

**Ўзбекистон Республикаси Олий ва Ўрта
махсус таълим Вазирлиги**

Наманган муҳандислик-педагогика институти

«Машинасозлик технологияси» кафедраси

**«Асбобларни лойиҳалаш ва ишлаб
чиқариш»**

фанидан тажриба машғулотларини бажариш учун

У С Л У Б И Й К Ў Р С А Т М А

**5520600 ва 5140900 – Касб таълими «Машинасозлик
технологияси, жиҳозлари ва машинасозлик
ишлаб чиқаришни автоматлаштириш» таълим
йўналишидаги техника бакалавр мутахассислиги
кундузги ва махсус сиртқи талабалари учун.**

Н А М А Н Г А Н - 2006

**Мавзу: Шаклланиш жараёнида заготовкани физик – механик
хосалларини ҳосил бўлаётган қиринди турига таъсири**

Ишдан мақсад:

Металларга кесиб ишлов беришда қиринди ҳосил бўлиш жараёнининг физик моҳиятини ҳамда ишлов берилаётган металл қаттиқлиги ва кесиш режими элементларини ҳосил бўлаётган қиринди турига таъсирини ўрганиш

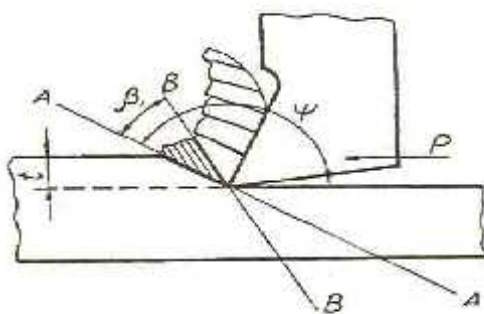
Керакли асбоб ва ускуналар: 16K20 модели токарлик дастгоҳи ва турли хил металл заготовкalar

Умумий маълумотлар.

Заготовкани йўнилаётган юзасидан кесиб олинadиган металл қатлами **қиринди** деб аталади.

Проф. Тиме 1870 йилда қиринди ҳосил бўлиш назариясини жаҳонда биринчи бўлиб ўрганди; унинг кузатишлари ва хулосалари ҳозирги вақтгача ҳам ўз аҳамиятини йўқотган эмас.

Қиринди ҳосил бўлиш жараёни амалий жихатдан жуда катта аҳамиятга эга, йўнилаётган юзанинг сифати, кесувчи асбобнинг ейилиши ва йўниб олинadиган қириндининг ҳажми қиринди ҳосил бўлиш жараёнига боғлиқ.



1-расм. Қиринди ҳосил бўлиш

Агар йўнилаётган заготовкага кескич Р куч таъсири остида 1-расмда кўрсатилгандек таъсир қилса, метал заррачалари сиқила бошлайди.

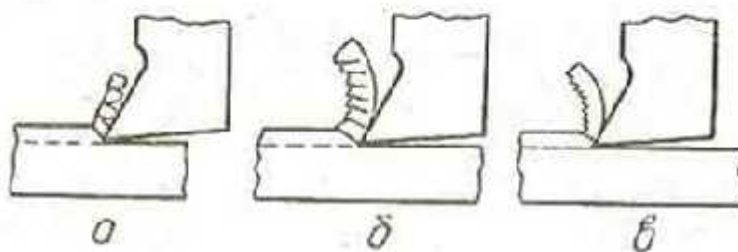
Қиринди кескичнинг олдинги юзаси билан А-А текислик орасига сиқилади. А-А текислик **ёрилиш текислиги** деб аталади.

Кесиш юзасига ўтказилган уринма билан ёрилиш текислигидан ҳосил бўлган бурчак **ёрилиш бурчаги** дейилади. Кесиш юзасига ўтказилган уринма текислик билан ёрилиш текислиги орасидаги бурчак Ψ билан белгиланади. Унинг миқдори $140 \div 165^\circ$ га тенг бўлади.

Я.Г.Усачев қиринди элементларини А-А текислик бўйлаб ёрилиши билан бирга, метал заррачалари силжиш текислиги В-В бўйлаб сурилиш ҳам мумкинлигини металлографик усулда аниқлади. Агар метал заррачаларини сиқувчи куч шу зарраларнинг тишлашиш кучидан катта бўлса, текислик бўйлаб қиринди элементлари силжийди ва қиринди ажралади. Демак, қиринди метални кесиш жараёнида айрим элементларнинг бирин-кетин силжиши натижасида ҳосил бўлади.

