frac{1}{\lg \varphi_1} + \frac{1}{\lg \varphi} \right) \quad \text{ва} \quad S = H \frac{\lg \varphi + \lg \varphi_1}{\lg \varphi \cdot \lg \varphi_1}, \text{ мм}$$

Шундан:

$$H = S \frac{\lg \varphi \cdot \lg \varphi_1}{\lg \varphi + \lg \varphi_1}, \text{ мм,} \quad (13)$$

$$\text{ва} \quad F_6 = \frac{S^2}{2} \frac{\lg \varphi \cdot \lg \varphi_1}{\lg \varphi + \lg \varphi_1}, \text{ мм}^2.$$

Эгри чизиқли кесувчи қирраси учун (6, б-шакл):

$$\frac{S}{2} = \sqrt{H(2r - H)}, \quad \text{бу ердан} \quad \frac{S^2}{4} = 2rH - H^2, \text{ мм}^2.$$

H² катталикни ҳисобга олмаган ҳолда:

$$H = \frac{S^2}{8r}, \text{ мм}^2. \quad (14)$$

Ғадир-будирлик майдони қуйидагича топилади:

$$F_7 = F_{\text{амал.о.о}} - F_{\text{амал.о.}} - 2F_{\text{амал.о.}}, \text{ мм}^2,$$

бу ерда:

$$r; F_A = \frac{1}{2} S \sqrt{r^2 - \frac{S^2}{4}}, \text{ мм}^2 \quad F_A = \frac{1}{2} r^2 \arcsin \frac{S}{2r}, \text{ мм}^2,$$

($\arcsin \frac{S}{2r} = \eta$). Бу қийматларни тенгликка қўйиб, қуйидаги ифодадан

ҳосил қиламиз:

$$F_8 = Sr - \frac{1}{2} S \sqrt{r^2 - \frac{S^2}{4}} - r \arcsin \frac{S}{2r}, \text{ мм}^2$$

Ҳамма амалий ҳисобларда кесиб кесими қавснинг номинал катталигидан фойдаланилади. Бунда ғадир-будирлик майдони одатда 0,5-1,0% F дан ортиб кетмаслиги инобатга олинади.

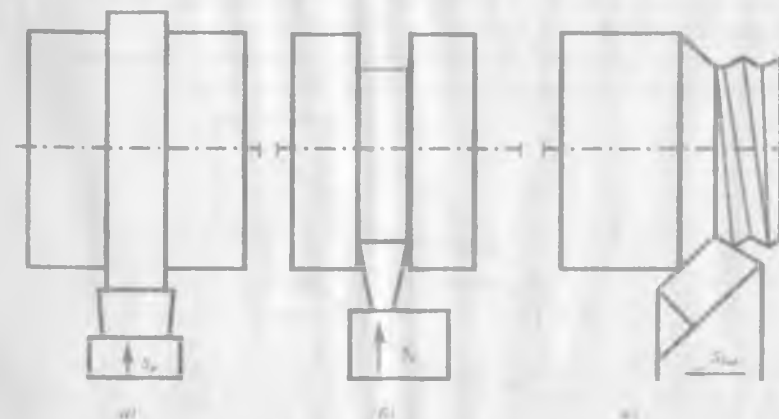
Ишлов берилган қичгадир будирлигининг ҳисобий баландлигини аниқлаш учун (12) ва (13) тенгликлардан фойдаланилади. Ҳозирда турли хил ишлов бериш схемалари оғасида ғадир-будирлик баландлигини ҳисоблаш учун тенгликлар мавжуд. Лекин, у ғадир-будирлик баландлиги R_z дан фарқ қилиши мумкин. Бундай фарқ кесиб кесилигининг муайян миқдорида суришнинг кичик қийматларида тула намоён бўлади.

H=f(S, φ, φ₁, r) боғланишта кўра ишланган қавснинг профили кесувчи асбобнинг кесувчи қиррасининг геометрик изи сифатида кўриб ўтилади. Ғадир-будирлик баландлигига бир қатор омиллар таъсир этади. Буларга қиринди ва қатлам қавснинг эластик ва аластик деформацияси, титраш, кесувчи асбобнинг кейинги юзасида ҳосил бўлаётган юзанинг ишқиланишлари кирди.

Кутилаётган ғадир-будирлик баландлиги R_z таъриблар асосидаги тенгликлар ва жадваллар ёрдамида аниқланади.

§ 1.5. Эркин ва нозркин кесилиш

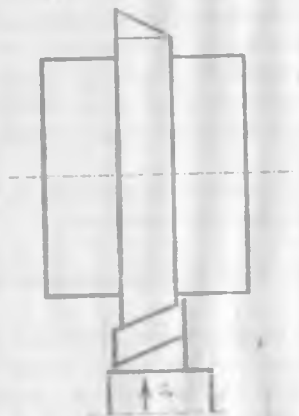
Кескичга нисбатан қириндининг кўчилишга қараб эркин кесилиш ва нозркин (мураккабланиш) кесилишларга ажратилади. Эркин кесилишда қиринди битта турли чизиқли кесувчи қирра ёрдамида кесилади ва унинг қисмлари бир йўналишда кўчи (7, а-шакл). Нозркин (мураккабланиш) кесилишда қиринди кесувчи қиррасининг турли бўлимлари ёрдамида кесиб олинади ва унинг қисмлари турли йўналишда кўчинга йиғилади (7, б-шакл). Кесувчи асбоблар ёрдамида деярли ҳамма ишлов бериш турлари нозркин кесилишни намоён этади. Қиринди ҳосил бўлиш жарайонини ўрганишда уни соддалаштириш мақсадида эркин кесилиш схемаларига мурожаат этилади.



7-шакл Эркин (а), (б) ва нозркин (в) кесилиш схемалари

Қириқчи кўчинининг йўналиши кесувчи қириқнинг кесин ҳаракатига инжытпн жойланишини хам бозлиқ булади. Кесувчи қириқнинг кесин текислиги векторига перпендикуляр булиши туғли чизилли (ортогонал) кесин деб аталади (7, а,б-шакл). Бунда қириқчи текис-спирал кўринишида булади.

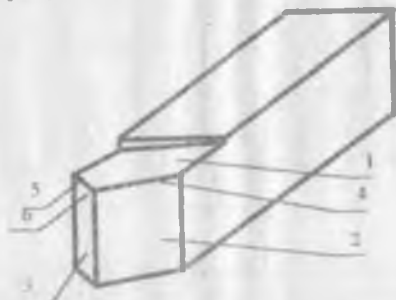
Қия (қиябурчакли) кесинида кесувчи қириқ кесин текислиги векторига перпендикуляр булмайди, қириқчи винтли спирал кўринишида булади (8-шакл).



8-шакл. Қия текис кесовчи

§ 1.6. Кескичининг геометрик параметрлари ва унинг чархлаш бурчаклари

Кескичининг илчи қисмида олдинги - 1, асосий - 2 ва ёрдамчи - 3, кетинги кыдар, асосий - 4 ва ёрдамчи - 5 кесувчи қириқлар ва чўққи-6 жойлашган булади (9-шакл). Кескичининг илчи кыси ва кесувчи қириқларининг фазовий жойланишининг аниқловчи бурчаклар унинг геометрик параметрлари ёки геометрияси деб кўрилади.



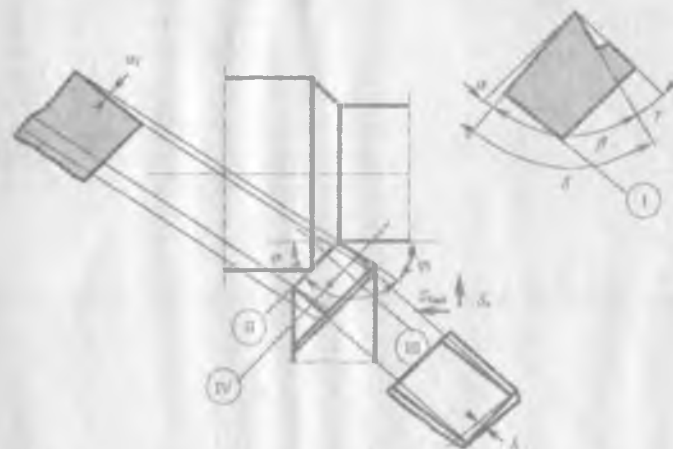
9-шакл. Кескичининг илчи қисми кыдар

Пассив ҳолатда (статик бурчаклар, чархлаш бурчаклари) ва актив ҳолатда (кинематик бурчаклар, илчи бурчаклар) кескичининг геометрик параметрлари ҳақидаги тушунчалар мавжуддир. Бундай тушунчаларни киритишда кўичилик инжыб бериш туғлири статик ва кинематик бурчаклар катталиги буйича фарқланиши мумкин.

Кескичининг статик бурчакларидан уни тайёрлашда ва чархлашда фойдаланилади. Кинематик бурчаклар кесини жарийида намойиш булади.

Кескичининг бурчакларининг аниқлаш учун иккита координата (I ва II) ва иккита кесувчи (III ва IV) текисликлардан фойдаланилади (10-шакл). Координата текислиги (I) бўйлама ($S_{\text{бм}}$) ва кундаланг ($S_{\text{кд}}$) суришларга параллел қилиб ўтказилади. Бу текислигини асосий текислик деб кўрилади. Координата текислиги (II) асосий кесувчи қириқдан ўтиб, асосий текисликка перпендикуляр булади.

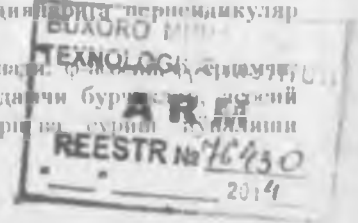
Кесини кыси винтли кыси таъкил этади. Бу ўз ўрнида асосий кесувчи қириқ урилиб ўтади ва асосий текисликка перпендикуляр бўлиши мумкин. Кесувчи қириқнинг барча нукталарида кесин текислиги ўзининг ҳолатига ўга булади. Бу ҳолат кесувчи қириқларининг ўзаро жойланишини ва ҳомакиннинг айланиш ўқи ва шу билан бир қаторда ҳомакиннинг айланиш текислиги ва кескичининг суришини ўзаро муносабатидан иборат булади.



10-шакл. Кескичининг координата текисликлари ва бурчаклари.

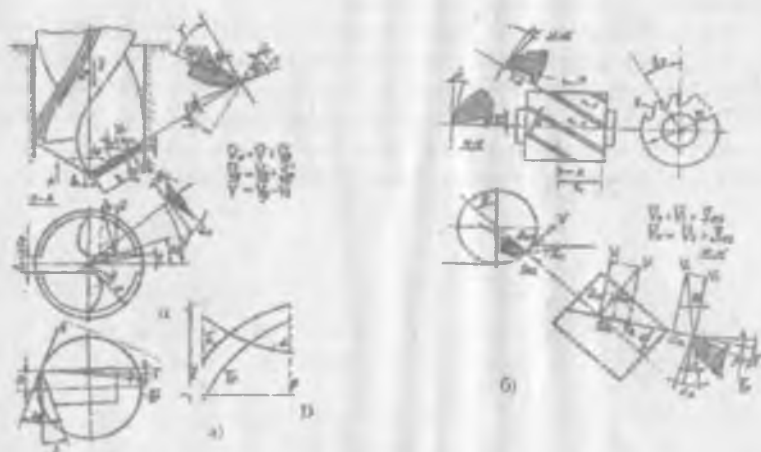
Асосий III ва ёрдамчи IV кесувчи текисликлар, асосий текисликдаги, асосий ва ёрдамчи кесувчи қириқлар проекцияларида перпендикуляр ривинида ўтказилади.

Асосий текисликдаги кысидаги бурчаклар ўтказилади. Бу бурчаклар кесининг е-чўққидаги бурчак. Пландати асосий ва ёрдамчи бурчаклар, асосий текисликдаги кесувчи қириқлар проекцияларини ва суриш ўқинини

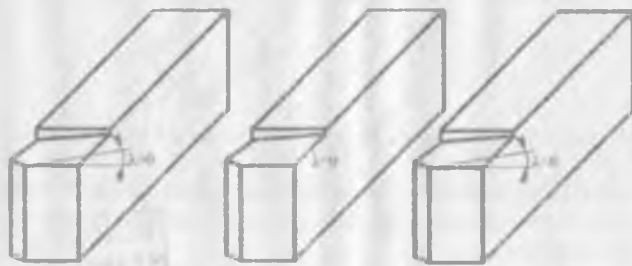


орасиди ўлчанади. Чўққидagi бурчак эса асосий текисликдаги кесувчи қирралар проекциялари орасида ўлчанади.

Координата текислигида (II) асосий кесувчи қирранинг қиялик бурчаги λ ўлчанади, бу кесувчи қирра ва кескичининг чўққисидан ўтган асосий текисликка параллел текислик орасидаги бурчакдир (шакл-10). Бурчак мусбат, манфий ва нолга тенг бўлиши мумкин (II-шакл). Асосий кесувчи текисликда олдинги бурчак ўлчанади (10-шакл). Бу кескичин олдинги кқиси ва кескичининг чўққиси асосий текисликка параллел текислик. Бош кетинги бурчак - α асосий кетинги кқи ва II координата текислиги орасидаги бурчак. Уткирилк бурчаги β -олдинги ва кетинги кқилар орасидаги бурчак, кетини бурчаги δ -олдинги кқи ва II координата текислиги орасидаги бурчак.



10-шакл. Парма (а) ва цилиндрик фрезанинг (б) ишти геометрик параметрлари



11-шакл. Асосий кесувчи қирранинг қиялик бурчақлари.

а) — манфий, б) — нол, в) — мусбат

Асосий бурчаклар деб аталувчи бу бурчаклар қуйидаги муносабатлар орқали бир-бири билан боғланган:

$$\alpha + \beta + \gamma = \frac{\pi}{2}$$

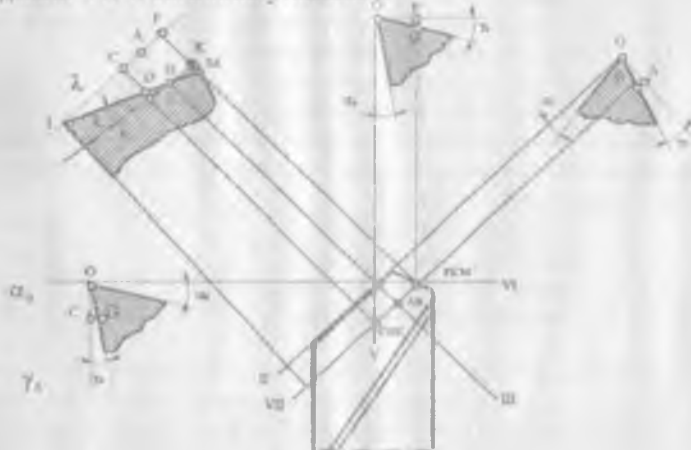
$$\delta = \frac{\pi}{2} - \gamma = \alpha + \beta$$

Одинги бурчак мусбат ва манфий бўлиши мумкин (шакл-12). IV текислигида ёрдамчи кетини бурчак α ўлчанади. Бу бурчак асосий текисликка перпендикуляр бўлган ва ёрдамчи кесувчи қирри орқали ўтган текислик билан ёрдамчи кетини ккя орасидаги бурчакдир.



12-шакл. Одинги бурчакни ўлчаш қондаси

Айрим ҳолларда бўйлама V ва кўйдлаги VI кесувчи текисликларда ўлчанган одинги ва кетини бурчаклар катталикларини билиш шарт бўлиб қолади. (13-шакл). II текисликка шарафкет ва асосий I текисликка кўйдлаги VII текислигини ўтказамиз.



13-шакл. Кескич бурчакларнинг схемаси

А, С, F нукталар III, V, VI, текисликлар билан VII текислигининг кесиб ўтувчи чизигида ётади, В, Д, К нукталар эса кескични олдинги кескида ётади.

О С Д учбурчагидан:

$$\operatorname{tg} \gamma_6 = \frac{CD}{OC}$$

CD=CEDE тузилгандан сўнг бу ерда CE=AB=OA $\operatorname{tg} \gamma$ (ABO учбурчагидан), DE=BE $\operatorname{tg} \lambda$ =AC $\operatorname{tg} \lambda$ =OA $\operatorname{tg} \varphi \operatorname{tg} \lambda$ (BDE ва ACO учбурчагидан) ва OC = (ACO учбурчагидан) қуйидаги тенгликни олишимиз мумкин:

$$\operatorname{tg} \gamma_6 = \operatorname{tg} \gamma \cos \varphi - \operatorname{tg} \lambda \sin \varphi. \quad (15)$$

О F M учбурчагидан:

$$\operatorname{tg} \gamma_7 = \frac{FM}{FO} = \frac{FK + KM}{FO}$$

FK=AB=AO $\operatorname{tg} \gamma$ ABO учбурчагидан KM=BE $\operatorname{tg} \lambda$ =AF $\operatorname{tg} \lambda$ =OA $\operatorname{ctg} \varphi \operatorname{tg} \lambda$

BKM ва AFO учбурчагидан $OF = \frac{OA}{\sin \varphi}$

Шундан сўнг қуйидагини ҳисоб қиламиз:

$$\operatorname{tg} \gamma_7 = \operatorname{tg} \gamma \sin \varphi + \operatorname{tg} \lambda \cos \varphi. \quad (16)$$

Кетинги бурчаклар орасидаги боғлиқлиқни аниқлаш учун қуйидаги усулдан фойдаланамиз. Кетинги кеза фақат бурчак катталиги орқали олдинги кезадан ажралиб туради.

γ , γ_6 , γ_7 бурчаклари $(90^\circ - \alpha)$, $(90^\circ - \alpha_6)$, $(90^\circ - \alpha_7)$ бурчаклар мувофиқ бўлади. λ ва φ бурчаклар олдинги катталигида қолади. Шунинг учун (14 ва 15) тенгликларидан қуйидагиларни оламиз:

$$\operatorname{ctg} \alpha_6 = \operatorname{ctg} \alpha \cos \varphi - \operatorname{tg} \lambda \sin \varphi, \quad (17)$$

$$\operatorname{ctg} \alpha_7 = \operatorname{ctg} \alpha \sin \varphi + \operatorname{tg} \lambda \cos \varphi, \quad (18)$$

яъни асосий бурчакларини бўйлама ва қўндаланг кесувчи текисликдаги бурчаклар функцияси сифатида тасаввур этилса (14) - (17) тенгликларини g ва a ларга мувофиқ счиш мумкин:

$$\operatorname{tg} \gamma = \operatorname{tg} \gamma_6 \cos \varphi + \operatorname{tg} \gamma_7 \sin \varphi, \quad (19)$$

$$\operatorname{tg} \lambda = \operatorname{tg} \gamma_6 \cos \varphi - \operatorname{tg} \gamma_7 \sin \varphi, \quad (19')$$

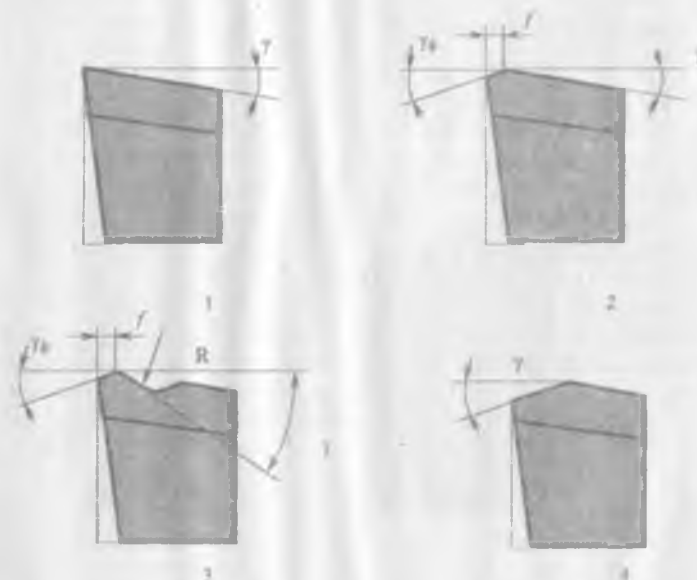
$$\operatorname{ctg} \alpha = \operatorname{ctg} \alpha_6 \cos \varphi + \operatorname{tg} \alpha_7 \sin \varphi, \quad (20)$$

$$\operatorname{tg} \lambda = \operatorname{ctg} \alpha_6 \cos \varphi - \operatorname{ctg} \alpha_7 \sin \varphi. \quad (21)$$

Кескичнинг бурчак ўлчамларини ва ишчи кесаларининг шаклларини тўғри таниш учун ҳар қайси бурчакнинг вазифасини аниқлаб олиш ҳамда кесмиш жарёсини унинг таъсир этишини тушуниб олиш керак. Шу билан бирга кескич ва ҳомаки материалнинг ва ишлов бериш шароитини ҳисобга олиш шарт.

Ҳаракат йўналишига нисбатан кескич шакли ва олдинги кесани жойлашсини қиринди ҳисоб бўлиш жарёсини ҳат қилувчи таъсир этади. Олдинги бурчак ортини билан кесмиш кучи ва қириндининг деформацияланиш даражаси камадди ҳамда ажралиб чиқётган иштирик миндори камадди. Бу кескичнинг турғунлигига ижобий таъсир қилади. Аммо, олдинги бурчакнинг ўсини билан ўткирлик бурчаги камадди, бу билан кескичнинг кесувчи тизларини мустаҳкамлиги ва турғунлиги камадди ва кесувчи қирридан иштирикни олиб чиқиб кетини имконияти пасаяди.

Амалиётда қўлланиладиган кескичларнинг олдинги кесаларининг шакллари 4 хил бўлади (14-шакл). Кескичнинг олдинги кесани чирқилан, кесувчи асбобнинг кесувчи қиррасини бир мунча мустаҳкам бўлишини таъминлайди.



14-шакл. Кескичлар олдинги кесаларининг шакллари

- 1 - ясси мусбат олдинги бурчакли;
- 2 - фаскали ва ясси манфий бурчакли;
- 3 - фаскали радиусли;
- 4 - ясси манфий олдинги бурчакли

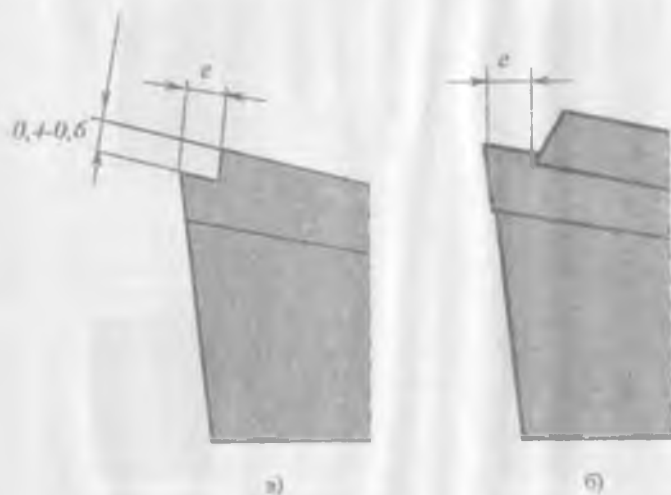
Планидаги олдинги бурчак тезкесар кескичлар учун $\gamma = 0 \dots 5^\circ$ қаттиқ қотишмадан тайёрланган кескичлар учун $\gamma_6 = -5^\circ \dots 10^\circ$ қилиб қабул қилинади. Цилиндр бўйича (R радиусли) олдинги кесани чарқиланди олдинги бурчак катталашади, натижада қириндини кесиб танилаш ситиланади. Бунда кескичнинг кесими кўзга кўринарли даражада

камаймайди. Оддинги кси тезкесар кескичларда 1, 2 ва 3 шакллар бўйича, қаттиқ қотинмали ва минералокерамик кескичлар билан пўлатта ишлов беришда 2, 3 ва 4 шакллар бўйича, чўянга ишлов беришда 1 шакл бўйича чархланади.

Тезкесар кесувчи асбоб ёрдамида пўлатта ишлов беришда оддинги бурчак қиймати қуйидаги жадвалга биноан қабул қилинади.

1-жадвал

Пўлатнинг қаттиқлик гуруҳи	Чўянинг қаттиқлик чегариси δ_0 кг/мм ²	Оддинги бурчак γ , град.
Юмшак	50	25
Урта қаттиқликда	50-80	18
Қаттиқ	80-120	12



15 шакл. Қиринди синдирувчи поғоналар: а) чархланган, б) урнатилган

Тезкесар пўлатдан тайёрланган ўтувчи кескичларнинг оддинги бурчиги $\gamma=25^\circ \dots 30^\circ$ бўлади. Қаттиқ қотинмали ва минералокерамик пластинкани кескичларнинг оддинги бурчати тезкесар кескичларнинг оддинги бурчатида қаратишда тахминан 5° га кичик бўлади. Қаттиқ пўлатларга ($\sigma > 80$ кг/мм²) ишлов бериш учун қаттиқ қотинмали ва минералокерамик пластинкали кескичларнинг оддинги бурчати янафрой қийматга чархланади:

2-жадвал

Мустаҳкамлик чегараси, σ_b , кг/мм ² .	Бурчак γ , град
≤ 110	5
> 110	10

Чўянга ишлов беришда қаттиқ қотинмали ва минералокерамик пластинкали кескичларнинг оддинги бурчати янафрой қийматлари қуйидагича бўлади:

3-жадвал

Чўян қаттиқлиги, HB	оддинги бурчак, γ , град
≤ 220	12
> 220	8

Пўлатларни йўшида қириндини синдириш учун махсус чоралар куриш талаб этилади. Оддинги ксада қириндини синдирувчи эки кесим қаттиқликта боғлиқ буладиган поғоналар чархланган (15, а-шакл) ёки махсус мосламалар, оқрашлар урнатишга тўғри келади (15, б-шакл).

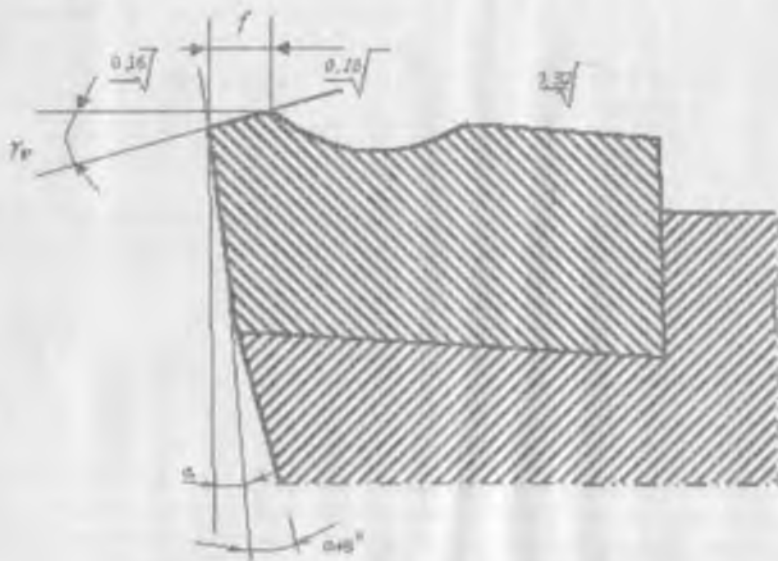
Бош кетинги бурчак - α кесим кхасини нисбатан кескичининг кетинги кхасини эркин силжигинини таъминлаши керак. Кесувчи асбобнинг ва ишлаб бериётган буюмининг тўқнаш майдони, кетинги кхасини куч қиймати ва кескичининг сийилиш жадвалини бош кетинги бурчак - α ўлчамига боғлиқ бўлади. Бош кетинги бурчак, - α кесувчи қириннинг юмалоқлигини радиуси ўлчамига ва кескичининг ўткирлик бурчатида белгиланган таъсир этади. Кесини жарябидиган титриш маълум даражада кетинги кхасини тўқнаш шароитини боғлиқ бўлади.

Қора ишлов беришда бош кетинги бурчак $6^\circ \dots 8^\circ$ чегарада танлаб олинади ва тоза ишлов беришда $10^\circ \dots 12^\circ$ чегарада бўлади. Ёрдамчи кетинги бурчак - α_1 асосий кетинги бурчакка тенг бўлади. Қиркиб, кесиб ташловчи кескичларда $\alpha_1 = 1^\circ \dots 2^\circ$ бўлади.

Қора ишлов бериш шароитида кетинги бурчакнинг кичрайиши кескичининг кесувчи қисми танитини мустаҳкам қилиб таёрлаш зарурлигини таъқозо этади. Тоза ишлов беришда эса кесини кучлари унча катта бўлмаганлиги учун кетинги бурчакни 15° га катталантириш мумкин.

Кескичларни чархлаш электрокорунд тошлари (тезкесар пўлат), кремний карбиддан таёрланган тошлар (каттиқ қотинмалар ва минералокерамика) ёрдамида бажарилади. Оддинги ва кетинги кхасларининг кесувчи қиринлари бўйлаб "ГОИ пастаси" (тезкесар кескичлар) "бор карбиди пастаси" (қаттиқ қотинмали кескичлар) суртилган чўли дисклар

ёрдамида $0,3\sqrt{F}$ - $1,5\sqrt{F}$ тохалатгичча олиб борилади (16-шакл).



16-шакл. Кескичнинг олдинги ва орқанги текисликлари бўйича чархлаш

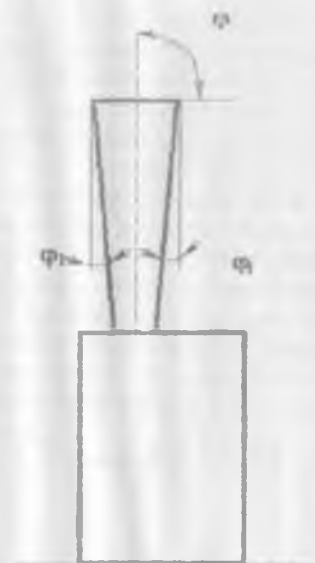
Кескичларни олмос тошлар ёрдамида теза чархлаш ва керакли сифатга етказиш (даводка) энг яхши натижаларни беради.

Пландаги асосий бурчак, $\varphi=30^\circ \dots 90^\circ$ чегараларда танлаб олинади. Пландаги асосий бурчак ўзгариши билан кесувчи қирранинг ишчи узунлигини қирқим қалинлигига бўлган таъсири ўзгаради. Бурчак қанчалик кичик бўлса, кесувчи қирранинг ишчи узунлиги шунча катта бўлади ва қирқим қалинлиги шунча кичик бўлади.

Бунда кескич турғулини катталаштирилади, лекин бу билан бирга детал эгиллигини ва титралишни ҳосил қилувчи радиал кескич кучлари ортади. Бурчакнинг кичик қийматлари унча катта бўлмаган кескич чуқурлиги билан йўналиётан ҳолларда қабул қилинади. Полюслик кескичлари инклюз беришга нисбатан $\varphi=90^\circ$ қилиб қабул қилинади. Шунингдек кичик қувватли дастхоналарда бикр бўлмаган деталлар (узун кичик диаметри валиклар, юпки деталли деталлар) йўналиётини ҳам φ бурчак 90° деб қабул қилинади. Кўп ҳолларда $\varphi=45^\circ$ тенг деб қабул қилинишни маъқулроқ бўлади.

Пландаги ёрдамчи бурчак φ_1 ёрдамчи кесувчи қирранинг қулай шароитда ишлатилиши таъминлайди ва $5^\circ \dots 10^\circ$ дан $30^\circ \dots 45^\circ$ гача чегарада қабул қилинади.

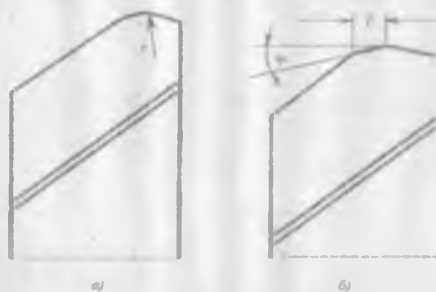
Тезкесар кескичлар учун $\varphi_1=5^\circ \dots 10^\circ$, қаттиқ қотиммалардан чархлашган кескичлар учун $\varphi_1=15^\circ \dots 30^\circ$, эгилган кескичлар учун $\varphi_1=4^\circ \dots 5^\circ$ кесиб ташловчи кескичлар учун $\varphi_1=1^\circ \dots 2^\circ$ (17 шакл) чегаралар бўлади.



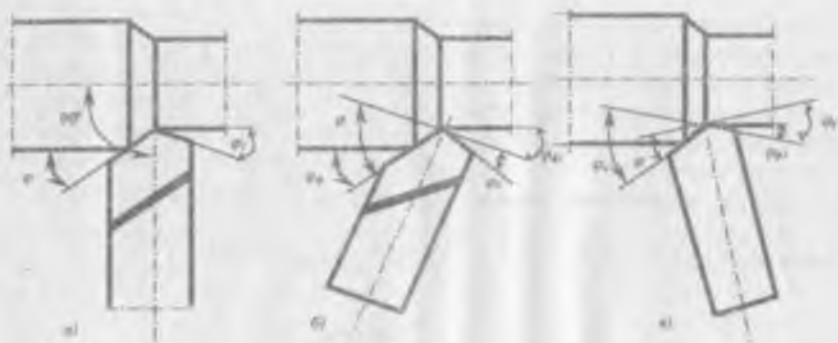
17 шакл. Кесиб ташлончи кескичининг паяндаги бурчаклари.

Асосий ва ёрдамчи кесувчи қирралар кесилпади, ёки бир-бири билан учрашади. Булар тўғри чизиқли ёки эгри чизиқли бўлиши мумкин (18-шакл). Кескич чўққисидagi юмалоқланиш радиуси $r \approx 0,5 \dots 5$ мм, ўтувчи қирра узунлиги $l \leq 2$ мм, ўтувчи қиррадаги иландаги бурчак $\phi = 15 \dots 20^\circ$ чепрада бўлиши мумкин. Кесиб жараёнида энг яхши натижалар радиустан ўтувчи қиррада ҳосил қилинади.

Асосий кесувчи қирранинг қиялик бурчаги λ , кескичининг ҳаракат йўналишига инъибатан жойлашнинг таъсир қилиши билан бирга, кесувчи қирранинг илчи узунлигини кесилётган қатлам қалинлигига бўлган муносабатига ҳам таъсир қилади.

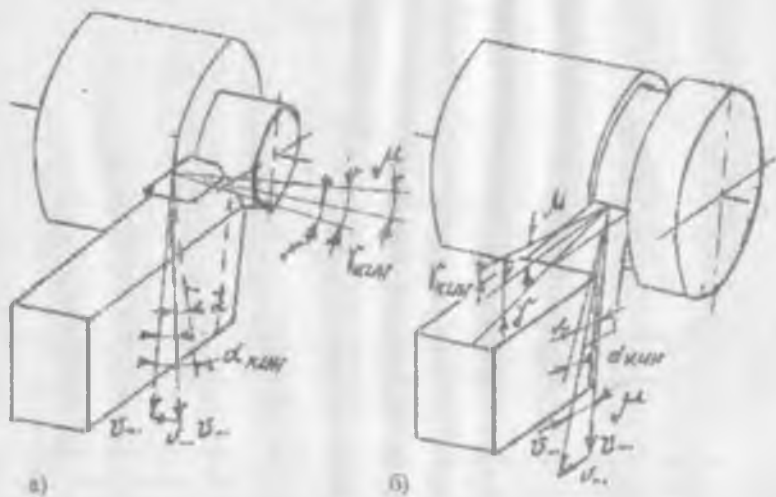


18 шакл. Кесувчи қирралар
а) эгри чизиқли, б) тўғри чизиқли



21 шакл. Кескични ўрнатишнинг пландаги бурчаклар катталигига таъсири

Кескичи бурчакларининг оқдиги ва кетинги кватрдаги контакт ҳодисалар кескич бурчакларининг миқдорига боғлиқ бўлади. Статик чархланш бурчаклари кескиш жараёнида кинематик бурчаклар ёки ҳаракатдаги бурчаклар деб юритилади. Бўйлама ва қўндаланг йўнида кинематик бурчакларни аниқлаш учун соддаштирилган теңликларни кескирямиз. Пландаги бурчак $\varphi=90^\circ$ бўлган кескич билан бўйлама йўнида (22,а-шакл) ва кескиб ташловчи кескичлар (22,б-шакл) билан ишлашда кетинги α бурчак ва оқдиги γ бурчак кетини тезлиги вектори V_k ва хомакининг чизикни айланган тезлиги $V_{\text{ахл}}$ орасидаги μ бурчак ўлчамида ўзгаради.



22 шакл. Пландаги бурчаги $\varphi=90^\circ$ бўлган кескич билан ишлов беришда кинематик бурчаклар

Схема бўйича:

$$\alpha_{\text{т.м.}} = \alpha - \mu \text{ ва } \gamma_{\text{т.м.}} = \gamma + \mu, \quad (22)$$

μ бурчак қиймати (23) тенглик асосида ҳисобланади.

$$\mu = \arctg \frac{V_{\text{т.м.}}}{V_{\text{ал.}}} = \arctg \frac{S}{\pi D}, \quad (23)$$

бу ерда: S - бўйлама сурин мм/айл, D - хомаки диаметри, мм. Қирқиб ташлашда кескичининг хомаки марказига яқинлашиши билан кинематик бурчаклар μ бурчак ўлчамида ўзгариб туради.

Кўп ҳолларда бурчакларнинг ўзгаришини инобатга олмак ҳам бўлади. Бунда μ қиймати жуда кичик бўлади, лекин йирик қадамли резбеларга ишлов беришда фрезла тишини тиглаш учун μ бурчак қиймати алоҳида аҳамият касб этади ва кинематик кетини бурчак $2^\circ \dots 3^\circ$ дан кичик бўлмаган миқдорда ширхланади.

1 боб бўйича таянч сўз ва иборалар:

Метилл; кесиб ишлов бериш; ҳаракат; юза; теълик; узилишлар миқдори; кесиб чуқурлиги; кесиб қалинлиги; аниқ, номинал, ҳақиқий, қалдиқ кесим; потекиселик; эркин, поэркин кесиб; бурчак; пландаги бурчак.

Назарий bilimларни мустиҳкамлаш учун назорат саволлари.

1. Кесиб ишлов беришдаги асосий ҳаракатлар қайсилар?
2. Кесиб ишлов беришда ихалар қайси турларга бўлинади?
3. Кесиб маъноми элементлари қайсилар?
4. Кесилбётган қатлам қандай шакллarga эга бўлади?
5. Қалдиқ, номинал ва ҳақиқий қатламлар деганда нимани тушунади?
6. Кесиб ишлашда юза потекиселигининг ҳосил бўлиш механизмини тушунтириб беринг.
7. Эркин ва поэркин кесиб схемаларини асослаб беринг.
8. Кескичининг асосий бурчаклари қайсилар?
9. Кескичининг ёрдамчи бурчаклари қайсилар?
10. Кескичининг пландаги бурчаклари қайсилар?
11. Кескичининг бошқа бурчакларини санаб беринг.

II-БОВ. АСБОБСОЗЛИК МАТЕРИАЛЛАРИ

§ 2.1. Асбобсозлик материалларига қўйиладиган асосий талаблар

Кесувчи асбобларнинг ишчи қисмини тайёрлаш учун углеродли, легирланган ва тезкесар асбобсозлик пулатлари, металлочермамик қаттиқ қотишмалар, минералочермамик материаллар, оломолар қўлланилади. Асбобсозлик материалларига қўйилган талаблар қаторига қаттиқлик, ейилишга чидамлик, иссиқбардошлик, мустаҳкамлик, қовушқоқлик ва механик ишлов берилувчанлик хусусиятлари кириди.

Ейилишга чидамлик ва иссиқбардошлик каби хусусиятлар материалнинг иссиқлик ўтказувчанлик қобилияти билан аниқланади.

Кесувчи асбоблар тайёрланадиган материалларга қўйиладиган талаблар кесувчи асбобнинг ишлов шартини, унинг конструкцияси ва кесилishtан қатламларга ботиқ бўлади. 10-шаклда кесувчи асбобнинг кесувчи қисми *a*- қалинлигидаги қириндини асосий материалдан ажратаётгани кўрсатишган. Қиринди кесувчи асбобнинг олдинги қисми билан *c* - кенгликдаги кен бўйича тузилади. Кесувчи асбобнинг кесувчи қисмини сезиларли деформация сақлаш учун кесувчи асбоб материалнинг қаттиқлиги H_1 ишлов берилadictan материалнинг қаттиқлигидан H_2 анча қаттиқ бўлиши шарт. Бу муносабат камиди $H_1/H_2 > 7,7$ бўлиши керак. Шунинг учун кесувчи асбоб тайёрланадиган материалларга қўйиладиган талаблардан биринчиси *юқори қаттиқлик* ҳисобланади. Иккинчи талаб ейилишга чидамлик H , у маълум бир m массага кесиб учун сарфланган A ишни шу массага нисбати сифтида ифодаланади:

$$H = \frac{A}{m}, \text{ Дж/кг}$$

Иссиқликбардошлик материал қаттиқлигини қизинган сўнг ишайиши билан ботиқ ҳолат таъсифланади. Ейилишга чидамлик кесувчи асбобни маълум механик ишлов бериш даврида ўз шакли ва ўлчамларини сақлаб қолиши билан таъсифланади.

5-жадвалда иссиқликка бардошлик ҳарорати ва бир қатор асбобсозлик пулатларининг маркалари берилган.

5-жадвал

Пулат маркази	У12	9ХС	P9 P6M3	P18 P6M5	P18K10	P9K10	P18K20
Иссиқбардошлик, °C	275	325	620	620	670	670	700

Мустаҳкамлик-ейилишдаги мустаҳкамлик σ_b чегараси билан таъсифланади ва қуйидаги бирликда ўлчанади, Н/мм² (кг/мм²).

Зарбавий қовушқоқлик маҳсул қурилма бўйича аниқланади ва Дж/мм² (кг м/см²) да ўлчанади.

Санаб ўтилган сифатлардан тапқари асбобсозлик материали техникалик бўлиши керак, яъни механик ишловчанлиги яхши бўлиши керак.

Тобланувчанлик, углеродсизланишга мойиллик, солуқ ва иссиқ ҳолатлардаги пластислик, тизли ва абразин кесувчи асбоблар билан ишлов бериш имконияти ва бошқалар техникалик муҳим қўлаткичлар ҳисобланади.

§ 2.2. Асбобсозлик материалларининг турлари

Углеродли асбобсозлик пулатлари таркибида 0,6 - 1,4 % углерод бор. Кесувчи асбоб тобланган (сувда 760° дан - 820°С гача) ва бўшатилган (160° - 180°С) ҳолатларда қўлланилади. Тоблан ва бўшатилган сўнг қаттиқлик 60 - 63 HRC га тенг бўлади.

Углеродли асбобсозлик пулатлари ейилишга нисбатан яст чидамликка ва иссиқбардошликка эга бўлиб, кичик кесиб кесилadictan ишлаши мумкин. Бу турух пулатлари сувда тобланади, натижада уларда микрофрiқчалар ҳосил бўлиши мумкин

6-жадвал

Материал тури	Қўриниши ва сифати	Белгилани ши	Таъсифи
1	2	3	4
Углеродли пулат	Сифатли пулат	У7 У13	У углеродли, рақам углероднинг ўндан бир қисмини кўрсатади
	Юқори сифатли пулат	У7А У13А	А таркибида олтингурут, фосфор, қолдиқ қўшимчалар ва металл бўлмаган қўшимчалар, марганец ва кремний ларнинг ҳажми бўйича тола металл.

Легирланган асбобсозлик пулатлари (7-жадвал) углеродли асбобсозлик пулатларидан таркибида легирловчи элементлар - хром, вольфрам, ванадий, марганец, молибден ва бошқалар бoрлиги билан фарқ қилади. Вольфрам ейилишга чидамликни ва иссиқбардошликни оширади. Ванадий зарфчаларнинг майда донатини тўғийилайди. Хром - қаттиқликни, чуқур тобланиш ва ейилишга чидамликни тўғийилайди. Кремний тобланишда булан мойилликни оширади. Марганец тобланишдаги деформацияланишни камайтиради.

7-жадвал

Қам ҳетир диган пўлат	Хромли пўлат	X, XГ	X – хром; Г – марганец
	Хром кремнийли пўлат	9XC	C – кремний, рақам углероднинг ўндан бир фоизини кўрсатади.
	Вольфрамли пўлат	BГ	B – вольфрам, рақам вольфрамнинг фоиз ҳисобидати миқдорини билдиради.
	Хромвольф рамли пўлат	XB5	
	Хроммарга нели пўлат	XBG	
	Хромволь фрамкремний марганецли пўлат	XBCГ	
	Хромволь фрамманга дийли пўлат	X6BF	Ф – ванадий.

Хромли пўлатлардан (0,4-0,7% Cr) кўпмоқ материалларга ишлов бериш учун қўл метчиклари, эскиклар тайёрланади. Шунингдек йирик эголар тайёрлаш тавсия этилади.

9XC маркали пўлат (0,95 - 1,25% Cr, 1,2 - 1,6% Si) яхши тобланади ва юқори иссиқбардошликка эга (қаттиқлиги HRC 60дан кам эмас, 250° - 260°C гача қизиганда ўзининг турғунлигини сақлаб қолади).

XBG маркали пўлат (0,90 - 1,20% Cr, 1,20 - 1,60% W, 0,80 - 1,10% Mn) эг юқори тобланувчанликка эга, тобланганда ҳам деформацияланади ва юмшоқ материалга ишлов берувчи йирик ва узун сидиргичларни тайёрлаш учун қўлланилади.

XBCГ маркали пўлатда кремний миқдори бир оғ кўпроқ бўлади (0,65-1,0% C, XBG маркали пўлатда 0,15 - 0,35% C) чуқур тобланувчанликка ва иссиқбардошликка эга бўлиб, улардан юмалоқ шпинкаларни, йирик сидиргичларни, рыжерткаларни тайёрлаш тавсия этилади.

Тезкесар пўлатларнинг кимёвий таркиби қуйида 8-жадвалда келтирилган.

8-жадвал

Пўлат маркази	Кимёвий таркиби, % ҳисобида			
	C	W	V	Cr
P18	0,70 - 0,80	15,5 - 19,0	1,0 - 1,4	3,8 - 4,4
P9	0,85 - 0,95	8,5 - 10,0	2,0 - 2,6	3,8 - 4,4

Тезкесар пўлатлар ўзининг қаттиқлиги, ейилишга чидамлилиги ва кесини хусусиятлари юқори бўлганлиги учун кесини тезлигини углеродли асбобхоналик пўлатларга нисбатан 2-3 баробар оширишга имкон беради. Тезкесар пўлат тобланиб, сўнгги бўлатилишдан кейин унинг қаттиқлиги Роквелл бўйича 62-65 HRC га етади.

9-жадвал

Тезкесар пўлат	Нормал иссиқбардошли	P9, P12, P18, P6M5	P – вольфрам; M – молибден; рақамлар металлнинг фоиз ҳисобидати миқдорини кўрсатади
	Иссиқ иссиқлик чидамли	P9K5, P9K10, P18Ф2, P14Ф4, P12Ф3, P9Ф5, P10Ф5K5, P18Ф2K5, P9M4K8Ф2, P8M5K6, P9M4K8, P12Ф4P5, P12M3Ф2K8, P6M5K5, P18M3, P18M5	K – кобальт марказини олади оқилган 10 рақам пўлатда 1% га оғри углерод борлигини кўрсатади.
	Кукушан	P9H1, P18H1, P6M5H1, P6M5K5H1	H – кукуш материал
	Камзол фуркети	P1M5Ф, P18M3Ф2, P18M3Ф5	Тажриба асосида қилинган

P18 маркали пўлат кичик кесини тезлигида юқори ва доимий ейилиш чидамлилиги эга. Бундан ташқари P18 яхши жиловланади, шунинг учун мураккаб шаклдаги кесувчи асбобларни (сидиргичлар, тиш кесувчи долбяклар ва фрезалар, пакдор кескичлар ва бошқалар) тайёрлаш учун қўлланилиши мумкин.

P18 ва P9 маркали пўлатлар қаттиқлиги 50-60 HRC гача ва мустаҳкамлиги σ_s 850-900 МПа/м гача бўлган пўлатларга ва чуёнларга ишлов бериш учун ҳамма қўрилишдаги кесувчи асбобларни тайёрлашда қўлланилади.

Тезкесар пўлатнинг кесувчи ва технологик хусусиятларини, кобальт (Co), молибден (Mo) билан қўшимча легириляб ҳамда ванадий миқдорини орттириш билан яхшилаш мумкин.

Кобальт билан легириланган пўлат (P18Ф2K5, P9K5, P9K10, P9M4K8, P10Ф5K5) юқори иссиқбардошликка эга бўлади ва иссиққа чидамли асбоблик пўлатларига ва юқори мустаҳкамликдаги яхшилланган пўлатларга ишлов бериш учун тавсия этилади.

