

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
АНДИЖОН МАШИНАСОЗЛИК ИНСТИТУТИ



“МАШИНАСОЗЛИК” ФАКУЛТЕТИ

«Ер усти транспотр тизимлари» кафедраси

« *Автомобилсозлик технологияси ва технологик жихозлар* »
фанидан

КУРС ИШИ

Мавзу: _____

Бажарди: « _____ » факултети « _____ »

Йўналиши_4_-курс_1_-гурух талабаси _____

Текширди: _____

Андижон 2012

Тасдиқлайман «_____» «____» 2012 й.
Кафедра мудири т.ф.н. доц. Т.О. Алматаев

“Транспорт воситаларини ишлатиш ва таъмирлаш” йўналиши _____курс __ гуруҳ
талабаси _____га
«Автомобилсозлик технологияси ва технологик жихозлар» фанидан курс иши
учун

Т О П Ш И Р И К

1. Ишнинг мавзуси:

2. Талабанинг тугалланган лойихани топшириш муддати _____

3. Курс иши учун бошлангич маълумотлар:

4. Ишнинг тушунтириш-хисоб кисмининг мазмуни (бажарилиши зарур масалалар
руйхати):

4.1. Берилган мавзу буйича умумий маълумотлар;

4.2. Кириш;

4.3. Мавзунинг актуаллиги;

4.4. Технологик хисоб;

4.5. Бажарилиши шарт бўлган чизма;

4.6. Хулоса ва таклифлар;

4.7. Фойдаланилган адабиётлар рўйхати;

4.8.. Илова (Интернет маълумотлари)

Топширик берилган сана « ____ » « ____ » 2012 й.

Рахбар (имзо) _____

Топширикни бажаришга қабул этилди (сана, талаба имзоси) _____

К И Р И Ш

Бу йил мамлакатимизда бир қанча илмий ва лойиҳавий янги ишлар бажарилмода. Кечагина ёш бир давлат бугун номи чиққан давлатлар каторидан муносиб жой эгаллади. Шу ўтган йиллар давомида мамлакатимиз учун улкан муваффақиятларга бой бўлди. Бу йиллар мобайнида мамлакатимизнинг барча соҳаларида мислсиз ўзгаришлар рўй берди. Шу жумладан, автотранспорт соҳасида ҳам. 1992-йилда лойиҳаланиб режалаштириб, 1996-йилда Корея Республикаси билан ҳамкорликда “Uz-Daewoo” Со қўшма корхонаси ишга тушди. (ҳозирги GM-Uzbekistan). Корхонада секин- аста Тисо, Дамас, Нексия каби автомобиллар ишлаб чиқарилди ва бир қатор чет мамлакатларига экспорт қилина бошлади. Тез орада автомобил ишлаб чиқарувчи давлатлар орасида ўз нуфузини топа бошлади. Ҳозирда “GM-Uzbekistan” қўшма корхонасидан Матиз, Дамас2, Нехиа2, Ласетти, Спарк каби автомобиллар ишлаб чиқарилмоқда. Яна бир нарса Саптивa, Такума, Эпика каби замон талабларига тўла жавоб берадиган автомобиллар ҳам мамлакатимизда йиғилилмоқда. “GM-Uzbekistan” қўшма корхонасини бутловчи қисмларини таёрлаб берувчи бир қанча қўшма корхоналар бунёд этилди. Бу нафақат малакатимиз иқтисодиёти учун, балки вилоятимиз аҳолиси учун янги иш ўринларини яратилганлиги билан эътирофлидир. Шу боис ҳам биз лойиҳалаётган янги замонавий автомобилсозлик жихозлари жойимизда янги иш ўрини яратиш, мамлакатимизда аҳолини иш билан таъминлашга кўмашиш тадбирига ўз ҳиссасини қўшади.