Қириндининг ички тузилиши асосий металнинг тузилишига нисбатан ўзгаради. Силжиш текислиги В-В билан ёрилиш текислиги А-А орасида бурчак **силжиш бурчаги** деб аталади ва b_1 билан белгиланади. Унинг қиймати b_1 $0 \dots 30^\circ$ гача етади ва кесиш шароити билан йўниладиган метал турига боғлиқ бўлади.

Метал қовушқоқ бўлса b_1 қиймати катта, аксинча, метал қанчалик мўрт бўлса b_1 шунча кичик бўлади. Мўрт металлар (чуян) учун b_1 нинг қиймати нолга яқинлашади.



2-расм. Қиринди турлари:

а-уво=ириңди; б-сини=ириңди; в-туташ=ириңди

Металларни кесиш жараёнида уч хил қиринда ҳосил бўлади:

1. Увоқ қиринди. Бундай қиринди бир-бирига боғланмаган, номунтазам шаклли айрим элементлардан иборат бўлади. Мўрт металлар - чўян ва бронзани йўнишда ана шундай қиринди ҳосил бўлади. Йўнилган деталнинг юзасида йўниш излари қолади.

Қиринди ҳосил бўлиш характериға йўниладиган металнинг механик хоссалари, йўниладиган қатлам қалинлиги, кесиш бурчаги ва кесиш тезлиги таъсир қилади. (2-расм а)

2. Синиқ қиринди. Бундай қиринди бир-бири билан маълум даражада боғланган айрим элементлардан иборат, унинг кескич томондаги юзаси силлиқ, кескичга тескари томонидаги юзаси эса поғонали чизиклардан иборат бўлади. Бу қиринди ўртача ва юқори қаттиқликка эга бўлган (кўп углеродли пўлатлар ва бошқалар) металларни кичик тезлик, катта суриш ҳамда кескични олдинги бурчаги кичик қийматларида йўнишда ҳосил бўлади. (2-расм б)

3. Туташ қиринди - заготовкадан лента тарзида ажралиб чиқади. Тескари томондаги юзаси эса бир оз ғадир-будур бўлади. Бундай қириндилар қалай, мис қўрғошин, юмшоқ пулат каби материаллардан юпқароқ қатлам олиб йўнишда ҳосил бўлади. Йўнилган юза тозалиги юқори бўлади. (2-расм в)

Йўниладиган металл қаттиқлигининг, йўниладиган қатлам қалинлигининг ва кесиш бурчагининг ортиши билан туташ қиринди синиқ қириндига, синиқ қиринди эса увоқ қириндига айлана боради.

Ишнинг бажарилиш тартиби.

16K20 модели токарлик станогига заготовкани ўрнатиб кесиш режимини элементлари танланади ва танлаб ишлов берилади ҳамда ажраб чиқаётган қириндини текширилади. Бу жараён уч хил метал пўлат, чўян ва қалай заготовкаларда бажарилади. Олинган натижалар бўйича қуйидаги жадвал тўлдирилади.

Ишлов берилаётган металл	Кесиш режими элементлари			Қиринди тури
	V м/мин	S мм/мин.	t мм	

**Мавзу: Кесиш зонасида кескичнинг харорат майдонини сунъий
търмопара усулида аниқлаш.**

Ишдан мақсад:

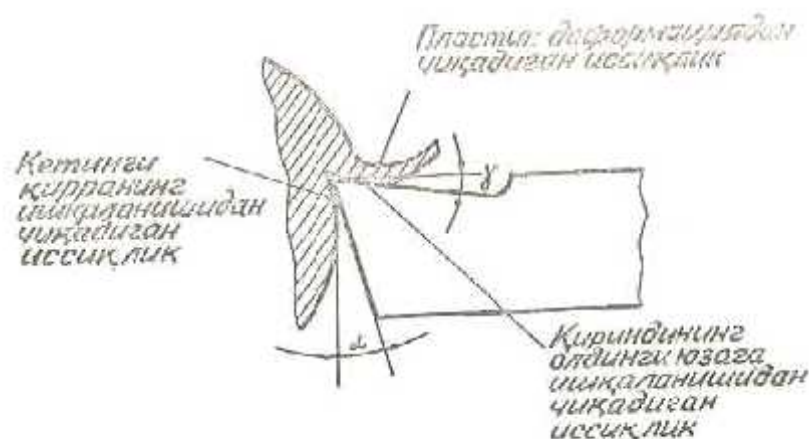
Кесиш жараёнида содир бўладиган иссиқлик ходисаларини ўрганиш, ҳамда кесиш зонасидаги хароратни аниқлаш усуллари билан танишиш