Нам Марка	Қаттиқ қотишма Группа	Қотишма қотишма Марка	Қотишма қотишма (тақриб) %				Физик-механик хослатлари			Қотишма қотишма Марка	Қотишма қотишма Марка
			W C	Ti C	Ta C	Co	Қотишма қотишма қотишма		Қотишма қотишма ($\frac{H}{kg/cm^2}$)		
							Н/мм ²	Мн/мм ²			
K01	Вазифа	BK2	98			2	100	1090	15,0 15,4	90,0	1,25
K30		BK3M	97			3	110	1100	15,0 15,8	91,0	1,25
K10		BK4	96			4	130	1300	14,8 15,1	89,5	1,15
K20		BK6M	94			6	130	1300	14,8 15,1	90,0	1,15
K40		BK8	94			8	135	1350	14,6 15,0	88,5	1,10
		BK8B	92			8	140	1400	14,4 14,8	87,5	1,0
	BK8B	92			8	155	1550	14,4 14,8	86,5	0,80	
	BK15	85			15	165	1650	13,9 14,1	86,0	0,65	
P01	Титан қотишма	T30K4	66	30		4	90	900	9,5 9,8	92,0	1,45
P10		T15K8	79	15		8	110	1100	11,0 11,7	90,0	1,0
P20		T14K8	78	14		8	115	1150	11,2 12,0	89,5	0,75
P30		T5K10	85	5		9	130	1300	12,3 13,2	88,5	0,65
P40		T5K12B	83	5		12	150	1500	12,8 13,3	87,0	0,45
P40	Титан қотишма	T17K12	81	4	3	12					
M20		TT10K8B	82	3	7	8	155	1550	13,0 13,3	87,0	0,45
M10		TT10K8A	82	3	7	8	140	1370	13,5 13,8	89,0	0,45
P25		TT20K9	71	12	8	9					

BK8, BK8B ва BK15 қотишмалар зарбавий юкланишга ва титришга яхши бардош беради. Улар кулранг ва оқ чўниларга, тобланган пўлатга катта кесиб ишлов бериш учун тавсия этилади.

Пўлат материалларга ишлов беришда ТК ва ТТК гуруҳдаги қотишмалар BK гуруҳдаги қотишмаларга нисбатан юқори турткиликка эга.

T30K4 маркали қотишма (30%TiC, 4%Co, 66%WC) - катта қаттиқликка ва мўрликка эга ва устуровчи ва лезирланган пўлатларга тоза ишлов бериш учун қўлланилади.

T15K6 қотишмаси (15%TiC, 6%Co) пўлатларга қора, яримтоза ва тоза ишлов бериш учун қўлланилади.

T15K8 қотишмаси (15%TiC, 8%Co) узлуксиз кесинди қўланишга тавсия этилади.

T15K10 қотишмаси (15%TiC, 10%Co) пўлат ва пўлат қуймаларни қора йўнинг ва фрезаланган, тоза риндланган учун қўлланилади;

T5K12B (5%TiC, 12%Co), TT7K12 (4%TiC, 12%Co, 3%TaC), TT10K8 (3%TiC, 8%Co, 7%TaC) қотишмалари пўлат ва пўлат қуймаларга узлукли ишлов беришда кесиб ишловнинг кийин шароитларида қўлланилади.

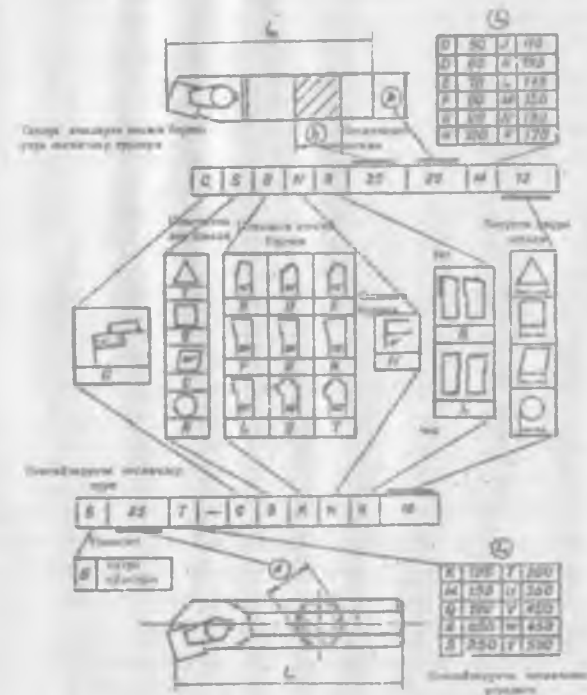
Қаттиқ қотишмаларнинг таркиби ва карбид фаза дозаларининг ўлчамларини ўзгартириш билан унинг хоссларини соддаш мумкин.

Дона ўлчамларининг 1 мкм гача камайиши, мустаҳкамликнинг бирмунча пасайиши билан қаттиқликни ва сийилишга чидамликни сезиларли ортиради. Қарами-қарини натижа карбид фаза дозалари ўлчамларини 3 мкм дан юқори бўлган ҳолда ҳосил қилинади. Қаттиқлик (HRC бирлигида 1 - 1,5 гача) камади, мустаҳкамлик чегараси эса 10 - 15 % га ошади.

Кейинги нийтларда қаттиқ қотишмаларни тайёрлаш учун карбидлар билан бир қаторда металл боридаларни қўлай бошланди. Бюловчи сифатида молибден ва никелдан фойдаланилади. Тенг миқдорда молибден ва никелдан ташкил топган бюловчи 15% титан борида 25% ва титан карбиди 60% бўлган қаттиқ қотишмадан фойдаланишнинг мисол тариқасида келтириш мумкин.

Халқаро ташкилот (ISO) томонидан кесиб ишлов беришда қўлланиладиган қаттиқ қотишма маркаларининг ягона классификацияси тақдир этилган.

Қаттиқ қотишмалар классификацияси



Металларга ишлов бериш учун ушбу каттиқлик қиринди берувчи қотинмалар (пўлат, пўлат қуйма, босқалаувчан чуян) Р ҳарфи билан ифодаланади, майдалинувчан қиринди берувчи материаллар (қуларанг чуян, рангли материаллар ва уларнинг қотинмалари, металлмас материаллар) К ҳарфи билан ва иккала материаллар турохига ироқди бўлган қотинмалар М ҳарфи билан ифодаланади. Қотинмаларнинг турохлари икки хонали сон билан белгиланади (масалан Р71, М40, К10). Солинган ўқини билан муштаҳкамлик олади ва қаттиқлик, сийилишта чидамлилик ва кесин тезлиги пасайди.

Минералокерамик материаллар. Минералокерамик материалларни уч турохга бўлиш мумкин: оксиди керамика, кермет ва оксид-карбиди керамика.

12-жадвал

Материал тур	Қўриқилиш ва сифати	Белгиланиши	Тавсифи
Материал тур	Макролит	ЦМ 332	ЦНИИТМаш, Al_2O_3 ва MgO нуқулари билан қуйиб қилин
	Оқ	ВО13	Al_2O_3
	Қуларанг	ВНН75	ВНННННН (Al_2O_3) яратган
Нитрат-ли керамика			Si_3N_4
Аралаш керамика	Оқ оксиди цирконийли		Икки компонентли Al_2O_3 ва ZrO_2
	Оксиди карбиди, қора, кермет	В3	Икки компонентли Al_2O_3 ва TiC
		ВОК60, ВОК63, ВОК71, ВОК85, ВОК85С	Икки компонентли Al_2O_3 + TiC_2 ; рақам Al_2O_3 фола миқдори
	Корунд	ОНТ 20	Икки компонентли: Al_2O_3 + TiN
	Силикат Р, жагаранг		Уч компонентли: Si_3N_4 + TiN + Al_2O_3
	Силоли		Уч компонентли: Si_3N_4 + Al_2O_3 + Si
	Нитрид прешидли		$Al-O-N$ $Si_3N_4 + SiC$
Армиланг ва керамика	Прешид карбиди тозалари билан		Алюминий оксидга SiC тозалари қўшилган

Оксиди керамика, оксиди карбиди билан 125 марта арзон бўлган алюминий оксиди асосида тайёрланади. Оксиди керамиканинг қаттиқлиги ва сийилишта чидамлиги, қаттиқ қотинмаларикига қараганда кам эмас, иссиқликка барқонлиги жа нисбатан юқори бўлади.

Саноат асосида чиқарилувчи ЦМ 332 маркадаги керамика пўлатларнинг эриш ҳароратида ўз хоссадарини сақлайди.

Шунингдек оксиди керамика жуда мурт ва унчалик муштаҳкам эмас ($\sigma = 350-450 \text{ МПа/м}^2$), шунинг учун фақат тхиз, ярим тоза ишлов бериш учун тавсия этилган бўлиши мумкин.

Кермет, алюминий оксиди билан бошқа металллар (молибден, хром, вольфрам) қўшимчалари билан (10% гача) ва уларнинг бирикмаларини (оксидлар, силицидлар, боридлар, нитридлар) ўзаро муҳассамлаштирган.

Мисол учун алюминий оксиди ва 10% молибдени сақловчи керметни айтиш мумкин. Тантал нитриди ёки карбиди ва тантал ёки цирконийбориди керметлар ҳозирда маълум.

Оксиди - карбиди керамика, алюминий оксиди ва металллар карбиди билан ўзаро муҳассамлаштирилади.

Металларни ва уларнинг бирикмаларини қўйиб минералокерамиканинг хоссадарини сезиларли даражада яхшилайди, қисман унинг қовушқоқлигини, муштаҳкамлигини, иссиқлик ўтказувчанлигини оширилади.

Олмослар. Синтетик олмосларни саноат технологияси асосида ишлаб чиқиш ва табиий олмосларни қазиниш кўпайтириш ҳозирда кенг тарқалмоқда. Техник олмосларнинг асосий қисми, қаттиқ қотинмаларни кесувчи асбобларга ва деталларга, ойшаларга, кварца ярим ўтказувчи ва бошқа қийин ишлов бериладиган материалларга олмосли ва олмосли абразив ишлов бериш учун фойдаланилади.

Ҳозирги диврда нометалл материалларга, рангли металлларга ва қотинмаларга, қисман фенолформальдегидларга, карбамид смолаларга, ацетилцеллюлозга, резинага, эбонитга, гекситга, миста, латунига, бронзага, баббитга, олтинга, кумушга, алюминийга, платинга, рух ва магний қотинмаларини нафис йўлида олмос кескичлар кенг қўламда қўлланилмоқда (13-жадвал). Пўлат ва чуяларга ишлов беришда олмос кескичларни қўллаш фойдали ҳисобланмайди.

Олмос кескичларнинг бошқа асбобсозлик материалларидан тайёрланган кескичларга нисбатан турғулиги ўн ва юз марта каттадир. Бу олмослар юқори қаттиқликка ва сийилишта чидамликка эга эканлиги ва ишқилиши коэффициентини кичиклиги ҳамда иссиқлик ўтказувчанлиги юқори эканлиги билан тавсифланади.

13-жадвал

Олмоснинг асосий физик механик хоссадарлари

Хоссадарлари	Қўраткичи
Зичлик	$(3,17 - 3,56) \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$
Микроқаттиқлик	10060 кгк/мм^2
Этилувчанлик модули	$(72 - 93) \cdot 10 \text{ кгк/мм}^2$
Муштаҳкамлик чегараси:	
Этиланда	30 кгк/мм^2
Силиқилда	200 кгк/мм^2
Иссиқлик ўтказувчанлик коэффициенти	$0,35 \text{ кал / (см} \cdot \text{сек} \cdot \text{град)}$
Силиқитириш иссиқлиқ сийими	$0,12 \text{ кал / (г} \cdot \text{град)}$
Ҳарорат ўтказувчанлик коэффициенти	$0,80-10 \text{ м}^2/\text{сек}$

Шунинг учун олмос кескичларни кушларнинг кескин тебранишидан ва ҳароратнинг тасодифий оқишидан сақлаш шарт.

Шунинг учун олмос кескичларни кушларнинг кескин тебранишидан ва ҳароратнинг тасодифий оқишидан сақлаш шарт.

Юқори қитғиқликка эришган булган суғий асбобхотлик материалилари

Материалларнинг номи	Курулуш	Белгиланиши	Тавсифи
Олмос	Бюрт		Заррачали оқсиздир шилдадаги кристаллардан ташкил топган
	Баллас	АСБ	Сувий олмос ярим кристалл, овал ва ширсимолдир
	Карбонади	АСНК2, АСНК3	Сувий олмос, карбонадо, юнги заррачали олмос кристаллардан ташкил топган.
Олмос заррача тариниши ширимаси	Карбонат		Махсус олмос билан сувий олмос ширимасидан икки қосимаси
	Дисмет		Сувий ва табий олмослар кукуларини ширитиб тайёрланади
		СКМ, СКМ Р	Бу туз ярим кристалларни болжонча элементлар билан қўшиб тайёрланиши қосимаси
		АРС3	
	Алмет		Олмос металл қосимаси
Бўришиг кубитрида	Композит 01 (элыбор Р, элыбор РМ)		Бўр кубитридининг ширимаси
	Композит 09	ІПНБ, ІПНБ НК	Икки қисман бўр кубитрида
	Композит 10 (тексалит Р)	ВНБ	Икки қисман тексоговал бўр витрида
	Композит 03 (исмет)	Исмет 1, Исмет 2, Исмет 3.	Бўр витридининг ярим қисматлари
Бўр кубитридининг ширимаси	Композит 05		Бўр кубитридининг ZrB_2 ва $B-Cr_2N$ с W , Cr , Zr , Mg , қўшимчалар билан ширимаси
	Композит 05Н		Композит 05 ишиг моуифи ширимаси
	Композит 06		Бўр кубитридининг қисман билан ширимаси
	Нибюрт		Т1 билан болжонган бўр кубитрида заррачалардан ташкил топган
	Кибюрт		Истифдала чидамли керамик болжончалар билан ярим кристаллардан иборат
	Томад 10		Татаи асосида бўр куб витрид кукуларидан ташкил топган
Қўш қатламил сувий биттақ ширимаси		СВВН	Вокфамла қиттиқ қотамша асосидаги сувий Баллас

материал, муштаҳкамлик, қаттиқлик, иссиқбардошлик, иссиқлик ўтказувчанлик, механик ишлов бېрувчанлик, техник шўртисодий кўрсаткич, улародли, легирилган, юқори легирилган пўлат, мўпильюэртмак, миверилёэртмак қаттиқ қотишма, олмас.

Назарий билимларни мустахкамлаш учун назорат саволлари

1. Асбобсозлик материаллари конструкцияни материаллардан нима билан фарқ қилади?
2. Асбобсозлик материалларига қўйиладиган асосий талаблар қайсылар?
3. Углеродди пулатларни санаб беринг.
4. Легирилган асбобсозлик пулатлари қайсылар?
5. Юқори легирилган пулатлари ва қўллаш қўшимини айтиб беринг.
6. Металлокерамик қаттиқ қотишмалар қайсилар?
7. Минераллокерамик қаттиқ қотишмаларни санаб беринг.
8. Металларни кесиб ишлашда қўлланиладиган олмашларни тиксифлаб беринг.
9. Асбобсозлик материалларини қўллаш бўйича гуруҳлаб беринг.
10. Асбобсозлик материалларини такомиллаштирини бўйича қандай ишланишлар олиб боришмоқда?

III-БОБ. ҚИРИНДИ ХОСИЛ БЎЛИШ ЖАРАЁНИ

§ 3.1. Металлларнинг кесилмаётган қатламдаги деформацияси

Кесил жараёнида металлнинг кесилмаётган қатлами қириндида айланади, натижада деталда янги ишлов берилган ккн ҳосил бўлади.

Кесил бу эластик ва пластик деформацияланишнинг мураккаб жараёнидан иборат бўлиб, металлнинг ғирилиши билан боғлиқдир. Кесил жараёни, физик ҳодисаларнинг ўзаро алоқадорлигининг мураккаб мажмуасидан иборатдир. Бу жараёнлар кесувчи асбобнинг ишлаш қабиллятини, меҳнат унумдорлигини ва маҳсулот сифатини аниқлайди. Кесил жараёнида нормал ва ўринма кучланишлар, ишқаланиш кучлари, кучланишлар концентрациясининг потёкис ва юқори даражаси, ишқаланишнинг ҳосил бўлиши, ўсимта ҳосил бўлиши, қириндининг қиришуви, деформация таъсири остида кесилган қатламнинг ҳосаларини ўзгариши кўзда тутилади. Ишлов берилган ккндаги қолдиқ кучланишлар кесувчи асбобнинг ғирилиши ва шу каби физик ҳодисалар қириндини ҳосил бўлиш қонуниятлари билан яқин алоқада бўлади. Шунинг учун кесил жараёнининг физик моҳиятини очил, физик қонуниятларининг ўзаро алоқадорлигини ва характериини ўрганиш металлларни кесиб ишлаш ҳқидаги фаннинг асосий назифиси ҳисобланади.

Одатда, кесил жараёни қириндини ҳосил бўлиш жараёни билан айлин бир деб ҳисобланади. Бунинг остида кесилмаётган қатламнинг деформацияланиш жараёнини кузатиб борувчи ва ишлов берилган ккнинг ҳосил бўлиши каби барча ҳодисалар мажмуаси тушунилади.

Қиринди ҳосил бўлиш жараёнини қуйидагича шфодалинади. Кесувчи қирга таъсири остида кесилмаётган қатламнинг эластик-пластик сиқилиши содир булади. Буида силжиш текислиги деб номланган шн текислиги (23-шакл) бўйича материал аста-секин алоҳида-алоҳида элементлар қиринишида силжийди. Элементларнинг мутлазам силжииши натижасида қиринди ҳосил бўлади.



23-шакл Кесилувчи қатламнинг қириндида айланиш схемаси

Кесилмаётган қатламда деформация маълум бурчак остида амалга оширилади.

Кесувчи асбобин ΔL масофани силжиши натижасида кесувчи асбобнинг олдинги ккиси, кесилмаётган қатламни m_0, m_{p0}, m_{ϕ} параллелограм билан чатақчилишии ккисига титирилади. Сиқилиш кучланиши ишлов берилмаётган материални оқини четларасидин оқини кетганди, ишлов берилмаётган материал кесувчи асбобнинг олдинги ккиси бўйича кучини бошлайди ва m_0 нуқта k нуқтада эмас, балки q нуқтага силжийди (k нуқтага туташ қиринди ҳосил бўлганда тушади). Бирдинига параллелограмни m_0, m_{ϕ} томони q масофатгача қисқаради. Натижада кесилмаётган қатламда параллелограм m_0, m_{ϕ}, m_{ϕ} қириндининг m_{ϕ}, m_{ϕ} элементига айланади. Ишлов берилмаётган материалнинг қовушқоқлик захираси тутатганда силжиш ккиси бўйича унинг кучини содир бўлади ва ажрасан элемент кесувчи асбобнинг олдинги ккиси бўйича юқорига силжийди. Кесилмаётган ккн қанчалик кўн деформацияланса, шунчалик трапеция томонларининг узунлиги шн ва q л бир-биридан фарқ қилади ва шунчалик қиринди элементнинг шакли учбурчак шаклига яқинлашиб боради.

Силжиш текислиги ишлов берилмаётган материални кесилмаётган қатламга тегишли бўлган деформацияланган материалга ва деформация бутунлай амалга ошган қириндини материалга бўлади. Пластик деформацияланиш натижасида қириндида деформация тектураси ҳосил бўлади. Деформация тектурасининг ҳосил бўлишини қуйидагича тушунишга бўлади (24, а-шакл).

Кесилмаётган материал ккисидати сфера шаклидаги заррачаларни, томонлари кесилмаётган кканиинг қалинлигига тенг бўлган кубга жойлаштирамиз. Уида кесувчи қирини перисидикуляр бўлган ккда радиуси

$\frac{\Delta L}{2}$ га тенг бўлган айлана ҳосил бўлади. Деформация натижасида

силжиймаётган қатламнинг тапқи ккккн шаклига нисбатан ΔS - абсолют силжиш миқдорига силжийди. Айлана жойлашган ккн шн q га айланади, айлана аса эллине тусига киради.

Текстура бурчиги ψ қуйидаги тенглик орқали топилади:

$$\text{ctg } \psi = \frac{\varepsilon + \sqrt{\varepsilon^2 + 4}}{2};$$

ε -кесилмаётган кканиинг қириндида айланмаётганидиги нисбий силжиш.

Текстура бурчиги ψ кесилмаётган кканиинг деформацияланишига боғлиқ бўлади.

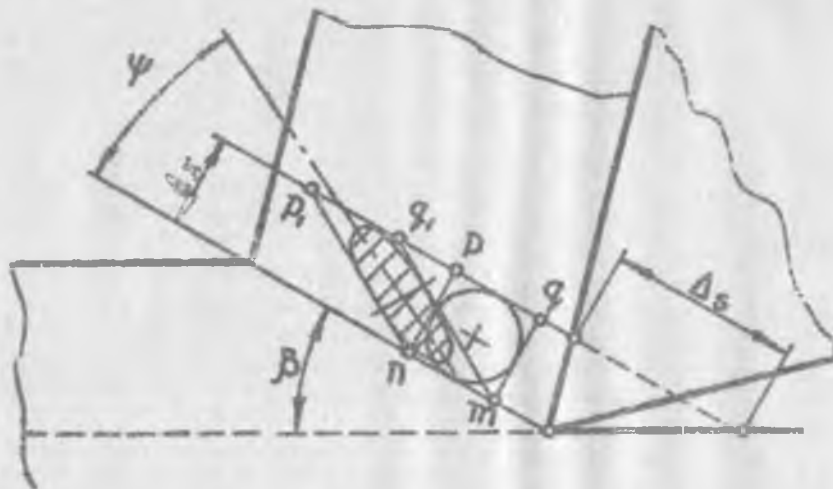
Нисбий силжиш $\Delta S = PP_1$ га тенг булади. Бу квадратни теңа қисмини пасидаги қисмига нисбатан силжиш масофаси деб қоритилади.

Шундай қилиб, нисбий силжиш

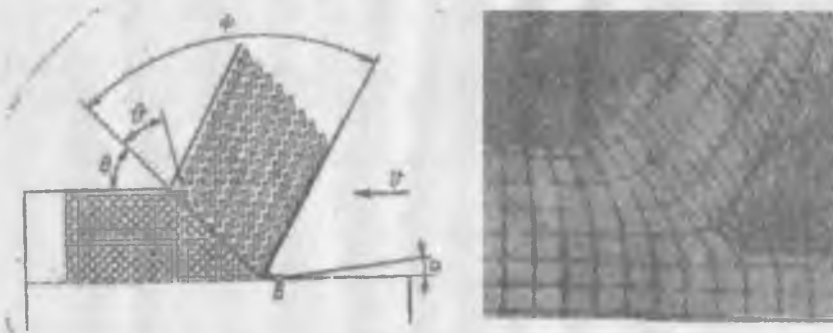
$$\varepsilon = \frac{\Delta S}{\Delta x} = \frac{\Delta x [\operatorname{tg}(\beta_1 - \gamma) + \operatorname{ctg} \beta_1]}{\Delta x} = \operatorname{tg} \beta_1 (\beta_1 - \gamma) + \operatorname{ctg} \beta_1.$$

Кўришиб турибдики нисбий салжишга олдинги бурчак γ ва силжиш бурчаги β_1 таъсир қилади.

Қириндиди кристаллар баъзи бир бурчак остида силжиш текислиги томон тортилган ҳолда бўлади (24-а-шакл).



а) Қиринди текстурасининг ҳосил бўлиш схемаси



б) Қиринди текстурасининг деформацияланиш схемаси



а) 24-шакл. Қиринди текстурасининг кўриниши



24-шакл. Қириндиди контакт қатламини деформацияланиши

Қиринди элементини ичиди кристалларнинг деформацияланиши, шунингдек уларнинг элемент қалинлиги бўйича ўзаро жойлашуви бир хил эмас.

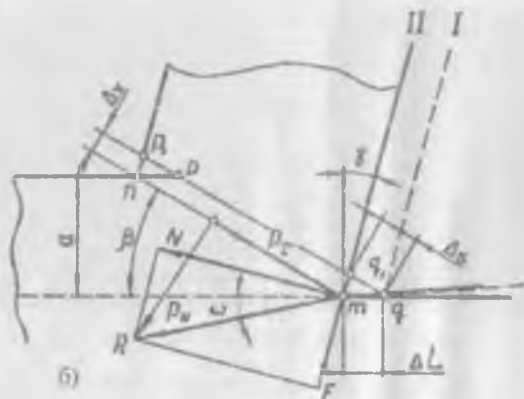
Қатламнинг олдинги қисмига жойланган силжиш чизиқлари охиридагига нисбатан деярли параллел жойланади. Олдинги қисм билан туташувчи қатлам қатта шиқаланиш кучлари остида қўшимча деформацияланади (24,б-шакл). Қиринди текстурасининг ўзариши кечти текислига боғлиқ бўлади (24,в-шакл). У нарз текислида яққол намоён бўлади, қириндининг металл ширрачелари қиринди бўйлаб бурчаниши мумкин. Текислик орғини билан қириндининг деформацияланган даражаси онади, қириндининг усти шунчалик деформацияланадики, бунда у кристалл тузиллигини йўқотади ва қовушқоқланади.

Қиринди элементининг шастик силжиши текислик бўйича эмас, балки силжиш қисми деб аталувчи эгри чизиқли қисм бўйича содир бўлади. Шунинг учун бу текислик жойлашган бурчакни шарли силжиш бурчаги деб аталади.

Эгри қисмлар тузилами бўйлаб кетма-кет шастик силжишлар йўли билан қиринди ҳосил бўлиш жариёнида АОВ (25, а;б-шакл) бўйича қосилаётган қатлам қириндига айланади.



а)



25-шакл. Туташ қириққиниң ҳосил бўлиш схемаси

Кесувчи асбобнинг кесувчи қисми олдинги кқаси орқали кенлиги C га тенг бўлган тўқнаш кқаси орқали кесилмаётган қатламнинг a қалинлигига таъсир этади (25а-шакл.) Кесувчи асбобнинг олдинги кқаси кесилмаётган қатламга таъсир этаётган куч - R қириққини ҳосил қиладиган куч деб белгиланади. Нейтрал ОК чизиги орқали сиқилиш ва бўзилиш кучланишлари ажратиб кўрсатилган.

Кесувчи асбобнинг олдинги кқасида бирламчи деформация майдони I жойлашган. Бирламчи деформация майдони $OABCO$ пона шаклида бўлади. Унинг йастки чегараси OA ичкарига эгишган, юқоридиги чегараси OB ташқарига бўлган ва унинг узунлиги 2,4 марта OA дан катта бўлади. OA чизигини чан томонида ҳали деформация бўлмаган кесилмаётган материалларнинг заррачалари жойлашган. OB чизигини ўнг томонида қириққини тааллуқли бўлган кесилмаётган материални заррачалари жойлашган. Кесилмаётган қатламнинг заррачалари F нуқтада деформацияланиш бошлайди ва ҳаракат траекторияси бўйича силжиб яна ҳам кўпроқ деформацияланиб боради. Заррачаларнинг деформацияланиши Q нуқтада тутайди.

Кесувчи асбобнинг олдинги кқаси билан ва қириққиниң тўқнаш кқаси орасида ишқаланиш бўлмас эди, кесилмаётган қатламни заррачаларини деформацияланиши тавом бўлмас эди. Аммо, удар орасида ҳар доим ишқаланиш бўлган учун материалнинг қириққини тўқнаш кқасарига яқин бўлган қатламлари бошланғич деформацияланиш майдонидан чиққандан кейин ҳам деформацияланиши давом этади ва II майдон иккиламчи деформацияланиш майдон ҳосил бўлади (кескиччи олдинги кқаси ва $C/4$ чизик орасида). Иккиламчи деформация майдониниң кенлиги OD тахминан тўқнаш кқаси кенлигиниң ярмига $C/2$ тенг. Максимал баландлиги Δ , қириққиниң қалинлигига нисбатан $0,1$ а тенг бўлади.

Кесилмаётган қатламни заррачалари иккиламчи деформацияланиш майдониди ўта кучли деформацияланади: II деформацияланиш майдониди деформацияланиш даражаси қириққини ўртача деформацияланишидан 20 марта ва ундан кўпроқ бўлиши мумкин.

Қириққини кўп қисмида заррачаларнинг деформацияланиш даражаси бир хил бўлади, Δ қалинлигида эки деформацияланиш даражаси кескич орғиб кетади. Иккиламчи деформацияланиш майдони ўлчамлари ва материалларнинг заррачаларини деформацияланиш даражаси кесувчи асбобнинг олдинги кқасиди ишқаланиш кучига боғлиқ бўлади. Олдинги кқасиди ишқаланиш кучи қанчалик аз бўлса шунчалик иккиламчи деформацияланиш майдониниң ўлчамлари ва деформацияланиш тезлиги аз бўлади.

Кесилмаётган қатлам қалинлиги камайган сари, олдинги бурчак ошishi билан ва мойлаш хўсусияти кўпроқ бўлган соғутиш мойлаш суюқликларни ишлатиш II майдон ўлчамларини камайишига олиб кетади. Бу ҳолатда материалнинг заррачаларини деформацияланиш даражаси қириққини қалинлиги бўйича бир хил бўлади.

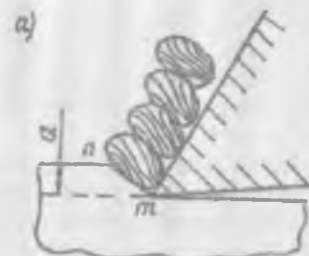
Кесилмаётган қатламни туташ қириққини айланиш схемаси 25, б шаклда кўрсатилган. Кесилмаётган қатламнинг a қалинлигиди баландлиги Δ бўлган ширқ параллелограмми ажратиб оламиз. Силжиш текислигиниң кескич кқасига нисбатан оғиш β бурчаги силжиш бурчаги деб юритилади. Кесувчи асбоб I ҳолатидан II ҳолатга силжишида ширқ параллелограмми ён томонида ΔL масофани ўтади.

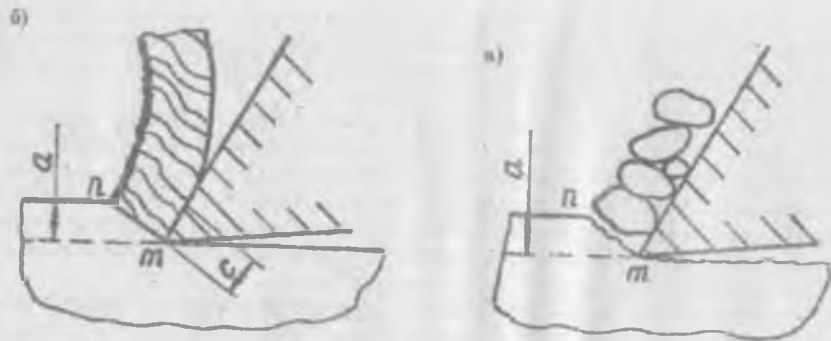
Бу силжиш натижасида кескич кқасида жойлашган кесилмаётган қатламнинг q нуқтаси кесувчи асбобнинг олдинги кқасида жойлашган q_1 нуқтага ўтади, p нуқта эки, қириққини ташқи томонига p_1 нуқтага ўтади. Шундай қилиб, параллелограмм ширқ ΔS масофига иш асос бўйича силжиб, ширқ q_1 параллелограммига айланади.

Одатда, кескич жараёнини кузатиш ва унинг пластик деформацияланиши каби ўзаро алоқадор ҳодисаларни ўрнатишда битта текислик бўйича силжиш схемаси қабул қилинган.

§ 3.2. Қириққиниң турлари

Кескич шароитига боғлиқ равишда турли хил қириққинлар ҳосил бўлади. Уларни И.А.Тиме қуйидаги турларга бўлган: аломонгли, туташ ва синиқ (26-шакл).





26 шакл. Қириңди турлари ва элементли қириңди.
б) туташ қириңди, а) синиқ қириңди. 2 Жилвиқларда
ҳосил бўлаётган қириңдиларнинг кўриниши



Бир-бири билан боғланган алоҳида элементлардан ташкил топган элементли қириңди, қаттиқ ва қовушқоқлиги кам бўлган металлларни кичик текликларда кесинида ҳосил бўлади.

Силиқ, кескич ўсти билан туташ қовси ялтироқ ташқи томонда сезилмайдиган кертикли ленталар кўринишидаги туташ қириңди пулатларга юқори текликларда ишлов беришда ҳосил қилинади.

Туташ қириңдини ҳосил қилиш мақсадга мувофиқ, чунки у кичик пластик деформацияларга бирдоҳ беради, турли материалларни кесиб ишлатишда бир хил, яъни тенг бўлган шароитларда энергия кам сарфланади, ишлов берилган кси кичик тадир-будирликка эга бўлади. Бироқ туташ қириңди иш жойида бир ох ноқулайликлар туғдиради, чунки у деталга, кескичга тез-тез ўралаиб қолади, уни ишдан чиқаради, ишчи учун хаяф туғдиради ва уни ташвиш қийинлаштиради. Шунинг учун туташ қириңди билан курашиш, айниқса автомат дастохлардан фойдаланишда, муаммо бўлиб қолади.

Қириңдилар турларга шартли равишда бўлинади. Кескиш шароитини ўзгариши билан қириңди элементдан туташтириш оралиғида ўзгаради.

Бундай ўтиш ишлов берилмаган металлнинг қовушқоқлигини, кескиш теклигини ва оқдинги бурчакни оқинишда, кескичга қатлам қалинлигини ва ишқаланиш кучларининг камайишини кузатилади.

Силиқ қириңди мўрт металлларни, масалан қаттиқ чуғунни кесинида ҳосил бўлади. Бироқ чуғунларга кичик теклик билан ишлов беришда синиқ қириңдини ва ҳатто туташ қириңдини олиш мумкин.

Қириңдининг тури ва ташқи кўриниши кескиш жараёнини баҳолаш учун хизмат қилади.

Бўтинили ва туташ қириңди оқдинги кси бўйича сирианиб қушимча деформацияланади. Шундан сўнг кесувчи асбобдан четга чиқади ва спирал бўлиб жинталакланади. Қириңдини жинталаканишини қуйидагича тушуштириш мумкин: оқдинги кси қириңдини жинталаб элементларнинг кескич ўсти томонини қалинлаштириш ҳосил қилади ва улар трансформация шаклини қабул қилади.

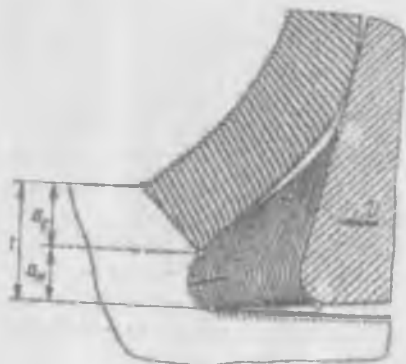
Спирал радиуси металлни кесинида деформациянинг даражасига ва қириңдининг кескич кси бўйича пластик деформацияланиш даражасига боғлиқ бўлади.

Кескиш теклигининг оқини билан ўрам радиуси ошади, чунки пластик деформацияланиш даражаси камайд. Шунинг учун оқдинги ксида ишқаланиш кучларининг камайиши билан ўрам радиуси ҳам ошади. Кесувчи асбобларни жойида қалинлаштириш шакли шундай тузилгани керакки, бу қириңдининг жинталакланиши ва синишининг керакли йўналишда бўлишини таъминлашини зарур.

Қўи қиррали кесувчи асбобларнинг гишлари оралиғидаги ботиқлар шакли ва ўлчамлари уларга жойлашувчи қириңдилар ҳажмининг ҳисоби билан тақлиланади.

§ 3.3. Ўсимтанинг ҳосил бўлиши

Пластик металлларни муайян шароитларда кесиб ишлатишда кесувчи асбобнинг оқдинги ксида, кесувчи қиррада ва унинг остида ўсимта ҳосил бўлади. Ўсимта кескичга металлдан ташкил топган ва ўлчамланган чуқурли матлум бурчак остида пона шаклига эга бўлади (27, а,б- шакл).



27, а шакл. Усимта ҳосил бўлиш схемаси



27, б шакл. Усимтанинг микросурати

Усимтанинг ўлчамлари ва шакли кесини шароитига боғлиқ бўлади. У маълум геометрик ўлчамларга эга бўлиш ҳажмда ҳосил бўлиши, шаклини ўзгартириши ва бутунлай йўқотиб кетиши мумкин. Усимта аксарият ҳолларда кескич, фреза ва пармаларда ҳосил бўлиши мумкин.

Рус олими Я.Г. Усачев биринчи бўлиб ўсимта ҳосил бўлиш жараёнини физик нуқтани назардан чуқур текшириб қуйидаги хулосага келди: ўсимта - деформацияланган металл турғунлигидир. Олимларнинг кейинги ишланишлари бу хулосани тасдиқлаб берди.



27, в шакл. Усимтанинг олдинги бурчак миқдoriga таъсири

Ўсимта юқори босим ва ҳарорат ҳамда катта ишқаланиш кучлари таъсирида ҳосил бўлади. Ўсимтанинг таркиби ишлов беришдан материал ва қириди таркибидан кескин фарқ қилади.

Ўсимтанинг қаттиқлиги ишлов беришдан материалнинг дастлабки қаттиқлигидан 2-3 марта катта бўлади, бу ўсимтага шу металини кесини изқонини беради. Ўсимта ҳосил бўлиши билан олдинги кесининг шакли ўзгаради, ҳақиқий олдинги бурчак катталайди (27, в-шакл), бу ишлов беришда пластик деформация даражасини

камийишига ёрдам беради, кескичлик ҳосил бўлишини пайсаятиради. Кесини кучи ва қувиғи камаяди, қириқилишнинг ўсимта бўйича сириланиши натижада ишқаланиш кучлари камаяди.

Юқори қаттиқлигига қарамасдан, ўсимта тапаси вақти вақти билан тўлалигича ёки қисман емирилади ва уни ҳосил бўлиш жараёни тасқорланади. Ўсимтанинг заррачалари ишлов беришдан кча билан бириккиб кетади. Ўсимтанинг даврий ҳосил бўлиш ва емирилиши қириди ҳосил бўлиш жараёнининг барқорорлигига таъсир ўтказида. Ўсимтанинг қатталиғи ва унинг сийини даврийлиги кесини маромига боғлиқ бўлади. Ўсимта нўлатлари ишлов беришда 0,1 дан 1,5 м/сек гача бўлиш тезликлар орасида кузатилади.

Ўсимта 0,4 - 0,5 м/сек тезликда максимал қатталиққа эришади. Кичик тезликларда олдинги кчада ҳарорат ва ишқаланиш кучлари катта бўлмаса ўсимта ҳосил бўлмайди. Худди шунингдек, катта тезликларда ҳам ўсимта ҳосил бўлмайди, чунки ҳарорат юқори бўлиб, ишқаланиш кучи камаяди ва металл жуда пластик бўлиб қолади.

Ўсимта ишлов беришдан кчага ёнишиб потекиселикларини ҳосил бўлишини таъсир этади, ўсимтанинг емирилган қисмлари кча гадир-будирилигини оширади. Шунинг учун таъжа ишлов беришда ўсимтанинг ҳосил бўлиши - ўринсиз ҳодисадир.

Иккинчи томондан ўсимта кескичини олдинги кчасини ва кесувчи қиррани емирилишдан ҳимоя қилади, бу кесувчи асбобининг ишлаш вақтини оширади. Шунинг учун қора ишлов беришда, ишлов беришдан кча тоҳаллиги аҳамиятга эга бўлмаса, ўсимтани ҳосил бўлиши ўринли ҳисобланади.

Ўсимта тўхтиб-тўхтиб кесинида ҳосил бўлиши ушурмайди, шунингдек, мўрт металлари, масалан кул ранг чуяни кесинида элементли ва сирик қириди ҳосил бўлганда ҳам пайдо бўлмайди. Ўсимтани ҳосил бўлишини баргараф эгини мумкин: бунинг учун кесувчи асбобни пухта чархлаб, олдинги бурчакни катталаштириш керак.

Ўсимтани баргараф эгини учун ҳароратни ва ишқаланиш кучларини пасайтирувчи соғутини мойлаш суяқликларини қўланиш зарур. Кесини муҳитини суғий йўл билан соғутиса ҳам бўлади.

Юмшоқ ва ўрта қаттиқликдаги конструкция нўлатларини жуда кичик қатлиқда ($a = 0,004-0,060$ мм) $V = 0,15-5$ м/сек тезлик ва $f = 0,1-1$ мм чуқурликларда кесиб ишланса турғун ўсимта ҳосил бўлади. Унинг барқорорлиги қуйидагича тўшутирилади: кесини кучи жуда ҳам кичик бўлади, шунинг учун олдинги кчадан ўсимтани суриб юборинида етмайди: буни ўсимта аниқ ифодасинан афсусмон шаклига эришиб, кесини текшириш боғлиқ ҳолда ўсимтанинг олдинги бурчаги $\gamma = 22^\circ$ дан $\gamma = 37^\circ$ гача бўлиш чегарада ўзгаради. Ўсимтанинг орқа бурчаги эса нолга тенг бўлади.

Ўсимта чуққисининг қомалоқларини радиуси кесувчи асбобининг кесувчи қиррасининг қомалоқларини радиуси билан ўлчондиқдир ($\rho_r = 8-15$ мкм /). Кесини жараёнида ўсимтанинг қомалоқларини радиусини ўзгармаслигига эришикча, ўсимта кесувчи пона сийлари кесувчи асбоблар каби энг яхши кесини хусусиятларига эга эканлигини таъкидлаш мумкин. Бу кескичдан

қатламнинг жуда кичик қалинлигида кесиб учун шароит яратеди. Бу ҳолда ишлов берилган ксанинг гадир будирлиги $R = 2,5 \dots 1,25$ мкм бўлади, одатда ярим текса ва тоҳи йунишида ҳосил бўлади.

Пўштилари кичик тексизлиги кесиб ишланган ўсимта ҳар қويم ҳам йўқ бўлмайди. Ўсимта кесилмаётган қатламнинг кичик қалинлигида ($a < 0,15$ мм) жуда кичик бўлган кесиб пазниши ($V = 0,015$ м³/сек) ҳосил бўлиши мумкин.

§ 3.4. Қириндишнинг киришуви ва ишбнй силжши

Рус олими И.А. Тиме кесувчи асбоб, босиб ўтган йўли узунлиги l (28-шакл) дан қиринди узунлиги l_1 кичик эканлигини қиринди қалинлиги a , жа кесилмаётган қатлам қалинлиги a дан катта эканлигини кўрсатиб ўтди. Одатда кесилмаётган қатлам эни a қиринди эни b_1 дан жуда оз фарқ қилади, шунинг учун $b_1 = b$ деб қабул қилинади. Бу ҳодиса қириндининг киришуви деб номланади.

Киришув катталлиги киришув коэффициенти билан миқдорий ифоделанади. Пластик деформация жараёнида металл ҳажми ўзгармайди, қиринди эни жа кесик кесиб олинаётган қатлам энига тенг бўлади. У ҳолда хулоса қилиш мумкинки бўйлама киришув коэффициенти, K_L кундаланг киришув коэффициенти K_a га тенг:

$$K_L = \frac{l}{l_1} = K_a = \frac{a}{a_1} = K \quad (24)$$

Киришув коэффициентини экспериментал аниқлашда l ва l_1 узунликларини ўлчаш зарур. Лекин пластиклиги кичик бўлган металлларга ишлов беришда, қачонки l қиринди узунлигини ўлчаш қийин бўлган тақдирда, қириндининг озиқлигини ўлчаш муноси қўлланилади. Бунинг учун l_1 узунлигидаги қиринди бўлагининг миқдоси m аниқланади ва қуйидаги катталлик ҳисобланади:

$$a_1 = \frac{m}{\rho \cdot \ell_1 \cdot b} \quad (25)$$

бу ерда ρ ишлов берилмаётган металл зичлиги, г/см³

Қалин қириндилар учун қиринди узунлигини ўрта қилиқ бўйича аниқлаш тавсия этилади:

$$\ell_1 = \frac{\ell_{1a} + \ell_{1b}}{2} \quad (26)$$

бу ерда: ℓ_{1a} ва ℓ_{1b} ташқи ва ички томонлар бўйича мувофиқ бўлган қиринди узунлиги.

Конструкцион материалларни кесиб ишланган қиринди киришуви коэффициенти катталлиги одатда 1 дан 5 гача бўлган чегарада ўзгаради.

Чунки $BC=BD+DC$, $BD=\Delta X \operatorname{ctg} \beta_1$ на $DC=\Delta X \operatorname{tg}(\beta_1-\gamma)$, у ҳолда $BC=\Delta S=\Delta X \operatorname{ctg} \beta_1+\Delta X \operatorname{tg}(\beta_1-\gamma)$, демак:

$$\epsilon = \operatorname{ctg} \beta_1 + \operatorname{tg}(\beta_1 - \gamma). \quad (29)$$

(28) тенгиликдан фойдаланиб, (29) ифодани ҳисобга олиб қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$\epsilon = \frac{K^2 - 2K \sin \gamma + 1}{K \cos \gamma} \quad (30)$$

Демак, қиринди киришуви қиринди ҳосил бўлишидаги пластик деформацияларни ифодалайди. Лекин, киришув коэффициентига деформация даражасини сон жиҳатдан ифодалиб бера олмайд.

Қиринди киришуви коэффициентига узвий равишда ишлов бериладиган материал ҳосилларига боғлиқ бўлади (15-жадвал).

15-жадвал

Турли металлларга ишлов беришда қиринди киришуви коэффициентининг қиймати ($S = 0,1 \div 0,2$ мм/айл; $\lambda = 0^\circ - 10^\circ$)

Ишлов бериладиган материал	Киришув коэффициенти	Кесил тезлиги, (м/сек).
Тобилинган молибденли қотишма BM-1	7,3 - 5	1,0 - 1,7
Мис ($\sigma_s \approx 215$ МПа/м ²)	6,5	1,1
Пулат 20X (HB135)	3,4 - 2,9	1,0 - 1,7
Пулат 40 ($\sigma_s \approx 630$ МПа/м)	3,4 - 2,9	1,0 - 1,7
Титан қотишмаси BT2 ($\sigma_s \approx 1075$ МПа/м)	1,4 - 0,8	0,1 - 1,0
Кул ранг чуян (HB210; $S=0,6$ мм/айл)	1,2	0,03 - 6,7

Металл қанчалик пластик бўлса, шунчалик енгил ва у қанча ҳажмда деформацияланади, шунингдек киришув ҳам шунчалик катта бўлади. Кичик мустаҳкамликка эга бўлган мўрт металллар жуда оз пластик деформацияларни барқарор беради ва қиринди кичик киришувга эга бўлади. Мустаҳкамлиги жуда катта бўлган лекин пластиклиги кичик бўлган титан қотишмаларига ишлов беришда, қиринди кичик ёки "манфий" деб аталувчи киришувга эга бўлади.

Кесил тезлиги ортинчи билан бу қотишмаларда қириндиларининг турлари тупандан элементлигича ўзгаради. Қўнчилик металлларда, масалан иўлатга ишлов беришда бунинг тескариси содир бўлади. Бунда қириндининг тури элементлиддан тугангича ўзгаради.

Бундай ўзгариш қиринди элементи ичида деформация даражасининг камийиши билан кузатиб борилади, лекин кескич ўсти қатламидининг пластик деформацияси ортиб бориши ва у юнқа қатламларда кузатилади.

Кесил тезлиги стартича юқори бўлганда, қиринди кичик ҳажмда деформацияланиб кучейланади, аммо бир-бири билан юнқа ва кучли деформацияланган ва кескичнинг ўстки қатламида ўзаро мустаҳкам бўлган элементларнинг танкили топили юнқа ҳимоя нардиси ҳосил бўлади.

Масалан BT2 маркали титан қотишмасининг кесиб ишловда киришув коэффициенти қуйидагича ўзгаради (16-жадвал).

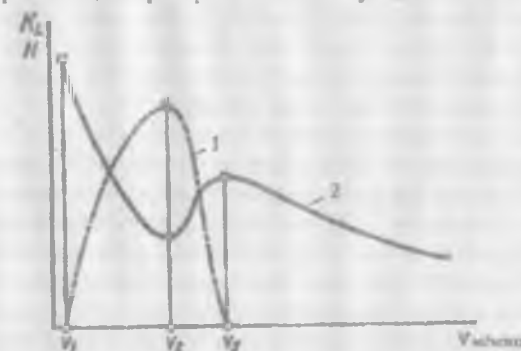
16-жадвал

Кесил тезлиги	v м/сек	0,1	0,7	1,7
Киришув коэффициенти	K	1,6	1,0	0,8

Кескичтан қатламнинг деформацияланиши ва қиринди киришушининг бундай ўзгариши катта пластик деформация кузатишмайдиган, титан қотишмаларининг кичик пластиклиги ва наёт иссиқлик утказувчанлиги билан тавсифланади. Натижада кесил муҳитида ҳароратнинг юқорилиги ($800-900^\circ \text{C}$) таъсирида қириндининг иссиқлик узатиши ортади.