И.А.Каримов “Ўзбекистон ХХИ аср бўсағасида; хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари” асарида транспорт соҳасига муносабатида шундай дейди: - “Ўзбекистон Республикаси қонунчилик асосининг транспорт муносабатларини тартибга солувчи қисмини умуман қабул этилган халқаро норма ва қоидаларга яқинлаштириш бўйича иш олиб бормоқдалар. Масалан, автомобилда юк

ташиш борасида МДП гувоҳномасини қўллаган холда халқаро юк ташиш тўғрисидаги баённома конвенсияси, халқаро юк ташиш шартомаси тўғрисидаги конвенсия, йўл белгилари ва сигналлари тўғрисидаги конвенсия ва йўл харакати тўғрисидаги конвенсия ратификация қилинди”

[1]

Илм ахли ва мутахасислар транспортни иқтисодиётнинг юқори қўшимча қиймат ҳосил қилувчи тармоқлари сафига қўшадиладар. Бунга сабаб транспортни махсулотни таннархини тушириш ва кадрини оширишда муҳим аҳамиятга эғалигидадир. Хақиқтдан ҳам, транспорт, саноат, қурилиш ва қишлоқ хўжалиги соҳаларига нисбатан жамият ресурсларидан самарали фойдаланиш имкониятини яхшироқ рўёбга чиқаради.

Ўзбекистон Республикасининг Президенти И.А.Каримов автомобилсозликни ривожлантириш ва транспортдан самарали фойдаланиш масалаларига шахсан эътибор бериш билан бирга унга раҳбарлик қилмоқда. Давлатимиз раҳбарининг ташаббуси билан ватанимизда қисқа вақт ичида мутлақо янги юқори технологияли ва баркамол соҳа –автомобилсозлик бунёдга келди.

Халқ хўжалиги бошқа тармоқларида бўлганидек автотранспорт тизмида ҳам юз бераётган катта ўзгаришлар соҳада амалий ишлар қилинатётганлигидан дарак беради. Давлатимиз мустақиллигининг дастлабки даврларида автомобилсозлик саноатига пойдевор қўйилиб, соҳанинг тараққий эта бошлаганлиги юртимиз истиқболини ёрқин кўринишларидан биридир.

Мамлакатимиз иқтисодиёти ривожланишида автотранспорт мажмуасининг ўрни транспорт иқтисодиёт инфратузилмасини шакллантирувчи тармоқларидан бири ҳисобланади ва моддий бойликларни тақсимлашда транспорт сифатида ишлаб чиқариш жараёнларини зарурий шароитлари ва меҳнат қуроли вазифасини ўтайди. Йўллар ва ҳаракатдаги

воситалар меҳнат жараёни меvasи бўлгани билан ўзлари ҳам меҳнат маҳсулотини ишлаб чиқаришда иштирок этади.

Мавжуд соҳалар тизимида бозор иқтисодиёти қонунлари муносабатлари асосидаги туб ўзгаришлар киритилиб, узоқни кўзлаган ҳолда иқтисодий, сиёсий, ижтимоий ислохотлар олиб борилмоқда. Республика келажакда бозор иқтисодиётига асосланган, ижтимоий йўналтирилган ҳуқуқий демократик давлат қуриш йўлида имкониятлардан келиб чиқиб астойдил ҳаракат қилинмоқда.

Йиллар ўтиши билан автомобилсозликда мислсиз ютуқлар қўлга киритилди. 19-аср бошларида автомобил тўғрисида дастлабки тушунчалар пайдо бўлиб, кейинроқ яратилган бўлса ҳозирга келиб автомобилларни мураккаблашуви автомобил эгаларида замонавий техника воситалар ва ўзига хос тажриба малаканинг йўқлиги автомобилларни доимий равишда техник хизматга муҳтожлиги автосервис тизимини пайдо бўлишига олиб келди. автосервис ва хизмат кўрсатиш, ишлаб чиқариш эса ўз навбатида автомобилсозлик технологисига янги ўргаришлар ва янги замонавий жихозларни мамлакатимизга олиб келиш уларни ўзимизда яратиш имконияти янада орти.

Мустақиллиликнинг ўтган даври айниқса ўзбек автомобилсозлиги учун ютуқларга бой бўлди. Гап шундаки, 2010 йили “GM-Uzbekistan” автомобил заводида мутлақо янги технологик платформа негизида “Спарк” енгил автомобиллини ишлаб чиқариш йўл қўйилди. 2012 йилда эса “Cobalt” ҳамда “Malibu” автомобилларини ишлаб чиқариш режалаштирилди.