Керакли асбоб ва ускуналар: 16K20 токарлик дастгохи, термопарапли кескич ва гольванометр.

Умумий маълумотлар.

Металларни кесиш жараёнида иссиқлик ҳосил бўлади. Кесиш вақтида ҳосил бўладиган иссиқлик миқдори металларни кесиш учун сарфланган ишга боғлиқ.

Кесиш вақтида иссиқлик ҳосил бўлишининг асосий манбаи қириндининг асбоб олдинги юзасига ишқаланиши, пластик деформация ва асбоб ктинги юзасининг йўнилаётган заготовкага ишқаланишидир (1-расм)



1-расм. Кесиш вақтида иссиқлик ҳосил қилувчи элементлар

Кесиш вақтида чиқадиган иссиқлик қиринди, кесувчи асбоб, йўнилаётган заготовка ва атрофдаги мухит орасида тақсимланади. Кесиш вақтида ҳосил бўладиган иссиқликнинг умумий миқдорини қуйидаги формула асосида ҳисобланади.

$$Q = \frac{P_z \cdot v}{9.81 \cdot 427} = \frac{P_z \cdot v}{4190} \text{ ккал / мин}$$

бу ерда P_z – кесиш кучи, н; V -кесиш тезлиги м/мин;

Кесиш жараёнида ажралиб чиқадиган иссиқлик кесувчи асбобнинг ейилиши ва турғунлигига, металнинг деформацияланишига, ўсимта ҳосил бўлишига, йўнилган юзанинг сифати ҳамда бошқаларга катта таъсир кўрсатади.

Кесиш жараёнида ажралиб чиқадиган иссиқликнинг тақсимланишини биринчи бўлиб Я. Г. Усачев текширган эиди. Я. Г. Усачев иссиқликнинг 60-86 фоизи қиринди билан чиқиб кетишини, қолгани эса заготовка билан кескич орасида тақсимланиши, арзимайдиган қисмигина атрофдаги мухитга тарқалишини аниқлади. Кейинчалик, токарлик станокларида йўнишда, кесиш тезлиги ва кесик қалинлигига қараб, қиринди билан кетадиган иссиқлик миқдори 50-86% ни ташкил этиши, кескични қиздириш учун 10-40% иссиқлик сарф бўлиши, 3-9%и йўнилаётган заготовкада қолиши ва фақат 1% иссиқлик атрофдаги мухитга тарқалиши аниқланди. Юқори тезликлар билан кесишда қиринди билан чиқиб кетувчи иссиқлик миқдори 90% га етиши аниқланди. Пармалаш жараёнида 28% иссиқлик қиринди билан кетади, 14,5% иссиқлик пармага ўтади, 52,5% иссиқлик заготовкада қолади ва 5% иссиқлик атрофдаги мухитга тарқалади. Бинобарин, иссиқликнинг асосий миқдори қиринди ва кесувчи асбобга ўтар экан. Бу эса кесувчи асбоб ейилишининг ортишига ва турғунлигининг пасайишига сабаб бўлади.

Кесиш вақтида иссиқлик ҳосил бўлиши натижасида вужудга келадиган температураларнинг тақсимланиши 2-расмда тасвирланаган. Расмдан кўриниб турибдики, энг юқори темепратура заготовка, қиринди ва кесувчи асбобнинг кесиш зонасига ва кескичнинг олдинги юзасига энг яқин қисмларида ҳосил бўла экан.

Кесиш вақтида ҳосил бўладиган температурага таъсир этувчи асосий факторлар - кесиш тезлиги, суриш қиймати, кесиш чуқурлиги, асбоб кесувчи қисмининг геометрияси, асбоб кўндаланг кесимининг ўлчамлари, йўнилаётган материал ва мойлаш – совутиш суюқлигини ишлатилиш-ишлатмаслигидир.