Юқори ҳарорат остида металл қиринди жадаллик билан азот ва ҳаводани кискородни илдири ва янада мўртлаб бўлиб қолади. Совуш натижада қириндининг кескичининг шаклини кичик ва пириқорд натижада унинг узунлиги кесувчи жоббининг шу узунлигига қараганда катта бўлиши мумкин.

Кичик тезликларда киришув энг юқори бўлади. Тезлиكنи ортинчи билан кириш коэффициенти v_1 тезликда ҳосил бўлувчи ва v_2 тезликда максимумга эришувчи ўсимта муҳим таъсир кўрсатади. Ҳақиқий олдинги бурчак катталашади (29-шакл), бу пластик деформацияни ва қиринди киришувини кичайташнинг имконини беради. Ўсимтадаги максимал қийматга эришганда киришув энг кичик бўлади.



29-шакл. Кесил тезлигининг уситма баландлигига (1) ва қириндининг киришув коэффициенти (2) таъсири

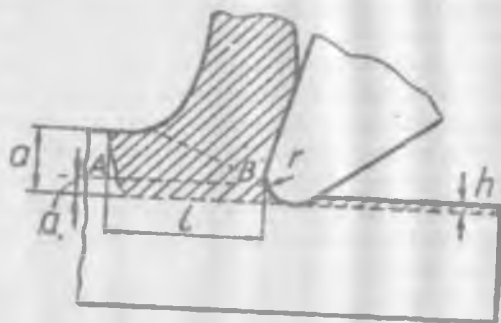
киссида ҳароратининг ошиши билан (тахминан 3000°C гача, $V=0,3-0,5$ м/сек) ўсади, бунда энг катта ўсимта ҳосил бўлади. Бу шароитда адгезия кучлари қанчалик юқори бўлса, қириқилишнинг ва кесувчи асбобнинг туқнашиш тезлиги шунчалик паст, ўртача ишқаланиш коэффициентини шунчалик юқори бўлади.

§ 3.6. Пухталаниш

Мўрт металллар, масалан, кулранг чуян, бронза ва бошқалар кесил жараёнида деярли пластик деформацияланмайди.

Агар кесиладиган қатламнинг пластик деформацияланиш жараёни потекис бўлса, у ҳолда ишлов бериш жараёнида дастгоҳда титран ҳосил бўлади ва кучийиши ортади. Бундай ҳолда дастгоҳ, детал, мослама, кесувчи асбоб тизимининг ушторлигини ошириш чораларини куришга тўғри келади.

Деталнинг ишлов берилган қисмида пластик деформацияланган қатламнинг ҳосил бўлиши қуйидагича тушунтирилади. Кесувчи тигининг олдинги ва орқа қисмлари кесилмайди, астида баъзи қисмлар бўйича бир - бирига туташиб туради. Буни тахминан $p=0,01 - 0,02$ мм радиусли цилиндр сифатида тасаввур этиш мумкин (30-шакл).



30-шакл. Пассив деформациянинг тақсимланиш майдони(пухталаниш)

AB чизиқдан астдаги металл кесувчи асбоб билан қисилади ва оқибатда пластик деформацияга учрайди, натижада пухталаниш ҳосил бўлади. Пластик тикланиш натижасида детал материали h катталиқка бироз кўтарилади. Бу кучлар босимини натижаловчи нормал куч катталиғига, шунингдек кесувчи асбоб ва детал орасидаги ишқаланиш кучига боғлиқ бўлади.

Ишқаланиш кучи натижи остидаги пластик деформация натижасида ишлов берилган қисмининг юққа ташқи қатламиде қўшимча равишда пластик силжиш ҳосил бўлади. Қириқилиш юмалоқланиш радиусининг ошиши билан кесувчи асбобнинг туқнашиш кесми ўсади, бу эса ишқаланиш

кучларининг ўсишини ва сиртқи қатламнинг пластик деформацияланишини, яъни пухталанишини ортиради.

Шунинdek, детални пухталанишининг бошланиш жойи ҳисобланувчи ишлов берилган юзанинг сиртқи қатламида материалнинг мустаҳкамлик чегараси пасаяди. Бир шаклнинг ўзида пухталанган сиртқи қатламнинг юқори қаттиқлиги, агарда унда санаб ўтилган пуқсонлар бўлмаса, деталнинг хизмат қилиш муддатининг ошишига ёрдам бериши мумкин.

Баъзи пулатлар-ларни (Р9, Р18 ва бошқалар) тобланда микро ёриқчалар ҳосил бўлади. Бундан қутилиш мақсадида ортиқча кучланишларни чиқариб ташлаш учун деталлар тобландан олдин куйдирилади. Қора ишлов берилгандан сўнг пухталанган қатлам, тоза ишлов бериш жарийёнига салбий таъсир кўрсатади. Масалан, развёртка таъди ўтмасланиди, ишлов берилган кесмега зўриқин билан ҳосил қилинади.

Пухталаниш чуқурлигининг ва даражасининг ошиши металл сиртқи қатламининг коррозияга турушлигини анча пасайтиради. Масалан, пулатнинг коррозия теълиги, сульфат кислотасининг кучсиз эритмасида кескич билан ишлов берилгандан сўнг, парққилишдан кейингида нисбатан 12,5 марта катта бўлади.

Пухталанган қатлам чуқурлиги ишлов бериш турига боғлиқ бўлади ва ўрта қаттиқликдаги пулатлар учун қора йўнишда 0,4-0,5 мм ни, тоза йўнишда 0,07 - 0,08 мм ни, жиғирчишда 0,04 - 0,06 мм ни ва парққилишда 0,02 - 0,04 мм ни ташкил этади.

Пухталаниш пластик деформация маҳсули бўлганлиги сабабли (у деформация ўсиши билан ошади) кескин жарийёнини таъсирловчи ҳамма омиллар унга таъсир этади.

Пухталаниш чуқурлиги ва даражаси суриш ва кесин чуқурлигини ошиши билан ўсади, шу билан бирга суриш қиймати чуқурликка нисбатан катта таъсир ўтказди. Кесувчи асбоб олдинги бурчакнинг камайиши ва ўтмасланишининг ўсиши пухталанишни анча оширади. Кесин теълигининг ортиши билан пластик деформациянинг таъсир чуқурлиги камаяди ва пухталаниш чуқурлиги ҳам камаиди.

Пластик деформациянинг ишлов берилган кесме остида материал танасига ўтиб бориши унда қолдиқ кучланишларни ҳосил қилади. Бу кучланишларнинг ўлчамлари ташқи қатламдан тана чуқурлиги томон камайиб боради.

Кесувчи асбоб ва детал орасида ҳосил бўлувчи ишқаланиш кучларининг таъсири остида чўзилш кучланиши ҳосил бўлади, бунинг натижасида жағхитланган қирра материални сикади, сиртқи қатламда сикалиш кучланиши ҳосил бўлади.

Қириди ҳосил бўлиш шароитида, кесувчи асбоб геометрияси ва унинг қиррасини ўтмасланишини, кесин матромини, кесин муҳитидаги ҳароратни, соятувчи-мойлан суюқлигини, ишлов берилган материалнинг физик - механик хусусиятларини ва бошқа омилларни ўзаро таъсири

натяжиди ҳислиши ёки сиқилишнинг қолдиқ кучланишлари ҳосил бўлиши мумкин. Одатда, сиқилишдаги қолдиқ кучланиши, кескичнинг олдинги бурчаги манфий бўлган ҳолда ҳосил бўлади. Совитувчи-мойловчи сувоқликларнинг қўлланилиши кучланишларнинг пасайишига ва уларнинг ўтиш чуқурлигини камайишига ёрдам беради.

III боб бўйича таълиқ сўз ва иборалар:

деформация, силжиш, қиринди, ёсимта, ҳаракат, киришув, нисбий силжиш, шиқаланш, ғўхталаниш, силжиш бурчли, олдинги бурчли.

Назарий баъимларни муштаҳкамлаш учун назорат саволлари

1. Қиринди ҳосил бўлишда қандай деформациялар содир бўлади?
2. Силжиш бурчагининг аҳамияти нимада?
3. Силжиш текислиги деб қандай текисликка айтилади?
4. Қиринди ҳосил бўлишда олдинги бурчанинг ўрнини тушунтириб бериш?
5. Қириндининг қандай турлари мавжуд?
6. Ёсимта нима?
7. Ёсимтани кесиб ишлаш жараёнидаги ўрнини тушунтириб бериш?
8. Қиринди киришуви нима?
9. Ђўхталаниш нима ва нима сабабдан амалга ошади?
10. Кесил жараёнида шиқаланишнинг ўрнини тушунтириб бериш?

IV-БОБ. КЕСИШ ЖАРАЁНИДА ТИТРАШЛАР (ВИБРАЦИЯЛАР)

Механик ишлов беришнинг юқори самара берувчи кесил маромларини қўллаш, кесил жараёнидаги ҳаракатларни белгилловчи асосий омилдир. Кесувчи асбобнинг турғунлик даврини камайтирмаган ҳолда кесил тезлик ва ишлов берилаётган қисмининг юқори аниқлигини олиш учун ДМА/Д (дисттоҳ-моҳлама-асбоб-детал) тизимининг титрашига йўл қўймастик керак, яъни кесил жараёни титрашга чидамли бўлиши керак.

Ҳозирги даврга қадар металлларни кесиб ишлаш жараёнидаги титраш ҳодисасининг физик табиати чуқур ўрганилмоқда. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, баъзи механик ишлов бериш турларида технологик самара берувчи частота ва амплитудага эга бўлган мажбурий тебранишлардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ бўлади.

§ 4.1. Кесил жараёнида мажбурий тебранишлар

Кесил жараёнида икки хил тебранишлар кузатилади: мажбурий ва ўз-ўзидан ҳосил булувчи тебранишлар, бошқача қилиб айтганда, автотебранишлар.

Мажбурий тебранишлар пайдо бўлиш сабабларига кўра аниқлиги туфайли уларни баргараф этиш ҳам қийин эмас. Ишлов бериш давомида даврий равишда таъсир этиб турувчи кучлар остида вужудга келувчи мажбурий тебранишлар қуйидаги ҳолларда пайдо бўлиши мумкин:

а) ишлов бериш жараёни узлукли кўринишга эга бўлганда; бунда тебранишлар кесувчи асбобнинг ишлаш муҳити (масалан, фрезалиш) ҳамда ишлов берилаётган кесил ўлчамларининг бир хил эмаслиги туфайли пайдо бўлади;

б) дисттоҳ айланувчи қисмлари, детал ёки кесувчи асбобнинг номускоҳнатлиги, бунда тебранишлар марказдан қочма кучининг ҳаракат йўналишини ўзгариши туфайли вужудга келади;

в) дисттоҳ ўзатмаларида нуқсонлар мавжуд бўлганда; тишлар гилдирақларини йиғинидаги хатоликлар; гилдирақлар тишларининг геометрик хатоликлари; гидравлик системада сувоқликнинг пульсацияланиши ва шу каби нуқсонлар даврий таъсир этувчи кучларнинг ҳосил бўлишига сабаб бўлиб, дисттоҳ шпиндели ва бошқа қисмларини тебранишга олиб келади;

г) тизимга таъсир этиш туғрисида-туғри бўлмасдан, баъзи унинг параметрларини ўзгарттириш орқали амалга оширилганда, масалан, параметрларга таъсир этиш орқали тебранишларни ҳосил қилишга доиравий қўлдаланг кесимга эга бўлмаган детални йўниш мисол бўла олади;

д) қўшни дисттоҳлар ёки машиналардан тебранишлар ўтганда, бундай

тебранишлар даврида таъсир этувчи кучларнинг частотаси ишлов берувчи тизим ёки унинг алоҳида элементларининг ҳаётчи тебранишлар частотасига яқин бўлганда катта хавф туғилади.

§ 4.2. Кесин жараёнида автотебранишлар

Автотебранишлар - бу шундай тебранишларки, бунда ўзарувчи куч ва уни ташкил этувчиларининг тебранишлари шу таъсирлар томонидан ҳосил қилинади ва бошқарилади. Кесин жараёнида маълум вақт давомида кучли тебранишлар ҳосил бўлиши мумкин. Бунда таъсир даври таъсир этувчи куч бўлмаслиги мумкин ва тебранишнинг қўзғатувчи куч кесувчи асбобин киришда ҳамда кесувчи қирранинг чиқишида ҳосил бўлади. Тебранишлар частотаси дастпоҳ-асбоб-детал тизимининг элементларини оғирлиги ҳамда биқрилиги бўйича таъсирланади.

Автотебранишлар даврида титрашга чидамлилик шартлари бутун ишлов бериш жараёнига таъсир қилиб, ўз-ўзидан қўзғалиш омилларининг маъжудлиги билан аниқланади ва бу жараёнида ҳар қандай тасодифий пайдо бўлувчи кичик тебранишлар ўсиши ёки сўниши мумкин. Тебранишларнинг ўз-ўзидан пайдо бўлиши, тизимнинг биқрилиги тебранишлар амплитудасини (унинг потекис ўзгаришига) белгилайди. Тебранишлар четарасиз ўзгармайди, балки амплитуда маълум энг катта ёки энг кичик қийматиғача ўзгаради.

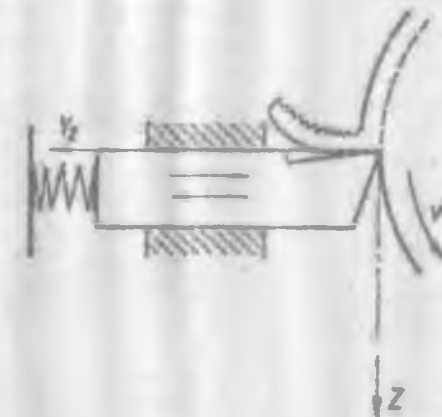
Кесин тезлигини ўзгариши билан тебранишлар частотаси деярли ўзгармайди. Тебранишлар кўпроқ туташ қирида ажралганда, яъни қиридининг алоҳида элементларга ажралишга ҳолида кезида келади. Ишлов берилаётган детал ва кесувчи асбобнинг автотебраниш тизими сифатида қараймиз - бунда энергия манбаи айланаётган детал бўлади. Кесин ва ишқаланиш кучларининг ўзгариши туфайли вужудга келувчи боғлангич тебранишлар кейинчалик кучайиб боради, чунки асбобнинг силжииши туфайли кесин қисмининг тўққинсимонлиги ҳамда тебранувчи силжиишлар ва деталнинг кейинги айланмишдаги тўққинсимонлик оралиғи физикаларнинг ўзгариши детал қисмидан ўзарувчан қатламдаги қатлам кесиб олинади.

Кесин жараёни автотебранувчи жараёни сифатида қаралганда, тизим тебранишининг бирламчи сабаби асбобнинг олдинги ва кетинги қисмларига таъсир қилувчи ўзарувчи ишқаланиш кучлари бўлади. Кесин тезлиги олдинги билан кесин кучининг радиал ташкил этувчиси Р-у камайиб боради. Олдинги қисмдаги ишқаланиш кучини, асосан кесин кучининг радиал ташкил этувчиси белгилаб бериши сабабли автотебранишларнинг ҳосил бўлиши ишқаланиш кучининг пасайиб боришига боғлиқ бўлади. Қиридининг олдинги қисм билан ўзарувчи ишқаланиш кучи, ишлов бериш бошлангандан кейинги кесувчи асбобнинг биринчи ўтишда ёки деталнинг биринчи айланмишда содир бўлувчи тебранишларнинг бирламчи қўзғалиш

сабаби ҳисобланади. Кейинги ўтишлар ёки айланмишларда, кесувчи асбобнинг ишчи бурчаклари, ва айниқса, асбобнинг олдинги ишчи бурчати ҳамда кесиб олинувчи қатламнинг кўндалинг қисқининг ўзгариши туфайли вужудга келувчи ўзарувчи қисми кучлари сабабли иккисламчи қўзғалиш содир бўлади. Бу ўзарувчи кучлар, кесувчи асбоб кесувчи қирраси ва Ру радиал кучининг ҳаракат йўналишида нисбий силжиишини вужудга келтирувчи бирламчи кўтишда вужудга келадиган тебрантирувчи ҳаракат туфайли пайдо бўлади.

Кесин жараёнида автотебранишларнинг вужудга келиши кесин тезлигини олдинги ва ишқаланиш кучининг камайиши билан боғлиқ амалигини ҳисобга олган ҳолда, уларни вужудга келишини бошқача тушултириш мумкин. Деталга кесувчи асбоб билан ишлов берилаётганда кесувчи асбоб ҳам детал ҳам вертикал (деталга нисбатан уринма йўналишида) ва горизонтал (деталга нисбатан нормал) йўналишда тебранувчи ҳаракат қилади. Кесин қисмида, асосан нормал йўналишдаги силжииш туфайли титраш килари қолади, вертикал силжиишининг таъсири эса иккисламчидир.

31-шаклда битта эркинлик даражасига эга бўлган тебранувчи тизим схемаси берилган. Бу тизимда детал текис айланма, кесувчи асбоб эса У ўқи бўйича нормал йўналишда тебранувчи ҳаракат қилади.



31-шакл. Йўнишда битта эркинлик даражага эга бўлган тебранувчи системанинг схемаси

Автотебранишларни жаддлаштирувчи сабаб детал ҳамда асбобнинг даврий ақиллашув ва узоқлашувидаги Ру радиал кучининг ўзарувчи қиймати бўлади.

Кесин жараёнида турли омилларнинг автотебранишлар жаддлаштирига таъсири. Титрашлар ҳосил бўлишининг физик табиати тулиқ

КЕСИШ ЖАРАЁНИДАГИ ИССИҚЛИК ҲОДИСАЛАРИ

§ 5.1. Кесил жараёнида иссиқликни ҳосил бўлиши

Кесилда иссиқликнинг ҳосил бўлиши ва тақсимланиши қонуниятларини ўрганиш, кесил жараёни билан боғлиқ бир қанча ҳодисаларнинг моҳиятини очиқ берилган, кесилчи ва ботиқнинг иш қобилиятини ошириш йўллари аниқлашга, ишлов бериш аниқлигини ва унумдорлигини оширишга ёрдам беради.

Кесилда вақт бирлиги ичида ажралиб чиқувчи иссиқлик миқдори (иссиқлик оқими ёки иссиқлик қуввати) қуйидаги тенглик бўйича ҳисобланади.

$$Q_0 = \frac{\sum M_0 \sum C(t_0 - t_1)}{\tau} \text{ Дж/сек (ккал/мин)} \quad (33)$$

бу ерда: $\sum M_0$ - калориметрдаги барча металллар оғирлиги, кг;

$\sum C$ - материал иссиқлик сизгимининг ўртача қиймати (t_0 дан t_1 гача бўлган ҳарорат ораллиғи);

t_0, t_1 - калориметрнинг бошланғич ва охириги ҳарорати, $^{\circ}\text{C}$;

τ - кесил вақти, сек (мин).

Худди шу иссиқлик миқдорини назарий жиҳатдан қуйидаги тенглик бўйича аниқлаш мумкин.

$$Q_0 = P_z \cdot V \cdot \alpha \text{ Дж/сек} \left\{ Q_0 = \frac{P_z \cdot V}{427} \alpha \right\} \text{ ккал/мин} \quad (34)$$

бу ерда:

P_z - кесил кучи Н (кгс);

V - кесил тезлиги м/сек (м/мин);

α - иссиқлик энергиясига айлانган механик иш улушини ҳисобга олувчи коэффициент.

α - коэффициент, маълумотномалар бўйича 0,85 - 0,99 чегарада бўлади. Шундай қилиб ташқи кучлар ишининг 85-99% иссиқликка айланади.

§ 5.2. Кесилдаги иссиқлик манбалари

Кесил ишининг умумий миқдори $E_{\text{ум}}$ қуйидаги қўшилувчилар йиғиндисини кўринишда кўрсатишга бўлиши мумкин.

$$E_{\text{ум}} = E_{\text{мет}} + E_{\text{св}} + E_{\text{сн}} + E_{\text{сн}} + E_{\text{сн}} \quad \text{Дж (кгс.м)}, \quad (35)$$

бу ерда:

$E_{\text{мет}}$ - кесиллаётган қатламнинг қириндига айланишидаги пластик деформацияга сарф бўлган иш;

$E_{\text{сж}} -$ кесувчи асбобнинг олдинги ва кейинги ккчалари бўйича ишқаланиш кучларини ейтишти сарф бўлган иш;

$E_{\text{эл}} -$ эластик деформацияни ҳосил қилувчи кучлар иши;

$E_{\text{дис}} -$ диспертираниш энергияси (яъни янги ккчалар ҳосил бўлиши учун сарфланган иш).

Титрлаш йўқ бўлган тақдирда Ёдис иши нолга яқин бўлади. Диспертираниш иши Ёдис ккшини сарфланган умумий энергияга нисбатан жуда кичик бўлади, у ҳолда:

$$E_{\text{ум}} = E_{\text{элф}} + E_{\text{иш}} + E_{\text{дис}} \quad \text{бўлади.}$$

Ўзгата ишлов беришда деформация иши умумий ккшин ишининг ўртача 16...62%ни, олдинги ккча бўйича ишқаланиш кучининг иши 38-33% ни, кетинги ккча бўйича ишқаланиш 16... 5%ни ташкил этади.

Ишқаланиш кучининг иши ва эластик деформациянинг ишларининг муайян қисми иссиқликка айланади. Деформация ишининг бир қисми бўлган кристалл янажаларнинг потенциал энергияси шаклида тўтланади. Бу деформациянинг яширин ёки ютилган энергияси деб аталади. Рангли металллар учун ютилган деформация энергияси кучининг статик таъсири остида 10÷15% ни, динамик таъсири остида 25% гача бўлиши мумкин. Деформация даражаси ошиши билан яширин энергия миқдори камаяди. Деформация даражаси жуда катта бўлган ккшин жароёнида деформация ишидаги яширин энергия узлиши 0,5÷5% ни ташкил этади. Амалий ҳисобларда ккшиндаги барча механик ишларни иссиқликка айланиб кетади деб ҳисоблаш мумкин, яъни $\alpha=1$.

Демак, ккшинда ҳосил бўладиган иссиқлик маъбалари деб қуйидагиларни айтиш мумкин:

1) ккшалаётган қатламдаги силжиш ккчалари (эластик деформация майдони);

2) кесувчи асбобнинг олдинги ккчасига ишқаланиб чиқаётган қириқданиш тўқнаш майдони;

3) ккшин ккчаси, яъни буюмнинг ишлов берилаётган ккчаси билан кесувчи асбоб кетинги ккчасининг тўқнаш ккчалари майдони.

§ 5.3. Иссиқлик мувожизати

Ккшин вақтида ажралиб чиқадиган иссиқлик қириқди, кесувчи асбоб, детал ва атриф-муҳит ўртасида тақсимланади. Иссиқлик мувожизатининг тенгламасини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$Q = Q_{\text{сжф}} + Q_{\text{с}} + Q_{\text{и}} = Q_{\text{сж}} + Q_{\text{эл}} + Q_{\text{дис}} + Q_{\text{атр}} \quad \text{Дж} \quad (36)$$

бу ерда:

$Q -$ ккшинда ҳосил бўлувчи умумий иссиқлик миқдори;

$Q_{\text{сжф}} -$ ккшалаётган қатламнинг қириқдига айланишидаги деформацияланиш ишидан ажралиб чиқувчи иссиқлик миқдори;

КЕСИШ ЖАРАЁНИДАГИ ИССИҚЛИК ҲОҶИСАЛАРИ

§ 5.1. Кесил жараёнида иссиқликни ҳосил бўлиши

Кесилда иссиқликнинг ҳосил бўлиши ва тақсимланиши қонуниятларини ўрганиш, кесил жараёни билан боғлиқ бир қанча ҳодисаларнинг моҳиятини очиқ беришга, кесувчи ва ёпиш иш қобилиятини ошириш йўллари аниқлашга, ишлов бериш аниқлигини ва унумдорлигини оширишга ёрдам беради.

Кесилда вақт бирлиги ичида ажралиб чиқувчи иссиқлик миқдори (иссиқлик оқими ёки иссиқлик қуввати) қуйидаги тенглик бўйича ҳисобланади.

$$Q_0 = \frac{\sum M_0 \sum C(t_1 - t_0)}{\tau} \text{ Дж/сек (ккал/мин)} \quad (33)$$

бу ерда: $\sum M_0$ - калориметрдаги барча металллар оғирлиги, кг;

$\sum C$ - материал иссиқлик сигимининг ўртача қиймати (t_0 дан t_1 гача бўлган ҳарорат оралиғида);

t_0, t_1 - калориметрнинг бошланғич ва охириги ҳарорати, $^{\circ}\text{C}$;

τ - кесил вақти, сек (мин).

Ҳудди шу иссиқлик миқдорини искарний жиҳатдан қуйидаги тенглик бўйича аниқлаш мумкин.

$$Q_0 = P_0 \cdot V \cdot \alpha \text{ Дж/сек} \left\{ Q_0 = \frac{P_0 \cdot V}{427} \alpha \right\} \text{ ккал/мин} \quad (34)$$

бу ерда:

P_0 - кесил кучи Н (кгс);

V - кесил тезлиги м/сек (м/мин);

α - иссиқлик энергиясига айлانган механик иш улушини ҳисобга олувчи коэффициент.

α - коэффициент, маълумотномалар бўйича 0,85 - 0,99 чегарада бўлади. Шундай қилиб ташқи кучлар ишининг 85-99% иссиқликка айланади.

§ 5.2. Кесилдаги иссиқлик манбалари

Кесил ишининг умумий миқдори $E_{\text{ум}}$ қуйидаги қўшилувчилар йиғиндиси кўринишида кўрсатилаган бўлиши мумкин.

$$E_{\text{ум}} = E_{\text{деф}} + E_{\text{мех}} + E_{\text{эл}} + E_{\text{акуст}} \quad \text{Дж(кж.м)}, \quad (35)$$

бу ерда:

$E_{\text{деф}}$ - кесилатган қатламнинг қириндига айланишидаги пластик деформацияга сарф бўлган иш;

$E_{\text{исп}}$ - кесувчи асбобнинг олдинги ва кейинги кчалари бўйича ишқаланиш кучларининг енгиништа сарф бўлган иш;

$E_{\text{эл}}$ - эластик деформацияни ҳосил қилувчи кучлар иши;

$E_{\text{дис}}$ - диспергирланш энергияси (яъни яни кчалар ҳосил бўлиши учун сарфланган иш).

Титраш йўқ бўлган тақдирда $E_{\text{дис}}$ иши нолга яқин бўлади. Диспергирланш иши $E_{\text{дис}}$ кесиништа сарфланган умумий энергияга нисбатан жуда кичик бўлади, у ҳолда:

$$E_{\text{исп}} = E_{\text{эл}} + E_{\text{исп}} + E_{\text{дис}} \quad \text{бўлади.}$$

Нўлатта ишлов беришда деформация иши умумий кесини ишининг ўртача 46...62%ни, олдинги кча бўйича ишқаланиш кучининг иши 38-33% ни, кетинги кча бўйича ишқаланиш 16...5%ни ташкил этади.

Ишқаланиш кучининг иши ва эластик деформациянинг ишларининг муайян қисми иссиқликка айланади. Деформация ишининг бир қисми бузилган кристалл ланжарининг потенциал энергиясини шаклида тўпланади. Бу деформациянинг яширин ёки ютилган энергияси деб аталади. Рангли металллар учун ютилган деформация энергияси кучининг статик таъсири остида 10÷15% ни, динамик таъсири остида 25% гача бўлиши мумкин. Деформация даражаси ошиши билан яширин энергия миқдори камади. Деформация даражаси жуда катта бўлган кесини жароғида деформация ишидаги яширин энергия улushi 0,5÷5% ни ташкил этади. Амалий ҳисобларда кесинидаги барча механик ишларни иссиқликка айланиб кетади деб ҳисоблаш мумкин, яъни $\alpha = 1$.

Демак, кесинида ҳосил бўладиган иссиқлик миқдolari деб қуйидагиларни айтиш мумкин:

1) кесилаётган қатламдаги силжиган кчалари (эластик деформация майдони);

2) кесувчи асбобнинг олдинги кчасига ишқаланиб чиқаётган қириндининг тўқнаш майдони;

3) кесини кчаси, яъни буконининг ишлов берилаётган кчаси билан кесувчи асбоб кетинги кчасининг тўқнаш кчалари майдони.

§ 5.3. Иссиқлик мувозанати

Кесини тақтид ажралиб чиқаётган иссиқлик қиринди, кесувчи асбоб, детал ва атроф-муҳит ўрасида тақсимланади. Иссиқлик мувозанатининг тенгламасини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$Q = Q_{\text{эл}} + Q_{\text{исп}} + Q_{\text{дис}} = Q_{\text{исп}} + Q_{\text{исп}} + Q_{\text{исп}} + Q_{\text{исп}}, \quad \text{даж} \quad (36)$$

бу ерда:

Q - кесинида ҳосил бўлувчи умумий иссиқлик миқдори;

$Q_{\text{эл}}$ - кесилаётган қатламнинг қириндига айланишидаги деформацияланиш ишидан ажралиб чиқувчи иссиқлик миқдори;

Q_0 - кесувчи асбобнинг олдинги кивасидаги ишқаланиш кучининг ишидан ажралиб чиқастган иссиқлик миқдори;

$Q_{\text{к}} - кесувчи асбобнинг кетинги кивасидаги ишқаланиш кучининг ишидан ажралиб чиқастган иссиқлик миқдори;$

$Q_{\text{кв}} - қиринди билан чиқиб кетган иссиқлик миқдори;$

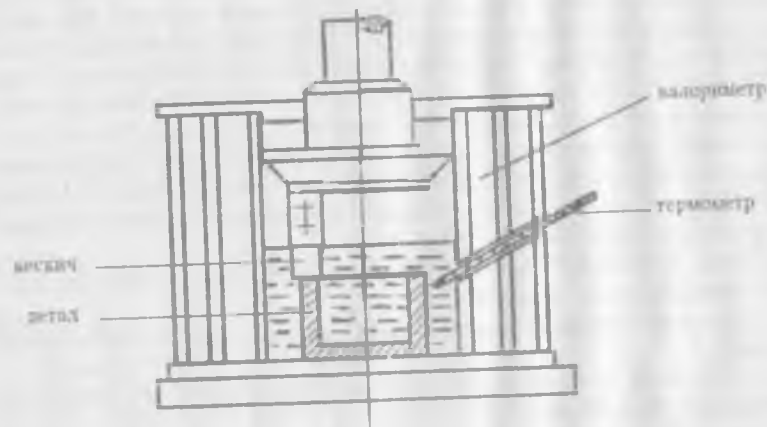
$Q_{\text{д}} - деталга ўтиб кетувчи иссиқлик миқдори;$

$Q_{\text{асб}} - кесувчи асбобга ўтиб кетувчи иссиқлик миқдори;$

$Q_{\text{атр}} - атроф-муҳитга чиқиб кетувчи иссиқлик миқдори.$

Иссиқлик маъбаларидан ҳар бирининг фавқий даражасини бевосита ўлчаш мумкин эмас. Бу масала аналитик усулда ҳал қилинади. Кесувчи асбоб-детал қиринди тизимининг ҳар бир элементини иссиқлик ютиш миқдори тадқиқий ва назарий аниқланиши мумкин.

Қиринди билан чиқиб кетувчи иссиқлик миқдорини ва қириндининг ўртача ҳароратини калориметр ёрдамида аниқлаш мумкин (34-шакл).



Қириндининг ўртача ҳароратини қуйидаги тенлик бўйича ҳисобланади.

$$t_{\text{кв}} = t_{\text{арал}} + \frac{M_{\text{к}} C_{\text{к}} (t_{\text{қв}} - t_{\text{к}})}{M_{\text{кв}} C_{\text{кв}}}, \quad ^\circ\text{K} (^\circ\text{C}), \quad (37)$$

бу ерда:

$M_{\text{к}}$ ва $M_{\text{кв}}$ - сув ва қиринди массаси, кг;
 $C_{\text{к}}$ ва $C_{\text{кв}}$ - сув ва қириндининг солиштирма иссиқлик сифими, дж/(кг·град, [ккал/(кг·град)]);
 $t_{\text{қв}}$ ва $t_{\text{к}}$ - аралашма ва сувнинг бошланғич ҳарорати, $^\circ\text{K}$ ($^\circ\text{C}$).

Кесувчи асбоб ва деталга ўтувчи иссиқлик миқдори ҳам шу тарзда аниқланади. Кесувчи асбоб ва деталга ютилган иссиқлик, атроф-муҳитга тарқаб кетинишга улгурмаслиги учун кесини вақти етарли даражада кичик бўлиши керак. Бунда ўлчаш аниқлиги қиринди иссиқлигини ўлчашга қаратади паст бўлади. Бироқ, ўлчам миқдорини баҳолаш учун бу усул қониқарли ҳисобланади.

§ 5.4. Қиринди ўртача ҳароратининг максимал қийматлари

Қиринди ҳароратининг чегаравий қийматлари назарий усул билан аниқланиши мумкин. Кесини иши тузаловчи иссиқликка айланади ва ҳамма иссиқлиқни қиринди олиб кетади деб фарз қилсак, у ҳолда қиринди ҳарорати қуйидаги катталикка ортади:

$$t_{\text{кв}} = \frac{P \cdot L}{t \cdot c} = \frac{P_{\text{к}} \cdot L}{c \cdot \rho \cdot t \cdot s \cdot L} = \frac{P}{c \cdot \rho} \quad (38)$$

бу ерда: $t \cdot s \cdot L = V$ - ажралиб чиққан қиринди ҳажми;

L - кесувчи асбобнинг йўли, м;

$P_{\text{к}}$ - кесини кучи, Н;

m - қиринди массаси, Н (кг);

c - қириндининг солиштирма иссиқлик сифими, дж/(кг·град);

P - кесинининг солиштирма кучи, н/м²;

ρ - қиринди материалнинг зичлиги, кг/м³.

Ўртача қаттиқлиқдаги пулатлар учун $P=2 \cdot 10^9$ н/м², $\rho=7,8 \cdot 10^3$ кг/м³, $C=520$ дж/(кг·град) деб қабул қилиб қуйидаги натижани оламиз.

$$t_{\text{кв}} = \frac{P}{c \cdot \rho} = \frac{2 \cdot 10^9}{520 \cdot 7,8 \cdot 10^3} \approx 495 \quad (39)$$

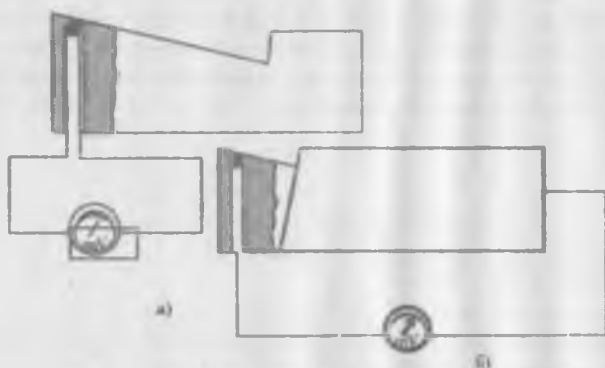
Олинган натижалар қириндининг фақат ўртача ҳарорати ҳақидаги тушунчани беради.

Кесини тезлигининг ортishi билан қиринди ҳароратининг кўтарилиши қуйидагича тушултирилади. Қиринди элементларининг ўзаро силжиши ва кескичнинг олдинги киваси билан қириндининг ишқаланиш майдончасида ҳосил бўлган иссиқлик, детал материалнинг иссиқлик ўтказувчанлиги ва иссиқлик сифимида боғлиқ бўлган тезликда иссиқлик детал массасига тарқалади. Агар кесини тезлиги иссиқлиқни тарқатиш тезлигидан катта бўлса, у ҳолда бутун иссиқлик кескич ва қириндига ўтиб кетади. Демак, иссиқлиқнинг тақсимланиши кесини тезлигига ва иссиқлик сифимини деталда, қириндида ва кескичда тарқатиш тезлигига боғлиқ бўлади.

Юқорида таъкидлаб ўтилганидек, қилинган фарзлар тадқиқотлар билан тасдиқланади. Намий изыишлар натижалари бўйича кесини тезлиги ортishi билан қиринди ҳарорати дастлаб ортади, тезлик $V=5$ м/сек га етгандан сўнг эса ямалий жикҳатдан, кесини тезлигига боғлиқ бўлмай қолди.

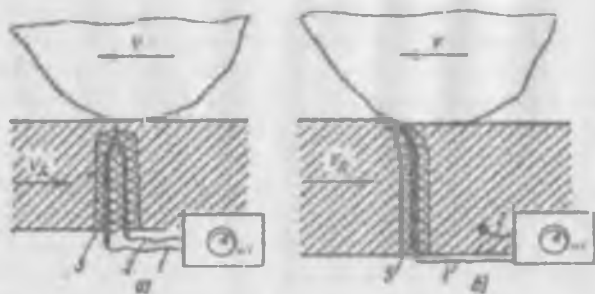
§ 5.5. Кескич ҳароратининг аниқлаш усуллари

Кескич кизиларидаги ҳароратни ўлчаш учун 1912 йили Я.Г.Усачев томонидан биринчи бўлиб сунъий термопарлар қўлланилди. Кескичнинг ишчи кизисидан 0,2-0,4 мм масофада тугалланувчи, диаметри 1-3 мм булган тешикка шиша трубкалар билан изоляцияланган мис-константан термопараси жойлаштирилади (35,36 а-шакл). Термопарада пайдо булган мВ милливольтметр қайд этган термоэлектр юригувчи кучларининг қийматлари кескич ҳароратига пропорционал булади.



35-шакл. Сунъий (а) ва ярим сунъий (б) термопаралар схемаси

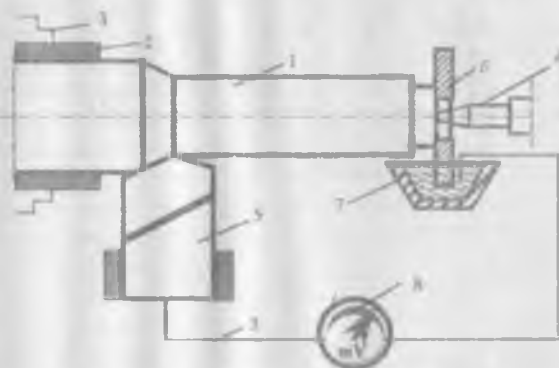
Усачев термопарасининг иккинчи варианти (ярим сунъий термопараси) қуйидагича (35,36 б-шакл): диаметри 1 мм булган тешик 0,3 мм кетинги ва олдинги кизадан 0,4 мм гача масофада жойлаштирилади. Тешикка шиша труба билан изоляцияланган констант сим киритилиб қисиб қўйилади. Симнинг бир учи кескич қиррасининг олдинги ёки кетинги кизасига маҳкамланади, иккинчи учи жа кескич ўлчасига каварланади.



36 шакл. Жилвандада сунъий а ва ярим сунъий б термопаралардан фойдаланиш схемаси. (1, 2 термопаралар, 3 изоляцияловчи қатлам)

Бу усуллар контакт кышларда ҳақиқий ҳароратни аниқлашга йўл қўймайди, бироқ турли хил омилларни кескич ҳароратига таъсирини таққослаш учун ва кескичдаги ҳарорат майдонлари тизимларининг тузилиш учун қўлланилиши мумкин.

Металлларни кесинда иссиқлик ҳоделларини текшириш учун табиий термонари кенг қўлланылади (37-нақш). Контактда бўлган кескич ва детал бир-бирлари билан термонарани ҳосил этади. Кескичнинг хомаки ва қириғиди билан туқнаш майдони термонаранинг иссиқ қавнаридан жойи ҳисобланади.



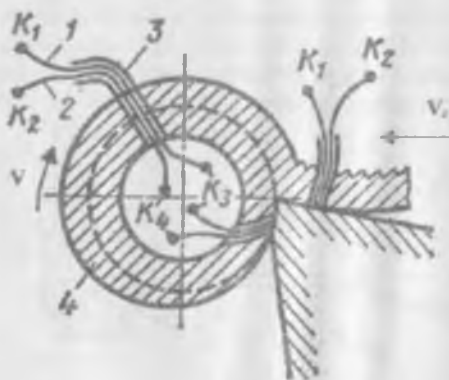
37-нақш Табиий термонари

Кескич ва детал ўлчашди хатоликка йўл қўймаслик учун дастгоҳ танасидан изоляцияланади. Хомакининг ўнг учига ўриштирилган ҳалқа симобли ядидида ботирилади.

Ўқинаётган хомаки 1 изотропининг муштчалари 3 ва айланмаётган марка 4 дан 2 изоляция материалы ёрдамида изоляцияланади. Кескич 5 ҳам кескич тутқичидан изоляцияланади. Ўқинаётган хомаки 1 нинг ўнг учи ҳалқа 6 билан биқри қилиб биқриктирилади. Ванна 7 даги симобга ҳалқа 6 ботиб текизиб туради. Милливольметр 8 нинг бир сими кескич 5 билан иккинчи сими эса ванна 7 даги симоб билан ўланади. Симлар милливольметр 8 билан биқриктирилади. Кесин жойининг қилини штижасида термолектр қўрутучи куч ҳосил бўлади, бу токнинг қиймагини милливольметр кўрсатиб туради. Милливольметр кўрсаткичи температурани ўлчашга мослаштирилади. Қўчланиш миқдори бўйича кесин жараёнидаги температурани билиш мумкин.

Ўқурувчи термонаралар (38-нақш) усули қириғиди ва детал кышларида ҳароратни тақсимлашни қўлуниятини текширишга имкон беради. Хомакида деңгасимон резба очилади. Унинг чўққисиди ўнг ва радиуста бурчак остида жойлаштирилган, диаметри 0,8+1,0мм бўлган тешик шармаланади.

Ҳар бир техникага турли хил материаллардан тайёрланган, масалан, константангадан ва мисдан, термоэлемент, яъни иккита ижтимоияланган ўтказкич киритилади. Таърибани ўтказишда кескич трубаи кесиб таъилайди ва натижада термонараини ўтларини туташтиради.



38-пакл. Югурувчи термонара билан
температурани ўлчаш схемаси

Термоэлемент қириндининг кескич ўстки қатлами билан бирга кесувчи асбобининг оддини қазаси бўйича ҳарикат қилади. Унда контакт қиздаги ҳароратта пропорционал электр юритувчи кучлар ҳосил бўлади.

Бундай термонарада ўлчанган ҳарорат миқдорининг аниқлиги тиббий термонара усулида олинган кўрсаткичлардан юқори бўлади.

Термобўёқлар, қириндининг 150-700°C ҳагарада бўлган ўртача ҳароратини тақрибан аниқлаш учун қўлланилади. Термобўёқлар нечиқлик таъсири остида сонигада ҳам ўзгармайдиган муайян рангга киради.

Товланиш тўслари бўйича қиринди ҳароратини аниқлаш ҳеч қандай мосламаларни талаб қилмайди. Қизиган қириндида юқри оксид қатлам ҳосил бўлади. Уларнинг тўслари қизин ҳароратига боғлиқ бўлади. Мисал учун 17 жаъвалда ўтлеродди нўлатлар учун товланиш тўслари ва уларга мувофиқ бўлган ҳароратлар келтирилган.

17 жаъвал

Товланиш тўслари	Ҳарорат °C
Сарғимтир	200
Оч сариқ	220
Тўқ сариқ	240
Шуртур	270
Тўқ кўк	290
Оч кўк	320
Кўйини куларанг	350
Оқ куларанг	400

Оптик пирометр қиридининг ўртача ҳароратини ($560-600^{\circ}\text{C}$ дан юқори) аниқлаш учун қўлланилади. Улчаш қоронғи бинода ўтказилиши керак. Пирометр ёрдамида аниқланган қиридининг ўртача ҳарорати калориметр усулида аниқланган ҳароратнинг аниқлигига нисбатан 6-7% миқдорида юқори бўлади.

§ 5.6. Кесми муҳитида ҳарорат майдони

Қириди ва детал билан бирга кесувчи асбобнинг туқнаш ккисадаги ҳароратни назарий ҳисоблашда, шунингдек, кесувчи асбоб, қириди ва деталларнинг ҳарорат майдонларини текширишда бир қатор тадқиқотчиларнинг ушуларидан фойдаланиб келинмоқда.

Кесмидаги иссиқлик жараёнларининг ҳисобий схемасини тузишда учта текис иссиқлик манбалари бор деб ҳисобланади (q_1, q_m, q_n).

Кесми жараёнидаги иссиқлик ишлов берилаётган материални деформацияланиши ва кесувчи асбобнинг туқнаш ккисаларини ишқаланиши натижасида ҳосил бўлади. Деформация натижасидаги иссиқлик қиридини сыскини ккисага яқин жойларда, ишқаланиши натижасида иссиқлик кескичин олдиги ва кетинги ккисаларининг ишқаланиши жойларда ҳосил бўлади.

Деформация иссиқлиги манбаси, ON (39, 40-шакллар) силжиги текислигида жойлашган текис манба кўрилишида тасвирлаш мумкин. Бу иссиқликнинг бир қисми 40-шаклда кўрсатилган манбани q'' ҳисоб қилиб деталга ўтиб кетади. Бошқа қисмининг эса q' қириди олиб кетади ва олдинги ккисада ишқаланиши иссиқлигининг бхе ўлчамдаги майдонида жойлашган текис манбаси q_m кўрилишида бўлади. Кетинги ккисада эса иссиқлик манбаси q_n ўлчамдаги майдонда жойлашган текис манба (q_n) кўрилишида бўлади (40 шакл).



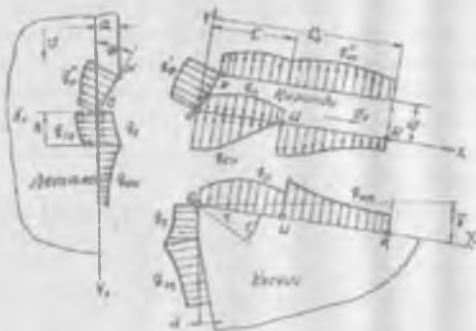
39 шакл. Кескичининг температура майдонини аниқлаш ҳисоб схемаси

Совитувчи муҳитнинг таъсирини иссиқлик оқимлари кўринишида тасвирланади:

- 1) $q_{\text{мкд}}$ миқдорида олдинги юза майдонида (b_1c_1-bc);
- 2) $q_{\text{о}}$ миқдорида кетинги юза майдонида (b_2h_2-bh);
- 3) $q_{\text{кр}}$ миқдорида қириндининг юқори ва $q_{\text{кр}}^*$ кескичининг олди кизларида (NT ва UR участкаларида) $q_{\text{мкд}}$ - миқдорида.
- 4) $q_{\text{к}}$ миқдорида кескиш кизасининг SQ участкасида.

Иссиқлик манбалари ва оқимлари чегараларидан ташқарида жойлашган кесувчи асбоб, қиринди ва деталнинг ҳамма кизлари адиабатик ҳисобланади, яъни иссиқлик атроф-муҳитга тарқатмайди. Ҳисобларни жуда ҳам мураккаблашиб кетмаслиги учун ўсимта ҳосил бўлиш ҳодисаси ҳам ҳисобга олинмайди.

Бундан ташқари иссиқлик ўтказувчанлик ва ҳарорат ўтказувчанлик коэффициентлари, солиштирма иссиқлик сизими ҳамма нуқталарда ҳароратта боғлиқ бўлмайди деб ҳисобланади.



40-шакл. Иссиқлик манбалари ва оқимларининг схемаси (детал, қиринди ва кескич ажратилиб кўрсатилган)

Иссиқлик ҳосил бўлиш оқимларининг жадаллилиги, кескиш кизларининг таққидан текшириш натижалари бўйича аниқланади.

Ишқаланиш натижасида ҳосил бўладиган иссиқликни ишқаланиш кучининг туқнаш кизлардаги ўзаро силжиш тизлиги қўнайтмасига тенг деб олиб, ишқаланиш кучи ишини ҳисоблаш билан топилади.

41-шаклда кескичининг ҳисобий йўл билан олинган олдинги кизидиги ва асосий кесувчи текисликдаги ҳарорат майдонлари кўрсатилган. Тузатиш чиқиқлар билан изотермалар, штрихли стрелкалар билан иссиқлик оқимининг йўналиши кўрсатилган.

Қириндида ҳарорат майдони нотекис бўлади. Қиринди кескичининг олдинги кизасига ёнишган томонда кўн қисқиринган бўлади, қарама-қарши томонга эса кам қизитган бўлади. Қизитиш потекислиги жуда юқори бўлади, иссиқликнинг катта қисми қириндининг кескич усти қатламида туланади.

Шунингдек, деталдаги ҳарорат майдони ҳам нотекис бўлади. Детал кескичининг орқа кизасига яқин кизаси кўпроқ қизийди. Кескиш тизлиги қатламли юқори бўлса, деталнинг пастки қатламидаги ва кизларидиги ҳароратининг фарқи шунча сезиларли бўлади. Кескиш тизлиги юқори бўлганда иссиқлик металлнинг кесувчи асбобга яқин бўлган юққа қатламида туланади. Бу ердаги ҳарорат кесувчи асбобнинг олдинги кизасидаги ҳароратга қараганда 2-3 марта кам бўлади.