Ўзбек автомобиллари ҳақида гап кетар экан қулай, хавфсиз, ишончли ва тежамкор хусусиятлари берилади. Чунки соҳада замонавий технологиялар жалб қилиниб, модернизациялаш тадбирлари жадал олиб борилаётган дунё стандартларига тўла жавоб берадиган машиналар ишлаб чиқариш имкониятини яратмоқда. Дарҳақиқат мамлакатимизда нафақат

технологик кўрсаткичлари юқори, балки атроф муҳитга таъсири ҳам кам бўлган машиналар ишлаб чиқаришга, мавжуд автомобилларни эса муқобил ёнилғи билан ишлайдиган замонавий технологиялар асосида қайта жихозлашга эътибор қаратилмоқда.

КУРС ИШИНИНГ АКТУАЛЛИГИ

Хозирги тараққий этган бу даврда ҳаётимизни автотранспорсиз тасаввур эта олмаймиз. Чунки юкимизни ҳам, ўзомизни ҳам манзилимизга етказиб берувчи асосий восита ҳисобланади. Шундай экан, транспорт соҳасига ўз эътиборимизни янада кучайтиришимиз керак. Ўзбекистон Республикасида енгил автомобилларни ишлаб чиқарувчи қўшма корхоналарда ишлаб чиқарилаётган автомобил агрегат, қисм ва деталлари мамлакатимиз аҳолисининг моддий эҳтиёжини таъминланишига ва давлат бюджетини ошишига сабаб бўлди. Кўчаларни тўлдириб кетаётган автомобилларни кўриб киши қувонасан, бу албатта замон ютуғидир. Бундай кўп автомобилларни қайси ресурслар билан сифатли таъминлаш мумкин? деган савол туғилади. Автосаноатда жихозларга бўлган эҳтиёж кундан – кун ортиб бормоқда. Бу эса давлат аҳамиятига молик долзарб масалалардан бири ҳисобланади. Давлатимиз раҳбарининг ташаббуси билан хусусий тадбиркорликка кенг йўл очиб берилмоқда. Уларнинг натижаси ўлароқ турли ишлаб чиқариш корхоналари, кичик бизнес субъектлари пайдо бўлмоқда.

Курс ишининг актуаллиги ва долзарблиги шундаки кесувчи асбоблар, фрезалар, парма ва зенкерларни мамлакатизда ишлаб чиқариш, уларни лойихалаш, структурасини ўрганиш, техник қўлламасини яратиш ва янги замонавий турларини топишдан иборатдир.

Ушбу курс ишининг кириш қисмида автомобилсозлик ва асбобсозлик ҳақида ва ўзбекистон ривожланиши ҳақида маълумотларга эга бўламиз.

Асосий қисмда токарли ва бошқа дастгоҳларда ишлатиладига кескич, фреза ва бошқа технологик жихозларнинг ишлаш принциплари ва турлари билан танишамиз.

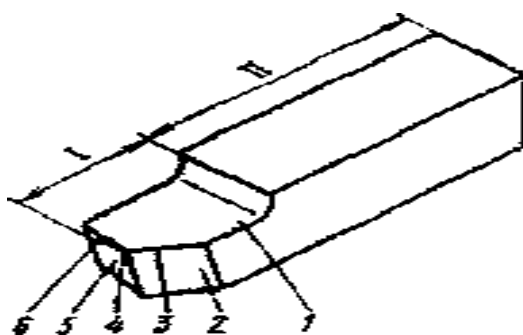
Хулоса қисмида эса ўз фикр мулоҳазаларимизни, таклифларимизни билдирамиз. Фойдаланилган адабиётлар рўйхатида курс ишида фойдаланилган адабиётларнинг тўлиқ номлари ва муаллифлари келтирилган. Илова қисмида интернет маълумотлари киритилган.

Кесувчи асбобларнинг тузилиши ва бурчаклари.

Барча кесувчи асбоблар иш қисмининг асосий шакли понага ўхшаганлиги ва шакли пона шаклига ўхшаш энг оддий асбоб кескич бўлганлиги учун металлларни кесиш жараёнига оид умумий маълумотларни токарлик дастгоҳида ишлашга тадбиқан баён этамиз.

Кескич каллак (иш қисми) ва танадан (стержендан) иборат асбобдир. Кескич каллагининг элементлари 1-расмда кўрсатилган.

Кескичнинг кесиш жараёнида асосий ишни бажарувчи тиғи унинг асосий кесувчи қирраси дейилади. Кескичнинг олдинги юзаси қиринди чиқариш учун хизмат қилади.



1-расм. Кескич элементлари.