2-расм. Температуранинг қиринди ва заготовкада тақсимланиши, °C ҳисобида.

Кесиш температураси товланиш тусларига қараб, термо бўёқлар, калориметр, сунъий ёки табиий термпаралар, микроструктура анализи ва бошқа усуллар билан аниқланади.

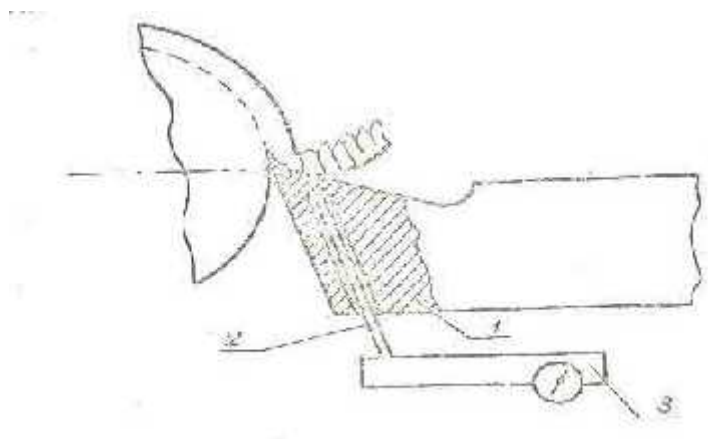
Товланиш тусларидан фойдаланиб, қиринди ва кесувчи асбобнинг қизиган даражасини билиш мумкин.

Термобўёқлар усулида температуралар харорат маълум даражага етганда ўз рангини ўзгариш хусусиятига эга бўлган бўёқлар ёрдамида ўлчанади. Бу усул тақрибий бўлиб, 100 дан 700°C гача температураларни

ўлчашгагина имкон беради. Кесиш зонасидаги температурани термобўёқлар усулида ўлчаб бўлмайди, чунки бўёқни чиқаётган қиринди қириб кетади.

Калориметрик усулида калориметрик асбоблардан фойдаланилади, бунда иссиқликнинг қиринди, кесувчи асбоб ва йўнилаётган заготовка орасида қандай тақсимланиши аниқланади, шунингдек, қиринди ва кесувчи асбобнинг ўртача температураси топилади.

Сунъий термопара усулидан фойдаланилганда кескич 1 нинг асосига кесиш зонаси яқинига 1,5 мм диаметри ва кескичнинг олдинги юзасига 0,3-0,5 мм етмайдиган чуқурликда тешик пармаланади, бу тешикка изоляцияланган термопара 2 ўрнатилади. (3-расм) Кесиш вақтида чиқадиган иссиқлик термопарани қиздиради, бунинг натижасида занжир термо электр юритувчи куч ҳосил бўлади, бу токни гальванометр 3 кўрсатиб туради.



3-расм. Сунъий термопаранинг тузилиш схемаси.

1-кескич, 2-термопара, 3-гальванометр.

Табиий термопаралар усули кесиш зонасида ҳосил бўладиган температуралар қийматини анча аниқ ўлчашга имкон беради, чунки бунда термопара элементлари вазифасини кесувчи асбоб билан йўнилаётган материал ўтайди, аммо улар ҳар хил металллардан тайёрланиши керак.

Кесувчи асбобнинг йўнилаётган юзага тегиб турган жойи кесиш жараёнида термопаранинг кавшарланган жойи вазифасини ўтайди.

Микроструктура анализи усули - кесиш жараёнида ҳосил бўладиган иссиқликнинг асбоб сиртқи қатлами структурасини ўзгартиришига асосланган.

Кесувчи асбоб сиртқи қатламининг дастлабки ва ҳосил бўлган микроқаттиқлиги ҳамда микроструктурасини бир – бирига таққослаш йўли билан унинг қизиш температураси аниқланади. Бу усулда айни асбобсозлик материали учун структура ва қаттиқликнинг ўзгаришларига мувофиқ келадиган температуралар интервали чегараларидагина температурани аниқлаш мумкин. Тезкесар пўлат учун, масалан, бу интервал 600-700⁰С ни ташкил этади.

Ишнинг бажарилиш тартиби.