Кескичининг иссиқлик майдонида учта элиббоя жойи; қизма кизини ажратиб кўрсатиш мумкин. Биринчи қисмда энг катта ҳарорат қўйилади ва бунда изотермалар кескиш марказига нисбатан даражаси концентрик жойлашган бўлади.

Иккинчи қисм кесувчи тит чуққисиди жойлашган бўлади. Иссиқликнинг бир қисмининг кесувчи асбобдан деталга ўтиб кетини сабабли ҳарорат иккинчи майдонда кичикроқ бўлади. Изотермалар туқнаш майдонга параллел равишда жойлашган бўлиб, иссиқлик оқимлари эса кескиш кизасига йўналган бўлади.

Учинчи қисм кесувчи қиррадан (1.5-2.0) С (41-шакл) масофада жойлашган бўлади. Изотермалар айлана ёйига яқин бўлади.

Изотермаларининг жойлашшини ва шаклини, кесувчи асбоб сийилиш участкаларининг жойлашшини ва шаклини эслатади. Иссиқлик оқимлари буюмдан кесувчи қирралар томонга йўналтирилган бўлади.

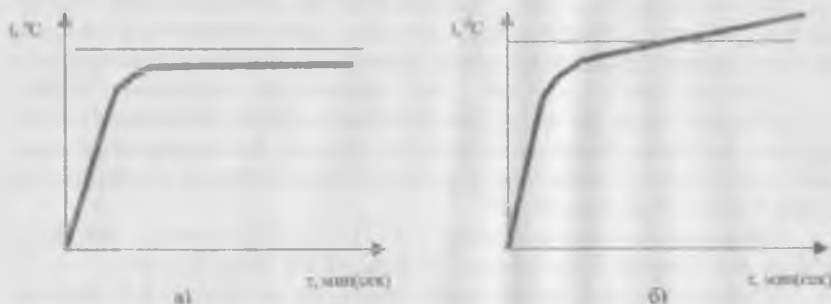


41-шакл. ПХ15 пўлатини кескишдаги кескичининг ҳарорат майдони ($V=1,3$ м/сек; $t=4,1$ мм; $S=0,5$ мм/айт).

§ 5.7. Кескиш ҳароратида таъсир кўрсатувчи омиллар

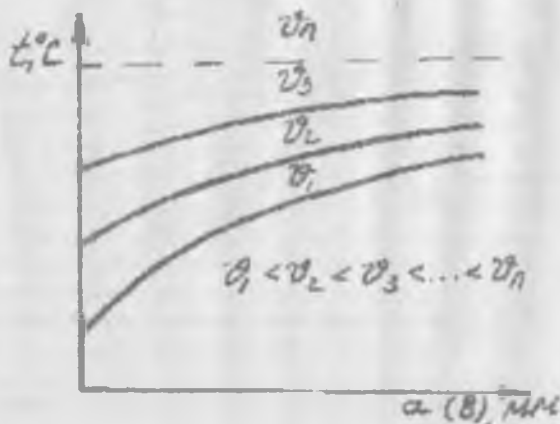
Кескиш лавраёш ҳароратини таққид қилиш қуйидаги қонуниятларни ўрнатилганга имкон беради.

Кесувчи асбобнинг тўқнаш кысындаги ҳарорати кесмиш бошлангандан сўнг муайян даражагача деярли жуда тез кўтарилиди. Агарда кесувчи асбоб олдинги икки бўйича кўнрақ сийижа, у ҳолда ҳарорат кесувчи асбоб тўла ўтмасланишигача ўзгармай туради (42, а-шакл). Кетинги икки бўйича сийилганда ҳарорат тўхтовсиз ортиб боради ва кесувчи асбобнинг тўла ўтмасланиши вақтига келиб бошлангич ҳароратдан бир неча кз градусларга ортиб кетиниши мумкин (42, б-шакл).



42 шакл. Олдинги (а) ва кетинги (б) юзаларнинг емирилиши натижасида Кесмиш температурасини кескичнинг ишлаш вақтига боғлиқлиги.

Кесмиш тезлиги, кесмиш қалъилиги ва ўзининг эни оқиниши билан ҳарорат ўсиб боради (43-шакл). Лекин бу ўзини кескичнинг қатлам ўлчамларининг кичик қийматларида, айниқса, тезлашади ва катта қийматларида секинлашади. Кесмиш тезлиги юқори бўлганда бу яниқ кўзга ташланади.



43 шакл. Кесмиш температурасининг кесмиш маърури элементларига боғлиқлиги

Кесинда тұқнаш кваларни максимал ҳарорати пулатлар учун - 1400-1500°C, чуёлар учун 1100°C ни ташкил этади.

Ҳарорат ишлов берилдиган материалнинг эриш нуктасига яқинлашганда, кесин маромининг охиши кесин ҳароратини ортининга олиб кетмайди, ахтима кесинининг тұқнаш кваларидаги четиравий ҳарорати эриш ҳароратига тенгиди.

Кесин тезлиги кесин ҳароратига энг кўп таъсир қилади, кесин чуқурлиги эа энг кам таъсир қилади. Лекин, ҳароратнинг охиши, кесин тезлигини ўсишидан орқада қолади. Бу киридининг киришуви ва техник ортини билан пластик деформациянинг солиштирма исчиклигини камайиши билан тушунтирилади.

Ҳароратни кесувчи асбобнинг суриш қийматига боғлиқлигини қуйдагича тушунтириш мумкин: суриш қиймати ортини билан киридининг босим маркази кескичининг чуққисидан орта силжиб кетади ва исчиклик кескич танасига яхши тарқалади. Буздан ташқари кескичининг солиштирма кучи ва солиштирма иши камаяди.

Ҳароратта суришнинг кесин чуқурлигига нисбатан катта таъсирини таққослаш қуйдагича тушунтирилади: кесин чуқурлиги ортини билан кесувчи қиранинг фаол тұқнашнинг узунлиги катталашади ва исчиклик кескич танасига яхши тарқалади.

Ҳароратнинг кесин мароми элементларига боғлиқлиги қуйдаги ампирик тенгтик билан ифодаланади:

$$\theta^0 = C_{\theta} \cdot V^2 \cdot S^2 \cdot l^2 K_{\theta}$$

бу ерда: C_{θ} - доимий коэффициент; V - кесин тезлиги; S - суриш қиймати; l - кесин чуқурлиги; K_{θ} - кесин шароитини ҳисобга олувчи коэффициент.

19-жадвалда бир қатор тадқиқот маълумотлари бўйича тенгликнинг даржака кўрсаткичлари кўрсатилган.

19-жадвал

Ишлов берилдиган материал	Даража кўрсаткичларининг қийматлари		
	Z	Y	X
Ишлов	0,10 - 0,30	0,15 - 0,30	0,07 - 0,11
Чуёли	0,35 - 0,50	0,15 - 0,30	0,04 - 0,09

Бу боғланинг бўйича ҳароратни фақат тадқиқотлар асосига қўйилган кесин тезлиги, суриш ва кесин чуқурлиги оралтида ҳисоблаш мумкин. Кесин ҳарорати ишлов берилдиган ва асбобсизлик материалга сезиларли даражада боғлиқ бўлади. Мўрт материалларга ишлов беришда (масалан чуёли) пластик деформация иши кам бўлади, солиштирма кесин кучи кичик бўлади ва кесин ҳарорати пулатларга ишлов берилдиганига нисбатан анча кам бўлади.

Тўқнаш ккчаларнинг қизиши хомаки ва кесувчи асбоб материаллининг иссиқлик характеристикаларига боғлиқ бўлади. Детал ва кесувчи асбоб материаллининг иссиқлик ўтказувчанлиги қанчалик катта бўлса, тўқнаш майдонлардаги ҳарорат шунчалик кичик бўлади.

Рангли металл қотишмаларига ишлов берилганда ҳароратни кичик бўлиши кесини кучланишларининг кичик бўлишига ва уларнинг яхши иссиқлик ўтказувчанлигига боғлиқ бўлади. Иссиқликни ёмон ўтказувчи иссиқбардош материаллари кесинида ҳарорат услеродди пўлатларга қараганда 2 - 3 марта юқори бўлади. Иссиқлик ўтказувчанликдаги фарқлар шунга олиб келадики, қаттиқ қотишмалари кесувчи асбобларининг кккеси микроалюкермик икстиникати кескичларга шикъатли камроқ қилийди.

Кесувчи асбобнинг геометрик элементларидан кесини ҳароратига энг кўп таъсир этадигани пландаги асхсий бурчак ҳисобланади. Бу бурчак ортини билан кесувчи қирининг кесини узунлиги бўйича юканиши орпеди, иссиқликни кесини муҳитидан олиб кетини ёмонлашади ва кесини ҳарорати ошиб боради.

§ 5.8. Ҳароратнинг кесини жараёнига ва кесувчи асбобнинг ёйилишига таъсири

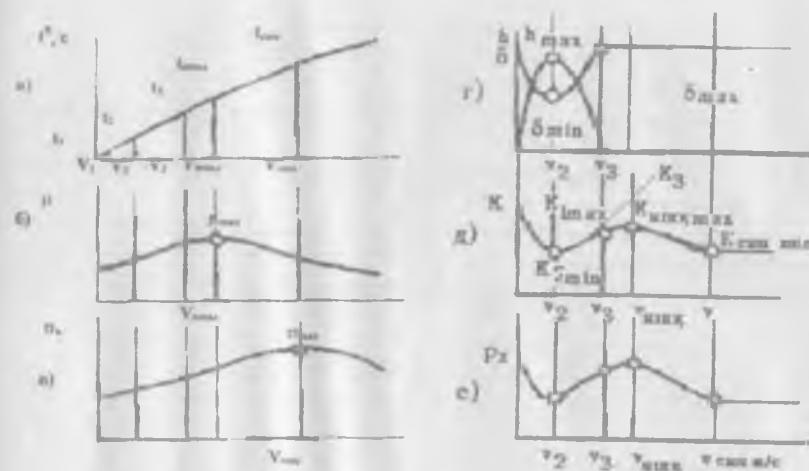
Иссиқлик ҳодисаларини ўрганишда, ҳароратнинг кесини жараёнига таъсир этиш схемасини қуйидагича белгилаш мумкин.

Кўрииб турибдики (44-шакл) кесини тезлиги ортини билан кескичдаги, қиринидаги ва деформация майдонидати ҳарорат тўхтовсиз ўсиб боради (44, а-шакл). Шу билан бирга кескич кккисидати ишқаланиш коэффициенти ортиб бориб кескичдаги ҳарорат энг юқори қийматга (500-600° С) эришади, шундан сўнг бир текис пасалди (44, б-шакл). Бундай қонуният бўйича ишқаланиш ($I_{\text{шқ}}$) кучи ҳам ўзгаради.

Ҳароратнинг яшда ошиб кетиши пўлатларга кучиқаланиш жойларини пайдо бўлишига, яъни шу жойдан дарз кетини эҳтимоллигига ("синеломкость") сабаб бўлади, буида иластиклик камаяди. Мустаҳкамликнинг максимуми худди шу температурага ($t_{\text{шқ}}$) тўғри келади (44, в-шакл).

Ишқаланиш коэффициентини ва ишлов бериладиган материалнинг дастлабки хусусиятларини ўзгариши ўсимта баландлиги h ва ҳақиқий кесини бурчагининг ўзгаришига олиб келади (44, г-шакл).

Қирини киришуви (44, д-шакл) V_1 кесини тезлигиди ва t_2 ҳароратда минимумгача камаяди. Сўнгра ишқаланиш коэффициенти ортини ва ҳақиқий кесини бурчагининг оинили таъсири остида киришув K_1 қийматгача ошиб боради. Киришувнинг Кикк шах гача оинили ишқаланиш коэффициентининг $\mu_{\text{шқ}}$ гача оинили билан боғлиқ бўлади.



44-шакл. Кесини тезлигининг температурага (а), ишқаланиш коэффициентига (б), ишланаётган материални мустаҳкамлик чегарасига (в), усимта баландлиги ва кесини бурчагига (г), қирини киришуви (д), кесини кучига (е) боғлиқлиги

Шундан сўнг ишқаланиш коэффициентининг камайиши натижасида киришув $K_{\text{шқ}}$ гача камаяди ва кейинчалик ўзгармасдан қолади.

Кесини кучи қирини киришувига ўхшаб ўзгаради (44, г-шакл). Кўрииб турибдики тарда кесини ҳарорати ишлов бериладиган материал хусусиятига ҳам ҳал қилувчи таъсир ўтказиши.

Ҳарорат кесувчи асбобнинг ишлаш қобилияти ва хизмат муудатига катти таъсир этади. Қатлам ккчаларининг қизиши кесувчи асбобнинг дастлаб физик-механик кўрхаткич характеристикаларининг ўзгаришига олиб келади ва оқибатда унинг ўтмаслигини теклашади. Шунинг учун, тўқнаш ккчалардаги ҳароратни камайитириш чораларини кўриш зарур. Одатда, мойланиш-совитувчи моддаларни қўллаш энг яхши натижаларни бериши.

V боб бўйича талли сўз ва иборалар:

иссиқлик, манба, мувожабат, ҳарорат, усул, муҳит, майдон, таъсир, омили, таъқилиши, терморатура.

Назарий билимларни мустаҳкамлаш учун масъурат саваллари

1. Кесиб ишлаш жараёнида иссиқликни ҳосил бўлиш манбаларини санаб берини.
2. Кесиб ишлаш жараёнида иссиқликнинг ҳосил бўлиш механизмини тушунитириб берини.

киради. Улар сизжишга яхши қаршилик кўрсатади, лекин нормал босимга анча ёмон қаршилик кўрсатади ва паст ҳароратларда унинг мавжудлиги тўхтайди (масалан, ёки кислота пардалари - 90 - 142° С ҳароратда).

Ҳозирги вақтда кимёвий актив моддалар (оксини утүрт, фосфор ва азит) кенг қўлланилади. Улар юқори сингиш қобилиятига эга ва дарди дарҳол металлнинг қайтадан ҳосил бўлган пластик деформацияланган кхаси билан кимёвий пардалар ҳосил қилиб нормал босимларга бардон берилади. юқори ҳароратда (500-1000°С гача) сақланиб қолиб, сизжишнинг кичик қаршилиги сабабли, ишқаланниш кучларини кескин камайитириб юборади. Бу суюқликлар катта кучлар таъсирида ва ҳароратларда ўзининг мойлаш хусусиятларини йўқотмайди, қийин ишлов бериладиган металлларни ва қотишмаларни (затламайдиган, иссиқбардон, мантил, қийин орувчи ва бошқа қотишмалар) кесиб ишлатишда қўлланилади.

Совитиш-мойлаш суюқликларининг кески жароёнига таъсир механизми қуйидагича бўлади.

Ишлов бериладиган металлнинг сиртқи қатламда оқувчанлик четариси ва сизжишга қаршилиги кичик бўлган юнқа қатламлар ҳосил бўлади. Металлда адсорбцион юмшатиш содир бўлади. Кучланишлар таъсири остида металлнинг деформацияланишига ва қириндини аста-секин ажралишига ёрдам беради. Бундан ташқари сиртқи қатламларда юнқа, сизжишга кичик қаршиликка эга бўлган, лекин металл кхларини мухтадкам ушлаб турувчи пардалар ҳосил бўлади. Шунинг учун қиринди ажралиши жароёни ташқи кучларини кичик катталикларида содир бўлади.

Совитиш-мойлаш суюқликлари кескин жароёнига совитиш таъсирини ҳам кўрсатади. Улар ҳосил бўлувчи иссиқликни сингдириб қолмасдан, уни ажралиб чиқишини ҳам камайитиради.

Суюқликнинг иссиқликни олиб кетиш қобилияти уларнинг, шрланиш пезилиги, селиштирма иссиқлик сизими, иссиқлик ўтказувчанлиги ва ҳарорат ўтказувчанлиги билан аниқланади.

Сув энг яхши совитиш хусусиятларига эга, лекин у металл кхларини намлайди, уларни затлашга олиб келади ва бактерияларни қўлайлишига ёрдам беради. Сувни пар ҳосил қилиш ҳарорати - нормал шароитдаги қайнаш ҳароратига (100° С) 2,26 Мдж/кг (540 кал/г) тенг. Минерал мойларни пар ҳосил қилиш сувикидан бир неча марта кичик [0,17 - 0,31 Мдж/кг (40 - 75 кал/г)]. Бу моддалар парланиш тезлиги бўйича ҳам катта фарқ қилади. Сувининг солиштирма иссиқлик сизими мойларга нисбатан тахминан икки марта катта (4,19 кдж/ кг град; 1,68 - 2,10 кдж/ кг.град).

Металларга ишлов беришда қиринди ва чангнинг заррчаларини бир - бири билан ёпиштириш ва уларни кесувчи асбобга, деталга ва дастгоҳ қисмларига ёпишиб қотишининг олдини олиш зарур. Совитиш-мойлаш суюқлиги ксада адсорбцион-наэлювчи пардаларининг ҳосил қилиб, туқнаш кхларини ёпишини тўқатиш қилади. Бундан ташқари

қиринди бўлаклари ва чанглар суюқлик оқими билан юшиб ташланади.

Ишлов бериладиган детал, кесувчи асбоб ва дастгоҳ қисмларини затлашнинг олдини олиш муҳимдир. Мойлаш - совитиш суюқлигининг сикловчи таъсири металл кхларига қолжод адсорбцион пардаларни ҳосил бўлишини иборат. Улар металл кхларига сувлар, кислоталарининг таъсир атишидан сақлайди.

Совитиш-мойлаш суюқликларининг таъсири унинг бошланғич таркибига, ишлов бериладиган материалга, кески муҳитидаги ҳароратга, совитиш шартига, атмосфера ва атроф муҳитга боғлиқ бўлади. Сувининг бундй таъсири электролит ишқорларини ёки эмульсияларни қўшни билан йўқотлади.

Минерал ва ўсимлик мойлари коррозияни ҳосил қилмайди. Сиртқи - актив моддалар айрим ҳолларда коррозия манбаи бўлиб хизмат қилиши мумкин. Бундай ҳолларда коррозия ингибиторлари қўлланилиши зарур.

Совитиш-мойлаш суюқликларининг коррозияга қаршилик таъсири уларнинг экириши билан ўзгариши мумкинлигини назарда тутин керак.

§ 6.2. Совитиш-мойлаш моддаларининг таркиби

Металларни кесиб-ишлатишда қўлланиладиган совитиш-мойлаш суюқликларини учта гуруҳга бўлиш мумкин.

I - Сувли суюқликлар:

- 1) электролитли эритмалар;
- 2) қувуви моддалли эритмалар;
- 3) эмульсия;
- 4) мойларнинг яримтирик эритмалари.

II. Мойлар:

- 1) минералли;
- 2) минералли қўшимча билан;
- 3) табиий мойлар.

Сувли суюқликлар катта совитиш қобилиятига эга. Янги қийин ишлов бериладиган металллар ва қотишмаларининг кенг қўламда тарқалиши билан сувли суюқликлар борган сари катта масъулага эга бўлмоқда.

Сувли суюқлик ва мойларнинг совитиш-мойлаш хоссалари, уларнинг таркибига турли моддаларни қўшни билан яхшилади.

Совитиш-мойлаш суюқликлари ишлов бериш тури ва маъромия, детал ва кесувчи асбоб материалларининг хоссаларини, ишлов берилган кх таълиғига таъсирларин, ишлов бериш аниқлигини ҳисобга олиб танланлини керак.

Сувли суюқликлар: йўнинг, пармалаш, разверткалаш, фрезерлаш, жшливирлаш, резбл очин учун; мойлар: хонингаш, метчиклар ва лавиллар

схематично показаны в таблице 18.

Вспомогательные материалы, необходимые для проведения работ, должны быть указаны в смете. Вспомогательные материалы, необходимые для проведения работ, должны быть указаны в смете.

Вспомогательные материалы, необходимые для проведения работ, должны быть указаны в смете.

Вспомогательные материалы, необходимые для проведения работ, должны быть указаны в смете.

Вспомогательные материалы, необходимые для проведения работ, должны быть указаны в смете.

Вспомогательные материалы, необходимые для проведения работ, должны быть указаны в смете.

Вспомогательные материалы, необходимые для проведения работ, должны быть указаны в смете.

Вспомогательные материалы, необходимые для проведения работ, должны быть указаны в смете.

47. Схема работы с помощью вспомогательных материалов



Вспомогательные материалы, необходимые для проведения работ, должны быть указаны в смете.

Вспомогательные материалы, необходимые для проведения работ, должны быть указаны в смете.

Вспомогательные материалы, необходимые для проведения работ, должны быть указаны в смете.

Вспомогательные материалы, необходимые для проведения работ, должны быть указаны в смете.

Вспомогательные материалы, необходимые для проведения работ, должны быть указаны в смете.

VI боб бўйича таянч сўз ва иборалар:

мойлаш, суюқлик, ҳарорат, сув, минерал, ўсимлик мойи, коррозия, электролит, эритма, эмульсия, оқим, босим, парчаланиш.

Назарий билимларни мустаҳкамлаш учун назорат саволлари

1. Совитиш-мойлаш суюқликларининг кесиб опиладиган ўрни нимада?
2. Совитиш-мойлаш суюқликларининг таркиби нималардан иборат бўлади?
3. Совитиш-мойлаш суюқликларининг таркиби қандай бўлади?
4. Суюқлик асосидаги суюқликлар қайсылар?
5. Мойлар асосидаги суюқликлар қайсылар?
6. Ҳамонанлий совитиш-мойлаш суюқликлари қайсылар?
7. Минерал мойлар асосидаги суюқликларни санаб ўтинг.
8. Совитиш-мойлаш суюқликларини кесиб муҳитига олиб кириш усулларини санаб беринг.
9. Юқори босим остида совитиш қандай амалга оширилади?
10. Парчаланган суюқлик билан қандай совутилади?
11. Газлар билан совитишнинг афзаллиги нимада?

VII-БОБ. КЕСУВЧИ АСБОБЛАРНИНГ ЕЙИЛИНИ

§ 7.1. Кесувчи асбобнинг ўтмасланиш сабаблари

Ишлов берилган материаллар билан ўзаро таъсир натижасида кесувчи асбобнинг кесувчи қисмининг шакли ва ўлчамлари ўзгаради ва ушн ўтмасланишига олиб келади. Кесувчи асбобнинг ўтмасланиши ишлов бериш умумдорлигини ва аниқлигини пасайтириб юборади, кесувчи асбобнинг тайёрлашга ва қайтадан тиклашга кетган харажатлар сарфини ошириб юборади. Бу эса ишлаб чиқарилаётган маҳсулот таъинархига кескин таъсир қилади.

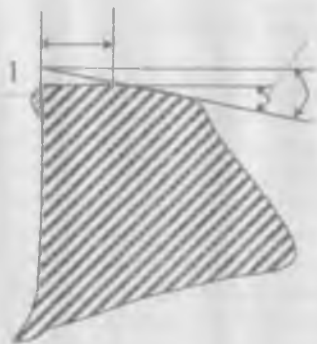
Кесувчи асбобларнинг ўтмасланиши қуйидаги асосий сабаблари кура содир бўлади:

- а) ишқаланиш таъсирида ейилиш;
- б) асбобсозлик материалининг пластик деформацияланиши;
- в) майдаланиш (мўрт парчаланиш).

Кесувчи асбобнинг ўтмасланишида ишқаланиш таъсиридаги ейилиш асосий ўринни эгаллайди.

Тиг ҳосил қилувчи металл қисмининг пластик деформацияси тоқланган ҳолатда ҳам ўзининг юқори қовушқоқлигини ва эластиклигини сақлаб қолади. У асбобсозлик пулатларидан тайёрланган кесувчи асбобларда кузатилади. 49- шаклда пластик деформацияланиш ва ишқаланиш таъсирида ейилишга учраган сидирғич тиши кўрсатишган.

Турли кесувчи асбобларнинг кесувчи қиррагининг тўлиқ ўтмасланиши қовушқоқ парчаланиш йўли билан содир бўлади. Буида кесувчи асбоб материалининг майда парчалари детални ишлов берилган қизи бўйича суркалаиб кетади.

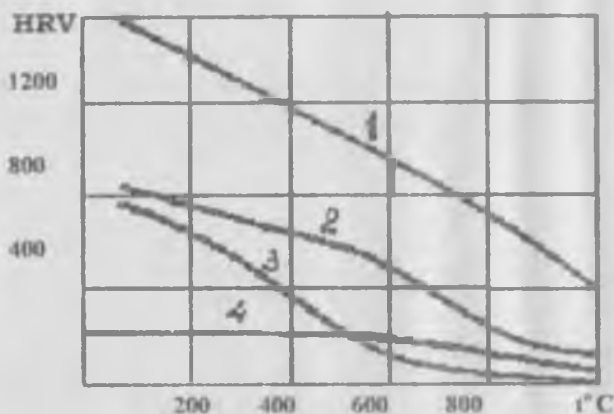


49-шакл. Асбобсозлик пулатдан тайёрланган сидирғич тишининг ўтмасланиши: 1-хилан қисми, 2-ейилган қисми

Турли хил асбобсозлик ва ишлов бериладиган материалларнинг ёйилиш қилиш жадвалиги бир хил эмас ва у кўпинча ҳароратга боғлиқ бўлади.

Тескор пўлатлардан тайёрланган кескичлар билан конструкцион пўлатларни йўғишда адгезия 500°C бўлган ҳароратда бошланади, пўлат ва чуяларга ВК гуруҳининг қаттиқ қотишмалари билан ишлов берилганда тахминан 600°C, ТК гуруҳ қотишмалари билан пўлатларни йўғишда бу ҳарорат 700°C бўлади.

Адгезион ёйилиш ҳоля ҳароратида ҳам ҳосил бўлиши мумкин деб ҳисобланади, ҳароратнинг ортини асбобсозлик ва ишлов бериладиган материалларнинг қаттиқлик инеъти ўзгармаса унинг жадвалигига таъсир қилмайди.



52-шакл. Материалларнинг қаттиқлигини температурага боғлиқлиги
1-T15K6; 2-P18; 3-U10; 4-10XНМА

Шуни айтиб ўтиш керакки, адгезия ҳамма вақт ҳам ишқалиниш ва ёйилиш жарёёнининг ҳосил бўлишига таъсир қилмайди. Кўп ҳолларда абразив ёйилиш ҳосил бўлади. Бу ҳодисани бирон-бир материалнинг қаттиқ бўлакларини иккинчи бир материал массасига кириб кириб ташлаши тушунилади.

Шундай қилиб, ишқалиниш натижасида ёйилиш адгезион, абразив ҳолда содир бўлиши мумкин.

Кесувчи асбобларнинг ёйилиш жарёёнида, кесмиш муҳитида ҳосил бўлувчи ҳарорат муҳим ўрин ўйнайди. Ҳароратнинг ортини билан кесувчи асбобнинг қаттиқлиги камаёди (52-шакл), ишқалиниш коэффициентини ортади.

Бундан ташқари кесувчи асбобларнинг ёйилиши кўп ҳолларда

иншўланнинг қомасида материалнинг микроструктурасини ўзгариши билан бевосита боғлиқлигида бўлади. Тезсўрар нуқталарнинг юққа қатламларида аустенит - мартенсит ҳосил қилувчи иккиламчи тоблани ва тросто - мартенсит ва тростит ҳосил қилувчи бўлганини содир бўлади. Бундай таркибий ўзгариш қатламларининг пластик деформацияси натижасида енишланади. Ташқи қатламларнинг таркибий ўзгариш аста-секин қиринди ва детал асосий майба билан ажралиб кетади.

Қаттиқ қотишмалари кескичларнинг ейилиши, юқори ҳароратда (300°C дан 1100°C гача ва ундан юқори) содир бўлувчи диффузион ҳодисалар билан кучаяди.

Юқори ҳарорат остида, пластик деформация таъсирида асбобхаллик ва иншўв бериладиган материалларнинг ўзаро диффузияси содир бўлади.

Углерод иншўв бериладиган материалда жуда тез диффузияланади. Вольфрам, кобальт ва титанининг диффузияси секин-аста амалга ошади. Диффузия натижасида иншўв бериладиган материалда диффузион қатлам, яъни углеродланган қатлам ҳосил бўлади, унинг остида эса - темирда углерод ва вольфрамнинг қаттиқ эритмаси ҳосил бўлади (ёки углерод, вольфром ва титан). Бу жарийи күйидаги кимёвий реакция асосида амалга ошади: $\text{WC} + \text{Fe}_2\text{W}_2\text{C} + \text{Co}_2\text{W}_7\text{C}_7$ (53-шакл).



53-шакл. Кесувчи асбоб ва иншўв бериладиган материал қатламларида диффузиянинг содир бўлиши.

Диффузион ейилиш, иншўв бериладиган материалда қаттиқ қотишмаларнинг таркиб шартлиларини эритмаси ҳосил бўлиши қаттиқ қотишмада таркибий ўзгариш ва дефект қатламнинг парчаланиши йўли билан амалга ошади.

Адгезия ва диффузия емирилиши ҳодисалари асбобсозлик ва ишлов бериладиган материаллар таркибиде кимесий элементларининг бир бириде мавжудлиги ва турига узвий боғлиқ бўлади.

Шунинг учун, таркибиде титан минерал бўлган нулатларга, шуниндек титан қотишмаларига ТК гуруҳи қаттиқ қотишмалари билан таъминланган кесувчи асбоблар билан ишлов бериш таъсия этилмайди.

Ейилиш қонуният ва жадаллигининг характери ишлов бериладиган ва асбобсозлик материалларининг турлари ва хоссаларига боғлиқ бўлиб қолмай, балки кесилм маъромига, кесувчи асбоблар геометриясига ва совитиш-мойлаш сувоқлигига ҳам боғлиқ бўлади. Бу омиллар ўз наъбатида кесилм ҳароратига ва кесилм кучларига таъсир қилади.

Абразив ейилиш, одатда, чўйиларни механик ишлов беришде устуи кесилм айлиқса, қўйма ҳоддаи чўян хом ашёга ишлов беришде кўпроқ рўй беради.

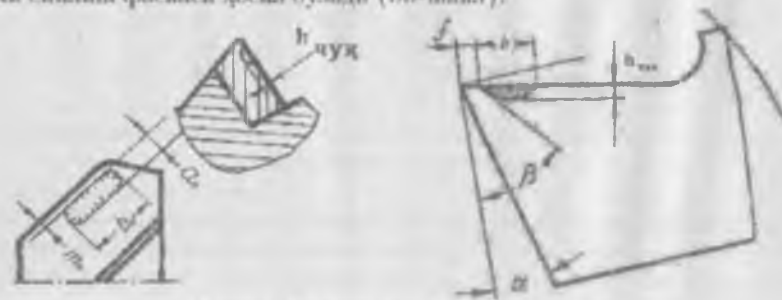
Шу ейилиш тури тўхтаб - тўхтаб кесилмде (рандалашда, фрезерлашда) ҳам кўпроқ кузатилади, чунки ҳарорат тўхтовсиз йўналишдаги ҳароратга нисбатан кичик бўлди.

Нулатларининг кесувчи асбобга кўрсатадиган ишқаланиш таъсири, углерод ва карбид ҳосил қилувчи легирловчи элементларининг ортинши билан ўзгди. Тоблаи маган углеродни нулатларга ишлов беришде кесувчи асбобга энг катта ишқаланиш таъсирини цементит, энг кичик ишқаланиш таъсирини аса феррит кўрсатади.

§ 7.2. Утмаслаишнинг ташқи кўринишлари

Ейилиш кесувчи асбобининг оддини ва кетини кўясин бўйича ҳосил бўлиши мумкин. Ейилишнинг бу шакллари бир - бири билан боғлиқ бўлади, лекин, аксарият ҳолларда улардан бири устувроқ бўлади.

Оддини кўза бўйича ейилишда, асосий кесувчи қирри бўйлаб уздин бир мунча масофада жойлашган арикча ёки чуқурча ҳосил бўлади (54-шакл). Кетини кўза бўйича ейилишда, беносига асосий ва ёрдамчи кесувчи қирралар остида жойлашган кўзалар бўйича сийқалган майдонча ёки ейилиш фаскаси ҳосил бўлади (55-шакл).



54-шакл. Оддини кўза бўйича емирилиш



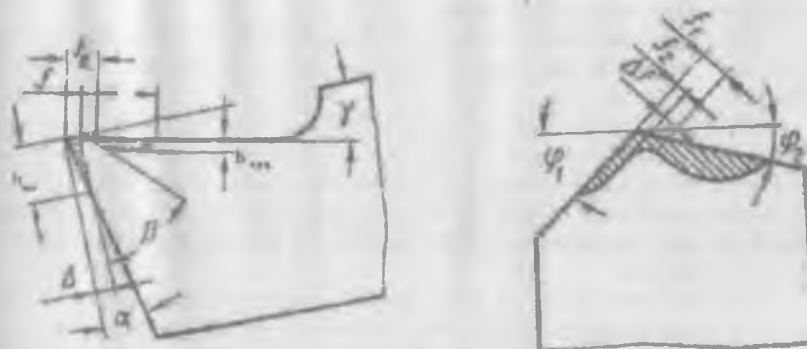
55-шакл. Кетини кўза бўйича емирилиш

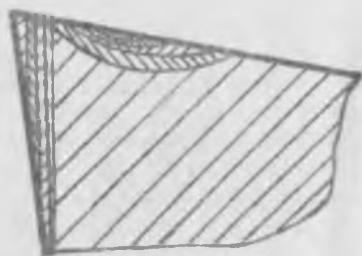
Оддини кўза бўйича катта ўлчамда чуқурчаларининг ҳосил бўлиши билан устуилик қилувчи ейилиш, асосан, шу асбобсозлик материали учун юқори кесилм тезлигида ва катта суришда ўз аксини топади.

Чуқурчани ҳосил бўлиш жаридлини асбобнинг адгезион ва диффузион ейилиши билан ҳам боғласа бўлади.

Чуқурча ўлчамлари утта катталик билан характерланади. Чуқурча узунлиги e_0 қириндини кесилм эни билан аниқланади ҳамда кесувчи асбобининг утмаслаиш даражасини аке эитирмайди. Чуқурчанинги эни a_0 ва чуқурчилиг $h_{чч}$ кескичининг ейилиш ўлчови бўлиб хизмат қилади. Бунда чуқурча эни кесувчи қиррадан ён томонга қараб ўсиб боради (56-шакл) ва эгирлик радиусини ўзгаришига сабаб бўлади.

Кескичининг нақт бирлиги ичда ейилиш даражасини таъсирловчи асосий ўлчам бўлиб $h_{чч}$ - чуқурча чуқурчилиги ҳисобланади. Бу катталик тезкесар кескичлар билан нулатларин қора йўналишда (совитишсиз) 0,6-0,8 мм ва ундан юқори ўлчамларга эга бўлиш мумкин. ВК гуруҳи қотишмалари билан таъминланган кескичлар билан нулатлар йўналишда $h_{чч}=0,2-0,3$ мм ўлчамли чуқурчалар ҳосил бўлади.





56-шакл. Олдинги ва кетинги юза
бўйича емирилиш.

ТК гуруҳи қотинмалари юқори ҳароратта чидамли бўлгани учун, улар олдинги кма бўйича жадал емирилмайди. Чуқурчани асосий кесувчи қиррадан тахминан $m_0 = 0,3-0,6$ мм масофа ажратиб туради (54-шакл) ва ейилиш натижасида чуқурчанинг қирраси кесувчи қиррага яқинлашиб бораверади.

Чуқурчанинг кесувчи қиррага яқинлашувини орқа юза бўйича бир вақтда содир бўлувчи ейилиш таъминлайди ва $f = 0$ га тенг бўлиб қолган ҳолларда кесувчи қиррани тез ейилишига сабаб бўлади.

Кетинги кчи бўйича кесувчи асбобнинг кўп учрайдиган ейилиши, яъни кесувчи асбобнинг ўгмасланиши механик сийқаланиш натижасида ҳосил бўлади. Асосан, чуқурчаларга ишлов беришда, совитишсиз ёки кичик сурша билан пулатларни йўнишда, тез - тез танаффуслар билан кесинда, юқори ҳароратта чидамсиз қаттиқ қотинмалар билан пулатларга ишлов беришда, қуймага бирдамчи ишлов беришда кескичлар деярли орқа кчи бўйича ейилади. Кетинги кма бўйича ейилиш, шунингдек фрезерлаш, яцдалаш, сидириш каби ишлов бериш турларига ҳам тааллуқлидир.

Кетинги кма бўйича ейилишда кесувчи асбобнинг ўгмасланиш ўлчови бўлиб ейилиш майдонининг баландлиги h ҳисобланади. У оқитда буюкқатт кескич чуққиси остидадан бошланади.

Кетини қалинлиги 0,10- 0,15 мм дан катти бўлганда ва кичик ёки ўртача кескиш тежливтида кесувчи асбоблар орқа ва олдинги юза бўйича ейилади.

Бундай ейилиш совитиш суяқликлари билан ишланган, теккесар пулатлардан тайёрланган тоза ишлов берувчи кескичлар, қаттиқ қотинмалар билан таъминланган барча кескичлар, спиртли ва дискли фрезалар, пармалар, эшкерлар ва бошқалар учун тааллуқлидир. Бундай ейилиш ишлов бериш қийин бўлган материалларни кесиб ишлов беришда ҳам ҳосил бўлади.

Қаттиқ қотинмалли кесувчи асбоблар ишлётганда олдинги юзада ҳосил чуқурча орқа кма бўйича ейилиш майдончаси билан жуда тез

бирлашиб кетади. Буида тўхтовсиз тикланувчи янги кесувчи қирра ҳосил бўлади (57-шакл).

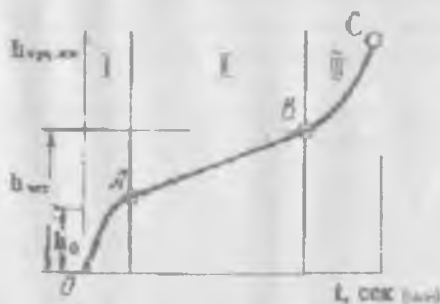


57-шакл. Қаттиқ қотишмали кескичларнинг ёйилиш схемаси

Қаттиқ қотишмаларнинг кагга иссиқбардошликка ва ёйилиш бардошлигига эга эканлиги сабабли бу ҳолат кескич тизини бўзилишига олиб келмайди.

§ 7.3. Ёйилиш графиклари

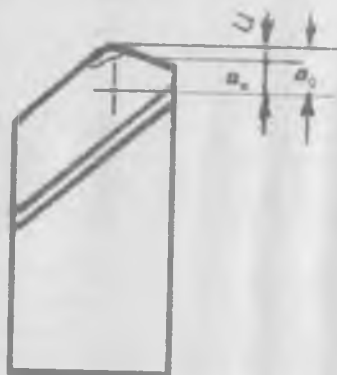
Деталларга иссиқ бериш жараёнида, кесувчи асбобларни ўтмасланиш даражасини тавсифловчи муайян қонуният юзата чиқади. Ёйилиш юзталигини (шод. ёки торж.) кескичнинг иссиқ динामीкликка боғлиқлиги ёйилиш графиги равишида ифодаланади, унда учта даврни (вақтин) ажратиш мумкин (58-шакл).



58 - шакл. Кесувчи асбобнинг емирилишини кесин вақтича боғлиқлиги

Биринчи даврда (О дан А гача) ёйилиш етарли даражада тез содир бўлади. Бу бирламчи (башлангич) ёйилиш кесувчи асбобнинг илчи қисмида тадир - будуршқларни тезда сийқалангани билан тушултирилади. Бу даврни

Ўлчамли ейилиш катталигини аниқлаш учун кескич чуққисидан бир қанча масофада иккита устма-уст жойлашган чизиқлар ўтказилади (60-шакл). Ўлчамли ейилиш тажриба бошида (a_0) ва тажрибадан кейин ўлчанган (a_1) кескич чуққисидан чизиқчага бўлган масофа фарқи сифатида ҳисоблаб чиқилади. Ўлчам аниқлигини ошириш мақсадида ўлчам учун ягона уришувчи база танланади.



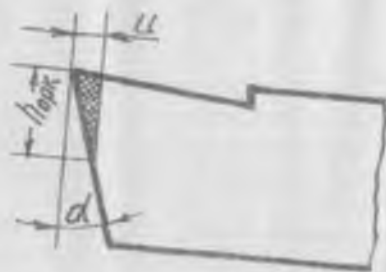
60-шакл. Кескичнинг ўлчамли емирилишини аниқлаш схемаси

Ўлчамли ейилиш асбобсозлик микроскопиди ёки прокторда ўлчанади. Прокторда ўлчамда икки ҳолат, яъни тажрибача ва тажрибадан сўнг бирор бир вақт ўтайдан кейин, кесувчи асбобни кесувчи қиррасининг контури кўчириб олинади, натижада кесувчи қиррасининг сўзлашмиш миқдорига қараб ўлчамли ейилиш аниқланади.

Базан ўлчамли ейилишни кетинги юз бўйича ейилиш майдончаси баландлигини ўлчам билан ҳам қуйидаги тенглик ёрдамида ҳисоблаб аниқлаш мумкин:

$$U = h_{\text{кр}} \lg \alpha, \quad (46)$$

бу ерда α - асосий кетинги бурчак (61-шакл).



61-шакл. Ўлчамли ейилиш билан оқанги юз бўйича емирилишнинг болдиқлиги

Ўлчамли ейилишнинг миқдорини деталнинг конуслигини ўлчаб ҳам аниқлаш мумкин. Кескичнинг қизиши ва технологик тизимнинг деформацияланиш таъсиридан чиқариб юбориш учун ўлчам тизими қуйидаги кўринишга эга бўлади. Хомакни детал четларида иккита А ва Б қазалар йўнатилади (62-шакл).



62-шакл. Деталнинг конуслиги бўйича ўлчамли ейилишини аниқлаш схемаси

Тизимнинг сиқилиши натижасидаги ноёнқлик юз диаметрлари айирмасининг ярмига тенг бўлади:

$$\Delta = \frac{D_B - D_A}{2}, \text{ мм}$$

Белгиланган мизорда В ва Г ариқчалар орасидаги хомакни детални кзаси йўнатилади. Ҳарорат таъсиридаги деформацияланиш таъсиридан чиқариб ташлаш учун, кескич Г ариқчага чиққанидан сўнг суриш тўхсатилади ва кескич ну ҳолатида совиғуни қалар қолдирилади. Сўнгра суриш яна бошланади ва Е бўлак йўнатилади.

Кескичнинг ўлчамли ейилиши миқдорининг L - узунлигида қуйидаги тенглик оққати тенга бўлади:

$$U = \frac{(D_E - D_B) - (D_A - D_C)}{2}, \text{ мм} \quad (47)$$

г) ейилишни текширишда радиоактив изотопларни қўлланлиши. Кескиш жарёида кесувчи асбобнинг ейилиш бўлаклари қиринди, детал билан олиб кетилади, кесувчи асбобда ўривчи қолади ва атраф-муҳитга тарқалади.

Кесувчи асбобнинг ейилган қисмини массасини (ҳажминин) радиоактив изотоплар усули билан аниқланади, унинг моҳияти қуйидагидан иборат. Қаттиқ қотишма ёки бошқа асбобсозлик материали пластинкаси нейтронлар билан нурлантирилади. Бунинг натижасида кесувчи асбоб материалида кобальтнинг ^{60}Co , вольфрамнинг ^{185}W , ^{187}W , титанин ^{45}Ti ва бошқа радиоактив изотоплар ҳосил бўлади (63-шакл).

VII Боб ботуца махис егъ оу укораруп:

пукати сомат, епитет, иптимологични, одржава, одржава, чиффиза.
 егъ, епитет екологични, иптимологични, махис егъ, махис егъ.

Пасарий ботуца махис егъ оу укораруп

1. Пасарий ботуца махис егъ оу укораруп: махис егъ оу укораруп.
2. Пасарий ботуца махис егъ оу укораруп: махис егъ оу укораруп.
3. Пасарий ботуца махис егъ оу укораруп: махис егъ оу укораруп.
4. Пасарий ботуца махис егъ оу укораруп: махис егъ оу укораруп.
5. Пасарий ботуца махис егъ оу укораруп: махис егъ оу укораруп.
6. Пасарий ботуца махис егъ оу укораруп: махис егъ оу укораруп.
7. Пасарий ботуца махис егъ оу укораруп: махис егъ оу укораруп.
8. Пасарий ботуца махис егъ оу укораруп: махис егъ оу укораруп.
9. Пасарий ботуца махис егъ оу укораруп: махис егъ оу укораруп.
10. Пасарий ботуца махис егъ оу укораруп: махис егъ оу укораруп.
11. Пасарий ботуца махис егъ оу укораруп: махис егъ оу укораруп.

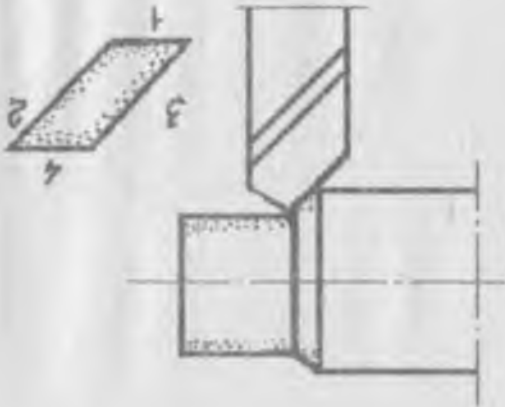
материаллар сафлини көккини кичиретирүүнү мүмкүн.
бу учурда материалда иштетилген материалдын көпчүлүгү
көпчүлүк материалдын көпчүлүгү материалдын көпчүлүгү
материаллар сафлини көккини кичиретирүүнү мүмкүн.

Рационалдуу материаллар сафлини көккини кичиретирүүнү мүмкүн.
материаллар сафлини көккини кичиретирүүнү мүмкүн.

материаллар сафлини көккини кичиретирүүнү мүмкүн.
материаллар сафлини көккини кичиретирүүнү мүмкүн.
материаллар сафлини көккини кичиретирүүнү мүмкүн.
материаллар сафлини көккини кичиретирүүнү мүмкүн.

материаллар сафлини көккини кичиретирүүнү мүмкүн.
материаллар сафлини көккини кичиретирүүнү мүмкүн.
материаллар сафлини көккини кичиретирүүнү мүмкүн.
материаллар сафлини көккини кичиретирүүнү мүмкүн.

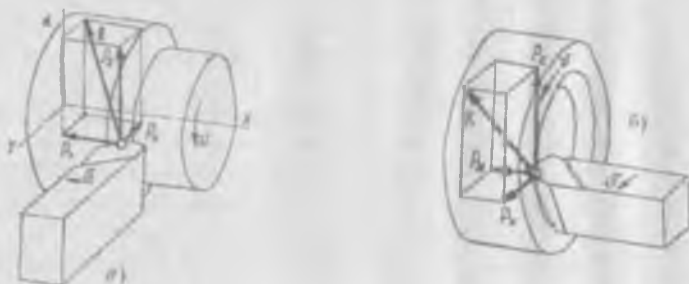
63-шакл. Көккини кичиретирүүнү схемасы



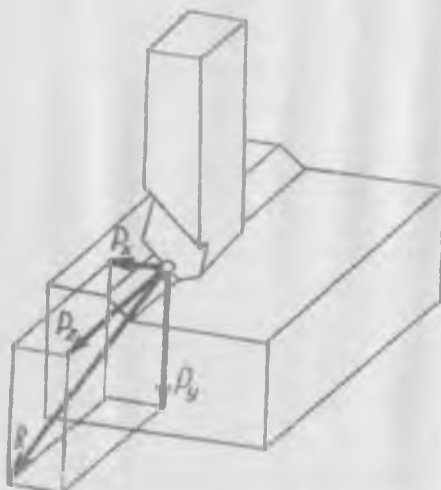
УН-БОБ. КЕСИШ КУЧЛАРИ КЕСИШ КУЧИГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ ОМИЛЛАР

§ 8.1. Тадқиқий шифодамир ва боғлиқликлар

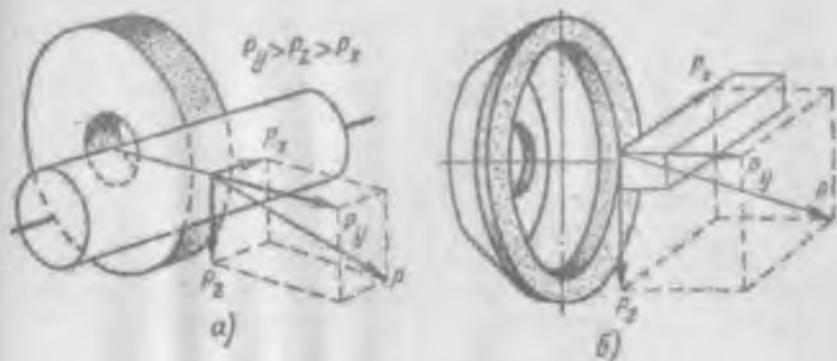
Ўқиш, янги, янги ва янги янги кесми кучи ва ўқиш таъсири
этувчиларининг схемаси 64, 65 ва 66 шаклларда кўрсатилган.