1-ишчи қисм; II-тана;

1-олдинга юза; 2-асосий орқа юза; 3-асосий кесувчи тиғ;
4-чўкки; 5-ёрдамчи орқа юза; 6-ёрдамчи кесувчи тиғ.

Кесиш жараёнида қуйидаги текисликлар ва юзаларни ажратадилар:

йўниладётган юза - тайёрламанинг қиринди олинаётган юзаси;

йўнилган юза - қиринди олингандан сўнг ҳосил бўлган юза;

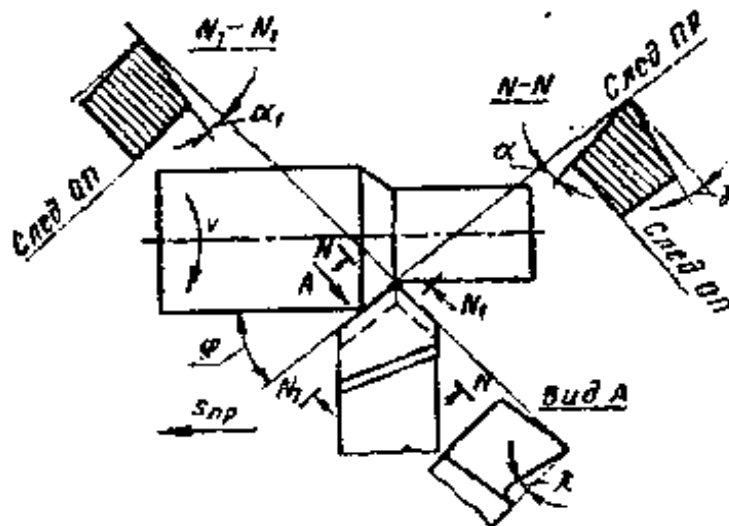
кесиш юзаси - кескичнинг асосий кесувчи қирраси ёрдамида пайдо бўлган юза;

кесиш текислиги - кесиш юзасига уринма бўлиб, кескичнинг асосий кесувчи қиррасидан ўтувчи текислик;

асосий текислик - бўйлама ва кўндаланг суришларга параллел бўлган текисликдир

Асосий кесувчи текислик - асосий кесувчи қирранинг асосий текисликдаги проекциясига тик қилиб ўтказилган текислик.

Ёрдамчи кесувчи текислик - ёрдамчи кесувчи қирранинг асосий текисликдаги проекциясига тик қилиб ўтказилган текислик:



2-расм.

Кескичда куйидаги бурчаклар бўлади:

Асосий кейинги бурчак (α) - кескичнинг асосий кейинги юзаси билан кесиш текислиги орасидаги бурчак. Бу бурчак $6-12^0$ бўлиб, йўниладган юза билан кескич орасидаги ишқаланишни камайтириш учун зарур.

Ўткирлик бурчаги (β) - кескичнинг олдинги юзаси билан кейинги юзаси орасидаги бурчак.

Олдинги бурчак (γ) - кескичнинг олдинги юзаси билан кесиш текислигига тик бўлиб, асосий кесувчи қиррадан ўтадиган текислик орасидаги бурчак.

Кесиш бурчаги (δ) - кескичнинг олдинги юзаси билан кесиш текислиги орасидаги бурчак.

Режадаги асосий бурчак (φ) - асосий кесувчи қирранинг асосий текисликка туширилган проекцияси билан суриш йўналиши орасидаги бурчак.

Режадагидаги ёрдамчи бурчак (φ) - ёрдамчи кесувчи қирранинг асосий текисликдаги проекцияси билан суриш йўналиши орасидаги бурчак.

Кескич ўчининг режадаги бурчаги (ε) - кескич кесувчи қирраларининг асосий текисликдаги проекциялари орасидаги бурчак.