16K20 модели токарлик станогига заготовкани ўрнатиб кесиш режимини танлади ва станокга термопарали кескич ўрнатилади. Кескични голванометрга улаб хароратни текширилади Тажрибани хар хил ўлчамли кескичда бажарилади. Олинган натижалар бўйича қуйидаги жадвал тўлдирилади.

Кесиш режими	Кескич ўлчамлари	Харорат ⁰ С

Мавзу: Кесиш режими элементларининг кескични ейилишига таъсирини аниқлаш.

Ишдан мақсад: Металларга кесиб ишлов беришда кескичга таъсир этувчи кучлар ва бу кучлар остида

кесувчи асбобларни ейилишини ўрганиш
ҳамда кесувчи асбоб ейилишига кесиш
тезлигининг таъсирини аниқлаш.

Керакли асбоб ва ускуналар: 16K20 станок ва ўтувчи, йўнувчи кескичлар ҳамда токарлик кескичларнинг бурчак ўлчагичлари. Турли хил металл (чўян ва пўлат) заготовкalar.

Умумий маълумотлар

Кесиш жараёнида кесувчи асбобга йўниладиган заготовка ва қиринди таъсир этади. Чиқаётган қиринди таъсирида кесувчи асбобнинг олдинги юзаси ҳам, кетинги юзалари юзалари ҳам кесиш юзасига ва заготовканинг йўнилган юзасига ишқаланиши натижасида ейилади. Ейилиш характери асбоб ва заготовка материалларининг физик – механикавий хоссаларига ва структура ҳолатига, кесиш тезлигига, кесиш зонасидаги температурага ва бошқа факторларга боғлиқ бўлади. Ейилиш асбобнинг ўтмаслашувига олиб келади ва бундай асбоб билан ишлаш мумкин бўлмайди. Асбобнинг кесиш хоссалари чархлаб тикланади. Кесувчи асбоб чиқаётган қириндининг олдинги ва кетинги қирраларга ишқаланиши, асбоб материалининг пластик деформацияланиши ва уваланиши натижасида ейилади. Ишқаланиш асосий ходиса бўлиб, кесувчи барча асбобларда кузатилади. Кесувчи асбоб материалининг пластик деформацияланиши камдан - кам учрайди. Углеродли асбобсозлик пўлатидан, лигирланган асбобсозлик пўлатидан ва тезкесар пўлатдан ясалган кесувчи асбоблар жуда оз уваланади.

Металлокерамик ва минералокерамик қаттиқ қотишма пластинкалари кавшарланган кесувчи асбоблар уваланишга мойил бўлади.

Кесувчи режимларига қараб, едирилган контакт майдончалар тарзидаги ейилиш:

а) кесувчи асбобнинг кетинги юзасида кузатиладиган (1-расм, а).

Ейилишнинг бу тури кетинги бурчаги нольга тенг бўлган майдончанинг баландлиги h_k билан характерланади. Кесиб олинадиган қатламнинг қалинлиги 0,15 мм дан ортиқ бўлмаганда ўва совитиш суюқлиги ишлатилганда кесувчи асбобнинг кетинги юзаси ейилади. Бу ҳолда кесиб олинадиган қатлам асбобнинг кетинги юзасига тор майдончада асбобнинг кесувчи қирраси бўйлаб уринади ва асбобнинг олдинги юзаси деярли ейилмайди (тозалаб йўнувчи кескичлар, протяжкалар, разверткалар ва бошқаларда шундай бўлади);

б) кесувчи асбобнинг олдинги юзасида кузатилади (1-расм, б). Бу тур ейилиш чуқурчанинг эни b ва чуқурлиги h_r билан характерланади. Кесиб олинадиган қатлам қалинлиги 0,5 мм дан ортиқ кесиш тезлиги катта бўлиб, совитиш суюқлиги ишлатилмаган ҳолларда кесувчи асбобнинг олдинги юзасида ейилиш кузатилади (кескичлар, торец фрезалар ва бошқаларда шундай бўлади);

в) кесувчи асбобнинг бир вақтнинг ўзида ҳам кетинги юзасида, ҳам олдинги юзасида кузатилади (1-расм, в). Бундай тур ейилишда кесувчи асбобнинг олдинги юзасида чуқурча, кетинги юзасида эса йўл ҳосил бўлади. Кесувчи асбобнинг ҳам кетинги, ҳам олдинги юзасидан ейилиши кесиш

қаттиқлиги 0,1-0,5 мм бўлганда кузатилади. Ейилиш натижасида перемичка эни f нолга етганда ейилган кетинги ва олдинги кантакт майдончалар туташиб, кесиш процесси ёмонлашади, торец фрезалада, протяжкаларда ва бошқаларда кўпроқ содир бўлади.