64 шакл. Кундаланг (б) ва бўйлавл йўниб (а) ишлов
беришдаги кесми кучлари схемаси



65 шакл. Кундалангнинг кесми кучлари схемаси



86-нақш. а) жилтирилган кескин кучлари
а) танки доғраш жилтирилган, б) жилтирилган танкининг
сиртқи билан кескин жилтирилган

Барча ҳолларда натижаловчи R куч X, Y, Z координата ўқлари бўйича
утга ташкил этувчиларга тақсимланган бўлиши мумкин:

P_x - оссий (тангенсиал) ташкил этувчи (оссий кескин кучи);

P_y - радиал ташкил этувчи (радиал кескин кучи);

P_z - суринш кучи.

Агарда P_z қиймати маълум бўлса, у ҳолда эмпирик муносабатлардан
фойдаланиб ($\Phi = 45^\circ$ тенг бўлишида) P_y ва P_x кучларини аниқлаш мумкин:
а) тезасиз кескичлар учун ($V < 1$ м/сек бўлишида)

$$P_y = (0,4 \pm 0,6) P_z; P_x = (0,3 \pm 0,5) P_z \quad (48)$$

в) қаттиқ ҳолатлар билан қопланган кескичлар учун
($V > 1$ м/сек)

$$P_x \approx P_y \approx (0,3 \pm 0,4) P_z \quad (49)$$

Бу муносабаблар кескин кесими ўлчамларига, кескин тезлигига,
геометрик параметрлар ва кескичнинг ўтмаслигини даражасига боғлиқ
равешда ўлғаради.

Натижаловчи куч қуйидиги тенглик бўйича аниқланади:

$$R = P_x + P_y + P_z$$

ёки

$$R = \sqrt{P_x^2 + P_y^2 + P_z^2}$$

Ташкил этувчи кучлар турли хил рақ ўйнайди. P_z кучи фойдаланиш
бажармайди, чунки унинг ҳаракатининг йўналиши кескичнинг илч
ҳаракати йўналишига перпендикулярдир.

P_1 кучининг иши жуда кичик, чунки кучириш тезлиги бу куч ҳаракати йўналишида аҳамиятсиздир.

P_1 ва P_2 кучларининг қуввати (минутли иши) қуйидаги тенглик бўйича аниқланади:

$$\begin{aligned} N_1 &= P_1 V_1, \text{ Вт } \{A_1 = P_1 V_1, \text{ кгк} \cdot \text{м/мин}\}, \\ N_2 &= P_2 V_2, \text{ Вт } \{A_2 = P_2 V_2, \text{ кгк} \cdot \text{м/мин}\}, \end{aligned} \quad (50)$$

V_1 - хомакининг айланиш тезлиги, мм/сек; (м/сек);

P_1, P_2 - кучлар, Н (кгк).

Суриш тезлиги хомакининг айланиш тезлигидан юз марта кичик бўлади. у ҳолда кесинга сарфланувчи қувватни аниқлашда P_1, P_2 кучининг таъсири эътиборга олинмайди ва қуйидаги тенгликдан фойдаланилади:

$$N_{\text{м}} = P_2 V \text{ Вт } \{N_{\text{м}} = \frac{P_2 V}{6120}, \text{ кВт}\} \quad (51)$$

бу ерда:

P_2 - тингичиал куч, Н (кг);

V - кесин тезлиги, м/сек (м/мин).

Кесин қуввати N_k , асосан, P_2 кучидан фойдаланиб аниқланади. P_1 ни қўйинча асосий кесин кучи деб аталади. Қачонки оддийгина қилиб кесин кучи дейилганда P_1 кучини тушуниш мумкин.

§ 8.2. Кесин кучининг соддалаштирилган ифодаси

Кесин кучини тақрибий аниқлаш учун оддий тенгликдан фойдаланиш мумкин

$$P = \rho F, \text{ Н (кг)}, \quad (52)$$

$F = t s$ - кесин кесимининг қиринди майдони, м^2 (мм^2);

ρ - кесин кесимининг майдони бирлигига келувчи кесин кучи.

$$\rho = \frac{P}{F}, \text{ н/м}^2; \text{ (кг/мм}^2\text{)}. \quad (53)$$

Бу (52) тенглик биринчи бўлиб Тиме томонидан 1870 йилда таклиф қилинган. ρ катталигини қўйинча солиштирма кесин босими ёки солиштирма кесин кучи дейилади. Бу катталик яна бир физик маънога эга. (53) тенгликнинг ўнг томонидаги сурат ва маҳражин V кесин тезлигига кўпайтириб қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$P = \frac{P_2 V H \cdot \text{м/сек}}{F V^2 \text{ м}^2 \cdot \text{м/сек}} \left\{ \frac{\text{кг} \cdot \text{м/мин}}{\text{см}^2 \cdot \text{м/мин}} \right\}$$

Бу тенгликнинг ўнг томонидаги сурат кесин қувватини, Вт (кгк·м/мин), маҳраж эса вақт бирлиги ичида туширилувчи қиринди ҳажми $\text{м}^2 \cdot \text{м/сек}$ ($\text{см}^2 \cdot \text{м/мин}$) ни намоян этади. Бинобарин

созиштирма кесииш кучи P созиштирма кесииш ишига A_0 ялни қиринди ҳажми бирлигини тушуришга сарфланувчи ишга тенг бўлади ва у дж/м^2 (кгс·м/см^2) да ўлчанади.

Шундай қилиб:

$$P \text{ н/м}^2 (\text{кг/мм}^2) = A, \text{ дж/м}^2 (\text{кгс/см}^2)$$

(52) тенглик бўйича P куч қийматини ва мувофиқ равишда P кучини тахминий аниқлаш учун қуйидаги соддалаштирилган муносабатлардан фойдаланиш мумкин:

а) пулат ва юзори муштаҳкамликка эга бўлган чўянга ишлов беришда

$$P \approx 3\delta, \quad (54)$$

бу ерда: δ - чўзинишдаги ишлов бериладиган материалнинг муштаҳкамлик чегараси, Н/мм^2 (кг/мм^2).

б) кузранг чўянга ишлов беришда

$$P \approx 0,6 \text{ HB} \quad (55)$$

бу ерда: HB - Бринел бўйича чўянинг қаттиқлиги

Пулатларнинг кўп учрайдиган маркалари учун тенгликларнинг тахлили шунни кўрсатадики $P=1200-2400 \text{ н/м}^2$ ($120-240 \text{ кг/мм}^2$), кузранг чўян учун $P=700-1200 \text{ н/м}^2$ ($70-120 \text{ кг/мм}^2$) оралиғида бўлади.

Юзорида келтирилган тенгликларни, шунингдек, P нинг солин қийматларини P_z кучининг тахминий маъносини ёдда сақлаш фойдалидир.

§ 8.3. Кесииш кучига таъсир этувчи омиллар

Тадқиқий текширишлар шунни кўрсатадики, йўналишдаги ва йўналишдаги P_z , P , P нинг қийматлари жуда кўп омилларга боғлиқ бўлади, уларнинг энг муҳимлари қуйидагилар ҳисобланади:

- 1) кесииш кесимининг (қириндининг) ўлчамлари;
- 2) кесииш текшиги;
- 3) кесимнинг микрогеометрияси;
- 4) кескичнинг кесувчи қисмини мойлаш ёки совитиш;
- 5) кескичнинг ўтмаслигини даражаси;
- 6) ишлов бериладиган материалнинг тури ва механик хосалари;
- 7) металл кесилган қатламнинг структураси ҳолати;
- 8) кескич кесувчи қисмининг материали.

Кесииш кучига бир қатор (1,2,3,6) юзоридаги омилларнинг таъсири математик тенгликлар билан ифодаланган бўлиши мумкин, қолган омилларнинг (4,5,7,8) таъсири қўшимча коэффициентлар билан ҳисобга олинади.

Кесиишнинг кесим ўлчамлари. Кесииш кучи ташкил этувчиларининг кесииш кесими ўлчамларига боғлиқлиги муҳим аҳамиятга эга, чунки улар рационал кесииш матроумларини ҳисоблашни, шунингдек лойиҳалашдан мустақилларни ҳисобининг асоси ташкил этади.

Рандаганда ва йўнишда бу боғлиқлик эмпирик формула билан ифодаланган бўлиши мумкин:

$$P_z = K_{P_z} b^{X_{P_z}} a^{Y_{P_z}}, H \text{ (кгк)} \quad (56)$$

бу ерда: K_{P_z} - юқорида санаб ўтилган кесил жарраёларининг барча шарт шароитларига боғлиқ бўлувчи коэффициент; X_{P_z} кўрсаткичи бирга тенг ёки жуда яқин ва бинобарин, P_z кучи кесил эшига нисбати пропорционал. $X_{P_z}=1$ деб олиб қўйидагича ёзишимиз мумкин:

$$P_z = K_{P_z} b a^{Y_{P_z}}, H \text{ (кгк)}$$

$P_z=f(a,b)$ кўринишидаги боғлиқлик унинг асосидир; Y_{P_z} қиймати қовушқоқ материалларга (пўлат) ишлов беришда бир қанча катта бўлади ва мўрт материалларга (чўли) ишлов беришда кичик бўлади. Бироқ, бу фарқ нисбатан катта эмас. Пўлат, чўли ва бронзалар учун унинг ўртача қийматини қўйидагича қабул қилиш мумкин $Y_{P_z} = 3/4$.

Буни (56) тенгликка қўйиб қўйидаги тенгликни ҳосил қиламиз:

$$P = K_{P_z} b a^{3/4}, H \text{ (кгк)} \quad (56)$$

Бу тенглик асосий куч боришнинг ифодаляин ва у факатгина токарлик ва рандалаш кескичларига тааллуқли бўлиб қолмай, балки ўтувчи, ўювчи ва ҳоказо кескичлар учун ҳам яроқлидир. У кесувчи асбоблар билан турли ишлов бериш турлари учун ҳам (йўниш, рандалаш, сидириш, пармалаш ва ҳоказо) умумий бўлган, кесил кучларининг ягона тадқиқий боғлиқлигини ифодаляйди. Бу тенглик ишлов бериш турларининг ҳар бири учун кесил кучини, бурувчи моментни ва ҳоказоларни суришга ва бошқаларни чуқурлиги боғлиқлигини ифодаляовчи хусусий тенглик ҳисобланади.

Бу тенгликлар кесувчи асбоб турига, кесувчи қирраларининг шакли ва жойлашшига ва кесил жарраёнинг кинематикасига боғлиқлик равишда турлича ёзилиши мумкин.

Айрим ҳолларда токарлик ўтувчи ёки рандалаш кескичи учун (56) тенгликка (9), (10) тенгликдаги a ва b қийматларини қўйиб қўйидагини ҳосил қиламиз.

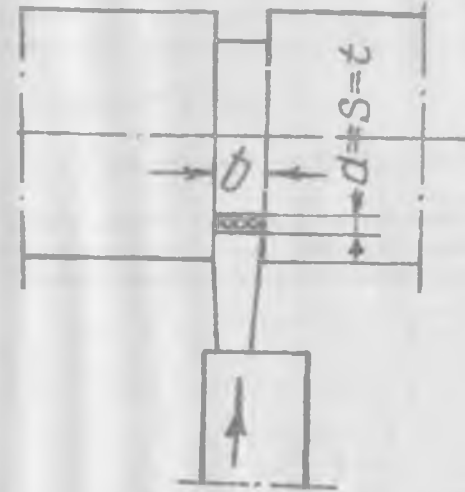
$$P_z = \frac{K_{P_z}}{(\sin \varphi)^{X_{P_z} Y_{P_z}}} t^{X_{P_z}} s^{Y_{P_z}}, H \text{ (кг)}$$

$$C_{P_z} = \frac{K_{P_z}}{(\sin \varphi)^{X_{P_z} Y_{P_z}}} \text{ деб белгиланб}$$

$$P_z = C_{P_z} t^{X_{P_z}} s^{Y_{P_z}}, H \text{ (кг)} \quad (57)$$

ҳосил бўлади ёки $X_{P_z}=1$, $X_{P_z}=3/4$ бўлганда

$$C_{P_z} = \frac{K_{P_z}}{(\sin \varphi)^4} \text{ ва } P_z = C_{P_z} t s^4, \text{ бўлади} \quad (58)$$



67-шакл. Ўйишдаги кўндаланг кесил ўлчами

Кесил кучининг амалий тенглиги деб (57) тенгликни айтади, бира тенг бўлган t кесил чуқурлигида ва S суришда сон жиҳатдан P_z га тенг, C_{P_z} бўлса C_{P_z} қиймати кесил кучининг амалий коэффициенти деб қўйилади. C_{P_z} қиймат t ва S га боғлиқ эмас, лекин P_z қийматига таъсир этувчи бошқа барча омилларга боғлиқ бўлади. Ўзгармас кесил шароитида $C_{P_z} = \text{const}$ бўлади.

Кўриниб турибдики, ўтувчи кескич билан ишлаганда суриш, кесил чуқурлигига нисбатан P_z кучига камроқ таъсир қилади. Доимий кесил чуқурлигида суришни қисман охиши билан ишлов беришдан кайда ортқича катта қолдиқликлар (гадир-будирликлар) қолади, бинобарин ҳақиқий кесил кесими суришга нисбатан секин ўсади.

Бошқа ишлов бериш ҳолатлари учун токарлик ва рандалаш дастаҳларида $P=f(t,s)$ боғлиқлиги бошқа кўринишни қабул қилади.

Масалан, кўндаланг суриш билан ишловчи, яъни кесиб ташловчи ёки ўйиш кескичлари учун қиринди кесимининг эни кўндаланг суришга тенг $a=s=t$, кесиланётган қатлам эни s суришга, чунки кесил чуқурлигига боғлиқ эмас (67-шакл). Бундий ҳолатда (56) тенглик қўйидагича ёзилади:

$$P_z = K_{P_z} b^{3/4} a^{1/4}, H \text{ (кгк)}$$

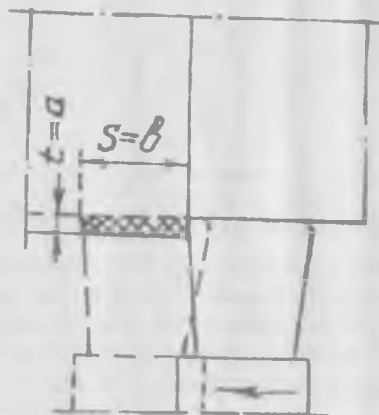
Кески кескичлар билан тоса йўнишда (68-шакл) кески чўқурлиги, одатда аҳамиятга эга эмас ($t < 1$ мм), чунки унинг ўзи кесилмаётган қатлам қалинлигини шайбонга эътибор, суриш яна бир неча ўнлаб миллиметрча эришиши мумкин ва қиринди кесимининг эни бўлиб ҳисобланади, яъни $t=a$, $S=b$.

Агарда (56) тенгликда қабул қилинган a ва даржа кўрсаткичлари сақланиб қолсин, у ҳолда (57) тенглик қуйидаги кўринишни қабул қилади.

$$P = C_p t^{p_0} s^{x_0}, \text{ Н (кгк)}$$

яъни t ва S кўрсаткичлар жойлари алмашинади, $\frac{s}{t} < 1$

Тўғри қириндидан тўғри қиринди ўғинида, даржа кўрсаткичларининг қиймати ўзгариши бирданига эмас, балки аста-секин содир бўлади: нисбатининг қиймати бўйича кўрсаткич миқдори суришда ўзгариши.



68-шакл. Энлик кескич билан рандалашдаги кундаланг кесим ўлчамлари

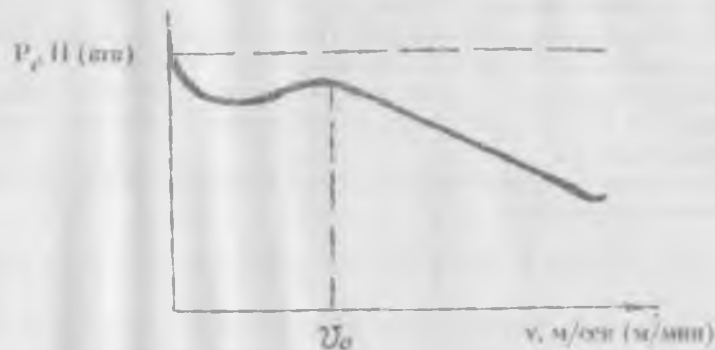
Пландаги асосий бурчаги ($\varphi=30^\circ-90^\circ$) ва пландаги ёрдамчи бурчаги $\varphi_1 > 0$ бўлган оддий ўтувчи кескич билан ишлашда нисбат, одатда ҳар доим бирдан катти бўлади ва кески кучининг амалий тенглиги (57) унда қабул қилинган кўрсаткич қийматлари билан туласича қўлланилади ва стартича аниқ натижани беради.

Суриш йўналишининг параллел жойланган (пландаги ёрдамчи бурчак $\varphi=0$ ва ортиқча қолдиқларини (гадир-будирликларини) йўнатиш қўшимча ёки таъсилловчи кесувчи қиррали кескичлар учун $P_s = f(t, s)$ боғлиқликка алоҳида тўхталиб ўтиш зарурдир. Бундай кескичларни ишлашда,

$$2 \leq \frac{t}{s} \leq \frac{1}{2}, \text{ бўлган ҳолда}$$

X_p ва Y_p кўрсаткичлар қийматлари бўйича яқин ёки ҳатто тенг бўлиб қолади.

Кески тезлиги. Пулатларга ишлаш беришда кески тезлигини кески кучига таъсирийн график усулда тасвирлаш мумкин (69-шакл).



69-шакл. Кески тезлигини кески кучига таъсири

Графикдан кўришиб турибдики кески тезлиги ояниши билан кески кучи дастлаб камайяпти, сунира муайян минимал қийматдан суни яна ошиши бошлайди ва максимумга эришгандан сунира, яна камаяди. Кески тезлигини оширишда 6 - 7 м/сек (400 м/мин) дан юқорида кески тезлигида кески кучи амалий жиҳатдан доимийлигича қолади.

Кески кучининг бундай ўзгаришларини ҳақиқий кески бурчаги ва ишлашнинг коэффициенти ҳамда қиринди қиринишининг ўзгариши билан боғласа бўлади.

Кески кучининг максимумига мувофиқ бўлувчи кески тезлиги V_0 , асосан, кески бурчагига ва кесилмаётган қатлам қалинлигига боғлиқ бўлади. Бу қийматлар қанчалок катти бўлса, кески тезлиги V_0 шунчалик бўлади. Ўртача ишлаш шариоти учун $V_0 = 1$ м/сек (60 м/мин) деб ҳисоблаш мумкин. Чунки қаттиқ қотинмалар билан пулатларни йўнишда тезлик жуда юқори бўлади, у ҳолда P_s нинг амалий қиймати максимумдан ўнда ётувчи эгри участкага эга бўлади. Кучни кески тезлигига боғлиқлиги қуйидаги тенглик билан ифодаланган бўлиши мумкин:

$$P_s = \frac{const}{V^n} \quad (59)$$

бу ерда: даржа кўрсаткичи $n=1/8+1/6$ бўлади.

1,0-6,5 м/сек (60-400 м/мин) чегараларда кески тезлигини ҳар қандай қийматида P_s кучини аниқлаш учун қўшимча коэффициент киритилади:

$$K_{\text{ко}} = \left(\frac{V_0}{V} \right)^n \quad (60)$$

Куларинг, айниқса юқори мустаҳкамликка эга бўлган мадификация қилинган чўянга ишлов беришда кесини кучи, $V_0 = 0,5 + 1,5$ м/сек кесини тезлигидан бошлаб кесини тезлигини ўсиши билан камаяди. $P_z = f(V)$ боғлиқлик ҳам худди пўлатларга ишлов беришдаги каби ифоделанади, лекин n кўрсаткичи кичикроқ бўлади (0,10+0,12).

Кесини маъромлари бўйича маълумотномаларда чўяларга ишлов беришда тезликни кесини кучига таъсири ҳисобга олинмайди.

Маълумотномаларда келтирилган C_{Pz} нинг қиймати тезликнинг тахминан 1,7 м/сек (100 м/мин) қийматларида чўян ишлов беришга мувофиқ келади.

Тезликнинг ўзгариши билан P_z кучини ўзгариши P_x ва P_y кучларини ўзгаришига олиб келади:

$$P_x = \frac{\text{constt}}{V^{0.4}}, \quad P_y = \frac{\text{const}}{V^{0.3}} \quad (61)$$

Кескич геометрияси. Кесини бурчаксининг ошishi билан ташкил этувчи кучлар ҳам ортади. Тажрибалар ёрдамида қуйидаги боғлиқлик ўриштирилган:

$$P_z = C \delta^m \quad (62)$$

1 м/сек (60 м/мин) гача бўлган кесини тезлиги билан ишловчи тезкесар кескичлар учун P_z куч кесини бурчаксига тўғри пропорционал (даража кўрсаткичи бирга яқин ёки юқори бўлади). Қаттиқ қотинимали кескичлар учун (кесини тезлиги 1 м/сек дан юқори бўлади) даража кўрсаткичи 0,80 - 0,90 чегарада бўлади. Шундай қилиб кесини кучига таъсири камайд.

Кесини бурчаксининг P_x ва P_y кучларига таъсири шунини тасдиқлайдики, кесини бурчаксини ошishi билан ташкил этувчи P_x ва P_y кучлар P_z кучга нисбатан жуда кичик тарзда ўсади. Бир қатор муаллифлар маълумотлари бўйича ва тенгликлардаги даража кўрсаткичлари стартича кенг чегараларда ўзгаради ($q_x = 2,4 + 4,0$; $q_y = 3,0 + 4,5$)

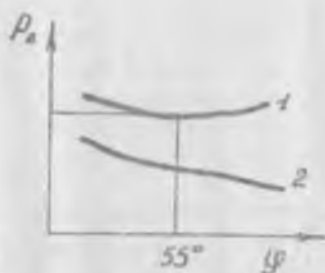
P_z кучи пландаги жиссий бурчакни ошishi билан туҳтовсиз камайиб боради. Чўян ва пўлатларни қаттиқ қотинимали кескичлар билан йўйиши тажрибалари бу хулосани тасдиқлайди.

Маълумотномаларда

$$P_z = \frac{C}{\sigma K_{Pz}} \quad (63)$$

қўйнишдаги тенгликлар қабул қилинган. Чўйини тезкесар кескичлар билан йўйиш учун $K_{Pz} = 0,13$, чўян ва пўлатни қаттиқ қотинимали кескичлар билан йўйиш учун эса $K_{Pz} = 0,18$ қабул қилинган.

Тезкесар кескичлар билан пўлатга ишлов беришда бурчакнинг ошishi билан ($50^\circ - 55^\circ$ гача) P_z кучи дастлаб камайд, сўнггра ўсади (70-шакл).



70-шакл Пулат (1) ва чуянга (2) ишлов беришда пландаги асосий бурчакни кесиш кучига таъсири

φ бурчакни ўсиши билан P_x кучни бундай ўзгаришини қуйидагича тушунтириш мумкин:

φ бурчакка боғлиқ ҳолда кесиш қаллиғи ($a = S \sin \varphi$) камаяди, солиштирма кесиш кучи ва P_x кучи камаяди. Бу билан бир вақтда қириндиш тушум йўналишига яқин бўлган текисликдаги оқинги бурчакни камайиши кесиш шароитини ёмонлаштириб P_x кучини оширишга ёрдам беради;

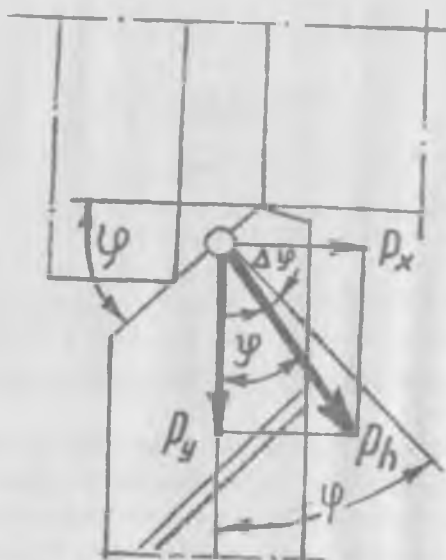
φ бурчакнинг кичик қийматларида, қачонки $\sin \varphi$ тез $\cos \varphi$ га секин ўзгарса P_x кучи бурчакнинг оқиши билан камаяди, шу бурчакнинг катта қийматларида $\sin \varphi$ секин ўзгаради, у бурчак анча тезроқ камаяди ва P_x кучи ўса бошлайди.

Бутунлай оқинда φ бурчакни P_x кучига таъсири нисбатан катта эмас, қаттиқ қотишмалар кескичлар учун φ бурчакни 30° дан 90° гача ўсишида P_x кучи 17% га ўзгаради.

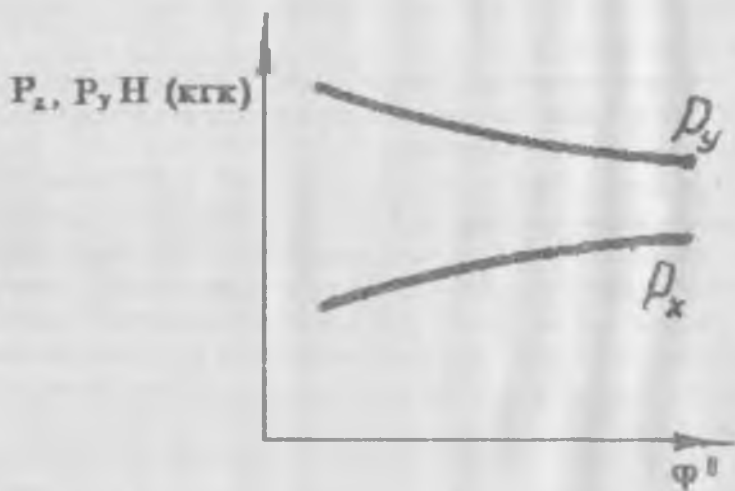
Пландаги асосий бурчак этувчи P_x ва P_y кучларга анча сезиларли даражада таъсир этади. Ташкил этувчи P_x ва P_y кучларининг тенг таъсир этувчиси P_x кучи перпендикуляр йўналишидан асосий кесувчи қиррага P_y куч томон маълум P_x бурчакка оғади (71-шакл).

Нормал куч ва суриш кучи қийматлари қуйидаги тенгликдан аниқланади: $P_y = P_x \cos \varphi$; $P_x = P_y \sin \varphi$. Бу ерда: $\varphi' = \varphi - \Delta \varphi$ бурчакнинг оқиши билан P_x кучи тез ўсади. P_y кучи старли жадалликда камаяди (72-шакл).

Қаттиқ қотишмалар билан ишланган φ бурчакнинг P_x ва P_y кучларига таъсири ишлатилган тезкесар кескичлар билан йўналишига нисбатан бир қанча кичик бўлади. Агар тезкесар кескичлар билан ишланган φ 30° дан 90° гача оқиши билан P_y кучи 3,7 марта камайса, у ҳолда қаттиқ



71-шакл. Горизонтал текисликдаги кучлар схемаси

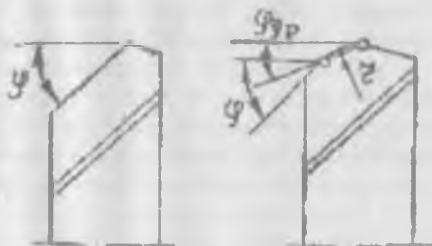


72-шакл. P_x ва P_y кучларга пландаги асосий бурчакнинг таъсири

қотишмалли кескичлар билан ишлашда фақат 2,6 марта камаяди. P_1 кучи тезакчлар кескичлари учун худди шундай бурчак ўзгаришида 2,6 марта ўсади, қаттиқ қотишмалли кескичлар учун эса 1,5 марта.

Токарлик дастгоҳида кичик бикрликдаги деталларни, масалан, юнқа ва узун валларга ишлов беришда эгилиш ва титрашларини камаййтириш учун пландаги асосий бурчак 90° гача бўлган кескичларини қўллаб P_1 кучини камаййтириш шарт.

Кескич чуққисиди кесувчи қирраининг юмалоқ радиусининг охишин билан пландаги асосий бурчакнинг ўртача қиймати φ_1 камайдн (73-шакл). Шунинг учун, радиуснинг охишин φ бурчакини камайишига ўхшаб кесини кучига таъсир қилади ва буида P_1 кучи ўсади, P_2 кучи эса камайдн.



73-шакл. Пандаги асосий бурчакни ўртача қиймати ўзгариши

Кесини бурчак амалий жиҳатдан P_1 ва P_2 кучларига таъсир этмайди. P_1 кучи $\alpha=8^\circ$ дан бошлаб унинг камайишида ошади ва $\alpha<6^\circ$ да бирмунча жадалроқ ўсади. Лекин кейинги бурчакнинг бундай кичик қийматлари ҳозирда қўлланилмайди. Пандаги ердмчи бурчак $\varphi_1=10^\circ$ дан кам бўлмаган қийматда кесини кучига таъсир қилмайди.

$\varphi_1<10^\circ$ да бу бурчакнинг камайиши P_1 кучининг ўсиши ва титрашларининг кучайишига олиб келади, олдинги бурчакнинг катта қийматларида ($\varphi>250$) P_1 кучи ҳатто $\varphi_1=0$ бўлганда ҳам ошмайди. $\varphi_1=0^\circ$ эса кескичлар унча катта бўлмаган олдинги бурчак қийматида φ_1 P_1 кучини 10-15%га ошишини беради. Ўтувчи кескични кўндаланг сурини билан ўйиб киришида, бу кўнимча кўн кескични токарлик дастгоҳларида ўз ўринга эга, P_1 кучи ўсади. Бундай ҳолларда $\varphi=60^\circ-90^\circ$ ва $\varphi_1=30^\circ$ қабул қилиш тавсия қилинади.

Ҳар доим P_1 кучи асосий кесувчи қирраининг қиялик бурчаги λ бурчакнинг охишин билан камайдн. P_1 радиал куч эга, тез ўсади. Ҳисоб китобларда бурчакнинг P_1 ва P_2 кучларига таъсири кўнимча коэффициент билан инобатга олинади.

Совитини (мойлаш) ва кесувчи қисмининг ейилиши соддаги ёки совитини сув билан совитиш кесини кучига таъсир қилмайди. Агарда совитувчи сувоқлик таркибида минерал ёки ўсимлик ёғлари бўлса, у ҳолда кесини кучи камайди.

Ўмуллати билан совитиш кучини 5-7% га, минерал мой билан совитиш 10-15% га, минерал жасадли олтингугуртил мой билан совитиш 15-20% га, ўсимлик мойи билан совитиш 20-30% га камайтириш имконини беради.

Мойлашни кесини кучига бундай таъсири фазитгина инқалашини кучи билангина эмас, балки сиртки - актив моддаларининг адсорбция таъсири билан ҳам тушунтирилади.

Кескичнинг ўтмаслигини билан пўлатларга ишлов беришда кесини кучлари дастлаб бирмунча камайди, сўнгга ошади. Олдинги кжада чуқурча ҳосил бўлади ва ҳақиқий кесини бурчати камайди. Чунки вақт ўтиши билан чуқурча радиуси аҳамиятсиз ўзгаради, кесини қирри бўйича ейилиш ажа ўсиб боради, у ҳолда кучлар ориниши боиланади.

Чўянга ишлов беришда кесини кучлари кетинги кжа бўйича ейилиш майдончаси билан, дингитининг ошини билан тўхтовсиз ўсади.

Ишлов бериладиган ва асбобсозлик материали. Ишлов бериладиган материалларнинг ҳоҳсалари кесини кучларига катта таъсир этади. Бироқ, статик тажрибалар шароитида ўлчанган кесини кучлари ва ишлов бериладиган материалнинг механик ҳоҳсалари орасидаги аниқ ва бир маъини боғлиқлик ҳозиргача ўриятилган эмас.

Ҳисобларда кесини кучлари ва чўзиллидаги ёки Бринелл бўйча қаттиқликдаги мустаҳкамлик четараси орасидаги тажрибавий эмпирик боғланишлар бир турдаги материаллар гуруҳи учун ҳақиқий ҳисобланади (ўслеродди пўлат, куларинг чўян ва ҳоказо). Масалан, бир хил мустаҳкамлик четарасида $\sigma_s = 700 \text{ н/м}^2$ (70 кгк/мм²) ва бир хил кесини шароитида P_z кучи хром-никелли пўлатларга ишлов беришда ўслеродди пўлатларга ишлов беришдагига нисбатан 10-12% га катта бўлади.

Пўлатларга ишлов беришда, кесини кучига ишлов бериладиган материалнинг қовушқоқлиги ва илаетлиги катта таъсир кўрсатади, масалан, нисбий чўзилиш σ қанчалик катта бўлса, P_z кучи шунчалик катта бўлади.

Ўмуман, δ_s ва HB ошини билан кесини кучлари ўсади: P_z нисбатан секин, P_z ва P_z - анча тезроқ. P_z кучи мустаҳкамлик четарасига тўғри пропорционал бўлмаган равишда, бирмунча секин ўсади. Кесини кучига тахминан нормал йўналтиришдаги P_z горизонтал куч амалий жиҳатдан ишлов бериладиган материал қовушқоқлига эмас, балки унинг қаттиқлиги ёки кесилиб ишлан қаринилигига боғлиқ бўлади.

Ташикл эпчачи кучларининг каттиқликка ёки чўзилишдаги мустаҳкамлик четарасига боғлиқлиги қуйидаги эмпирик тенгслик билан ифодаланган бўлиши мумкин:

$$P_z = C \cdot HB^{n_z}; P_y = C \cdot HB^{n_y}; P_x = C \cdot HB^{n_x}, \quad \Pi \text{ (кгк)},$$

ёки

$$P_z = C \cdot \sigma_b^{n_z}; P_y = C \cdot \sigma_b^{n_y}; P_x = C \cdot \sigma_b^{n_x}, \quad \Pi \text{ (кгк)}.$$

Пўлатларга қаттиқ қотинмалар кескичлар билан ишлов беришда $n_z=0,35$; $n_y=1,35$; $n_x=1,0$; чўянга ишлов беришда $n_z=0,4$; $n_y=1,0$; $n_x=0,8$ тенг бўлади.

Кесини маъромлари бўйича маълумотномаларда мустаҳкамлик четараси 750 МПа/м² (75 кгк/мм²) бўлган пўлатларга, қаттиқлиги HB 150 бўлган чўянга ишлов бериш учун кучининг қийматларини топишда пропорционалик коэффициентлари, K_{m_z} , K_{m_y} , K_{m_x} қўлланилади, масалан:

$$K_{m_z} = \left(\frac{\sigma_b^{n_z}}{750} \right)$$

пўлат учун,

$$K_{m_y} = \left(\frac{HB^{n_y}}{150} \right)$$

чўян учун.

Пўлатларга қаттиқ қотинмалар билан ишлов бериш учун маълумотномаларда келтирилган $C_{p_z} = 300$ қиймат тезкезар кескичлар учун нисбатан бошқа физик маънога эга эканлигини ёдда сақлаш лозим. Кўриб ўтганимиздек кесини теълигини кесини кучига таъсирини ҳисобга олувчи қўшимча коэффициент пўлатга ишлов беришда қуйидагича бўлади:

$$K_{t_z} = \left(\frac{P_z}{P} \right)^{0,15} \cdot K_{m_z} - \left(\frac{P_z}{P} \right)^{0,15}$$

Шундай қилиб P_z қаттиқ қотинмалар билан пўлатга ишлов беришда қуйидаги таркибга эга бўлиши керак.

$$P_z = K_{t_z} \cdot C_{p_z} \cdot t^{n_z} \cdot s^{n_z} \cdot K_{p_z} \quad (64)$$

$$P_z = \left(\frac{V_z}{V} \right)^{0,15} \cdot C_{p_z} \cdot t^{n_z} \cdot s^{n_z} \cdot K_{p_z}$$

бу ерда K_{p_z} - кескич геометрияси таъсирини ҳисобга олувчи қўшимча коэффициентларининг қуйайтмаси.

Маълумотномаларда пўлатларни йўнишдаги тенгслик қуйидагича берилади:

$$P_z = 300 V^{0,15} t^{n_z} s^{n_z} K_{p_z} \quad (65)$$

бу ерда: - 300 коэффициентни (гарчи у маълумотномаларда C_p деб белгиланган бўлса) иккита қўнайтирувчинининг қўнаймасига тенг бўлади.

$$300 = V_0^{0.15} C_p$$

Бунинг натижасида нулатларга тезакесар ва қаттиқ қотишмалли кескичлар билан ишлов бериш учун маълумотномаларда келтирилган C_p қийматларини бир-бири билан таққослаб бўлмайди.

Турли хил σ_c қийматга эга бўлган нулатларга, шунингдек турли қаттиқликдаги чуңиларга ишлов беришда кескиш кучини тез аниқлаш учун, C_p , C_{p_1} ва C_{p_2} коэффициентларининг қийматлари махсус жадвалларда келтирилган. Бу жадвалларда σ_c ёки ИВ нинг ҳар бир қиймати учун K_{σ_1} ва K_{σ_2} қўшимча коэффициентларининг қийматлари ҳам келтирилган, бу ўз навбатида ҳисоблаш заруриятини бартараф қилади.

C_p нинг жадвалларидан фойдаланиб P_c кучини қўйидаги тенгликлар бўйича аниқлаш мумкин:

а) P18 кескичлар билан нулатга ва қаттиқ қотишмалар билан чуңилга ишлов беришда

$$P_c = C_p \cdot ts^{0.75} K_p \quad (66)$$

б) $V > 1$ м/сек (60 м/мин) тезликда қаттиқ қотишмалли кескичлар билан нулатни йўнишда

$$P_c = \left(\frac{V_0}{V} \right)^{0.15} C_p \cdot ts^{0.75} K_p \quad (67)$$

бу ерда $K_p = K_{\sigma_1} \cdot K_{\sigma_2} \cdot K_{\sigma_3}$, $\gamma = +10^\circ$, $\phi = 45^\circ$, $r = 2$ мм бўлишда $K_p = 1$ бўлади ва P_c кучини аниқлаш тенглиги нулатни тезкор йўнишда қўйидаги қўйидаги қабул қилади

$$P_c = \left(\frac{V_0}{V} \right)^{0.15} C_p \cdot ts^{0.75} \quad (68, а)$$

$V_0 = 1$ м/сек (60 м/мин)

$$P_c = \frac{C_p \cdot ts^{0.75}}{V^{0.15}}, \text{ H } P_c = \frac{1.8}{V^{0.15}} C_p \cdot ts^{0.75} K_p, \text{ H} \quad (68, б)$$

Қаттиқ қотишма билан чуңиларни йўнишда γ , ϕ , r ларининг юқоридати қийматларида $K_p = 1$ бўлади.

P_c кучи юқорида келтирилган тенглик ва жадваллар бўйича ҳисобланганда маълумотномаларда келтирилган натижаларни беради, афзаллик томони вақтни тежайди.

P_c , P_{c_1} , P_{c_2} кучлар учун умумлашган ифодалар қўйидаги қўйидаги эга

$$\begin{aligned}
 P_z &= C_{P_z} \cdot t^{x_{P_z}} \cdot s^{y_{P_z}} \cdot V^{z_{P_z}} \cdot K_{P_z} \\
 P_y &= C_{P_y} \cdot t^{x_{P_y}} \cdot s^{y_{P_y}} \cdot V^{z_{P_y}} \cdot K_{P_y} \\
 P_x &= C_{P_x} \cdot t^{x_{P_x}} \cdot s^{y_{P_x}} \cdot V^{z_{P_x}} \cdot K_{P_x} \\
 K_{P_x} &= K_{T_{P_x}} \cdot K_{\phi_{P_x}} \cdot K_{\eta_{P_x}} \cdot K_{m_{P_x}}
 \end{aligned}
 \tag{68}$$

Пўлатта ва чуянга тезкесар кескичлар, қаттиқ қотишмалар ва минералокерамик билан ишлов беришда C_P ни таққослаб кесувчи асбобнинг кесувчи қисм материални кесини кучига таъсирини кўриш мумкин. Узгармас шароитларда, қаттиқ қотишмалар билан ишларда кесини кучи тезкесар пўлатлардан тайёрланган кескичлар билан ишлардагига нисбатан кичик бўлади, минералокерамик пластинкалари билан қопланган кескичлар билан ишларда эса янада кичик бўлади.

VIII боб бўйича таъмин сўз ва иборалар:

йўйиши, рандалаш, тингенсил, радиал, суриш, кесини кучи, тинг таъсир этувчи омил, кесим ўлчами, тезликка суриш, кесини чуқурлиги, совишти (мойлаш), ейилиши.

Илмий билимларни мустаҳкамлаш учун назорат саволлари

1. Йўйиш ва рандалашда қандай кучлар ҳосил бўлади?
2. Кесини кучлари қайси тинкил этувчиларга бўлинади?
3. Кесини кучлари ўзаро қандай боғлиқлик эга?
4. Кесини кучини ҳисоблаш формуласини келтириб чиқаринг.
5. Кесини кучига таъсир этувчи омилларни санаб беринг.
6. Кесини кучига кесим ўлчамлари қандай таъсир этади?
7. Кесини кучига кесим тезлигининг таъсирини тушунтириб беринг.
8. Кесини кучига суриш қиймати ва кесини чуқурлигининг таъсирини тушунтириб беринг.
9. Кесини кучига металл хоссалари таъсир этадими?
10. Кесини кучига совиштиш (мойлаш) ва кесувчи асбобнинг ейилиши қандай таъсир этади?

IX-БОБ.

КЕСИШ КУЧИ ТЕНГЛИКЛАРИНИ АМАЛИЙ ҚўЛЛАНИЛИШИ

§ 9.1. Дастгоҳ қуввати бўйича рухсат этилган кесии тезлиги

Кесии учун сарфланган $N_{\text{кес}}$ қувват катталиги, дастгоҳнинг ортиқча юкланишидаги рухсат этилган коэффициентини (K_n) ҳисобга олган ҳолда эффектив қувватдан N_e ошиб кетмаслиги керак.

$$N_{\text{кес}} \leq N_e \cdot K_n. \quad (69)$$

N_e қиймати дастгоҳ паспорти бўйича олинishi мумкин. Бу қувват тезликлар қутиси мавжуд бўлган дастгоҳлар учун умуман олинганда доимий бўлмайди. Шинделнинг кичик айланish тезлигида қувват ортиқча юкланган шестернялар мустаҳкамлиги билан чегараланади. Юқори тезликда, N_e ни қиймати фақат электродвигател қувватига $N_{\text{эд}}$ боғлиқ бўлади. $N_e = N_{\text{эд}} \cdot \eta$, бу ерда η - электродвигател вилидан дастгоҳ шинделсизлиги бўлган кинематик зanjирининг фойдали иш коэффициенти.

Ортиқча юкланиш коэффициенти K_n шинделда ҳақиқий сарфланувчан қувватни мавжуд бўлган фойдали қувватга нисбатидан иборат бўлади. Агар N_e қиймати электродвигател қуввати билан чегараланса, у ҳолда K_n машина вақтининг умумий иш вақтига бўлган нисбатига боғлиқ бўлади. Машинанинг тўхташсиз ишيني давомийлиги қанчалик кичик бўлса, машина иш вақтининг коэффициенти шунчалик кичик ва K_n қиймати шунчалик катта бўлади.

Электродвигателларнинг рухсат этилган ортиқча юкланиш ҳақидаги тула маълумотлар металл кесии дастгоҳларининг электроритмалари курсиди келтирилади. Амалда кесии матромлирини ҳисоблашда тўхтовсиз машина ишيني давомийлиги 30 минутдан ошиб кетмаса ва $\eta_n < 0,5$ бўлса, у ҳолда $K_n = 1,25$ деб қабул қилинади.

Тезкесар кескичлар билан $K_n = 1$ деб қабул қилинади. Кесии кучи, кесии тезлиги ва қувват ўртасидаги муносабатни қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$V_n \leq \frac{N_n K_n}{P_z} \text{ мм/сек}, \quad V_n \leq \left\{ \left(\frac{6120 N_n K_n}{P_z} \right) \frac{1}{\text{мин}} \right\} \quad (70)$$

бу ерда N_e - Вт (кВт)

$$P_z = C_{P_z} \cdot I^{I_{P_z}} \cdot S^{I_{S_z}} \cdot V^{I_{V_z}} \cdot K_{P_z}$$

$$N_{\text{кес}} \leq N_n K_n,$$

$$P_z V \leq N_n K_n,$$

$$C_{P_z} \cdot I^{I_{P_z}} \cdot S^{I_{S_z}} \cdot V^{I_{V_z}} \cdot K_{P_z} \leq N_n K_n$$

$$V \leq \left(\frac{NeK_{II}}{C_{P_2} \cdot t^{X_{P_2}} \cdot S^{Y_{P_2}} \cdot K_{P_2}} \right)^{1/n}$$

Тезиктар кескичлар билан пулатларни, қаттиқ қотинмални кескичлар билан чуқини йўнида, қачонки тезликни кесини кучига таъсири ҳисобида олинмаса, $n=0$ бўлса

$$V_N = \left(\frac{N_e K_{II}}{C_{P_2} \cdot t^{X_{P_2}} \cdot S^{Y_{P_2}} \cdot K_{P_2}} \right), \text{ бу ҳолда}$$

Қаттиқ қотинмални кескичлар билан пулатларни йўнида.

$$V_N = \left(\frac{N_e K_n}{C_{P_2} \cdot t^{X_{P_2}} \cdot S^{Y_{P_2}} \cdot v^{1/n} \cdot K_{P_2}} \right)^{1/n}$$

$n = -0,15$; $X_{P_2} = 1$; $Y_{P_2} = 3/4$ деб қабул қилиб қуйидагини оламиз.

$$V_N = \left(\frac{N_e \cdot K_n}{C_{P_2} \cdot t \cdot S^{0,75} \cdot K_{P_2}} \right)^{1,18} \frac{\text{м}}{\text{сек}} \quad \left\{ n = \left(\frac{6120 N_e K_n}{C_{P_2} \cdot t \cdot S^{0,75}} \right)^{1,18} \frac{\text{м}}{\text{мин}} \right\}$$

§ 9.2. Рухсат этилган кесини кучлари

Иш унумдорлигини ошириш мақсадида кесинининг мумкин қадар катта қатламларида ишлов беришни амалга ошириш керак. Бироқ, буида кесини кучлари ортиб кетади. Рухсат этилган кесини кучларини чегараловчи барча шартларни унга турушга бўлиш мумкин:

1) детал материали билан боғлиқ бўлган детал материалининг муштаҳкамлиги ва рухсат этилган деформациялар миқдори;

2) дасттоҳ ва мослама билан боғлиқ бўлган, қоритма ва суриш механизми деталларининг муштаҳкамлиги, олдинги бабка юқинишидаги рухсат этилган босимлар ва орқа бабка маркази, маҳкамлаш деталларини муштаҳкамлиги ва бикрилиги, дасттоҳ бирикма ва деталларининг бикрилиги;

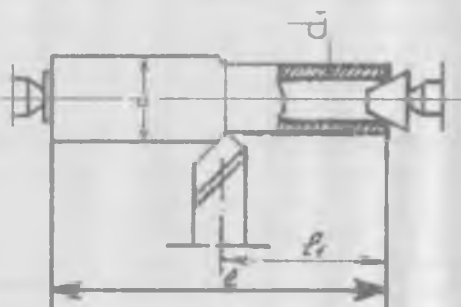
3) кесувчи асбоб билан боғлиқ бўлган, кескич ушлатгичининг муштаҳкамлиги ва бикрилиги, кесувчи пластинканинг муштаҳкамлиги.

Детал муштаҳкамлиги бўйича рухсат этилган куч. Токарлик дасттоҳларида ишлов беришда қўнида қуйидаги маҳкамлаш усуллари

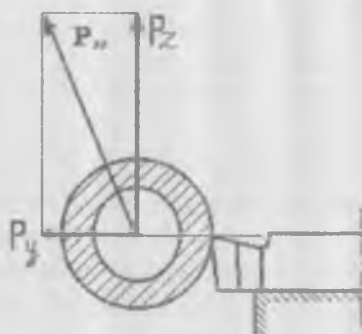
қўлланилади: а) маркаларда; б) уч муштчали шатронда; в) уч муштчали шатронда ва маркада.