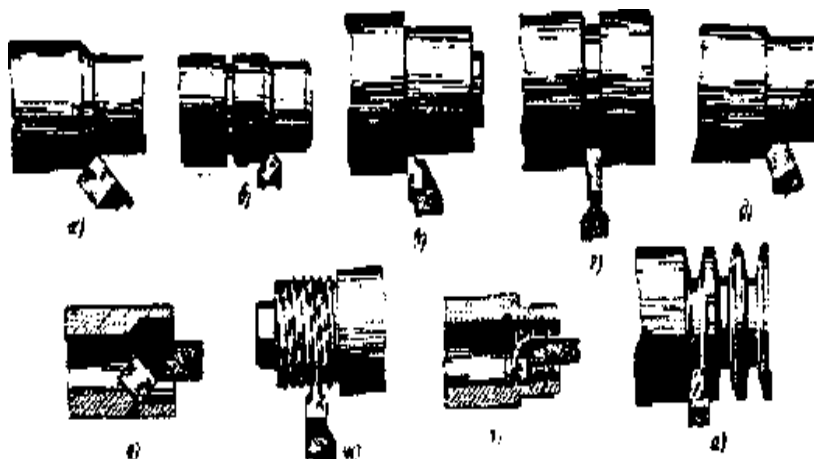
Ёрдамчи кейинги бурчак (α_1) - кескич ёрдамчи кейинги юзаси билан ёрдамчи қиррадан асосий текисликка тик ҳолда ўтувчи текислик орасидаги бурчак.

Кескичнинг талаб этилган шакли ва зарур бурчаклари шу кескични чархтошларда чархлаш йули билан ҳосил қилинади

А. Кескичлар турлари

Бажариладиган ишга қараб ҳар- хил турли кескичлардан фойдаланилади.

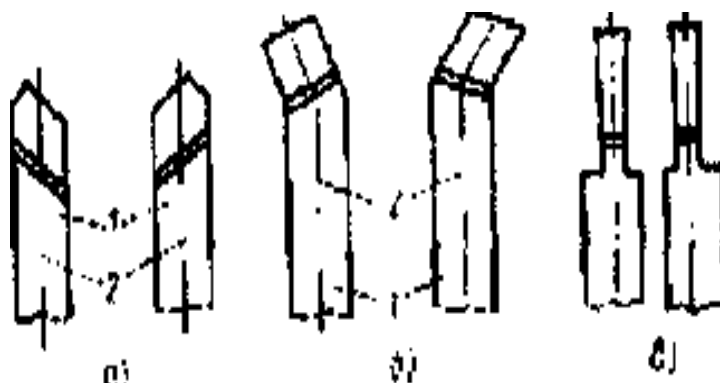
Кескичларнинг турлари 3-расмда келтирилган ҳамда плакатлар кўргазма материаллари ёрдамида ўрганилади.



3-расм

а-ўтувчи қия кескич; б-тўғри ўтувчи кескич; в-тиргак ўтувчи кескич;
г-ариқча ва кесиб ташловчи кескич; д-галтелли кескич; е-тешиқни йўниб
кенгайтирувчи; ж, з, и-ташқи, ички ва махсус резба киркувчи

Металларни бўйлама йўнишда ўтувчи кескичлар ишлатилади. Бу кескичлар асосий кесиш қирраларининг жойлашишига қараб ўнақай ва чапақай бўлади. Кескичлар каллақларининг шаклига қараб тўғри ва қайирма бўлиши мумкин (4-расм).



4-расм. 1-чапақай; 2-ўнғ; а-тўғри; б-қайирма; в-кайтарма

Турли торецларни (кўндаланг юзаларни) йўнишда - торец йўниш кескичлари ишлатилади.

Тайёрламаларни кесиб тушириш учун кесиб тушириш кескичлари ишлатилади. Агар шаклдор айланиш юзалари ҳосил қилиш керак бўлса шаклдор кескичлар қўлланади.

Сиртки ёки ички юзаларга резъбалар қирқишда резъба кескичлари ишлатилади. Таёрламалардаги цилиндрик очик, ва берк тешикларни кенгайтириш учун тешик кенгайтириш кескичлари қўлланади. Агар халқасимон ариқчалар очиш керак бўлса арикча йўниш кескичлари ишлатилади. Погонали валнинг бир диаметрлари қисмидан бошқа диаметрли қисмига ўтиш жойлари (галтеллар) ни йўнишда галтель кескичлари қўлланади.

Фрезаларнинг асосий турлари

Фрезалаш усулидан текисликларга ишлов бериш, винтсимон юзаларни ишлашда, шакилдор юзалар, турли профилдаги резъбалар қирқишда кенг фойдаланилади.