Барча тур ейилишларда кесувчи қирранинг юмалоқланиш (сайқалланиш) радиуси ҳисобига ҳам асбоб ўтмасланади. (1 расм). Кесувчи асбоб тўғри чархлангандан кейин кесувчи қирранинг юмалоқланиш радиуси 0,005-0,008 мм атрофида бўлади. Аммо асбоб ўтмаслана борган сари тезкесар пўлатдан ясалган асбобларда бу радиус 0,015 мм га қаттиқ қотишма пластинкаси кавшарланган кескичларда эса 0,04 мм га етади.

2-расмда асбобнинг ейилиш эгри чизиги келтирилган, бу эгри чизиқ учта давр билан характерланади. Биринчи даврда бош - л а н г и ч и н т е н с и в ё й и л и ш содир бўлади. Ейилишнинг интенсив бўлишига сабаб шуки, асбобнинг кесувчи қисмидаги чиқиб турган заррачалар ва нотекикликлар кучли даражада едирилади. Иккинчи даврда, яъни н о р м а л е й и л и ш даврида едирилиш секин боради ва бир чархланишдан иккинчи чархланишгача бўлган барча вақтнинг 90-95 фоизини ташкил этади. Учинчи давр – ж а д а л е й и л и ш даври, бунда асбобнинг кесувчи қирралари кўп ейидади ва кесиш процессини давом эттириш мумкин бўлмай қолади. Агар кетинги юзадаги майдончанинг баландлиги h_k , олдинги юзадаги чуқурчанинг эни b ва чуқурлиги h_r кесувчи асбобнинг бундан буён ишлаши мумкин бўлмай

қоладиган даражага етса, ана шу ейилиш *ейилишни - нг йўл қўйил*
адиган қиймати бўлади. Йўл қўйиладиган ейилишнинг сифат ва
миқдорий қиймати *ейилиш критерийси* деб аталади. Кесувчи
асбобнинг ейилиш критерийсини баҳолаш асосида чархланади. Кесиш
процессида пўлат заготовканинг кесилиш юзасидан *ялтироқ йўллар*,
чўян заготовканинг кесилиш юзасидан эса *қорароқ доғлар* пайдо бўлса,
булар асбоб кесувчи қиррасидаги айрим нуқталарнинг уваланиб
кетганлигидан далолат беради. Асбобнинг чиқиб турган қирралари кесади ва
кесиш юзасининг айрим қисмларини жилолайди. Бунинг натижасида кесиш
юзасида ялтироқ йўллар ёки қорароқ доғлар ҳосил бўлади, бу эса асбобнинг
кучли даражада ейилганлигини кўрсатади. Агар асбобнинг ейилганлиги
оқибатида деталь йўнилган юзаларининг ўлчамлари ва тозалиги чизма
талабларига жавоб бермайдиган бўлса, бу нарсa *технологик ейилиш*
критерийси дейилади. Кетинги юза бўйлаб ейилишнинг йўл қўйиладиган
миқдори h_k қаттиқ қотишма пластинкали токарлик кескичлар учун 0,8-1,4 мм
ни, тезкесар пўлатдан ясаиб, совитиб туриладиган кескичлар учун 1,5-2,0 мм
ни, совитиб турилмайдиганлари учун эса 0,3-0,5 мм ни, тезкесар пўлатдан
ясалган пармалар учун 1,0-1,2 мм ни, цилиндрлик фрезалар учун: пўлатни
хомаки фрезалашда 0,4-0,6 мм ни, тозалаб фрезалашда 0,15-0,25 мм ни,
углеродли асбобсозлик пўлатидан ясалган разверткалар учун 0,6-0,8 мм ни
ташқил этади. Бу ерда ейилиш критерийсининг айрим қийматларигина
келтириб ўтилди. Барча турдаги кесувчи асбоблар учун мукамалроқ
маълумотлар справочникларда берилади.