а) маркаларда ўрнатиш (74-шакл)

Эгувчи кучини қуйидаги тенглик бўйича аниқлаймиз (75-шакл)



74-шакл. Маркада ишлов бериш схемаси

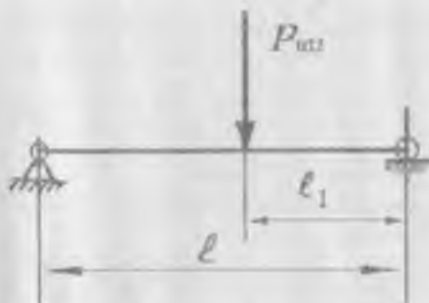


75-шакл. Эгувчи кучини аниқлаш

$$P_x = \sqrt{P_z^2 + P_y^2} = P_z \sqrt{1 + \epsilon^2}$$

бу ерда $\epsilon = \frac{P_y}{P_z}$, ҳисобларда $\epsilon = 0,40-0,50$ қабул қилинади.

Маркаларга ўрнатилган детални шаринг таянчли балка сифатида қараймиз (76-шакл). Кучини қуйиш жойидаги эгувчи момент қуйидаги тенглик бўйича аниқланади:



76-шакл. Детални марказга ўрнатишнинг ҳисобий схемаси

$$M_x = P_z \frac{l_1(l-l_1)}{l} = P_z \sqrt{1+\varepsilon^2} \lambda(1-\lambda) \quad , \text{ Н·м (кгк·мм)}$$

бу ерда $\lambda = \frac{l_1}{l}$

кескич ўргасида жойлашган бўлса $\lambda = 0,5$ тенг бўлади.

$$M_x = \frac{P_z l}{4} = \frac{P_z \sqrt{1+\varepsilon^2} l}{4} \quad (71, a)$$

Мустаҳкамлик шарти бўйича эса

$$M_x \leq W[\sigma_b] \quad (71, b)$$

бу ерда:

$[\sigma_b]$ - эгилишдаги руҳсиз этилган қувватнинг, Н/м^2 (кгк/мм²); $[\sigma_b] = \frac{\sigma_b}{n}$;

σ_b - қўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси, Н/м^2 (кгк/мм²);

n - мустаҳкамликнинг захира коэффициенти ($n=4-5$)

W - қаршилик моменти, м^3 (мм³) ;

$W = \frac{\pi d^3}{32}$ доиравий яхлит кесим учун;

$W = \frac{\pi d^3}{32} (1 - \beta^4)$ - доиравий ичи бўш кесим учун;

$\beta = \frac{d_1}{d}$ - ичи бўш детални ички d_1 ва ташқи d диаметрларининг нисбати.

P_z учун (71, a) тенгликдаги M_x ни (71, b) тенгликка қўямиз ва қуйидагини ҳосил қиламиз.

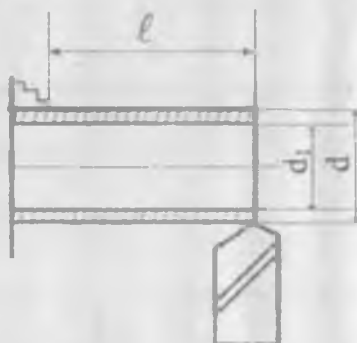
$$[P_z] = \frac{W}{\sqrt{1+\varepsilon^2} \lambda(1-\lambda)k} [\sigma_b] \quad , \text{ Н (кгк)} \quad (72)$$

Агарда бир ўринтишда вал узунлигининг яримидан кўнига ишлов берилса у ҳолда энг катта эгувчи момент $l = 0,5$ тенг бўлади ҳосил бўлади ва

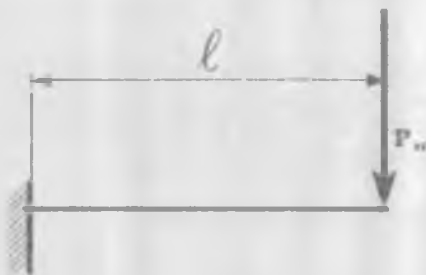
$$[P_z]^I = \frac{4W}{\sqrt{1+\varepsilon^2} \ell} [\sigma_z] \quad \text{Н (кгк)}. \quad (73)$$

б) патронда ўрнатиш (77-шакл)

Валнинг бир учи қаттиқ бириктирилган конзол балка сифатида куриб чиқамиз (78-шакл).



77-шакл. Уч муштчали патронда ишлов бериш схемаси



78-шакл. Детални уч муштчали патронга ўрнатишнинг ҳисобий схемаси

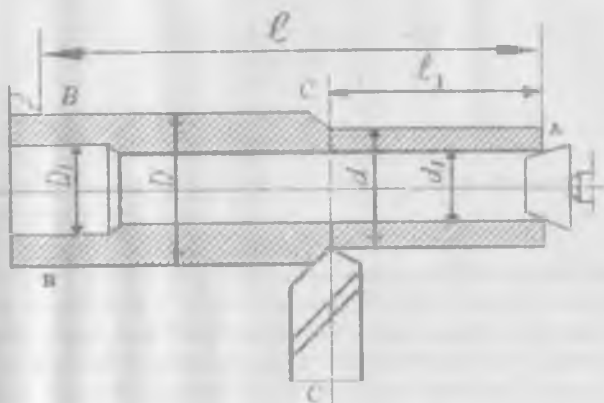
Максимал эгувчи момент балканинг эркин учига қуйилган кучнинг таъсири остида бириктириш жойида таъсир этади:

$$M_{\max} = P_{\text{ог}} \ell = P_z \ell \sqrt{1+\varepsilon^2} \quad \text{Н·м (кгк·мм)} \quad (74)$$

Патронда маҳкамланида эгувчи момент, маркалардагига қариганда 4 марта катта бўлади, у ҳолда руҳсат этилган куч 4 марта кичик бўлади.

$$[P_z] = \frac{W}{\sqrt{1+\epsilon^2 \cdot \ell}} [\sigma_z] \quad (75)$$

и) уч муштчали патронда ва марказда ўрнатиш (79-шакл).



79-шакл. Детални уч муштчали патронда ва марказда ўрнатиш схемаси

Детал бир учи қисилган, иккинчи учи таянчда эркин ётувчи ва тўқилган кучлар билан юкланган балка сифатида кўриб чиқилади. Қисилган жойдаги эгувчи момент

$$M_B = \frac{P_{\pi} \ell}{2} \lambda (1 - \lambda^2) \quad , M_K \quad (76)$$

эгувчи моментнинг максимал қиймати,

$$(M_B)_{\max} = \frac{P_{\pi} \ell}{3\sqrt{3}} \approx 0,192 P_{\pi} \ell; \quad \lambda = \frac{1}{\sqrt{3}} \approx 0,577 \quad (77)$$

Рухсат этилган куч қуйидаги $[P_z]^I = \frac{W_1}{0,192 \ell \sqrt{1+\epsilon^2}} [\sigma_z]$ тенглик бўйича

ҳисобланади. Бу ерда $W = \frac{\pi D^3}{32} (1 - \beta_1^4)$ ва $\beta = \frac{D_1}{D}$ (79-шакл). Куч қуйилган

жойда (кескич остида) эгувчи момент

$$M_C = \frac{P_{\pi} \ell}{2} \lambda (1 - \lambda)^2 (2 + \lambda)$$

$\lambda = \frac{(\sqrt{3}-1)}{2} \approx 0,366$ бўлганда энг катта қийматга эга бўлади

$$Mc_{max} = P_{\sigma} \cdot l \cdot \frac{3}{4} \left(\sqrt{3} - \frac{3}{2} \right) = 0,174 P_{\sigma} \cdot l \quad (78)$$

Бу момент M_{σ} дан кичик бўлсада, катта кесини чуқурлигида СС кесим халфли бўлиши мумкин

$$[P_{\sigma}] = \frac{W}{0,1741 \cdot \sqrt{1+\epsilon^2}} [\sigma_{\sigma}] \quad (79)$$

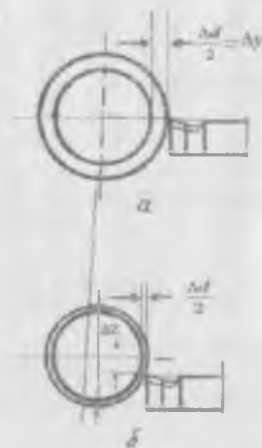
бу ерда $W = \frac{\pi d^3}{32} (1-\beta^4)$ ва $\beta = \frac{d_1}{d}$

Ҳисобий қиймат сифатида ҳар иккала икки қийматнинг кичиги қабул қилинади.

Детал биклиги бўйича руҳсат этилган куч. Ишлов бериш аниқлиги қўйилган талаблардан келиб чиққан ҳолда $[P_{\sigma}]$ куч қиймати аниқланади.

Токарлик дастгоҳларида бўйлама йўниб ишлатишда детал P_1 ва P_2 кучлар таъсир остида иккита ўзаро перпендикуляр йўналишларда эгилади. Бироқ руҳсат этилган деформация бўйича ҳисобларда фақатгина P_1 кучи ҳисобга олинади, чунки P_2 кучи таъсири остида эгилиш детал ўлчамларига ва шаклига сезиларли таъсир кўрсатмайди.

Агар кескич қирраси детал ўқидан Δy катталikka силжиса, у ҳолда бу детал диаметрини $\Delta d = 2\Delta y$ га оширишга олиб келади (80, а-шакл). Куч кескич қиррасини уринма бўйича ΔZ катталikka силжитилса детал диаметрининг ошиши қуйдагича аниқланади (80, б-шакл).



80-шакл. Кескич чўққисини P_1 (а) ва P_2 (б) кучларни йўналиши бўйича силжииши натижасида детал диаметрининг ўзгариши

$$\frac{\Delta d}{2} = \sqrt{\left(\frac{d}{2}\right)^2 + \Delta Z^2} - \frac{d}{2} = \frac{d}{2} \sqrt{1 + \frac{4\Delta Z^2}{d^2}} - \frac{d}{2} = \frac{d}{2} \left[1 + \frac{2\Delta Z^2}{d^2} - 1 \right] = \frac{\Delta Z^2}{d} \quad (80)$$

бу ерда: $\Delta d = \frac{2\Delta Z^2}{d}$

Мисол: $d = 100$ мм; $\Delta Z = 0,01$; бўлсин. У ҳолда

$$\Delta d = \frac{2 (0,01)^2}{100} = 0,02 \text{ мм}$$

$\Delta y = 1$ мм бўлган ҳолда силжииш катталигида диаметрининг ўсиши $\Delta d = 2\Delta y = 2$ мм ни ташкил этади.

Марказларда ўриатиш

Таъинлар орасидаги масофа l га тенг бўлсин ва кескич орқа бабка маркаидан l_1 масофада жойланган бўлсин.

P_1 кучи таъсири остида унинг қўйилган жойида горизонтал текисликдаги эгилиш қуйдагича тенг бўлади.

$$\Delta y = \frac{P_1 l^2 (l - l_1)^2}{3EI l} = \frac{P_1 l^2}{3EI} \cdot \lambda^2 (1 - \lambda)^2, \quad (81)$$

бу ерда: $\lambda = \frac{l_1}{l}$

Эгилиш қиймати руҳсат этилган эгилишдин $[\Delta y]$ ошиб кетмаслиги

керак. Ҳозир ишлов беришда $[\Delta y] \leq \frac{l_1}{4}$ қабул қилинади,

бу ерда: l_0 - кейинги текча ишлов беришга ажратилган қўйим; тоза ишлов беришда

$$[\Delta y] \leq \left(\frac{1}{8} - \frac{1}{6} \right) \delta \quad (82)$$

бу ерда: δ - олинadиган ўлчамга ўлчам четланишлари ёзаяк нуқтасларга ишлов беришда $E = 2,1 \cdot 10^5$ Н/м² (2,1 10 кгс/мм²);

$$I = \frac{\pi d^4}{64} (1 - \beta^4), \quad \beta = \frac{d_1}{d}, \quad (83)$$

$$P_1 = \frac{3EI l}{l_1^2 (l - l_1)^2} [\Delta y] = \frac{3EI}{l_1^2 \lambda^2 (1 - \lambda)^2} [\Delta y] \quad (84)$$

Максимал эгилиш $[\Delta y] = \frac{P_1 l^2}{48EI}$ кескич деталнинг ўртасига қўйилганда ($\lambda = 0,5$) бўлиди ва

$$[P_y] = \frac{48EI}{\ell^3} [\Delta y] \quad (85)$$

$P_y = EI$ ни ҳисобга олиб қуйидагини ҳосил қиламиз.

$$[P_y] = \frac{48EI}{\ell^3} [\Delta y] \quad (86)$$

Уч муштчали патронда ўрнатиш

Бу ҳолда, энг катта эгилиш кескиш кучлари деталнинг эркин учига таъсир қилиётганлигидан бўлади.

Энгилон ўқи $\Delta y = \frac{P_y \ell^3}{3EI}$ га тенг, яъни марказларда ишлов бажариладиган нисбатан 16 марта катта, шунинг учун руҳсат этилган куч 16 марта кичик бўлиши керак.

$$[P_y]' = \frac{3EI}{\ell^3} [\Delta y] \quad (87)$$

Уч муштчали патронда ва марказда ўрнатиш.

Кескич турган жойда $\lambda = \sqrt{2-1} \approx 0,414$ бўлганда вагинин эгилиши

$\Delta y = \frac{P_x \ell^3}{12EI} \lambda^2 (1-\lambda)^2 (3+\lambda)$ га тенг бўлиб максимум эгилишда ва қуйидагига тенг бўлади.

$$\Delta y_{\text{max}} = \frac{(\sqrt{2}-1)^2}{3EI} P_x J^3 = \frac{P_x J^3}{102EI} \quad (88)$$

яъни марказларда ўрнатишдагига нисбатан 2,125 марта кичик. Руҳсат этилган куч ҳам шунча марта катта бўлиши мумкин

$$[P_y] = \frac{102EI}{\ell^3} [\Delta y] \quad [P_y]' = \frac{102EI}{\ell^3} [\Delta y] \quad (89)$$

Келтирилган тенгликлар бўйича ҳисоблар кескиш жарёида металл кезиш дастгоҳ элементлари деформацияларини ҳисобга олмайдиганлигини ва фақатгина бикр дастгоҳларда узун ва юққа калларга ишлов бурнида қўлланилиши мумкин. Детал шаклининг бузилишини сезиларли бўлмастлиги айрим ҳолларда $[\Delta y]$ катталикини титрашлар билан чегараланиши билан низоҳланади.

§ 9.3. Дастгоҳнинг суриш механизми мустаҳкамлиги бўйича руҳсат этилган кучлар

Токарлик дастгоҳининг бўйлама суриш механизмида рейкали шестерня, оҳядда энг заиф элемент ҳисобланади. Шунинг учун суришнинг

торгани кучи Q типлар мустаҳкамлиги бўйича руҳсат этилган кучдан $[P_{\text{тп}}]$ ошиб кетмаслиги керак, яъни $Q \leq [P_{\text{тп}}]$.

Q кучи йўналирувчидаги суриш кучи ва ишқаланиш кучидан катта бўлиши керак ва қуйидаги тенгсиз бўйича аниқланади.

$$Q = P_z + f(P_y + P_x) + G, \quad (90)$$

бу ерда: f - ишқаланиш коэффициенти;

G - суниорт оғирлиги.

$P_z = 0,3 \cdot P$; $P_y = 0,5P$; $G = 0,2P$; $f = 0,1$ деб ҳисоблаб $Q \approx 0,5P$ ҳосил қилинади, яъни $0,5P \leq [P_{\text{тп}}] \leq [P_z]^{0,5} \approx 2[P_{\text{тп}}]$.

$[P_{\text{тп}}]$ қиймати одатда дасттоҳ паспортида келтирилган бўлади.

Шуни таъкидлаш керакки, каттиш маъромлари бўйича маълумотларда, қорн ишлов бериш учун тайланган суриш миқдори P_x кучи бўйича иш дасттоҳнинг суриш механизми мустаҳкамлиги бўйича текширишлар ажасда тавсия этилади.

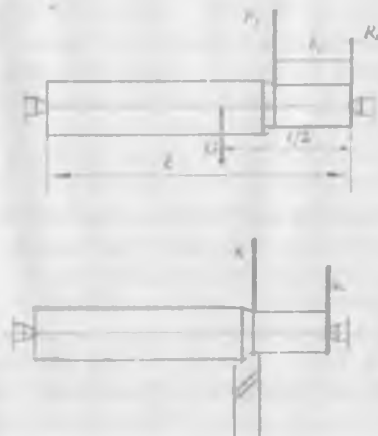
Бунда қуйидаги шартта риол қилиш керак $P_z \leq [P_{\text{тп}}]$.

Агарда $P_z = 0,3P$ деб олсак, у ҳолда $P_z = 3,3[P_{\text{тп}}]$ бўлади, яъни дасттоҳнинг ортга қайтарилиши 65% таъкил этади.

Орқа бабка маркази томонидан руҳсат этилган куч. Коскичнинг орқа бабка марказидан ℓ_1 масофадagi ҳолатида (81-шакл) орқа марказга таъсир этувчи R кучи қуйидагича аниқланади:

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} \quad (91)$$

бу ерда R_x ва R_y - орқа бабка марказига таъсир этувчи вертикал ва горизонтал кучлар.



81-шакл. Орқанги марказга таъсир этувчи кучларнинг ҳисоб схемаси

$$\begin{aligned} R_z &= P_z (1-\lambda_1) \pm G_H (1-\lambda_2), \text{ Н (кгк)}; \\ R_v &= P_v (1-\lambda_1), \text{ Н (кгк)}; \end{aligned} \quad (92)$$

$$\text{бу ерда: } \lambda_1 = \frac{\ell_1}{\ell}; \quad \lambda_2 = \frac{\ell_2}{\ell},$$

ℓ - деталнинг оғирлик марказидан оғир бабки марказигача бўлган масофа;
 G - деталнинг оғирлик кучи, Н (кгк).

R_z ни ҳисоблаш теңлигининг ўнг қисмидаги иккинчи ҳад олдиданги минус ишораси оддий кескичлар билан ишлашда, ишлов ишораси тескари ўрнатилган кескичлар билан ишлашда қўйилади (82-шакл). Тескари ўрнатилган кескичлар билан оғир ишлов бериш шароитларида титрашни камайтириш учун фойдаланилади.



82-шакл. Тескари кескич билан ишлов бериш схемаси

Агарда ишлов бериш деталнинг ўнг томонида бажарилса, R кучи энг катта қийматга эришади (беvosита орқа марказ олдидан). Бундай ҳолда $\lambda_1=0$. Агарда детал оғирлиги эътиборга олинмаса, у ҳолда

$$R = \sqrt{P_z^2 + P_v^2} = P_z \sqrt{1 + \varepsilon^2} \text{ Н (кгк)} \quad (93)$$

Марказ ишчи кнасининг текисликка бўлган проекция майдони F_0 бўйича руҳсат этилган босим $[q_0]$ орқа бабканинг қўзғалмас марказида 100 Н/м (10 кгк/мм) дан ошиб кетмаслиги керак

$$[P_z]^m = \frac{F_0}{(1 + \varepsilon^2)} [q_0]; \quad F_0 = \frac{D_0 + d_0}{2} L_1 \quad (94)$$

Марказий тешикларнинг ўлчамлари ишлов берилаётган валининг энг кичик диаметрига боғлиқ аниқликда ўрнатилади. Дастлабки ҳисоблар учун қуйидаги боғланишдан фойдаланиш мумкин,

$$D = (0,04 + 0,05) \sqrt{d}, \text{ м} \quad \{ D = (1,25 + 1,50) \sqrt{d}, \text{ мм} \}, \quad (95)$$

бу ерда: d - ишлов берилаётган деталнинг энг кичик диаметри, м (мм).

$$d_0 = 0,4D; \quad L = D; \quad L_1 \approx 0,52D. \quad (96)$$

Агарда айланувчи марказлар қўлланилса, у ҳолда подшпинниклар томонидан руҳсат этилган кучларни текинриш шарт.

Кескич томонидан руҳсат этилган кучлар. Угувчи кескич ушлатиши кескиш кучи қийматиини жуда кам чегаралайди. Этингда кескич ушлатиши

IX боб бўйича таянч суз ва иборалар:

куч, қувват, коэффициент, электродвигател, кинематик ланжир, рухсат этилган, фойдали иш коэффициенти, детал муштаҳкамлиги, бикрлик, марказ, уч муштчали патрон.

Назарий билимларни муштаҳкамлаш учун намуна саволлари

1. Кескиш учун сарфланган қувват қандай аниқланади?
2. Ортиқча юкланиш коэффициентини амалий аниқлаш қандай бажарилади?
3. Пулатларга тезкесар пулатлар билан ишлов беришда кескиш кучи ва кескиш маромлари орасида қандай боғлиқлик мавжуд?
4. Рухсат этилган кескиш кучлари деталда нимани тўғрисида?
5. Маркаларда ўрнатишда рухсат этилган кескиш кучлари қандай аниқланади?
6. Уч муштчали патрон ва маркаларда ўрнатишда рухсат этилган кескиш кучларини аниқлаш схемасини тузинг.
7. Рухсат этилган кучта детал бикрлиги қандай таъсир этади?
8. Дастгоҳнинг сурий механизми муштаҳкамлиги бўйича рухсат этилган кучлар қайси омилларга боғлиқ бўлади?
9. Орқа бабка маркаси томонидан рухсат этилган кучнинг аниқлаш схемасини тузинг.
10. Кескич томонидан рухсат этилган кучлар қандай аниқланади?

X-БОВ. КЕСКИЧЛАРНИ УТМАСЛАНИШ МЕЪЗОНЛАРИ

§ 10.1. Утмасланиш мезони хақида тушунча

Утмасланиш мезони деб кесувчи асбобнинг утмасланиш четарасини аниқлаш, мумкин бўлган еийлиги миқдорида (ёки белгилар йиғиндисига) айтилиди. Бундай мезонсиз турғунлик даврини, яъни кесин бошидан утмасланиш четарасигача бўлган кесувчи асбобнинг ишлаш давомини билки бўлмайди.

Объектив аниқ, миқдорий аниқланган утмасланиш мезонини таълаш хақидаги санол металллар кесинидаги илмий тақлириларда муҳим ўрин оилайди. Бундай мезонсиз кесувчи асбобнинг кесин ҳусуиятларини миқдорий баҳолаш ва муайян белгиларни, яъни кесувчи асбобнинг турғунлик даврининг кесин мароми элементлари ва бошқа омиллар билан боғловчи қонуниятларни аниқ ўрнатиш мумкин эмас.

Утмасланиш мезони жуда муҳим бўлган ишлаб чиқариш, техник-иқтисодий маъносидан ташқари кесувчи асбобнинг турғунлиги Т (тула еийлигинигача бўлган умумий хизмат муддати) белгилайди ва уни кесувчи асбобни тайёрлашга ва уни чархланшга сарфланадиган харискатларни ҳам ифодалайди.

Таълашган утмасланиш мезонлари фақат кесувчи асбобга сарфланган харискатларга боғлиқ бўлмайди. Кесувчи асбобни ҳаддан ташқари утмасланишида кесин кучи ва қуввати ортиб кетади. Қора ишлов беринида кесувчи асбобнинг кесин еийлиги кучаяди, тоза ишлов беринида ишлов берилган кесини сифати ёмонлашади, деталнинг ишлов берилган қисмларининг ўлчамлари ва шаклиди бузилишлари ҳосил бўлади ва маҳсулотни таълабга жаноб бермасликка олиб кетади.

Шундай қилиб, кесувчи асбобнинг утмасланиш мезонларини ўрнатишда унинг еийлиги қонуниятлари билан боғланган иқтисодий ва техник омиллар ҳисобга олинган бўлиши керак.

Таъқиқотларди қўлланисувчи утмасланиш мезонлари ишлаб чиқариш мезонларининг қийматларига мос бўлиши керак. Акс ҳолда таъқиқотларди ўрнатишда қонуниятлар ва кесин маромлари бўйича уларга асосланган тавсияномалар ишлаб чиқариш мезонларида эришилган кесин маромларига мос бўлмаслиги мумкин.

§ 10.2. Утмасланиш мезонларининг қисқача таҳлили

Турли таъқиқотчилар томонидан бир қатор утмасланиш мезонлари тақлиф қилинган ва қабул қилинган. Бу мезонларининг асосийларини кўриб чиқамиз.

Ф.Тейлор (АҚШ) тез кесар кескичлар учун ягона ўтмасланиш мезъони-тиғининг тўла емирилишини таклиф қилди. Бу емирилишининг ташқи белгиси деб у ишлов берилган жисм кассида чилиқни ёки илгирок чизикни, яъни туртиб чиқувчи жуда юнқа тирнатган жойини ҳисоблаган.

Валликс (Германия) чуёнга ишлов беришда ўтмасланиш мезъон деб кесувчи қиррани емирилиш даврида кескич ва буюм орасида тўланиб қоладиган, қиридининг кичик қизиб ёнишиб қолган булаклари билан кескип кассининг қорайишининг ҳисоблагани таклиф қилган.

Бу мезонлар жуда содда, аниқ ва ишлаб чиқариш шароитида қўлланиш мумкин, лекин субъектив ва миқдор жиҳатдан аниқланмаган бўлади.

Шлезингер (Германия) P_x ва P_y кучлар қийматини 10% га тез ўсишидан ташкил толувчи бирмунча объектив ўтмасланиш мезъонини таклиф қилди. Бироқ, бу мезъон ҳам камчиликларга эга. У кескип кучини аниқ ўлчанг учун сезгир диномометр қўлланиш ва ишлаб чиқариш шароитида қўлланилган бўлишини талаб қилди.

Чуёнга ишлов беришда P_x ва P_y кучлари сакраш билан эмас, балки кескип бошидан бошлаб тўхтовсиз охиб боради, P_x ва P_y кучларини 10% га ўсишига эса мутлақо муҳим бўлмаган ейилиш тўғри келади.

Ўтмасланиш мезъонини кескичнинг хизмат қилиш муддати билан болаш имконини берувчи ва кескич ейилишининг миқдорий таърифи йўқлиги бу мезъонларнинг умумий камчилиги ҳисобланади.

Пулатни текя йўнини учун татқиқотчилар томонидан фойдаланиш ва бир мунча ўзгартириш киритилган ўтмасланиш мезъони таклиф қилинган. Бу мезъон асосига, ейилиш натижасида кескичнинг қисқариб қолиши билан ишлов берилган кая диаметрининг ўзгарини қўйилган бўлсада, у кескич ишчи ккаларининг ейилишини ҳақиқий қонуниятлари ва текя ишлов беришда ҳам ҳисобга олинишни керак бўлган иқтисодий омиллари билан боғлиқ бўлмайди.

§ 10.3. Ўтмасланиш мезъонлари

Ишлаб чиқаришдаги иқтисодий ўтмасланиш мезъонлари. Бу услубга ва унга асосланган ўтмасланиш мезъонларига битафсириқ тўхталиб ўтишамиз.

Бунда тажрибани ўтказишда, кейинги ва олдинги ккалар бўйича ейилишининг кесувчи чизикни қийматларини ($h_{\text{кет}} - h_{\text{олд}}$) даприй ўлчанг ва координаталарда ейилиш графигини қуриш $h_{\text{кет}} = f(\tau)$ ва $h_{\text{олд}} = f(\tau)$ тавсия этилади: бу ерда τ -кескип бошидан ейилишни ўлчанг вақтигача бўлган тажрибаларда кескичнинг ишлаш давомийлиги.

$h_{\text{кет}}$ ва $h_{\text{олд}}$ қийматлар билан кесувчи асбобни чархланганда олиб ташланган тегишли бўлган қатлам қалинлиги C_1 ёки кескичнинг кесувчи

қисми томонидан чархланшлар миқдори аниқланади. Кетинги кка бўйича ейилишдан сўнг чархланганда олиб ташланган тегишли бўлган қатламнинг минимал қалинлиги C олдинги қирра бўйича асосий кесувчи қиррага перпендикуляр равишда ўлчанади (84-шакл) ва қуйидаги ифода бўйича аниқланади:

$$C_1 = \frac{h_{\text{кет}} \sin \alpha}{\cos \gamma} \text{ , мм} \quad (101)$$

ёки тақрибий

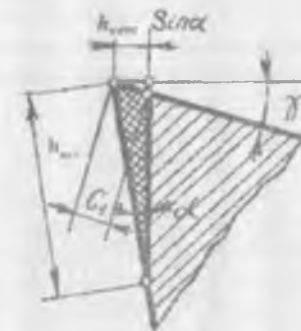
$$C_1 = h_{\text{кет}} \lg \alpha \text{ , мм}$$

Олдинги кка бўйича ейилишда $C_1 = h_{\text{олд}}$, мм

Ҳақиқий чархланш C_1 қиймати ҳамма вақт ҳам бир марта чархланганда минимал зарурий C_1 қийматдан бирмунча катта бўлади, чунки чархланганда бу қийматни мутлақо аниқ сақлаб туриш мумкин эмас, емирилган қатламини тўласича олиб ташлаш зарур:

$$C_0 = C_1 + \Delta \text{ , мм}$$

бу ерда: Δ -қушимча чархланш қиймати, у 0,1+0,2 га мм тенг деб қабул қилиниди.



84-шакл. Чархланганда минимал қалинликни аниқлаш схемаси

Битта чархланганда олиб ташланадиган қатлам эми қуйидаги тегишлик бўйича аниқланади:

а) кетинги кка бўйича ейилишда (85, а-шакл)

$$C_0 = h_{\text{кет}} \lg \alpha + \Delta \text{ , мм} \quad (102)$$

б) олдинги кка бўйича ейилишда (85, б-шакл)

$$C_0 = h_{\text{олд}} + \Delta \text{ , мм} \quad (103)$$

Ҳар иккала ифодадан фойдаланиб қуйидагини ёзиш мумкин:

$$C = mW + \Delta \text{ , мм} \quad (104)$$

бу ерда: $W = h_{\text{кет}}$, $m = \lg \alpha$ - кетинги кка бўйича ейилиш.

$W = h_{\text{олд}}$, $m = 1$ - бўлганда олдинги кка бўйича ейилишда кесувчи

пластинка томонидан чархлашлар миқдори қуйидаги тенглик бўйича аниқланган бўлиши мумкин:

$$i = \frac{K_1}{C_0}$$

бу ерда: K_1 - кескичининг кесувчи қисмини умумий руҳсат эгилган чархлаш қиймати.

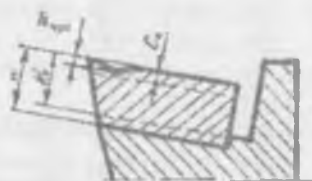
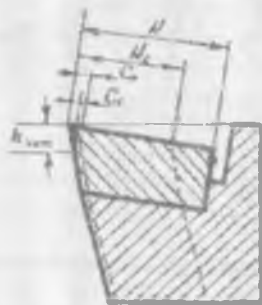
Кетинги юза бўйича кескичларни чархлашда $K_1 = 0,8 \cdot K$, бу ерда K - кесувчи қиррати перпендикуляр йўналишда ўлчаувчи иластинка эни (85, а-шакл).

Олдинги юза бўйича чархлашда чархлашлар миқдори пластинка қалинлиги K билан четарашади (85, б-шакл) шу билан бирга $K_1 = K - 2$

Ҳар қандай ўлчанган қийматлар учун кескичининг ейилиш графиги бўйича ишлаш давомийлигини ва унинг турғулигини аниқлаш мумкин:

$$T_0 = \pi(i+1)\xi = \pi\left(\frac{K_1}{C_0} + 1\right)\xi = \left(\frac{K_1}{mW + \Delta} + 1\right)\xi \quad (105)$$

бу ерда: ξ - тасодифий камайиш ёки кесувчи асбобнинг тўғатдан емирилиш (ҳалокатли) коэффициенти у 0,8+0,9 га тенг бўлади; τ - кескичининг чидамли, метрий ишлаш вақти; (105) тенглик ва тажриба бўйича ҳисоблар, руҳсат эгилган ейилишнинг охирида кесувчи асбобнинг кесувчи қисми чидамлиги маълум четарашача ўсишини, сўнгра камай бошлашини кўрсатади



85 шакл. Кетинги (а) ва олдинги юзалардаги (б) емирилишнинг чархлаш ҳисобий қалинлигини аниқлаш схемаси

Кесувчи асбобнинг энг катта чидамлиги бўйича ейилиши.

Қоринлов беришда одатда ўтмасанинги меъзони сифатида кесувчи асбобнинг энг катта чидамлигида мувофиқ бўлувчи ейилиш W_0 қабул қилинади. Аниқ ифодаланган критик ейилиш W_0 маъжудлигида, бу ейилиш кесувчи асбобнинг энг катта чидамлигига мувофиқ бўлади ва ўтмасанинги меъзони деб қабул қилинади. Кескичини мақсадга мувофиқ бўлмаган ҳолда критик ейилишдан олти; бўлган ейилишгача олиб бориш натижасида чархлаш миқдори ва кескичининг чидамлиги кескин камайиб кетади.

Аниқ ифодаланган критик W_0 ейилишнинг йўқлигида ейилишни аниқлаш биринчта мураккаброқ бўлади.

Ушбу ҳол учун қуйидаги муносабатни келтириб чиқарамиз. Соддалаштириш мақсадида (105) тенглик ўрнига T учун тақрибий тенгликни қабул қиламиз:

$$T_0 = \pi\xi = \frac{K_1\xi\tau}{C_0}, \text{ сж (мин).}$$

Бундан C_0 қийматини қуйиб қуйидаги тенгликни ҳосил қиламиз:

$$T_0 = \frac{K_1\xi\tau}{mW + \Delta} = K_1\xi(\tau)$$

Турғулик $T_0 = T(\tau) = 0$ бўлишда максимумга эришсди. Биринчи ҳосилани аниқлаш ҳолда ва уни нолга тенглаб қуйидаги тенгликни ҳосил қиламиз:

$$W_0 = \frac{\Delta}{m(x-1)} \quad (106)$$

Бироқ, бу тенглик бўйича ҳисоблашда x қийматини билши керак, бу эса масалани ейтиши мураккаблантиради. W_0 қийматини графоаналитик усул билан жуда содда аниқлаш мумкин. M -номатлум қиймат W_0 мувофиқ бўлувчи эгри чизикли ейилишдаги нуқта бўлсин (86-шакл).

Эгри чизикда ётувчи ҳар қандай M нуқтада эгри чизикли ейилишга

уринма тенгламани ёзамиз: $W_0 - W_x = \frac{dw}{d\tau}$

бу ерда: W - уринмани ордината ўқида кесиб ташловчи бўлак.

Чунки,

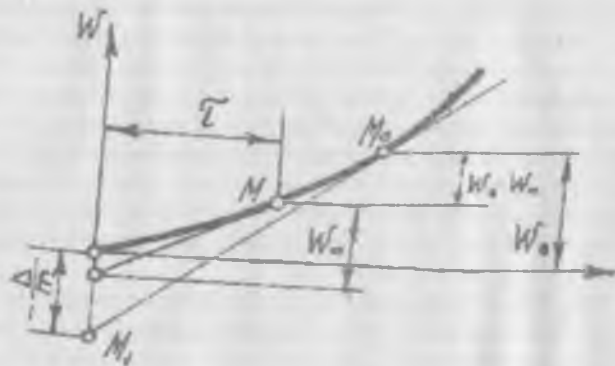
$$W = CW^x; \quad \frac{dw}{d\tau} = CWx^{x-1}$$

$$W_0 - W_x = CWx^{x-1}\tau = xCW\tau^{x-1} = xW$$

$$\text{яъ} \quad W = -W(x-1) \quad (107)$$

M нуқта учун W ни қийматини (106) ифодавати W ни қуйиб топамиз:

$$W = -\frac{\Delta}{m} \quad \text{ҳосил қиламиз.}$$



86-нчк. Ёмисилининг трифазлилик аниқлаш схемаси

Демак, M_0 номуълум нуқтада эгри чизиқли ейилишга уринма бўлган ордината ўқида кесиб ташловчи бўлак $-\frac{\Delta}{m}$ тенг бўлади. Бу ерда берилган эгри чизиқли ейилиш бўйича W қийматни аниқлаш учун $-\frac{\Delta}{m}$ га тенг

бўлган бўлакни координата бошидан пастга олиб қуйин ва бўлак охиридан (M , нуқтадан) эгри чизиқли ейилишга уринма ўтказиш керак. Уриниш нуқтасининг ординатаси W_0 номуълум қийматга тенг бўлади.

Худди шу усул билан ейилиш графиги бўйича W ни аниқлаш мумкин ва нормал ейилишдан ҳалокатли ейилишга ўтин бир текис рўй беради.

Иқтисодий муноҳазаслар билан бирга кесувчи асбобларнинг ейилиши билан боғлиқ бўлган бир қатор техник омилларни ҳам ҳисобга олиш керак. Қора ишлов беришда шундай омиллар жумласига ўтмасланишнинг кесувчи қирғишлар муштаҳкамлигини таъсири кириди, бу қаттиқ қотишмалар ва минералокерамика билан механик ишловда муҳим аҳамиятга эга.

Тоза ишлов беришда рухсат этилган ейилиш мезони, асосан, талаб қилинган ишлов бериш аниқлиги билан белгиланади ва қора ишлов - беришдаги таъсирдан анча кичик бўлади. Тоза ишлов беришда ейилиш, асосан, кетинги қирра бўйича содир бўлади, бу ташқи йўнида йўнлган ккв диаметрини охиб кетинишга ва йўниб кенгайтиришда камайишга олиб келади. Бироқ, кескичининг қисқариши билан бир вақтда, ейилиш натижасида, кетини сабабли кескичининг узайишини ҳисобга олиш зарур. Йўни ишлаб чиқаришда кескичлар мўлийн ўлчамга сохланади ва ўтмасланиш мезони сифатида, одатда ишлов бериладиган деталлар ўлчамини ўзгартириш бўйича назорат қилинувчи рухсат этилган радиал йўнишдаги, ўлчамли ейилиш

қабул қилинади. Чунки, тоза йўниш талаб этиладиган ишлов бериш аниқлигини таъминлаш лозим, у ҳолда тоза ишлов бериш маъруфларини, ккв тозаланиши диврий равишда назорат қилиб туриши керак.

Кескичларини ўтмасланиш ажрасида ейилиш майдончасининг чизиқли ўлчамларини ўзгартириш, буюм ўлчамларини бузилиши, ишлов берилган ккв тозаланиши ёмонлашиши билан бирга бошқа ҳолатлари ҳам қувватини мумкин: ташқи ёгури кескиш кучларини ошиши (йўниққа P ва P_0), кетини ҳаракатини кўтарилиши, тигрши ва бошқалар бунга мисол бўла олади.

Барча ҳолатларда, ўтмасланиш мезонларини ўриятишда ҳар қандай техник омилларини ҳисобга олинадиган қатъий назар, бу омилларини ейилишнинг чизиқли қийматлари ($h_{\text{ккв}}$ ёки $h_{\text{ккв}}$) ва кесувчи асбобни турғунлиги билан алоқадорлигини биллиш керак.

Маълумотию маълумат қабул қилинган ўтмасланиш мезонлари. Кескин маъруфлари бўйича маълумотию маълуматларда барча техник ва иқтисодий омилларини ҳисобга олган ҳолда, турин хил кесувчи асбоблар учун ўтмасланиш мезонлари сифатида қабул қилинган, кетини ккв бўйича рухсат этилган ейилишнинг ўртача ҳисобий қийматлари келтирилган.

Мисол тариқасида маълумотию маълуматларда қабул қилинган ўтувчи, йўниб кенгайтирувчи ва қирқини токорлик кескичларининг рухсат этилган ейилиш қийматларини келтираёмиз.

Қобил бўйича қуйини 3 мм гача бўлган кескиш чуқурлигида ишлов беришда кетини ккв бўйича рухсат этилган ейилиш 20 - жадвалда кўрсатилган қийматдан 1,5 марта катта бўлади.

Пўшталарини тезкесар кескичлар билан совитишсиз йўнишда кетини ккв бўйича ейилиш кескичининг ўтмасланиш четарасигача қадар катта эмас бўлиб (0,3+0,5 мм), бунда, олдинги кквда чуқурлиги 0,5+0,6 мм бўлган чуқурча ҳосил бўлади ва ўтмасланиш мезони сифатида қабул қилинади. Пўшталарини қаттиқ қотишмалар кескичлар билан қори йўнишда кетини ккв бўйича 1мм гача ейилишда чуқурча чуқурлиги 0,2+0,3 мм дан катта бўлмайди.

20-жадвал

Кетини ккв бўйича рухсат этилган ейилиш миқдори

Кескичининг кесувчи қисмининг материал	Ишлов бериладиган материал	Ишлов бериш тур	Кетини ккв бўйича рухсат этилган ейилиш мм
Тезкесар ишлов	Углеродли ва легирланган пўшталар	Қора ва тоза	1,5 2,0
	Иссиқбардон, заглимийлигини пўшталар ва қотишмалар		1,0
Қаттиқ қотишмалар	Углеродли ва легирланган пўшталар	Қора Тоза	1,0 1,4
	Иссиқбардон, заглимийлигини пўшталар ва қотишмалар	Қора Тоза	0,4 0,6
	Чўши	Қора Тоза	1,0
		Қора Тоза	0,8 1,0
		Тоза	0,6 0,8

жасон, калпык, чуук, козун кордунун, кызыл кызылгант,
жашооду жасон, чархат, чидемир, жашоомонго.

Х бот ботуну тааныс сгиз ва цдопарар:

20-жазылган фотоланг кызын илестикангит чархаттар
микропни хикмат мурин
туян кекчялар уун (туян, кызын, кекч тилеуын ва хораз)
чархат микропни туянча бжати, мунынтер у кызын материя
илестикангит илест ва жашадырт, унын сжати туянча жаме
илер бжати туянча бжати "чархат микропни хжати туян
материалар матуикотомалар кетирилган бжати.

Илалат бжатиарн мустанкамат уун илалат сжотиларн

1. Жтасангит жтасон нима?
2. Илалат жтасангит жтасотиларн бжикат?
3. Илалат жтасангит жтасонгит жтасон нима тилеки сжати?
4. Жтасангит жтасон ва кызын туянча бжати жтасангит?
5. Кызын асбоб кызын чархат?
6. Чархат микропни аныктамат, илалат кызын жтасангит?
7. Кетирилгангит тилекинтер аныктамат уун илалат жтасангит?
8. Кызын жтасангит туянча матуикотомалар жжати?
9. Кызын кызылгангит микроп жтасангит жтасон бжати бжати?
10. Ток ва жтасангит жтасангит жтасангит жтасон бжати бжати?

нима сжотилан фотолангит?

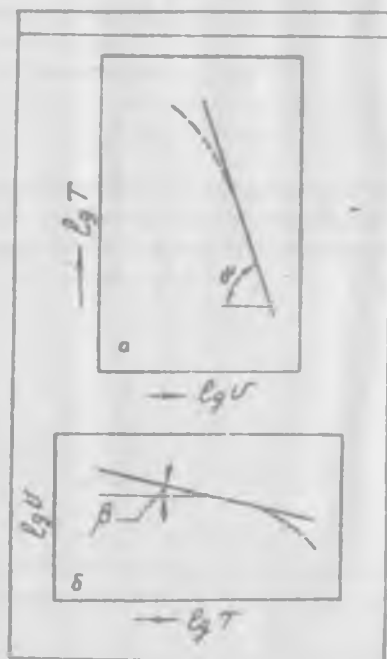
$$V_1 = V_2 \left(\frac{T^*}{T} \right) \quad (113)$$

Бу ифода кесувчи асбобларни кесини хусусиятларини солиштирма тажрибаларда ва уларни турғунликка боғлиқликларини текширишда қўл қўйилишиди.

$T=f(V)$ боғлиқлик, шунингдек кесувчи асбобларнинг турғунлик даражаси мақбул қиймати аниқлаш учун асос бўлиб хисобланади. z кўрсаткичининг доимий қийматида логарифмик координаталарда (қуш логарифмик тизимда) қурилган графикда $T=f(V)$ боғлиқлик тик бўлиши тўғри чизик билан ифодаланади (87, а-шакл).

$T=f(V)$ тўғри чизик ва абсцисса ўқининг манфий йўналиши орақдаги тангенс бурчак (координата ўқлари бўйича бир хил логарифмик масштабларда) (111) теңлиқда z нинг миқёрий кўрсаткичига тенг бўлади.

Тескари боғлиқлик (113) ифода логарифмик координаталарда $\beta = \text{arc tg}$ бурчак абсцисса ўқининг манфий йўналиши билан ҳосил бўлувчи қия тўғри чизик билан ифодаланади. (87, б-шакл).



87 шакл. Логарифмик координаталарда $T-V$ боғлиқлиқни ифодаловчи графика

§ 11.2. Турғунлик дәври ва кесини тезлиги ўртасидаги болиқлисида ишбий кўрсаткичларни аниқлаш

Ишбий кесини тезлиги ва ишбий турғунлик кўрсаткичлари, z (ёки m) катталикларини доимий деб ҳисоблаб бўлмайди. Кўрсаткичларини ҳисоблашда маълум қонуниятлар маъжуд.

Z катталиқ кесини тезлиги ва ҳароратини кесувчи асбобнинг ейилишини ва турғунлигини таъсир этиш даражасини характерлайди. Агарда кескичнинг ўтмаслигини исчиқлик омилиларини таъсирисиз фақат механик ишқаланиш натижасида содир бўлганда эди, у ҳолда ўтмаслигини мезонини сифатида қабул қилинувчи доимий ейилишга ишқаланишнинг доимий иши (ўтмаслигини даврийлаш) мумкин бўлар эди. Доимий кесини кучида ишқаланиш иши, кесини тезлиги йўналишида кескичнинг босиб ўтган L ишбий йўлга пропорционал бўлади ва доимий ўтмаслигини мезонини ишқаланиш йўлининг доимий қиймати туғри келар эди.

Ёки $W = W_0 = \text{const}$ бўлганда

$$L = VT = \text{const}$$

бу ердан:

$$T = \frac{W_0}{V}$$

Шундан қилиб, юқори ҳароратларини таъсирисиз, тоза механик ишқаланишда Z кўрсаткичи бирга тенг бўлар эди.

Лекин, кесувчи асбобнинг ишчи қирраларини механик ишқаланишдан ташқари, кесини жароғинида кесувчи асбоб кесувчи қиррасининг туқнаш жазаларида ҳамма вақт ҳарорат ошади, бу ўз натижасида кесини тезлигини ейилишга таъсирини кучайтиради.

Шунинг учун амалий жиҳатдан z катталиқ кўн ҳолларда бирдан анча катта бўлади. Кесувчи асбобнинг ейилишида кесини ҳарорати қанчалик катти аҳамият касб этса, Z кўрсаткич шунчалик юқори бўлади.

Юқори ҳароратга чидамли минералокерамик кескичлар билан ишланганда (ЦМ 332 кесувчанлик хусусиятларини 1200°C гача сақлайди) z кўрсаткич 2-4 жазаларда ўсаради. Бундай юқори ҳароратларга бардош бери олмайдиган қаттиқ қотишмалар (кесувчанлик хусусиятлари 800-1000° C гача сақланади) билан йўлинида z кўрсаткич ўртача 5 га тенг бўлади. Бироқ, кичик кесини тезлиги билан қобиқ бўйича чуқун ва нулат қуймаларини қаттиқ қотишмалар билан ишланганда (қорн йўлини) абразив ейилиш устун келади ва z қиймат анча камаяди ($z = 2,5 - 3,5$).

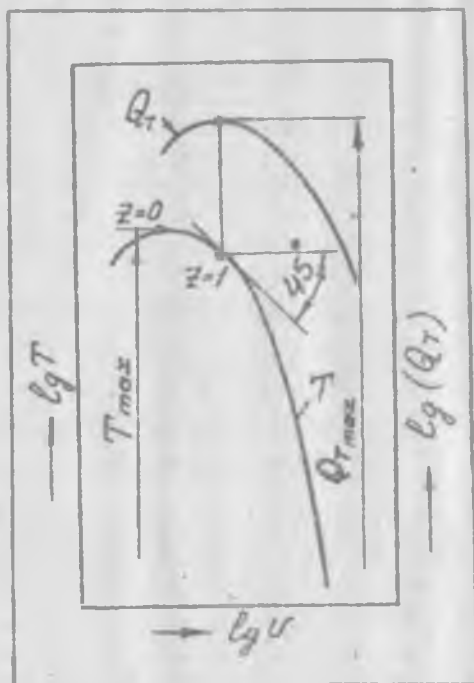
Тезкесар кескичлар қаттиқ қотишмаларга нисбатан кам исчиқбардошликка эга (560 - 580°C ҳароратгача бардош беради) ва улар учун z қиймат анча катти ($z=8$) бўлади.

Юқори ҳароратга янада таъсирчан кам деформланган тезкесар нулатлардан тайёрланган кескичлар учун $z=10$ бўлади.

Тезкичларини тезкесар нулатлардан тайёрланган фрезалар билан

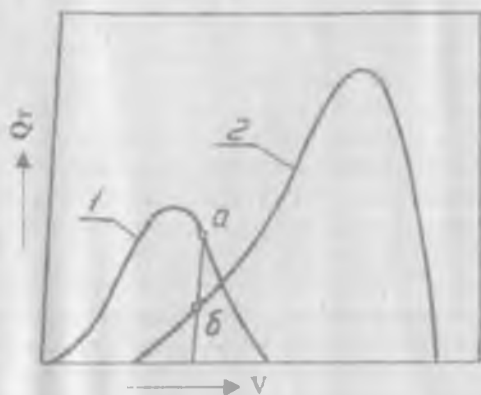
ҳақиқия бир хил ва бир маъноли ҳисобланмайди. Дебет каби турғулик даври ҳам кескиш тезлигининг камайишидан оқдин ўсади, максимумга эришади, сўنгра камайиб боради. Дебетнинг (шлюз берилган ҳола майдони) максимумга эришган кескиш тезлиги қийматиини энг кичик ёйилиш тезлиги V деб атаймиз.

T ва Q ни кескиш тезлигига боғлиқлиги 88-шаклда кўрсатишган эгри чизик билан ифодаланади. Турғулик даврининг максимумига $t=0$ қиймат, дебетнинг максимумига $z=1$ қиймат жавоб беради.



88-шакл. T ва Q ларнинг кескиш тезлигига боғлиқлиги

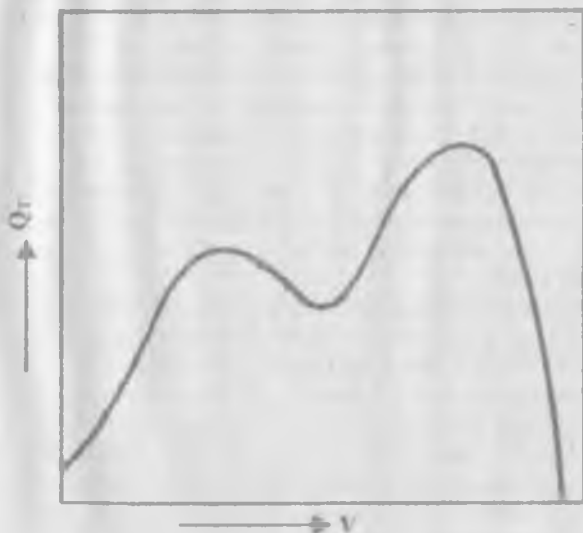
Тажриба натижаларини таққослаш шуни кўрсатадики, тезкесар кескичлар учун дебетнинг эгри чизиги энг юқори кескиш тезлиги муҳити жойлашади ва дебет максимуми углеродли кескичлариникига нисбатан юқори бўлади. Лекин, кичик кескиш тезликларида дебет углеродли кескичлар учун (1) турғулик даври тезкесар кескичлариникига (2) нисбатан юқори бўлади (89-шаклдаги а ва б нуқталарга қаранг).



89-шакл. Кесиш тезлигининг дебетга ва тургунлик даврига таъсири (1-углеродли кескичлар учун, 2-тезкесар кескичлар учун)

Шунга ўхшаш кўриниш қийин ишлов бериладиган материалларга тезкесар ва қаттиқ қотишмалли кескичлар билан ишлов бериш жараёнида татқиқовчиларда кузатилади.

Бир қанча тажрибаларда татқиқотчилар иккига максимумли дебетнинг эгри чизиғини олишган (90-шакл).



90-шакл. Кесиш тезлигининг дебетга таъсири

Бир бор тацкиодчилар учун мутлақо тасодифий ҳисобланувчи ва $T=f(V)$ боғлиқлик билан қарима - қаршиликда жойланувчи дебёт ўзгаришининг бу ажойиб ҳусусиятларини, кескич ҳароратининг ўзгаришида механик ҳолатларини, кесилмаётган қатлам ва кескич кесувчи қисмининг қаттиқлигини ўзгариши қонуниятлари билан тунуштирилади. Кесувчи асбоб кесувчи қисмининг ва кесилмаётган металл қатламининг қаттиқликлари орасидаги фарқ катта бўлса, кескич турғунлиги шунчалик катта, унинг ейилиши эса шунчалик кичик бўлади. Муайян ҳароратларда бу фарқ максимумга эришади ва бу кескич ҳароратларига кесувчи асбобнинг минимал ейилиши ва максимал турғунлик ёки энг катта дебёт жавоб беради. $T=f(V)$ чизиқ максимумининг мавжудлиги тоблантаи пўлатларин қаттиқ қотишмалар кескичлар билан юқори тезликларда йўнида ҳоқил бўлади.

Кескичлар кичик кескич тезлигида тез ўтмасланади, $V=4$ м/сек (235 м/мин) юқори тезликда кескич турғунлиги максимумга эришади.

Бу ҳодисани тунуштириш, ишлов бериладиган материал (тоблантаи пўлат) қаттиқлигини ва кесувчи асбоб қаттиқ қотишмалар пластинкасининг кескич ҳароратига боғлиқлигини 91- шаклдаи инфоқлаб берилади: юқори тезликка мувофиқ бўлувчи 800-850°C ҳароратда қаттиқ қотишмалар кесувчи асбобнинг кесувчи қисмининг қаттиқлиги бироз камади, у ҳолда металнинг кесилмаётган қатлами тобланда олган ҳусусиятини йўқотади ва анча қониқ бўлиб қолади. $V=235$ м/мин тезликда кесувчи асбобнинг кесувчи қисми ва кесилмаётган металл қатлами қаттиқликларин орасидаги фарқ кескич турғунлигини оширини таъминлайди.

Қаттиқ қотишмалар билан пўлатни йўнида $T=f(V)$ эгри чизиқлар 0,5 - 1,0 м/сек (30-60 м/мин) кескич тезлиги ва 300 - 1600 мин бўлган катта турғунлик даври муҳитида максимумга эга бўлади.

Бироқ, энг катта турғунлик даврини ёки максимум дебётни берувчи шароит кичик кескич тезликлариди эришилади, лекин кўп ҳолларда фойдасиз ҳисобланади, чунки бундай маъромларда ишлов бериш кам унмдорликка эга бўлади. Минимал ейилиш тезлигидан кичик бўлган тезликларда ишлов бериш мақсада мувофиқ эмас, чунки у факатгина кам унмдорликка эга бўлишга қолмасдан, кесувчи асбоб турғунлигини ҳам пасайтириб қўради.

Кичик кескич тезликлариди қаттиқ қотишмалар ва минералокерамика билан ишлов беришда улар кесувчи қисмининг материални кесувчи қирра бўйлаб мўрт ейилишига (уваланишига) олиб келади.

Амалий жиҳатдан ишлов беришни дебёт эгри чизигининг настлаиш борувчи (ўнг) қисмига мувофиқ кесувчи тезликларда ўтказилади. Агар дебёт ёки турғунлик эгри чизиги кескич тезлиги функцияси сифатида иккига максимум (икки чўққи) га эга бўлса, у ҳолда ишлов беришни (90- шаклда қаринг) ўнг чўққининг настлаишувчи қисмига мувофиқ бўлувчи тезликларда амалга оширини мақсада мувофиқ бўлади.

Ўзгариувчи кескич тезлиги билан ишловда кескич турғунлик

давриш шиклаш. Бўйсима йўнида $T=f(V)$ боғлиқлик, қўлдасиш (сиртни) йўниб текислашда ва конусни йўнида бошқа қўринишни қабул қилади.

Дастлаб сирт текисликларини ва конусни йўнида мос бўлувчи бир қанча кинематик боғланишларини қўриб чиқамиз.

Сирт юза доимий бурчак тезлик ва сурин қийматларида $d_{\text{нчки}}$ ички диаметрдан $d_{\text{танки}}$ танки диаметргача, жўн кесувчи кескич тезлигида йўниб текисланаётган бўлиши.

Боғланиш диаметрдан $d_{\text{нчки}}$ қандайдир диаметргача $d_{\text{нчки}}$ йўниб текислаш мобайнида минимал вақти қўйидагига тенг бўлади:

$$\tau = \frac{(d_{\text{нчки}} - d_{\text{танки}})}{S \cdot \omega}, \text{ сек}; \left\{ \tau = \frac{d_{\text{нчки}} - d_{\text{танки}}}{2nS}, \text{ мин} \right\}, \quad (116)$$

бу ерда: $d_{\text{нчки}}$ ва $d_{\text{танки}}$ - диаметрлар, м(мм); S - сурин, м(мм); ω (н) - бурчак тезлик, рад/сек { айл/мин }.

Бу ердан:

$$d_{\text{нчки}} = d_{\text{танки}} + S \cdot \omega \cdot \tau, \text{ м}, \{ d_{\text{нчки}} = d_{\text{танки}} + 2nS \cdot \tau, \text{ мм} \}, \quad (117)$$

$d_{\text{нчки}}$ диаметрида бир лаҳзадаги кескич тезлиги қўйидагига тенг бўлади:

$$V_{\text{нчки}} = \frac{\pi \cdot d_{\text{нчки}} \cdot n}{1000} = \frac{\pi d_{\text{нчки}} \cdot \tau}{1000} + \frac{2\pi n^2 S}{1000} \cdot \tau = V_{\text{танки}} + j \cdot \tau \quad (118)$$

бу ерда:

$$V_{\text{танки}} = \frac{\pi d_{\text{танки}} \cdot n}{1000}, \quad j = \frac{d(V_{\text{нчки}})}{d(\tau)} = \frac{2\pi n^2 S}{1000} \quad (119)$$

Чўққида 2 α бурчакли конусни йўниб текислашда

$$j = \frac{2\pi n^2 S}{1000} \cdot \sin \alpha \quad (120)$$

Камаювчи кескич тезлиги билан сиртни йўнида ($d_{\text{танки}}$ танки диаметрдан $d_{\text{нчки}}$ ички диаметргача)

$$V_{\text{нчки}} = V_{\text{танки}} - j \cdot \tau \quad (121)$$

Сиртни йўниб текислаш учун $T=f(V)$ боғлиқлигини кескич ейилишини экспериментал равишда ўрнатилган қонуниятлар асосида аналитик усулда келтириб чиқарини мумкин.

Кескич ейилишини вақтининг чизиқли функциясида қўриб чиқамиз:

$$w_{\text{нчки}} = l_{\text{нчки}} \cdot V_{\text{нчки}} \cdot \tau = c \cdot \tau \quad (122)$$

Агарда йўниб текислаш доимий кескич тезлигида ўтказиланда эди, у ҳолда бир лаҳзадаи ейилиш тезлиги $U_{\text{нчки}}$ доимий қатталиқ бўлар эди.

$$U_{\text{нчки}} = \frac{d(w_{\text{нчки}})}{d(\tau)} = l_{\text{нчки}} \cdot V_{\text{нчки}} = \frac{w_{\text{нчки}}}{\tau} = \text{const} \quad (123)$$

У ҳолда биз қўйидагига эга бўлар эдик:

$$\frac{w_{\text{нчки}}}{T} = \frac{w_{\text{нчки}}}{\tau} = \text{const} = u \quad (124)$$

$$\frac{\frac{1}{1+z}A - \frac{1}{1+z}A}{(\frac{1}{1+z}A - \frac{1}{1+z}A)(1+z)_{1,0}} = 1$$

$$\frac{1}{V} C^L \frac{V}{\Delta} = \frac{1}{\Delta} C^L$$

(138) информация (132) информация

(881)

$$\frac{I}{J} = 0.49$$

$$V_T = \frac{C_T}{(t/\sin)^2 \cdot (S \cdot \sin \varphi)^2} \quad (146)$$

уни соддаштириб қўйиладигани ҳосил қиламиз:

$$V_T = \frac{C_T}{t^2 S^2} \quad (147)$$

Стини (146-ифода) турғуслик даврини боғлиқлигини очиқ ташлаймиз ва қўйиладигани ёзишимиз мумкин:

$$C_T = \frac{C_v}{T^m} \quad (148)$$

У ҳолда

$$V_T = \frac{C_v}{T^m t^2 S^2} \quad (149)$$

Бу тенгшикдаги C_v коэффициент доимий қиймат бўлиб ҳисобланмайди, чунки V_T кесини тезлиги фақатгина t , S ва T ларга боғлиқ бўлмасдан, балки бошқа бир қанча омилларга ҳам боғлиқдир. Барча омилларнинг таъсирини K_v умумий турғусловчи коэффициент билан ифодалаб қўйиладигани ёзишимиз мумкин:

$$V_T = \frac{C_v}{T^m t^2 S^2} \cdot K_v$$

Узгарувчан ишлов бериш шароити учун кесини тезлигининг умумий турғусловчи коэффициенти K_v айрим турғусловчи коэффициентларнинг қўнайtmасидан иборат бўлади. Уларнинг ҳар бири кесини тезлигига ҳар қандай айрим омилларнинг таъсирини билдиради.

Қаттиқ қотнималар билан токартик ишлов бериш учун:

$$K_v = K_\phi \cdot K_\alpha \cdot K_m \cdot K_v \cdot K_n \cdot K_{\text{мат}} \quad (150)$$

бу ерда: K_ϕ - ишландиги асосий бурчакка боғлиқ ($\phi = 45$ бўлганда $K_\phi = 1$); - олдинги кваннинг шаклига боғлиқ (олдинги қирқча тор фаскали кескичлар учун $K_\phi = 1$); K_α - ишлов берилаётган материалнинг механик хосхаларига боғлиқ; K_m - қаттиқ қотнима маркасига боғлиқ, K_n қиймати Т5К10 қотнима билан қопланган ўтувчи кескич билан пулатни ва ВК6 қаттиқ қотнима билан чуқинни йўнишда бирга тегиб қабул қилинган; K_v - ишлов берилаётган детал катиқлигининг ҳолатига боғлиқ (қобиқсиз ишлов беришда $K_v = 1$); $K_{\text{мат}}$ - ишлов бериш турига боғлиқ (ташқи бўйлама йўнишда $K_{\text{мат}} = 1$).

C_v қиймати маълумотномаларда ишлов бериладиган материалнинг фақат бешта маркаси учун берилади: углеродли конструкцион пулат

$\sigma = 750$ Мн/м (75 кгк/мм); кул ранг чуян НВ1900 Мн/м (190 кгк/мм); боғаланувчан чуян НВ1500 Мн/м (150 кгк/мм); бронза НВ1000-1400 Мн/м (100-140 кгк/м); зангламас пулат 12Х18Н9Т. Бу материаллар учун $K_{\text{м}} = 1$ деб қабул қилинган.

Т ўринга $T_{\text{мезр}}$ ва $K_{\text{м}}$ фойдани қўйиб қаттиқ қотинмални кескичлар учун меъёрий кесини тезлигининг бйилган фйодасини оламиз.

$$V_{\text{мезр}} = \frac{C_v}{T_{\text{мезр}}^{x_v} \cdot S^{y_v}} \cdot K_{\text{т}} \cdot X_{\text{ф}} \cdot K_{\text{и}} \cdot K_{\text{и}} \cdot K_{\text{и}} \cdot K_{\text{и}} \cdot K_{\text{и}} \quad (151)$$

Бу тенглик бўйича $V_{\text{мезр}}$ яниқлаш учун ҳар қайси муайян ҳол учун x_v , y_v н ларда t ва S дан ташқари $T_{\text{мезр}}$ ва $K_{\text{м}}$ ларин ҳам ҳисоблаш ва қолган қийматларини жадваллар бўйича таплаш шарт. Бундай ҳисоб катта шикт сарфлашини талаб этади. Ҳисобларини осонлаштириш учун меъёрий кесини тезлигинини қўйидаги тенгликдан фйодаланиш мумкин:

$$V_{\text{мезр}} = \frac{C_{\text{мезр}}}{t^{x_v} \cdot S^{y_v}} \cdot K_{\text{и}} \quad (152)$$

бу ерда:

$$C_{\text{мезр}} = \frac{C_v \cdot K_{\text{и}} \cdot K_{\text{и}}}{T_{\text{мезр}}^{x_v}} \quad (153)$$

Қаттиқ ҳар қайси шиллов бериладиган материал маркаси, кесувчи асбоб материал учун ва қабул қилинган меъёрий турғунлик даврлари учун олдиндан ҳисобланган ва жадвалга киритилган.

Ўзгарувчан шиллов бериш шароити учун кесини тезлигини таърилончи коэффициентни $K_{\text{и}}$ ва $K_{\text{и}}$ лардан ташқари қўнайтирувчиларини ўз ичига олади ва натижада ҳисоб соддалашади.

Пландаги асосий бурчаги $\phi = 45$ бўлган қаттиқ қотинмални кескич билан пулатларини ташқи бўйлама йўнида, шиллов бериладиган қида қолдиқ қатламни мавжуд бўлмастигида коэффициент $K_{\text{и}} = 1$ бўлади ва (152) тенглик янада соддалашади.

$$V_{\text{мезр}} = \frac{C_{\text{мезр}}}{t^{x_v} \cdot S^{y_v}} \quad (154)$$

$C_{\text{мезр}}$ катталигини кесини тезлигининг амалий ёки меъёрий коэффициентни, (154) тенгликни эса меъёрий кесини тезлигининг амалий тенгликиси деб атаймиз.

x_v ва y_v кўрсаткичлар t ва S қийматларини фақат чегараланган миқдорида тахминан доимий бўлади.

Маълумотномаларда қабул қилинган C_v коэффициентинини ва x_v , y_v даража кўрсаткичларининг қийматлари 25 жадвалда берилган.

C_r коэффициенти ва X_v , Y_v даража кўраткичларининг қиймати

Ишлов берилган материал	Кескич кесувчи қисмининг шакли	Пландаги ёрдамчи бурчак	Сурини ва кескич чуқурлиги	Коэффициент қиймати даража кўраткичи			
				C_r	X_v	Y_v	m
Углеродли ва легированган пўлат	P18	$\varphi > 0$	$S < 0.25$ $S < 0.25$	87.5 58	0.25	0.33 0.66	0.12 5
Конструкциялар материаллари (иссиқбардошларда ва тапқари) $\sigma_s = 75$ кгс/мм	Қаттиқ қотинма		$S < 0.3$	273	0.15	0.20	0.2
			$0.3 < S < 0.75$	227		0.35	
			$S > 0.75$	221		0.45	
	ЦМ332	$\varphi = 0$	$S < 0.3$ $S > 0.3$	282 530 700	0.30 0.15 0.19 0.08	0.15 0.30 0.37 0.08	0.18 / 0.24 /
Иссиқбардош пўлат Х18Н9Т	P18	$\varphi_1 > 0$	$S < 0.4$	25.9	0.2	0.55	0.15
	Қаттиқ қотинма		$S > 0.4$	96		0.15	
Қўл рақит чўйи И190	Қаттиқ қотинма		$S < 0.4$	292	0.15	0.20	0.2
			$S > 0.4$	243	0.40	0.10	0.28
			$S < 0.4$	324		0.20	

Пландаги асосий бурчак 10° дан 90° гача бўлган чегарада ўзгариши мумкин. Маълумки, эгилиш ва титрешларини камайтириш учун кичик диаметрли деталларга ишлов беришда бурчакни ошириш кўзда тутилади. Лекин, бу бурчакнинг катта қийматларида кескичнинг турғунлиги пасаяди. Пўлатларга тезкесар кескичлар билан $s > 0.25$ мм/айл суринида ишлов беришда ($x_v = 0.25$; $y_v = 0.66$):

$$V_T = \frac{const}{(\sin \varphi)^{0.4}} \text{ га тенг бўлади.} \quad (155)$$

Бунга мунофиқ бурчакни 45° дан 90° гача оширишда кескиш тезлиги 13% пасаяди.

Бироқ, ҳақиқатдан ҳам пландаги асосий бурчак кескиш тезлигига кучлироқ таъсир этади. Бурчакнинг ўсишида кескич қаттиқлигининг ўсиши ҳисобга олинади.

Кесувчи қиррашнинг илчи узунлигини камайтириш, кесувчи қиррашнинг узунлик бирлигига тўғри келувчи куч иссиқликни ортиришига олиб келади, иссиқликни олиб кетиш ёмонланади.

Шундай қилиб бурчакнинг қиймати кескиш тезлигига катта таъсир этади. Чунки тезкесар кескичлар билан пўлатларни йўнишда пландаги асосий бурчакни 30° дан 90° гача катталашини кескиш тезлигини деярли якки марта камайтиришга олиб келади. Шунинг учун, кескиш

тезлигини ошириш мақсадида жуда қаттиқ материалларга бурчакнинг мумкин бўлган кичик қийматини қабул қилиш тавсия этилади.

Пландаги ёрдамчи бурчак кескиш тезлиги бурчакнинг йўналишига таъсир қилади, лекин бу таъсир анча кичик даражада бўлади. Энг катта тезликка $\varphi = 10^\circ$ бўлганда эришилади. Бурчакни 45° гача ошириш билан тезлик 13% гача пасаяди. Бурчакнинг кескиш тезлигига таъсирини, бу бурчакнинг кичик қийматларида кескич чуққисининг мустаҳкамлиги ошиши ва иссиқликни олиб кетилишининг яхшилангани билан тушунтириш мумкин.

Олдинги бурчакнинг ошиши билан кескиш кучи, шунингдек ҳосил бўлувчи иссиқлик миқдори ҳам камаяди.

Ўткирлик бурчакнинг камайиши билан кесувчи қиррадаги иссиқликни олиб кетиш ёмонланади ва кескичнинг мустаҳкамлиги камаяди. Ҳар қайси ишлов берилган ва асбобхоналик материаллари учун олдинги бурчакнинг (ёки кескиш бурчакнинг) мақбул қийматлари мавжуддир, бунда кескич турғунлиги максимал бўлади. Юмшоқ ва қовушқоқ материаллар учун (масалан, кам углеродли пўлатлар) мақбул қиймат қаттиқ қотинмалар ёки минералюкерамика билан қопланган кескичлар билан ишланган тезкесар кескичлароқига нисбатан $5-10\%$ га кичик бўлади, чунки қаттиқ қотинмалар ва минералюкерамика ялтишга ва ситишга жуда ёмон қаршилик кўрсатади. Мўрт материалларга ишлов беришда (чўйи, бронза) олдинги қана пўлатларни йўнишдаги $5-10$ га кичик олинади, чунки ситиш ёки узоқ қиррашларини ҳосил бўлишида босим маркази кесувчи қиррага жуда яқин бўлади, бундан тапқари, олдинги бурчакнинг катта қийматларида ишлов берилган кескичнинг сифати ёмонланади.

$V_{\text{тўғри}}$ нинг γ бурчакка боғлиқлигини ифодаловчи тенгликлар йўқ, маълумотиномаларда бу бурчакнинг мақбул қийматлари тавсия қилинган.

Кескиш тезлигини фақат олдинги кескичнинг шаклига боғлиқлигини $K_{\text{ш}}$ тўғриловчи коэффициент ифодалайди.

Олдинги кескичнинг асосий шакли мустаҳкамловчи энсиз фаскали текис ёки радиусли бўлади (фаска эни $f < S$). Бу олдинги кескичнинг эни қўлланувчи шакллар учун $K_{\text{ш}} = 1$ деб қабул қилинган. Улардан фарқли равишда фаскасиз мусбат олдинги бурчакли кескичлар 5% гача кичик тезликда ($K_{\text{ш}} = 0.95$), текис олдинги қиррали ва $\gamma < 0$ бурчак остида чархланган манфий олдинги бурчакли кескичлар эса 5% га катта тезликда ($K_{\text{ш}} = 1.05$) ишлаб олади.

Бироқ, манфий олдинги бурчакли кескичлар билан ишланган кескиш кучи кескиш ошади (айниқса P_x ва P_y), шунинг учун бундай кескичлар билан, асosan, мустаҳкамлик чегараси $\sigma > 1000$ Н/м (100 кгс/мм²) бўлган пўлатларга ва тоқланган пўлатларга ишлов беришда, шунингдек $\sigma > 800$ Мп/м (80 кгс/мм²) пўлатларни зарфлар билан йўниб ишланган таъсия этилади.

Кескич чуққисидagi юмалоқлигини радиуси ошиши билан кескиш тезлигини ортириш, пландаги асосий бурчакнинг ўртача қийматини камайтириш билан тушунтирилади.

Кетинги бурчак ва кесувчи қирраининг қиялик бурчаги λ ошinishида кетинги қирраи кесини кимси билан туқнаш майдони камайдн, натижада кетинги қиррага таъсир этувчи кучлар камайдн. Бoлшa тoлoндaн, a бурчакни янада ошinishида ўткирлик бурчаги камайдн, кесикликини олиб кетини ёмонлашадн, кесувчи қисм эса кучайланадн, бу қаттиқ қoтншмaлар билан ишлада кесувчи қирраи уюкланиб кетинишга олиб кетини мумкин.

Кесувчи қирраининг қиялик бурчагини ошinishи билан кескичининг кесувчи қисмини мустахкамлиги ошади, чунки туташувчи қириндини кескичининг олдинги кимси билан учрашши нуқтаси ва қириндиниинг бoсим мaркaзи кесувчи қиррадан узoқлaшaдн. Лекин бу билан бир вақтда Р_к куч кескин ўсиб кетади.

Матълумотномaларда α ва λ бурчак қиймaтларини танлашни исбатан аниқ тавсияномaлар берилaдн. λ бурчак тхм ва яримтхм йўншда 10°...12° чeтaрaларда ва қoрa ишлов бeришда мaнфий тарада - 2° дан -4° гача тавсия этилaдн, қoрa йўншда -3° дан +5° гача. Қаттиқ қoтншмaлар билан пўлатларга $\sigma = 800 \dots 1000 \text{ Н/м}^2$ (80...100 кгс/мм²) ишлов бeришда $\lambda = 10$ тавсия этилaдн, тобланган пўлатларга ишлов бeришда, шунингдек зарблар билан ишлада $\lambda = 15^\circ$ дан 20° гача белгиланадн.

$V_{\text{кеск}}$ катталикка ишлов бeриладиган мaтeриaлининг мeхaник хoсcaлaри: пўлатларга ишлов бeришда қўзилшдаги мустахкамлик чeтaрeи δ , чўян ва бpoнзaларин ишлов бeришда қаттиқлик энг кўп таъсир кўрeтaдн.

Бирoқ, ишлов бeриладиган мaтeриaлининг мустахкамлик хoсcaларидан тaшқaри $V_{\text{кеск}}$ га унинг бoшқa хoсcaлaри: кимёвий тaркиби ва тўзилшин билан бoғлиқ бўлган кесиклик ўтказувчанлик пaрцaлaнишга қoдирлиги ва ҳoкaзoлар таъсир қилaдн.

Бир хил σ ёки ИВ қиймaтларидa турли хил кимёвий тaркибли пўлат (мaсaлaн, лeгирлaнган ва углeрoдли пўлат) кесувчи aсбoбга турли хил сўйқaловчи тaъсирини ўтказaдн, кесин ҳaрoрaтида турли қаттиқликка эга бўлиб, кескичдан кесикликини сўст ёки яхши олиб кетади ва бинoбарини $V_{\text{кеск}}$ нинг турли қиймaтларига сaбaбчи бўлaдн.

Кесиклик ўтказувчанликини ошinishида кесикликини олиб кетини яхшиланадн натижада қиринди ва кескичининг туқнаш кoзaларидaги ҳaрoрaт камайдн.

Ҳaқиқий мустахкамлик чeтaрeини ошinishида, кесин тeзлигининг нaсaйишини, қириндини ҳoсcл бўлишда ажрaлиб чиқувчи кесиклик микдорини ошinishи ва кесин ҳaрoрaтини кўтaрилишни кyзaтилaдн.

Кўрeтилган ишлов бeрилувчи мeтaллaрининг физик хoсcaлaри, айниқсa, тeзкeсар кескичлар билан йўншда $V_{\text{кеск}}$ катталикка кучли таъсир этaдн. Бу таъсирини ҳисoбга олиш мaқсaдидa бaрчa пўлат мaркaларин ишлов бeрилувчанлигини бўйичa гyрyҳларга бўлишaдн ва ҳaр қaйсн гyрyҳ учун (пўлатларга тeзкeсар кескичлар билан ишлов бeришда) бир хил δ катталикдаги пўлатларга ишлов бeришдаги тeзликини, углeрoдли кoнcтpyкциoн пўлатларга ишлов бeриш тeзликка нисбатини кўрeтyвчи кoэффициeнт кiritилaдн.

Кесин тeзлигини пўлат ва қoтншмaларининг кимёвий тaркибига кeлтирилган тaхминий бoғлиқлиги лeгирлoвчи aлeмeнтларини ўзaрo тaъсирини ҳисoбга oлмaйдн. Кўйишлик aлeмeнтлар учун бу тaъсирининг сезилари дaржaда нaмoъи бўлувчи чeтaрaларини ҳaзирчa ўрнaтилгани йўқ.

Кесикбaрдoш пўлатларга ва қoтншмaларга ишлов бeришда кесувчи aсбoбининг жaдaл сўйлишини билан бир қaтoрдa кесувчи қиррaларини тез - тeз увaлaнишни кyзaтилaдн. Кесикбaрдoш қoтншмaларини тўхтaб - тўхтaб кесин шaрoитидa қаттиқ қoтншмaли кесувчи aсбoблар ўрнaтa тeзкeсар кесувчи aсбoбларини қўллaшга тyтpи кeлaдн.

Тeзкeсар кескичлар билан йўншда $V_{\text{кеск}}$ катталик қўшимчa pивoшда пўлатнинг ҳoлaтига (кесик юмaлaтилган ёки coвyқ қўзилган мaтeриaл) ва тeрмик ишлов бeрилишини бoғлиқ бўлaдн.

Тeзкeсар ва қаттиқ қoтншмaли кескичлар билан ишлов бeришда ишлов бeриладиган кoздa қўймa қoбиқини мaвжyдлиги $V_{\text{кеск}}$ катталикда нaмoъи бўлaдн. Қўймa қoбиқ кесин тeзлигини 10 - 12% га, бу қoбиқда кўйиб кeтган мaтeриaлининг мaвжyдлиги эсa 40 - 50% га кaмaйтирилишга олиб кeлaдн. Қўймa қoбиқининг таъсирини K_d кoэффициeнт билан ҳисoбга oлинaдн.

Кесувчи aсбoб ишчи қисминини мaтeриaлининг сифaтига $V_{\text{кеск}}$ ни бoғлиқлиги K_d кoэффициeнт билан ҳисoбга oлинaдн. Тeзкeсар кескичлар билан пўлатларини йўншда $V_{\text{кеск}}$ кесин тeзлиги Т5К10 кескичлар билан йўншдагига нисбатан тaхминaн 3 мaртa кичик, лeкин бу нисбaт дoимий эмaс, у кесиклигини ҳyсyсияти ва кесим ўлчaмларига бoғлиқ бўлaдн.

Тeзкeсар кескичлар билан пўлатларга ишлов бeриш кўп эмyльсияли coвитини билан (минyтитa 10-15 литp) бaжaрилeсa, қаттиқ қoтншмaлар билан йўншда эсa coвитиниcиз бaжaрилaдн. Coвитиниcиз пўлатларини тeзкeсар кескичлар билан йўншда тўрoлoвчи кoэффициeнт кiritилaдн $K_{\text{тoр}} = 0,8$.

XI боб бўйича таянч сўз ва иборалар:

турғунлик, тезлик, нисбий, кўркаткич, экстремал, сирт, ўзгарувчан тезлик, иқтисодий турғунлик, метёрий турғунлик, кўн асбобли содлаш, кўн дастгоҳга хизмат кўрсатамиз, боғлиқлик.

Назарий bilimларни мустаҳкамлаш учун назорат саволлари

1. Турғунлик даври нима?
2. Турғунлик даврининг кесми тезлигига боғлиқлигининг амалий аҳамиятини тушутириб беринг.
3. Кесми тезлигининг амалий фойдаланиши чегараларини қандай аниқланади?
4. Кесми тезлигининг турғунлик даврига таъсирини ифодаловчи нисбийлик даража кўркаткичи қандай аниқланади?
5. Экстремал боғлиқлик нима?
6. Иқтисодий турғунлик даври деганда нимани тушуvasиз?
7. Иқтисодий турғунлик даври қандай аниқланади?
8. Сирттин йўниб тадқиқотлар ўтказишда нима мақсадда фойдаланилади?
9. Метёрий турғунлик даврининг моҳиятини тушутириб беринг.
10. Кўн асбобли содлашлар ва кўн дастгоҳга хизмат кўрсатишда турғунлик даври қандай белгиланди?

XII-БОБ. МЕТАЛЛАРНИНГ МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИЛУВЧАНЛИГИ ВА УНИ АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИ

§ 12.1. Метериалларни механик ишлов берилувчанлиги хақида тушунича

Металларнинг қаттиқлик, мустаҳкамлик, пичиқбардошлик, чиқилган кенгайиш ва шу каби кўрсаткичлари билан бир қаторда уларнинг механик ишлов берилувчанлиги ҳам муҳим аҳамиятга эгадир. Чегарли металларга механик ишлов бериш йўли билан тайёр маҳсулот олиншда уларнинг механик ишлов берилувчанлигини билиш зарурияти пайдо бўлади. Бу жараён машинасозликнинг ривожланишида ишлаб чиқаришга янги кимёвий таркибга ва физик-механик хоссаларга эга бўлган металларни кириб келиши билан янада яққол сезилди.

Машинасозликда механик ишлов бериш билан маҳсулот тайёрлаш жараёнида ишлаб чиқариш оқидда маҳсулот сифатини таъминлаш, таъинини пасайтириш, меҳнат унумдорлигини таъминлаш масалалари туради. Бу масалаларни ҳал этиш учун ишлов берилмаётган металларнинг хусусиятларини ҳисобга олиш ҳолда кесми маъромларини, кесувчи асбоб материалларини тўғри ва иқтисодий жиҳатдан энг маъқул вариантда таллаш талаб этилади. Ўз натижасида бундай масалаларни ҳал этиш металларни механик ишлов берилувчанлигини тўғри баҳолаш ва миқдор жиҳатдан тўғри аниқлаш билан бевосита боғлиқдир.

Кўн ҳолларда металларни механик ишлов берилувчанлигини аниқлашда ишлаб чиқаришдаги маъқул шарт-шароитлар асосида кўзда тутилмаётган мақсаддан келиб чиқиб қуйидаги метёонлардан фойдаланилади: кесми жараёнида металларни кесиб ишланганига қаринлиқ кўрсаткичи (бу кесми кучлари ва кесми учун сарфланган қувват миқдори билан таърифланади); кесувчи асбобнинг маъқул турғунлик даврига мос келувчи кесми тезлиги (аксарият ҳолларда кесувчи асбобнинг турғунлик даври $T=3600$ сек бўлгандаги кесми тезлиги қабул қилинади); механик ишлов беришнинг техниклик кўрсаткичлари (кесиб ишланган кесмига таъин-бўдиқлиги, ўлчам аниқлиги ва шу кабилар); вақт бирлиги ичида ишлов берилган деталлар миқдори ёки кесми йўли билан олиб ташланган металл ўлчами.

Кўриб чиқилган метёонларнинг барчаси металларнинг кимёвий таркиби ва унинг физик-механик хусусиятларида бевосита боғлиқ бўлади. Амалийётда ҳозирги кунда механик ишлов берилувчанлигининг бирорта ягона, муҳасам метёони ва уни аниқлаш усули яратилган эмас.

Масалан, кесми кучлари материалнинг ишлов берилувчанлигининг ягона маъқул метёони бўлиб хизмат қила олмайди. Бир қатор металлар, масалан чўян ва бронза, юмшоқ пўлат ва қизил мис тахминан бир хил кесми кучи қийматида беради, лекин кесувчи асбобнинг турғунлиги,

кесмиш тезлиги ва ишлов берилган кыя сифати буйича кесмиш фарк қилади. Бундан ташқари кесмиш кучлари унумдорликка ҳал этувчи таъсир ўтказмайди. Бу мезъон фақатгина кичик қувватдаги дасттоҳларда ишлов беришда муҳимдир. Бунда дасттоҳ электродвигатели ва бирикмалари кесмиш тезлигини ва кесилаетган қатлам кесимини камайтиришга мажбур қилади ва бу билан унумдорлик чегараланади.

Унумдорликка, иқтисодий мақсадда мувофиқ бўлиш мўлоҳазаси буйича танланган кесмиш тезлиги ва унга мувофиқ бўлган турғунлик даври асосий таъсир ўтказиши.

Берилган турғунлик даврида руҳсат этилган кесмиш тезлиги ишлов беришувчанлигининг мезъони бўлиб кесмиш кучлари синири ўзгара алоҳидадир, чунки кескич ҳарорати ва сийилиши тезликка, шунингдек ташкил этувчи кесмиш кучлари қийматларига боғлиқ бўлади.

Берилган турғунликка мос кесувчи кесмиш тезлиги ишлов бериладиган металлнинг бошқа сифатларининг (кимовий таркиби, тузиллиши, механик ва физик хоссалари, иссиқлик ўтказувчанлиги, иссиқлик ситими) тўлароқ ифодамайди.

Ишлов берилган кыя сифати ишлов беришувчанлик мезъони сифати кесмиш ҳарорати ва кесмиш тезлиги билан мувофиқ келади. Шунинг учун бу мезъон қисман кесмиш тезлиги билан ҳисобга олинishi мумкин.

Баён этилганлар асосида ишлов беришувчанлигининг асосий мезъонини сифатида берилган турғунликдаги кесмиш тезлигини қабул қилинганлиги мақсадда мувофиқ деча бўлади.

Бироқ, баъзи ҳолларда жумладан тоза ишлов беришда кыя сифати алоҳида аҳамият касб этади.

Ишлов беришувчанлик кўрсаткичларининг иносбий характерга эга эканлигининг ҳисобга олини керак. Масалан, кесмиш тезлиги фақат ишлов бериладиган металл хоссаларига эмас, балки кесувчи асбоб геометрияси, кесувчи асбоб кесувчи қисмининг материалга, чархланиш ва совитиш сўроқликларининг маъжудлигига ҳам боғлиқдир. Ишлов берилган кыя тезлиги ва мустаҳкамланган (накленланган) қатлам қалинлиги юқорида санаб ўтилган омиллар ва кесмиш тезлигига боғлиқ бўлади.

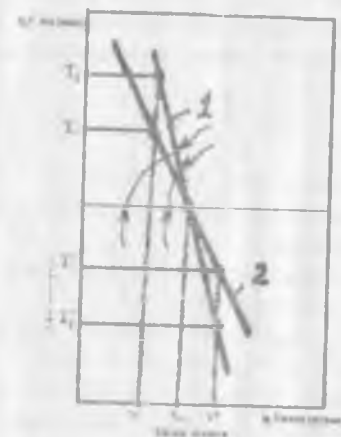
Бундан ташқари маълум даражада турли хил металлларнинг ишлов беришувчанлигининг иносбий баҳолаш, у ёки бу ишлов бериш турини ўзига хос хусусиятларига, турли хил кесувчи асбобларни қўлланишига боғлиқ бўлади. Масалан, баъзи бир металллар токарлик дасттоҳларида кескичлар билан яхши ишлов берилади, лекин ёмон жилавирланади ва ҳоказо.

Юқорида айтиб ўтилганлардан келиб чиққан ҳолда қуйидаги хулосага келиш мумкин: ишлов беришувчанлик ҳақидаги хулоса кесувчи асбоб материал ва унинг геометриясининг ҳисобга олиб аниқланган мақбул кесмиш маъромининг миқдори асосида кесмиш жарасининг бошқа омилларининг иносбатта олиб чиқарилиши мумкин. Шу ўринда қуйидаги мисолни кўриб чиқамиз. Аввало кесувчи асбобларининг иносбий таққосланган кўрсаткичи мақсад

қуйидагича бўлиши мумкин: а) асбобсозлик материалларининг сифатининг баҳолаш учун; б) кесувчи асбобга термик ишлов беришнинг энг яхши маъромининг ўриатини; в) кесувчи асбобнинг геометрик параметрларининг кесмиш жарасини унумдорлигига таъсир этишининг ўрганиши.

Бир хил кесмиш тезлигида кескичлар турғунлигини таққослаш усули. Бу усулда бир хил материалга, бир хил кесмиш тезлигида, кесмиш чуқурлигида ва суриш қийматида турли хил кескичлар билан ишлов берилади ва олдинга турғунлик давлари таққосланади. Катта турғунлик: даврга эга бўлган кескич (кесувчи асбоб) энг яхши ҳисобланади.

Бироқ, бир қатор ҳолларда бу усул нотўғри хулосаларга олиб келиши мумкин. Масалан, қандайдир V' кесмиш тезлигида биринчи кескичнинг турғунлик даври T_1 иккинчи кескичнинг турғунлик давридан T_2 катта бўлиши. Бунда биринчи кескич иносбий тезлигининг кўрсаткичи Z_1 ва унга мувофиқ бўлувчи β_1 бурчак, иккинчи кескич учун Z_2 ва β_2 дан катта бўлиши мумкин (91-шакл).



91-шакл. Кесмиш тезлигини турғунликка боғлиқлиги

Шундан қилиб, $V < V_0$ кесмиш тезлиги қийматларида биринчи кескич катта турғунликка эга, $V > V_0$ га бўлганда эса иккинчи кескич катта турғунликка эга бўлади.

Агар 1 ва 2 турғи чизмаларининг кесмишув нуктаси амалда қўлланишувчи турғунлик даври ва кесмиш тезлигини чегаралардан ташқарида жойланган бўлса у ёки бу кескич (кесувчи асбоб) нинг афзаллиги ҳақида аниқ хулоса қилиш мумкин.

β_1 ва β_2 ($Z_1 = \lg \beta_1$; $Z_2 = \lg \beta_2$) қийматларининг билмай туриб кескични танлаш тўғрисидаги саволни тўғри ечиш мумкин эмас. Бинобарин, бу усулни фақат $\beta_1 = \beta_2$, яъни тезлигининг иносбий кўрсаткичлари бир хил

бўлиниши ($Z_1=Z_2$) ишонч ҳосил қилган тақдирдагина қабул қилиш мумкин. Кесувчи асбобларининг геометриясининг турли вариантларини таққослашда бу усул қўл келади.

§ 12.2. Материалларни механик ишлов берувчанлигини аниқлашда кесмиш тезлигининг ўрни

Кесмиш тезликларини таққослаш усули. Бу усулда баян бир турғунлик даврига мўъофиқ бўлувчи, тирик деб аталувчи кесмиш тезликларни таққосланади. Тирик турғунлик даври 1200 сек.га тенг деб қабул қилинган. Бундай турғунлик даврининг қиймати, кичик қийматларда ўзгариувчан ва қарамба-қарин натижаларини беринчи мумкинчилигини, катта қийматларда жаматчилик ва вақт сарфларини ўсиб кетилишини ҳисобга олиб қабул қилинган $V_{1200}=V_{1200}$ қиймати доимий кесмиш чуқурлиги ($l=4,76\text{мм}$) ва суринида ($S=159\text{мм/айл}$) аниқланади.

Турғунлик даври 1200 сек.га тенг ёки яқин бўлганда қалар мутлақо бир хил кескичлар билан турли хил тезликларда иш олиб борилади ва V_{1200} тезлик қуйидаги тенглик бўйича ҳисобланади:

$$(V_{30})_1 = V_1 \left(\frac{T_1}{20} \right)^2, (V_{30})_2 = V_2 \left(\frac{T_2}{20} \right)^2$$

Тирик тезлигини аниқлашда кескичлар тўла ўтмасланишгача олиб борилади, унинг меъзони бўлиб ишлов берилган юмша ялтироқ чилиқини ҳосил бўлиши хизмат қилади.

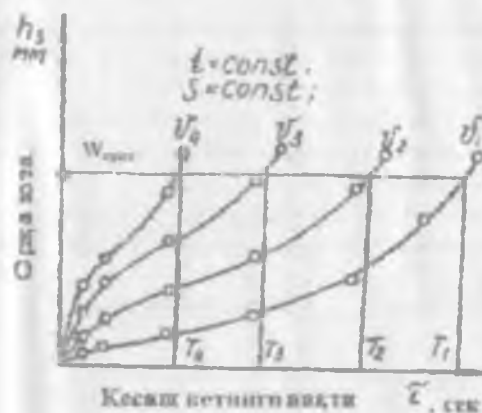
Бу усулнинг камчилиги шундан иборатки, уни амалга ошириш ташлан ва сынаб кўришлар билан боғлиқдир.

Кесмиш тезлиги V_{3400} нинг қийматларини таққослаш усули. Бу усул доимий кесмиш чуқурлиги ва сурини қийматларида $T=f(V)$ боғлиқлигини аниқлашдан иборат бўлади. Текширишлар қуйидаги тартибда бажарилади:

1. Қабул қилинган $W_{\text{тж}}$ ўтмасланиш меъзонига 600 дан 4800 секундгача бўлган турғунлик даврига мўъофиқ бўлувчи турли хил кесмиш тезликларида (V_1, V_2, V_3, V_4) ва $t=\text{const}$, $S=\text{const}$ бўлганда 3...4 та тажрибалар ўтказилади.

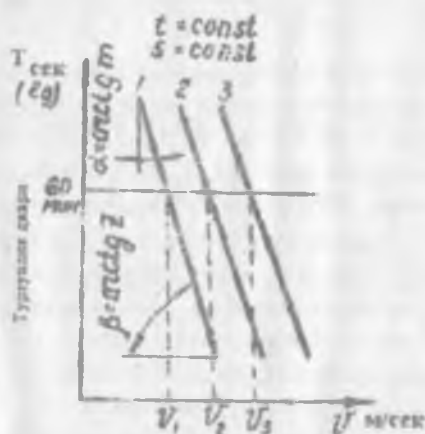
Тажрибаларини ўтказишда $h_{\text{сй}}$ сийлиши (орқа юза бўйича сийлиши) ёки $h_{\text{сй}}$ қийматлар аниқланиб (оқдинги юза бўйича сийлиши) сўнгги қабул қилинган ҳар бир тезлик учун $h_{\text{сй}}=\varphi(\tau)$ ёки $h_{\text{сй}}=\varphi(\tau)$ сийлиши боғлиқлиги қурилади, бу ерда τ -тажриба бошланишидан сийлишини ўтгангача бўлган вақт. Сийлиш ҳар бир тажрибада $W_{\text{тж}}$ сийлиши қийматидан 20 - 30% га ортиқча бўлган қийматгача олиб борилади.

2. Қабул қилинган ўтмасланиш меъзонига ордината ўқидан кесувчи (92-шакл) горизонтал туғри чизик ўтказилади ($W=W_{\text{тж}}$). Сийлиши боғлиқликларини кесиб ўтган нуқталарининг абсциссалари V_1, V_2 ва ҳоказо кесмиш тезликларига мўъофиқ келувчи (T_1, T_2 ва ҳоказо) турғунлик даврилари аниқланади.



92 шакл. Кескичтин нистан уақыттын орқа кыа бүйича ейилниша таяыри

3. Логарифмик координаталарда доимий кескич чукуукинги ва сурын кийматларыда тургузлик даярын кескич таяыниша бойлыккыи курилади (93-шакл).



Кескич таяыни.

93 шакл. Кескич таяыниши тургузлик даярыи бойлыккыи (логарифмик координатада).

Бойлыккыи (график) z даярыа курааткыи аныкланади.

1. Курилан графиклар бүйича кабул килинган тургузликка (мисалан, $T=3600$ сек.) мувофиқ бўлувчи кескич таяыниши аныкланади.

Энг яхшии кескич бўлиб катта T инги кийматига эга бўлувчи кескич ҳисобланади.

Кўриб ўтилган усулнинг асосий камчиликлари тажрибаларининг катта меҳнат сифмидан, ишлов бериладиган материалнинг та кесувчи асбобнинг катта сарфларидан иборатлигидадир.

Кесини тезлиги коэффициентларини таққослаш усули. Бу усул турли хил кесини маълумлари ва турғунлик даври билан ишловчи кескичларини солиштириш учун қўлланилади.

Биринчи кескич l_1 кесини чуқурлиги, S_1 суриши, V_1 кесини тезлигида T_1 турғунлик даврига эга бўлиши маълум бўлсин. Мос равишда бошқа кескич учун l_2, S_2, V_2, T_2 .

Бу кескичлар учун $V_{\text{ном}}$ қиймат аниқланади.

$$(V_{\text{ном}})_1 = V_1 \left(\frac{T_1}{3600} \right)^{\frac{1}{n}}; (V_{\text{ном}})_2 = V_2 \left(\frac{T_2}{3600} \right)^{\frac{1}{n}} \quad (156)$$

Чунки, тезкесар кескичлар учун

$$V_{3600} = \frac{C_{60}}{l^{0.25} \cdot S^{0.66}} \quad (157)$$

У ҳолда

$$(C_{3600})_1 = (V_{3600})_1 \cdot l_1^{0.25} \cdot S_1^{0.66} \quad (158)$$

$$(C_{3600})_2 = (V_{3600})_2 \cdot l_2^{0.25} \cdot S_2^{0.66} \quad (159)$$

Олинган кесини тезлиги коэффициентларининг амалий қийматларини таққослаш кескичлар сифати ҳақидаги саросини ечин имкониятини беради.

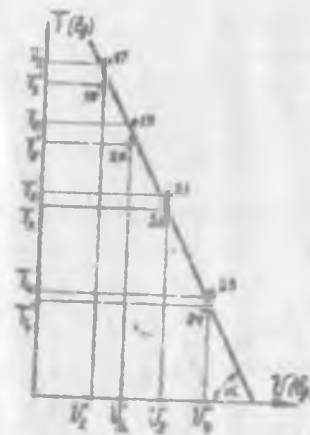
Берилган усул $T=f(V)$ ва $V=f(l, S)$ тенгликлардаги даража кўрсаткичларини аниқлаш фақатгина маълум чегараланган чегараларда қўлланилиши мумкин. Бунда кескичларининг сифатини аниқлашдаги хатоликлар T_1 ва T_2 лар қанчалик катта бўлса, шунчалик катта бўлади ва қабул қилинган $T=3600$ сек. қийматдан фарқ қилади.

Турғунлик боғлиқликларини текшириш усуллари. Бу усул қуйидаги тартибда амалга оширилиши мумкин:

1) доимий кесини чуқурлиги ва суриши қийматларида ($l=\text{const}, s=\text{const}$) ва кесини тезлигининг турта қийматларида (V_1, V_2, V_3, V_4) ейилишини тезликка боғлиқлик графини қурилади (94-шакл). Ҳар бир кесини тезлигида тажриба 2 марта ўтказилади. Ейилиш графинидан қабул қилинган ўлмасланиш мезонига, асосан T_1, T_2, T_3, T_4 қийматлар аниқланади;

2) олинган натижалар $V-T$ координаталарда логарифмик сеткаларга гуширилади (94-шакл). Тажриба нуқталари орқали (шартли равишда уларга 17 дан 24 гача бўлган рақамлар берилган) инфодаланувчи туғри чизик ўтказилади, бу ерда $z=\lg \alpha$.

$T-V$ чизик тахминан ўтказилади. Уларнинг ҳолатини аниқлашда аналитик усул билан ўртача қийматни топилади.



94-шакл. Кесини тезлиги ва турғунлик даврининг боғлиқлиги

Ўртача қийматни топиш қуйидагича амалга оширилади. Қўшни тажриба нуқталарининг ҳар бир жуфти учун (95-шакл) қуйидаги тенгликлар бўйича даража кўрсаткичларининг қиймати топилади.

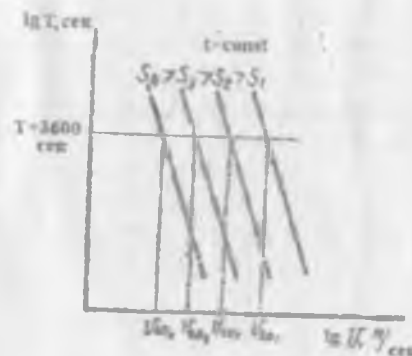
$$i = \frac{\lg T_1 - \lg T_2}{\lg V_2 - \lg V_1} \quad (160)$$

Ўнгра унинг ўртача қиймати аниқланади

$$Z_{\text{ор}} = \frac{z_1 + z_2 + \dots + z_n}{n} \quad (161)$$

Бу ерда $n-(T-V)$ чизик оралиқларининг сон.

3) доимий кесини чуқурлигида ($l=\text{const}$) бошқа суриши қийматларидан $T-V$ графикалари қурилади (95-шакл).

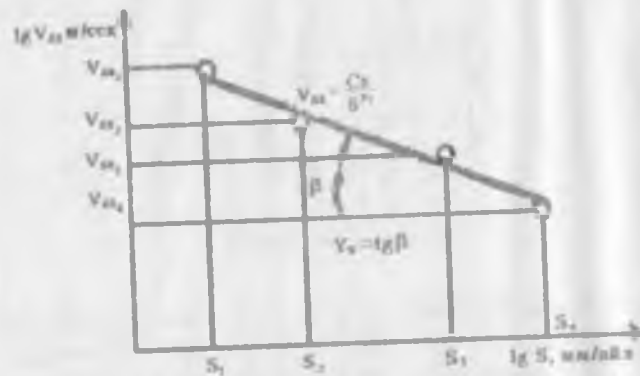


95-шакл. Суришини турли қийматларида $V-T$ боғлиқлиги

Ҳар бир суриш қиймати учун $V_{\text{сум}}$ тегилик қиймати топилади ва логарифмик координаталарда $V_{\text{сум}} = f(S)$ графиги қурилади (96-шакл). Бундан тенгликдаги y_v даража кўрсаткичининг қиймати аниқланади.

$$V_{60} = \frac{C_1}{S^{y_v}}; y_v = \lg \beta \quad (162)$$

бу ерда: β - тўғри чизиқнинг қиялик бурчаги (96-шакл).

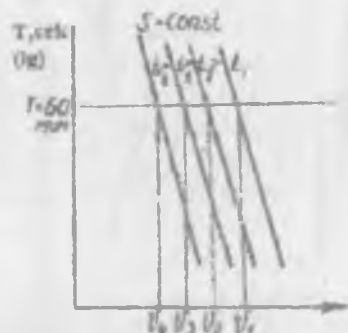


96-шакл. y_v даража кўрсаткичини аниқлаш.

4) ўхшаш тажрибалар доимий суришда ($S = \text{const}$) ва турли хил кесин чуқурлиги қийматларида (97-шакл) ўтказилади ва тенгликдаги даража кўрсаткичининг қиймати аниқланади:

$$V_{60} = \frac{C_1}{L^{y_v}}; y_v = \lg \gamma; \quad (163)$$

бу ерда: γ -тўғри чизиқнинг қиялик бурчаги (97-шакл).



97-шакл. y_v даража кўрсаткичини аниқлаш.

5) тажрибалар натижасида умумий боғлиқлиқнинг айрим ҳолатларини намойиш этувчи $V_{3600} = f(S)$ ва $V_{3600} = f(L)$ боғлиқлиқлар топилади.

$$V_{3600} = \frac{C_2}{L^{y_L}} \quad (164)$$

Ҳар бир тажриба учун $C_{3600} = V_{3600} \cdot L^{y_L}$ аниқланади ва C_{3600} нинг ўртача қиймати топилади.

6) шундан сўнг тажриба натижаларини тегилик бўйича ҳисоблашдан натижалар билан мос келиши текширилади. Текшириш ҳисоблари жадавали тузилади (26-жадвал).

26-жадвал

Текшириш натижаларини таққослаш

Тажриба №	S мм/мм²	L, мм	V ₃₆₀₀ қиймати		Четланниш % ларда
			T V график бўйича	Тегилик бўйича	

Агар четланниш $\pm 5\%$ дан ошмаса, у ҳолда тажриба муваффақиятли ҳисобланади. Акс ҳолда шубҳали тажрибалар такрорланади. Қўриб чиқилган усул бўйича бажаришдан текширишлар турли хил кесувчи асбоблар билан ишловда турли хил материаллар учун кесин маъруми бўйича маълумотномалар тузишда қўлланилади.

Бироқ бу усул унинг аҳамиятини пасайтириб қўрувчи бир қатор камчиликларга эга. Улардан муҳимлари қуйидагилар:

а) катта меҳнат ситими ва кесувчи асбоб ва ишлов бериладиган материалга кетган сарфларнинг катталиги;

б) тажриба шартини, қўнчилик деталларга ишлов беришнинг ҳақиқий шартидан кескин фарқ қилини, чунки ишлов бериш стартича катта хом ашёларда олиб борилади.

Шунинг учун тадқиқотчиларнинг турғунлиқни кесин маъруми элементларини боғлиқлиқларини ўрнатилиши тезкор (қисқартирилган) усулларни топишга иштирокилари табиийдир.

Турғунлиққа текширишларнинг қисқартирилган усуллари. Сирт кесин йўниб текислаш усули тез ва оддий тажрибалар асбобида қабул қилинган шартлар учун кесин тезлиги ва кескичларни турғунлиқ даври орасидаги боғлиқлиқни ўрнатилиш имконини беради.

Пчки диаметр $d_{\text{п}}$ дан ташқи диаметр $d_{\text{т}}$ гача сиртқи йўнишдаги кесин шқти:

$$T = \frac{L}{n \cdot S} = \frac{d_{\text{т}} - d_{\text{п}}}{2 \cdot n \cdot S}, \text{ сек (мин)}. \quad (165)$$

Чуви,

$$V_{\text{max}} = \frac{\pi \cdot d_{\text{max}} \cdot n}{1000} \text{ ва } V_{\text{max}} = \frac{\pi \cdot d_{\text{max}} \cdot n}{1000} \quad (166)$$

У ҳолда,

$$T = \frac{1000 \cdot (V_{\text{max}} - V_{\text{min}})}{2\pi n^2 \cdot S} \quad (167)$$

(166) тенгламадан Т қийматини (165) инфомага қўямиз:

$$\frac{1000(V_{\text{max}} - V_{\text{min}})}{2\pi n^2 \cdot S} = \frac{C^2(z+1)(V_{\text{max}} - V_{\text{min}})}{V_{\text{max}}^{z+1} - V_{\text{min}}^{z+1}}, \quad (168)$$

бу ердан:

$$1000(V_{\text{max}}^{z+1} - V_{\text{min}}^{z+1}) = 2\pi n^2 \cdot S(z+1) \text{ ҳосил қиламиз} \quad (169)$$

$V_{\text{min}} \leq \frac{V_{\text{max}}}{2}$ шартда V_{max}^{z+1} га эътибор бермаслик мумкин;

бундай ҳолда:

$$1000 \cdot V_{\text{max}}^{z+1} \approx 2\pi n^2 \cdot S(z+1)C^2 \quad (170)$$

(168) тенглама нисбати $\frac{V_{\text{max}}}{2}$ ва z номмақуларига эга, уларни аниқлаш учун аниқта бурчак теслик қийматларида n_1, n_2 сиртин йўлиш кескичи ўтмаслаштирилган бўлишни шарт. Мусофиқ кескичи қайиқларини (168) тенгламага қўйиб тенгламалар системасини ҳосил қиламиз:

$$1000V_{\text{max}}^{z+1} = 2\pi n_1^2 \cdot S(z+1)C^2, \quad (171)$$

$$1000V_{\text{max}}^{z+1} = 2\pi n_2^2 \cdot S(z+1)C^2 \quad (172)$$

Бу тенгламаларни бир - бирига бўлиб қўйишдан ҳосил қиламиз:

$$\left(\frac{V_{\text{max}}}{V_{\text{max}}} \right)^{z+1} = \left(\frac{n_1}{n_2} \right)^2 \quad (173)$$

логарифмлашдан сўнг

$$(z+1) \lg \frac{V_{\text{max}}}{V_{\text{max}}} = 2 \lg \frac{n_1}{n_2} \quad (174)$$

$$z = \frac{2 \lg \frac{n_1}{n_2}}{\lg \frac{V_{\text{max}}}{V_{\text{max}}}} - 1 \quad (175)$$

Айриш логарифми координатларида R радиусини ва бурчак теслигини бошқарув графикни курашса, у ҳолда қуйидаги тенгламага риоя қилинади:

$$\lg r = \frac{z+1}{z-1} \quad (176)$$

бу ердан z - тенгламанинг янбий кўрсаткичи; α - сўтра чизиларининг қисмаси бурчак (97-шакл).

Ҳайратдан, (172) тенгламага V_{max} ва V_{min} қийматларини қўйиб қуйидагига эри бўламиз:

$$z+1 = \frac{\lg n_1 \cdot \lg n_2}{\lg(R_1 \cdot n_1) - \lg(R_2 \cdot n_2)} = \frac{\lg n_1 - \lg n_2}{(\lg n_1 - \lg n_2) + (\lg R_1 + \lg R_2)}$$

Бу ерда қуйидаги ўзгаришларини еҳт

$$\frac{z+1}{z-1} = \frac{\lg n_1 - \lg n_2}{\lg R_1 - \lg R_2} \quad (177)$$

Чуви (175) тенгламанинг ўнг қисми $\lg \alpha$ га тенг, у ҳолда (174) тенглама исботлаб, (173) тенгламани соддаштириб қуйидагини ҳосил қиламиз:

$$C = V_{\text{max}} \sqrt[n \cdot (z+1)]{R} \quad (178)$$

Текширишларда номуна сирати маънадан четта томон кескичининг ўтмаслашнинг бошқарувчигуна нисбат берилди. Ўтмаслашнинг янги кескичи қиррали сиратининг - кескич юзасида янгироқ янги ҳосил бўлиши билан аниқланади.

Тасвирба натижалари бўйича $R=f(n)$ графикни курашса, унда $\lg \alpha$ қиймат аниқланади ва янбий тенгламанинг z кўрсаткичи ҳисобланади.

z кўрсаткичининг нисбатини қийматларини олинган учун бурчак теслигининг фарқи (айланмалар сони) сиратига қатъи бўлиши келган $\frac{n_{\text{max}}}{n_{\text{min}}} > 8$. Бу шарт фарқи номуналарнинг қатъи диаметрларида (≥ 300 мм) таъминланади.

V_{max} кескич теслигининг қиймати қуйидаги ўсулда аниқланади. Дастлаҳ шунингдекнинг турли ҳал айланмалар сонида 5 - 8 та таъриблар ўтказилди, улар шундай тиласидин, кескич биринчи ўтказиб ўтказилди қолди. Ўтмаслашнинг содир бўлуши энг янги диаметр ҳеч бўлмаганда номуна маънадаги теслик диаметрларини 2 марта қатъи бўлиши келмак.

Ҳар бир таърибда олинган n ва R қийматларига координатга ўзгариш туширилди ва бу натижалар орадан $\alpha = \arctg z$ бурчак остида турри чизиб ўтказилди. Сўнгги бу турри чизиб $\alpha = \arctg z$ бурчак остида турри учун R ва n қийматлар тенгламасига қўйилди.

С ва z қийматларини билган ҳолда, t ва S қийматларда текширик бўйича V тезлигининг қийматини оsonгина аниқлаш мумкин:

$$V_{60} = \frac{C}{60^2} \quad (176)$$

Текшириш вақтини кичкайишига қарамадан, сиртдан йўшиб текислаш учун бир қатор муҳим камчиликларга эга. Чунки кескичнинг намуна четига қариб кучинида кескиш тезлиги ошади, бу ҳолда кескичнинг ишлаш ҳолати ва унинг ейилиш шарти ўзгаради.

Кескичларнинг турғунлик даражаларини кичкайташдан патентларнинг барқарорлиги таъминланмайди.

Бироқ турли хил металлларнинг ишлов берилувчанлигини таққослаш учун бу усул тавсия этилиши мумкин, чунки кескиш шартининг ўзгаришчанлиги туфайли ҳосил бўлувчи четларнинг ҳамма текширишларда бир хил таъсир ўтказиши ва шунга кўра уларнинг натижалари катта ҳатоликларни бермаслиги мумкин.

§ 12.3. Иссиқбардош ва титан қотишмаларнинг механик ишлов берилувчанлиги

Сўнгги йилларда айрим хусусиятли материалларга бўлган талаблар жуда тез ўсмоқда, уларнинг орасида иссиқбардош ва титан қотишмалари муҳим ўрин эгаллайди.

Агар яқин ўтмишда масдан, 130 ат. буг босимида ва 500°C ҳароратда буг турбиналари учун 100 минг киловатт бўлган максимал қувват ўриятилган бўлса, ҳозирда 350 - 500 ат. Буг босимида ва 700 - 1000°C ҳароратда ишловчи 500 ва 800 минг киловатт қувватга эга бўлган турбиналар қуришмоқда.

Иссиқбардош материаллар ўзининг механик хоссаларини юқори ҳароратда сақлаши (ищиқбардошлик) ва турли хил муҳитларда юқори ҳароратда оксидланшига қаршилик кўрсатиши керак. Бундан ташқари бу материалларини ишлатиш шароитлари, чидамликка юқори четяраш, билан боғлиқ бўлган бошқа бир қатор хоссаларга эга бўлиши керак.

Иссиқбардош материаллар ищиқбардошлик хоссаларга эга бўлувчи вольфрам, молибден, тантал, ниобий, хром, кобальт, никел каби элементлардан фойдаланиб тайёрланади.

Ҳозирги кунда молибден, хром, ванадий билан легирланган титан қотишмаларининг серияли ва тажрибали туруқлари, шунингдек арзон ва кенг қўлланилувчи элементлар (алюминий, хром, темир, кремний ва ҳоказо) асосида титан қотишмаларининг янги туруқлари ишлаб чиқилган.

Агар ищиқбардош пулатларини кескиш билан ишлов берилувчанлиги масаласи етарлича ҳал қилинган бўлса, у ҳолда жамонавий ищиқбардош ва титан қотишмаларини кескиш билан унумли ишлов бериш вазифаси

мураккабдир. Кескиш билан паст ишлов берилувчанлик ищиқбардошлиги ва ищиқликка турғунлиги юқори бўлган қотишмалар учун характерли, чунки улар юқори механик хоссаларга, паст ҳарорат ўтказувчанликка эга. Қўйма қотишмалар, кобальт ва никел асосидаги қотишмалар кескиш билан энг паст ишлов берилувчанликка эга.

Асосий қийинчилик кесувчи асбобларининг ейилишига турғунлиги ва ишлов бериладиган материалнинг ищиқликка чидамлиги битта асосга эга эканлигидан иборат бўлади. Кесувчи асбоб материал ищиқбардош ва титан қотишмалардаги элементлар билан легирланади. Ишлов бериладиган материал ва кесувчи асбоб материал орасидаги кимёвий ўхшашлик қириндигини кесувчи асбобнинг олдинги кески билан ёйилиб қолишига (унлаб қолишига) ёрдам беради.

Иссиқбардош ва титан қотишмаларининг нақисланишига катта даражада кескиш кучлари (олдинги конструкция пулатлари нисбатан 3 - 4 марта катта бўлган), катта солинштирма куч ва юқори ишқаланиш коэффициентли, туқпан кескида юқори ҳароратлар, юқори абразив хоссалар билан биргаликда паст ищиқлик ўтказувчанлик - шуларнинг ҳаммаси кесувчи асбобни тез ўтмасланишига олиб келади.

Янги ищиқбардош материалларга ишлов беришда кескиш тезлиги жуда кичик бўлади. Масалан, қўйма ищиқбардош қотишмаларга уларнинг конструкция пулат 45 га нисбатан 20 - 25 марта кичик бўлган кескиш тезлиги билан ишлов берилади.

Ҳозирда ищиқбардош материалларга ишлов бериш учун тезкесар ва қаттиқ қотишмалар кесувчи асбоблар қўлланилади.

Иссиқбардош материалларга ишлов беришда майда донали ва эйилишга мустаҳкамлиги етарли бўлган ВК6М бир карбидли қаттиқ қотишма, шунингдек ВК4 қотишма энг яхши кесувчи хусусиятларга эга.

ВК8 қаттиқ қотишмасидан тайёрланган кесувчи асбоблар (пластинкалар) қониқарли даражада ишлайди. Бироқ, бу қотишмалар тўхтаб - тўхтаб кескишда, зарбли қозғалнишда ва ишлов беришда ютекис қўйимини мавжудлиги ҳолатида тез ейилади. Шу билан бирга ищиқбардош қотишмаларини тўхтаб - тўхтаб кескиш учун титан, вольфрам карбиддан ташқари тантал, ниобий карбидли ТТ10К8Б ва ТТ20К9 экспериментал маркали қаттиқ қотишмалар, шунингдек тезкесар пулатдан тайёрланган кесувчи асбоблар тавсия қилинади. Сўнгги йилларда Р9К5, Р9К10, Р9М4К8Ф2 ва Р18Ф2М маркали кобальт ва ванадийли пулатлар қўлланишмоқда. Бу маркали кесувчи асбоблар ёрдамида ищиқбардош ва титан қотишмаларга ишлов беришда Р18 билан солинштирилганда уларда турғунлигини тахминан 2 марта ошириш ва кескиш тезлигини 15 % га ошириш мумкин бўлади. Р9М4К8Ф2, Р10К5Ф5, Р18Ф4К8М маржадиги тезкесар пулатлар ўзига хос самарадорлиги билан ҳам фарқ қилинади.

Фақат тўтовсиз кескишда, бир текис қўйимда ва тинч ишлатишда ВК6М ва ВК8 қаттиқ қотишмалар билан ишлатиш мақсадга мувофиқдир.

Р9К10 тезкесар пулат билан таққослаш бўйича ВК6М қаттиқ қотишма асосий ишлов бериш турларида кесини тезлигини 2,5 - 5 марта ошириш имконини беради. Титан қотишмаларини тоза ва ярим тоза тўхтовсиз йўнида ВК2 қаттиқ қотишмаси мустаҳкамлиги бўйича энг яхшиси ҳисобланади. Турғушлик бўйича камайиш тартибиде ВК4, ВК6, ВК6М, ВК8 ва ҳоказо қаттиқ қотишмалар туради.

ТК гуруҳ қаттиқ қотишмалари (Т15К6, Т5К10, Т30К4 ва бошқалар) кичик турғушликка эга эканлиги билан характерланади ва титан ҳамда иссиқбардош қотишмаларни кесини учун таъсия этилмайди.

Иссиқбардош материалларга ишлов беришда меҳнат унумдорлигини оширишнинг муҳим омилли бўлиб кесувчи асбобларни турли ташланган конструкциялари ва геометриясининг қўлланилиши, уларни чархланиши турли ташқил этилиши ҳисобланади. Кесувчи қирра бўйлаб жумалоқланиб чиққан ва тор фаскали олдинги текис қирра энг маъқул ҳисобланади. Бундай шаклда стартича катта олдинги бурчаклар кескични кучсизлаштирмайди. 0,1-0,2 мм элли фаска кесувчи қиррани сезиларли даражада мустаҳкамлайди, титранин камайтиради. Токарлик кескичлари учун текис олдинги қиррада $+5^\circ$ дан катта бўлмаган олдинги бурчаклар таъсия этилади.

Ўтувчи кескичларда пландаги ерданчи бурчак 100-150 дан катта бўлмаслиги жуда ҳам муҳимдир, чунки бурчакнинг юқорида кўрсатилган чегаралардан ошгани кескичининг турғушлигини кескин пасайтириб қўради.

Кесувчи асбобларни чархлан муҳим аҳамиятга эга. Олмос чарх тошлари билан энг яхши чархланиши амалга ошириш мумкин. Агар олмосли чархланиши амалга ошириш мумкин бўлмаса, у ҳолда чуян ёки алюминий дискларда олдинги ва кетинги қирралар бўйича кесувчи асбобни ГОИ настаси ёки керосинли бор карбиди билан еттиштириш мақсадга мувофиқдир. Қилиқ, текис, етказилган кез қиррини ёки ишлов берилган кез билан турғушлигида ёнишишларни ҳосил бўлишига қариндеш кўрсатади ва бу билан кесувчи асбоб материални кесувчи қирра бўйлаб уваланиши имкониятини камайтиради.

Кесувчи асбобнинг турғушлик даврини ошириш ва ишлов берилганидан материалнинг утки қатламида сиқувчи қолдиқ қуллашларини камайтириш учун мойлаш - совитиш суюқликларини ва уни кесини муҳитига етказиш усулини ташлан катта аҳамиятга эга.

Мойлаш - совитиш суюқликларининг юқори босимли оқими билан совитиш энг самарали ҳисобланади. Бунда оқим тор тирқинли (0,5 мм) махсус конус найча орқали кесувчи асбобнинг кетинги қирраси ва ишлов берилган кез орасига келтирилади. Кесувчи асбобнинг турғушлиги 1,5 - 2 марта ошади, ишлов берилган кез сифати ҳам яхшиланади, гадир - будирлик пасайди. Бироқ, бундай совитиш иш жойини инфохлаштиради ва махсус насос станцияси талаб этилади.

Тарқалувчи суюқлик билан совитиш махсус қурилмаларни талаб қилмайди, чунки суюқлик тарқатини цехларда мавжуд бўлунчи 4 - 5 ат. босимли қисилган ҳаво билан олиб борилади. Тарқалувчи суюқликини кесини муҳитига тарқатини ва йўналтириш махсус қурилманинг конус найчалар билан амалга оширилади. Бу усул кичик кесилган катлам кесимларида - тоза йўниш, жилирилан, шунингдек чуқур тешикларни пармалани, айниқса, самаралидир.

Адабиётда иссиқбардош материалларга ишлов беришда кесувчи асбобларни - кескичининг олдинги ва кетинги қиррасига берилувчи углерод оксиди билан муваффақиятли совитиш ҳақидаги маълумотлар мавжуд. Углерод оксидини кескич тапаси орқали бериш ҳам мумкин. Бироқ бу усул углерод оксидига кетан катта сарфлар, ҳавонинг инфохлалиниши билан узвий боғлиқдир.

Иссиқбардош ва титан қотишмаларни қаттиқ қотишмалар билан қопланган сирт ва цилиндрик фрезалар билан фрезалашдаги совитиш кесувчи асбоб турғушлигини пасайишига олиб келади. Бу қўйидагича тушунтирилади: фрезалиш жараёнида намуна билан турғушлигидан чиққан фреза тишлари яна ишга киришдан олдин стартича совитишга уштуради, бу қаттиқ қотишмаларнинг ишланидаги даврийлик туфайли емон таъсир кўрсатади. Бундан ташқари фрезалишда, фреза тишлари тишларига мойлаш-совитиш суюқликларини старти миндорда тўхтовсиз келишини таъминлаш қийин.

Ўтказилган тажрибаларда иссиқбардош материалларга ишлов беришда самара берувчи мойлаш - совитиш суюқликлари қўйидагича ўриштилан:

- 1) 10 % эмульсия ва 2 % индустриал мойга;
- 2) 0,3 % ли содали сувдаги ва 1 % ли триэтилоламиндаги 10 % ли эмульсия;
- 3) индустриал мой 20 ва 25 % ли тўртхлорли углерод;
- 4) 10 % ли нитрит сувда эритилган 6 % ли сульфокислота эритмаси.

Иссиқбардош қотишмаларни тўхтовсиз йўнида қаттиқ қотишмаларни кескичларнинг ейилиши кесувчи қирраларининг уваланиши билан барқарор кез беради. Тезкесар пулатлардан тайёрланган кескичларнинг ейилиши бошқача содир бўлади: кесувчи қирра жумалоқланиб қолади, кетинги кез сийқаланади, олдинги кезда катта бўлмаган чуқурча ҳосил бўлади. Кетинги қирра бўйича ейилиш 0,5 - 0,6 мм га етганда ейилиш жадаллиги ошади ва асбобсизлик материали дараз кетади. Ўтмасланиш меъзоли сифатида конструкцияларда ишлов беришдагига инсбатан ейилишининг анча кичик қиймати қабул қилиниши керак.

Ўшунда кетинги кез бўйича ейилишининг руҳсат этилган қиймати 0,4-0,5 мм сиртли фрезалар билан фрезалашда 0,25 - 0,35 мм таъсия этилган бўлиши мумкин. Ейилишининг бир мунча катта қийматларига 0,1-0,2 мм титан қотишмаларга ишлов беришда йўл қўйиш мумкин.

Иссиқбардош ва титан қотишмаларининг ишлов берилувчанлигини

қотинма тузилишини ўзгартириб қорувчи қўшимча махсус термик ишлов бериш йўли билан яхшиланш мумкин. ЭИ437 иссиқбардош қотинмаста дастлабки термик ишлов бериш унинг иссиқбардошлик хусусиятларини охириги термик ишлов беришдан сўнг ёмонлаштирилади ва тўхтаб - тўхтаб йўлинида кескич турғунлигини 10 дан 30 мартагача ошириш имконини беради.

Иссиқбардош материалларини пармалашда парма узунлигини камайтириш кесувчи асбоб турғунлигини бир неча марта оширишга олиб келади.

Фрезаланишнинг ҳамма турларида ишлов бериш сифатини ва унумдорлигини маълум даражада оширишни нолликс қатламни фрезаларини қўллаш ва суриш бўйича фрезалаш йўли билан таъминланади.

Иссиқбардош материаллардан тайёрланган деталларга ишлов беришда дастдох - мослама - асбоб - детал тизимининг бикрилигига жуда катта эътиборни қаратиш ўта муҳимдир.

Ишлов беришувчанлигини яхшилангиз ушлартовушли ишлов беришни қўллаш йўли билан ҳам эришилсини мумкин.

XII боб бўйича танлач сўз ва иборалар:

механик ишлов берувчанлик, қаттиқлик, муштаҳкамлик, иссиқбардошлик, катта қаттиқлик, механик ахтаслар, мезон, дүүл, кесил тизими, турғунлик, даври, ишлов берилган материал, кесувчи асбоб.

Назарий билимларни муштаҳкамлаш учун назорит саволлари

1. Материалларини механик ишлов берувчанлиги нима?
2. Механик ишлов берувчанлик ва кесил жароғининг технологик кўрсаткичлари ўртасида қандай боғлиқлик мавжуд?
3. Механик ишлов берувчанлигини кесил жароғида ўзгартириб боришни мумкинми ва нима сабабдан?
4. Механик ишлов берувчанлигини аниқлаш мезонларини санаб бериш.
5. Механик ишлов берувчанлигини аниқлашда кескичнинг турғунлик даври қандай таъқосланади?
6. Кесил тизими нима сабабдан ишлов берувчанлик жъжони сифатида қабул қилинган?
7. Нима сабабдан кесил тизими кесувчи асбобнинг турғунлик даврини турли шартларда таъқосланади?
8. Кесил тизимини турғунлик даври билан боғлашнинг ифодаловчи тенгликлардаги даража кўрсаткичлари қандай аниқланади?
9. Иссиқбардош қотинмаларининг механик ишлов берувчанлигини тушунириб бериш.
10. Титан қотинмаларининг механик ишлов берувчанлигини тушунириб бериш.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Авагимов В.Д. Машинасозлик материалларини кесиб ишлаш. "Ўқитувчи" нашриёти, Тошкент, 1971.
2. Аваков А.А. Физические основы теории стойкости режущих инструментов. М. "Машиниз", 1960.
3. Бобров В.Ф. и др. Развитие науки о резании металлов. Под редакцией Зорев Н.Н. М. "Машиностроение", 1967.
4. Вульф А.М. Резание металлов. М. "Машиниз", 1963.
5. Грановский Г.Н., Грановский В.Г. Резание металлов. М. "Высшая школа", 1985.
6. Геллер Ю.А. Инструментальные стали. М. "Металлургия", 1968.
7. Даниленко Б.Д., Файзиматов Б.Н., Прытков О.С. Конспект лекций по предметам. "Основы обработки материалов резанием", "Производственная технология". Часть I, II, III. Тип. ФергНУ, 2000.
8. Зорев Н.Н. Вопросы механики процесса резания металлов. М. "Машиниз", 1956.
9. Клушин М.Н. Резание металлов. М. "Машиниз", 1957.
10. Кривоухов В.А. и др. Резание конструкционных материалов, режущие инструменты и станки. М. "Машиностроение", 1967.
11. Поладзе Г.Н. Износ режущего инструмента. М. "Машиниз", 1958.
12. Макаров А.Д. Износостойкость режущих инструментов. М. "Машиностроение", 1966.
13. Подурасов В.Н. Обработка резанием жаропрочных и нержавеющей материалов. М. "Высшая школа", 1965.
14. Ревинсон А.Н. Термодинамика резания. М. "Машиностроение", 1969.
15. Силин С.С. Метод подобия при резании металлов. М. "Машиностроение", 1979.
16. Трент Е. Резание металлов: Пер. с английского языка. М. "Машиностроение", 1980.
17. Философский С.Н. Резание металлов. Киев, "Техника", 1985.
18. Мурашкин Л.С. Развитие теории резания металлов. М.: Машиностроение. 2000 г.
19. Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки металлов резанием: Справочник /Под общ. ред. С. Г. Энгельса, Э. М. Берлинера; С. Г. Энгельс, Э. М. Берлинер, В. А. Годковский и др.-2-е изд., перераб. и доп.- М.: Машиностроение, 1995.-496с.-12500
20. O'Sullivan D., Cotterell M. Workpiece temperature measurement in machining. Proc.Inst.Mech.Engrs. Part B. 2002, 216, p.135-139.
21. Ay H., Yang W.-J. Heat transfer and life of metal cutting tools in turning. Int. J.Heat Mass.transf., 1998, 41(3), p.613-623.
22. Dinkla Snr D.E. Correlation of cutting force features with tool wear in a metal turning operation. Proc.Inst.Mech.Engrs. Part B. 2001, 215, p.435-440.

23.Dindia Snr D.E.Sensor signals for tool wear monitoring in metal cutting operations — a review of methods. Int. J.Mach. Tools Mf., 2000,40 (8), p.1073-1098.

24.Trent E.M., Wright P.K., Metal Cutting, 4th edition, 2000 (Butterworth-Heinemann, Oxford).

25.Bacci da Silva M., Wallbank J., Lubrication and application method in machining. Ind. Lubric.Tribology,1998,50(4),p.149-153.

26.Dhar N.R., Nanda Kishore S.V., Paul S., Chattopaghyay A.B. The effect of cryogenic cooling on a chips and cutting forces in turning AISI 1040 and AISI 4320 steels. Proc.Instrn.Mech.Engrs.,Part B,2002,216, p.713-724.

27.Mackawa K. Computational aspects of tribology in metal machining. Proc.Instrn.Mech.Engrs.,Part J,1998,212, p.307-318.

28.Brinksmeier E., Walter A., Janssen R., Diersen P. Aspects of cooling lubrication reduction in machining advanced materials. Proc.Instrn.Mech.Engrs.,Part B,1999,213, p.769-778.

29.Popke H., Emmer Th., Steffenhagen J. Environmentally clean metal cutting processes — machining on the way to dry cutting. Proc.Instrn.Mech.Engrs.,Part B,1999,213, p.329-333.

30.Волков А.В., Годлевский В.А. Особенности кинетики смазочного действия СОТС для обработки материалов резанием. Трение, смазка и износ 1999, №4 —12с.

МУНДARIЖА

Кириш.....	3
Металларни кесиб ишлаш ҳақидаги фанни ривожланишининг қизилчи тарихи.....	4

I-БОБ. КЕСИШ ЭЛЕМЕНТЛАРИ ВА КЕСКИЧ КЕСУВЧИ ҚИСМИНИНГ ГЕОМЕТРИК ПАРАМЕТРЛАРИ.....	7
§ 1.1. Кесмидаги ҳарикатлар ва ихтилатар.....	7
§ 1.2. Кесмига кескичлари.....	7
§ 1.3. Кесмидаги қатламнинг шакли.....	11
§ 1.4. Кесмидаги қатламнинг номинал, ҳақиқий ва қолдиқ кесмилари ва ютектикаларнинг ба шаклиларини аниқлаш.....	13
§ 1.5. Орқин ва иккири кесми.....	15
§ 1.6. Кескичнинг геометрик параметрлари ва унинг чархланиш бурчаклари.....	16

II-БОБ.АСБОБСОХЛИК МАТЕРИАЛЛАРИ.....	30
§ 2.1. Асбобсохлик материалларига қўйиладиган асосий талаблар.....	30
§ 2.2. Асбобсохлик материалларининг турлари.....	31

III-БОБ.ҚИРИҚДИ ҲОСИЛ БЎЛИШИ ЖАРАЁНИ.....	42
§ 3.1. Металларнинг кесмидаги қатламдаги деформациялари.....	42
§ 3.2. Қириқилиш турлари.....	47
§ 3.3. Ҳосил бўлиши.....	49
§ 3.4. Қириқилиш қиришуви ва иккири кесми.....	52
§ 3.5. Металларни кесиб ишлашдаги ишқилиш.....	57
§ 3.6. Пухталиш.....	60

IV-БОБ.КЕСИШ ЖАРАЁНИДА ТИТРАЦИЯЛАР (ВИБРАЦИЯЛАР).....	63
§ 4.1. Кесми жароёнида мажбурий титрациялар.....	63
§ 4.2. Кесми жароёнида автогенерациялар.....	65

V-БОБ. КЕСИШ ЖАРАЁНИДАГИ ИССИҚЛИК ҲОДИСАЛАРИ.....	68
§ 5.1. Кесми жароёнида иккиликнинг ҳосил бўлиши.....	68
§ 5.2. Кесмидаги иккилик манбалари.....	68
§ 5.3. Иккилик муқимлиги.....	69
§ 5.4. Қириқди ўртача ҳароратининг максимал қийматлари.....	71
§ 5.5. Кесми ҳароратини аниқлаш усуллари.....	72
§ 5.6. Кесми муқимлиги ҳарорат майқили.....	75
§ 5.7. Кесми ҳароратига таъсир қўйиладиган омиллар.....	77
§ 5.8. Ҳароратнинг кесми жароёнида ва кесуви асбобининг сийқилишига таъсири.....	80

VI-БОБ. МЕТАЛЛАРНИ КЕСИБ ИШЛАЎДА СОВИТИШ ВА МОЙЛАШ. СОВИТИШ-МОЙЛАШ МОЎДАЛАРИНИНГ ТАЪСИР ЭТИШ МЕХАНИЗМИ.....	83
§ 6.1. Совитиш-мойлаш суюқликларининг кесиб ишлашдаги ўрни.....	83
§ 6.2. Совитиш-мойлаш моёдаларининг таркиби.....	85
§ 6.3. Совитиш-мойлаш суюқликларини кесиб муҳитига олиб кириш усуллари.....	87
VII-БОБ. КЕСУВЧИ АСБОБЛАРИНИНГ ЕЙИЛИШИ.....	91
§ 7.1. Кесувчи асбобнинг ўтмасланиш сабаблари.....	91
§ 7.2. Ўтмасланишнинг ташқи кўринишлари.....	96
§ 7.3. Ейилиш профилилари.....	99
§ 7.4. Ейилиш турлари ва уни ўлчаш усуллари.....	101
VIII-БОБ. КЕСИШ КУЧЛАРИ. КЕСИШ КУЧИГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ ОМИЛЛАР.....	106
§ 8.1. Таъдиқий ифодалар ва боғлиқликлар.....	106
§ 8.2. Кесиб кучининг содда шартли равишда ифодаси.....	108
§ 8.3. Кесиб кучига таъсир этувчи омиллар.....	109
IX-БОБ. КЕСИШ КУЧИ ТЕНГЛИКЛАРИНИ АМАЛИЙ ҚЎЛЛАНИЛИШИ.....	122
§ 9.1. Дасттоҳ қуввати бўйича руҳсат этилган кесиб теълиги.....	122
§ 9.2. Руҳсат этилган кесиб кучлари.....	123
§ 9.3. Дасттоҳнинг суриш механизми мустаҳкамлиги бўйича руҳсат этилган кучлар.....	130
X-БОБ. КЕСКИЧЛАРНИ ЎТМАСЛАНИШ МЕЪЗОНЛАРИ.....	135
§ 10.1. Ўтмасланиш меъзони ҳақида тушунча.....	135
§ 10.2. Ўтмасланиш меъзоларининг қисқача таҳлили.....	135
§ 10.3. Ўтмасланиш меъзолари.....	136
XI-БОБ. ТУРГУНЛИК ДАВРИНИ КЕСИШ ТЕЗЛИГИГА БОГЛИҚЛИГИ.....	143
§ 11.1. Турғунлик даврининг бўйлама йўналишдаги кесиб теълиги ва боғлиқлиги.....	143
§ 11.2. Турғунлик даври ва кесиб теълиги ўртасидаги боғлиқликда исбий кўрсаткичларни аниқлаш.....	145
§ 11.3. Теълик-турғунлик даври боғлиқлигининг экологик характери.....	147
§ 11.4. Мақбул турғунлик даврини аниқлаш.....	153
§ 11.5. Қўн асбоби соҳасидаги ва қўн дасттоҳли хизмат кўрсатишдаги турғунлик даври.....	157
§ 11.6. Меъерий турғунлик даври.....	158

ХИ-БОБ. МЕТАЛЛАРНИНГ МЕХАНИК ИШЛОВ БЕРИЛУВЧАЛИГИ ВА УНИ АНИҚЛАШ УСУЛЛАРИ.....	167
§ 12.1. Материалларни механик ишлов берилувчанлиги хақиқи тушунча.....	167
§ 12.2. Материалларни механик ишлов берилувчанлигини аниқлашда кучли таъсирнинг ўрни.....	170
§ 12.3. Нормалдорш ва титан қотишмаларининг механик ишлов берилувчанлиги.....	178
Фойдаланилган адабиётлар.....	183

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
История развития науки о резании металлов.....	4
I-Глава. Элементы срезаемого слоя и геометрические параметры режущей части резца.....	7
1.1.Основные движения и поверхности при резании металлов.....	7
1.2.Сечение срезаемого слоя.....	7
1.3.Формы срезаемого слоя.....	11
1.4.Номинальные, действительное и остаточное сечения, а также микронеровности при резании металлов.....	13
1.5.Свободное и несвободное резание.....	15
1.6.Геометрические параметры режущей части резца и углы заточки.....	16
II-Глава. Инструментальные материалы.....	30
2.1.Требования, предъявляемые к инструментальным материалам.....	30
2.2.Виды инструментальных материалов.....	31
III-Глава. Процессы стружкообразования.....	42
3.1.Деформация срезаемого слоя.....	42
3.2.Виды стружек.....	47
3.3.Наросткообразование.....	49
3.4.Относительный сдвиг и усадка стружки.....	52
3.5.Трение при резании металлов.....	57
3.6.Наклеп.....	60
IV-Глава. Вибрации при резании металлов.....	63
4.1.Вынужденные колебания в процессе механической обработки.....	63
4.2.Автоколебания в процессе механической обработки.....	65
V-Глава. Теплоота и температура в зоне резания.....	68
5.1.Процесс образования тепла в резании металлов.....	68
5.2.Источники образования тепла.....	68
5.3.Тепловой баланс процесса резания.....	69
5.4.Максимальное значение средней температуры стружки.....	71
5.5.Способы измерения температуры в процессе резания металлов.....	72
5.6.Температурные поля процесса резания.....	75
5.7.Факторы, влияющие на температуру процесса резания.....	77
5.8.Влияние температуры на износ режущего инструмента.....	80

VI-Глава. Охлаждение и смазка при резании металлов. Механизмы влияния смазочно-охлаждающих средств на процесс резания металлов.....	83
6.1.Роль и значение смазочно-охлаждающих жидкостей в резании металлов.....	83
6.2.Состав смазочно-охлаждающих жидкостей.....	85
6.3.Способы подачи СОЖ в зону резания.....	87
VII-Глава. Износ режущих инструментов.....	91
7.1.Причины затупления режущих инструментов.....	91
7.2.Внешний вид износа режущих инструментов.....	96
7.3.Графики износа.....	99
7.4.Виды износа и способы его измерения.....	101
VIII-Глава. Силы резания при точении и строгании. Факторы, влияющие на силы резания.....	106
8.1.Экспериментальные зависимости.....	106
8.2.Упрощенная формула сил резания.....	108
8.3.Факторы, влияющие на силы резания.....	109
IX-Глава. Практическое применение зависимостей сил резания.....	122
9.1.Допустимые силы резания по мощности станка.....	122
9.2.Допустимые силы резания по другим факторам.....	123
9.3.Допустимые силы резания по прочности механизма подачи станка.....	130
X-Глава. Критерии затупления резца.....	135
10.1.Понятие о критерии затупления резца.....	135
10.2.Анализ критериев затупления резца.....	135
10.3.Критерии затупления.....	136
XI-Глава. Зависимость стойкости режущего инструмента резания от скорости резания.....	143
11.1.Зависимость стойкости режущего инструмента от скорости резания при продольном точении.....	143
11.2.Определение показателей относительности в зависимости стойкости режущего инструмента от скорости резания.....	145
11.3.Экстремальный характер зависимости стойкости режущего инструмента от скорости резания.....	147
11.4.Экономическая стойкость режущего инструмента.....	153

11.5. Стойкость режущих инструментов при многоинструментальной наладке и обслуживании.....	157
11.6. Нормированная стойкость инструмента.....	158
XII-Глава. Обрабатываемость металлов и способы её определения.....	
12.1. Понятие об обрабатываемости металлов.....	167
12.2. Роль и место скорости резания в определении обрабатываемости металлов.....	170
12.3. Обрабатываемость теплоустойчивых и титановых сплавов.....	178
Список использованной литературы.....	183

CONTENTS

Introduction.....	3
The History of cutting metal science.....	4
 Chapter I. THE CUTTING LAYER ELEMENTS AND GEOMETRICS PARAMETERS OF CHISEL CUTTING PART.....	 7
1.1. The main motions and surfaces at cutting metals.....	7
1.2. Cutting layer section.....	7
1.3. Cutting layer shapes.....	11
1.4. Nominal valid and cutting metal microunequality.....	12
1.5. Tree and busy cutting.....	15
1.6. The geometric parameters of chisel cutting part and grinding angles.....	16
 Chapter II. TOOL- MAKING MATERIALS.....	30
2.1. Demands for toolmaking materials.....	30
2.2. Forms of tool making materials.....	31
 Chapter III. CHIPS-MAKING PROCESSES.....	42
3.1. Cutting layer deformation.....	42
3.2. Forms of chips.....	47
3.3. Building up.....	49
3.4. Chips displacement and shrinkage.....	52
3.5. Cutting metal friction.....	57
3.6. Cold work hardening.....	60
 Chapter IV. CUTTING METAL VIBRATION.....	63
4.1. Oblige vibration in mechanic processing.....	63
4.2. Autovibration in mechanic processing.....	63
 Chapter V. HEATING AND TEMPERATURE IN CUTTING PROCESS.....	 68
5.1. Heating processes in cutting metal.....	68
5.2. The Heating sources.....	68
5.3. Heating balance of cutting process.....	69
5.4. Maximum meaning of chips middle temperature.....	71
5.5. The ways of temperature measuring in cutting process.....	72
5.6. Temperature fields of cutting process.....	75
5.7. Fact's, influence on temperature cutting process.....	77
5.8. Influence of temperature on the wear of cutting instruments.....	80

Chapter VI. COOLING AND LUBRICATION ON CUTTING METALS. INFLUENCE OF LUBRICATION — COOLING MEANS ON CUTTING PROCESS.....	83
6.1. Role and importance of lubrication — cooling liquids in cutting metals.....	83
6.2. Composition of lubrication — cooling liquids.....	85
6.3. Feed ways of lubrication — cooling liquids in cutting field.....	87
Chapter VII. WEAR OF CUTTING INSTRUMENTS.....	91
7.1. Cause of cutting instruments dulling.....	91
7.2. Outward wear of cutting instruments.....	96
7.3. Diagrams of wear.....	99
7.4. Types of wear and the ways of measuring.....	101
Chapter VIII. THE FORCE OF CUTTING ON TURNING. FACTS, INFLUENCE ON FORCE OF CUTTING.....	106
8.1. Experimental dependence.....	106
8.2. The force cutting formula.....	108
8.3. Facts influence on force cutting.....	109
8.4. Influence of cooling and cutting tool wear on force of cutting.....	122
Chapter IX. PUTTING INTO PRACTICE THE FORCE OF CUTTING.....	122
9.1. Admitted force of cutting on power machine tool.....	122
9.2. Admitted force of cutting on other facts.....	123
9.3. Admitted force of cutting on machine tool stable.....	130
Chapter X. CRITERION OF DULLING CUTTING TOOL.....	135
10.1. Criterion realization of dulling cutting tool.....	135
10.2. Criterion analyze of dulling cutting tool.....	135
10.3. Dulling criterion.....	136
Chapter XI. DEPENDENCE OF FIRMINESS CUTTING INSTRUMENTS FROM RATE CUTTING.....	143
11.1. Dependence of firmness cutting instruments from rate cutting on longitudinal turning.....	143
11.2. Relatively definition on dependence of firmness cutting instruments from rate cutting.....	145
11.3. Dependence character of firmness cutting instruments from rate cutting.....	147
11.4. Economical firmness of cutting instruments.....	153

11.5. Firmness of cutting instruments on many instrumental services.....	157
11.6. Normal firmness instrument.....	158
 Chapter XII. METAL PROCESSING AND THE WAYS OF ITS DEFINITION.....	
12.1. Metal processing.....	167
12.2. Rate cutting role in metal processing.....	170
12.3. Warmfirmness and titanic alloyes processing.....	178
 THE LIST OF USED LITERATURE.....	 183

ЎҚУВ-УСЛУБИЙ НАМЎ

*Файзиमतов Баходир Нуъмонович
Мирзаев Абдуносир Абдулахатович*

МАТЕРИАЛЛАРНИ КҲСИБ ИШЛАШ АСОСЛАРИ

Олий ўқув юртлари учун дарслик

Мухаррир

К.Аманов

Тех.муҳаррир

Д.А.Мамажонова

Мусахҳих

Д.Мамажонова

Теринга берилди 17.01.2003й

Босишга рухсат этилди 28.11.2003й.

Ўлчови 60x84 $\frac{1}{16}$. Ҳажми 12,25 б.т. Нусхаси 300 Буюртма № 195.

ФарШИ “Техника” нашрилик бўлими. Фарёна-712028

Фарёна кўчаси, 80 – уй. Маъмурий бино.

Фарёна политехника институти басмахонаси
712000 Киргули шаҳарчаси, Фарёна кўчаси, 6-уй.