Фрезалар кўп тигли асбоб, уларнинг турлари плакатлар ва кўргазма материаллари ёрдамида ўрганилади. Барча фрезалар тишларининг жойлашиши, тузилиши, дастгоҳга маҳкамланиши ва бошқа белгиларига қараб гуруҳларга бўлинади:

Тишларнинг тузилишига қараб (5-расм)

- а) ўткир тишли фреза;
- б) тишлари кертилган (затиловка қилинган) фреза



5-расм

2. Фрезаларнинг тузилишига қараб:

- а) яхлит фрезалар;
- б) кавшарланган тигли фрезалар;
- в) йиғма фрезалар.

Йиғма фрезалар корпуси конструкцион пўлатдан тайёрланиб, юқори сифатли асбобсозлик материалдан ясалган тишлар ёки пичоқлар (кескичлар) ана шу корпусга пона, конуссимон штифт билан ёки бошқа усулда маҳкамланади.

3. Дастгоҳга маҳкамланишига қараб:

- а) кўндирма фрезалар;
- б) куйрукли фрезалар;
- в) торец фрезалар.

Кўндирма фрезалар шпиндель оправкасига махкамланади. Куйрукли фрезалар дастгоҳ шпинделига бевосита ёки цангали патрон ёрдамида махкамланади. Торец фрезалар шпинделнинг торецига ўрнатилиб, болтлар билан махкамланади.

4. Тишларининг жойлашишига қараб:

- а) тўғри тишли фрезалар;
- б) винтсимон тишли фрезалар;
- в) тишлари ҳар хил йўналишда бўлган фрезалар

5. Ишлов берилаётган шаклга қараб:

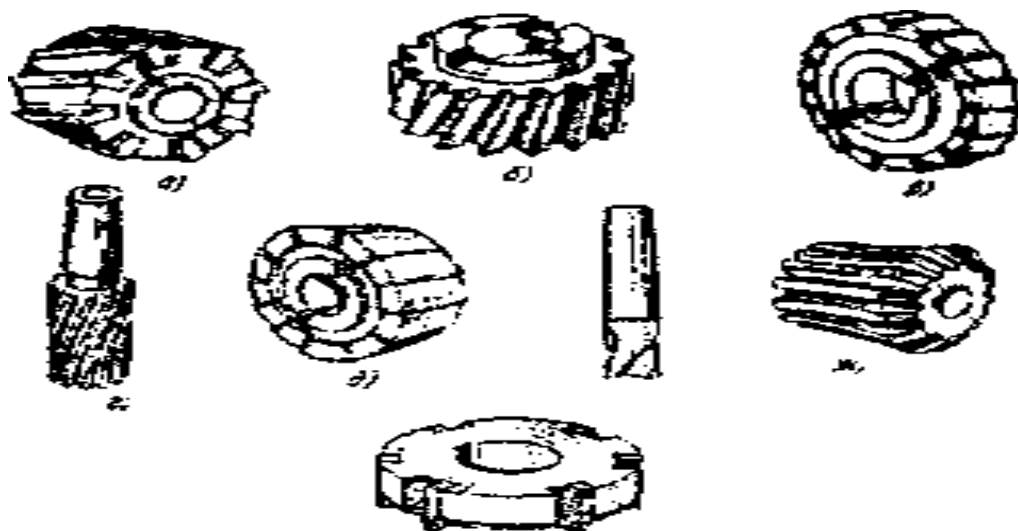
- а) текисликлар ишлов берувчи фрезалар (цилиндрсимон ва торец фрезалар);

- б) ариқча ва шлица фрезалари (дисксимон) ва цилиндр уч фреза,

Т-симон паз ўйиш фрезаси, бурчакли фрезалар);

- в) шакилдор фрезалар (цилиндрсимон, дисксимон, резьба қирқадиган, тишли ғилдирак тишларини фрезалаш учун фрезалар).

Фрезаларнинг асосий турлари 6-расмда келтирилган.



6-расм.

а - цилиндр фреза; б-в з - торец (ён) фрезаси; в - диска фреза; г - охирли (концевая) фреза; д - бурчакли фреза; е — шпонка фреза; ж - шакилдор фреза.

Фреза тишлари иш давомида ейилиб ўтмасланганда, улар чархланади. Ўткир тишли фрезалар кейинги юзаси бўйича чархланади. Чархлашда тишларнинг баландлиги қисқаради. Шакилдор фрезалар тишининг эса олдинги юзаси чархланади, бунда тишнинг шакли ва ўлчамлари сақлаб қолинади. Бунинг учун шакилдор фрезаларни тайёрлашда

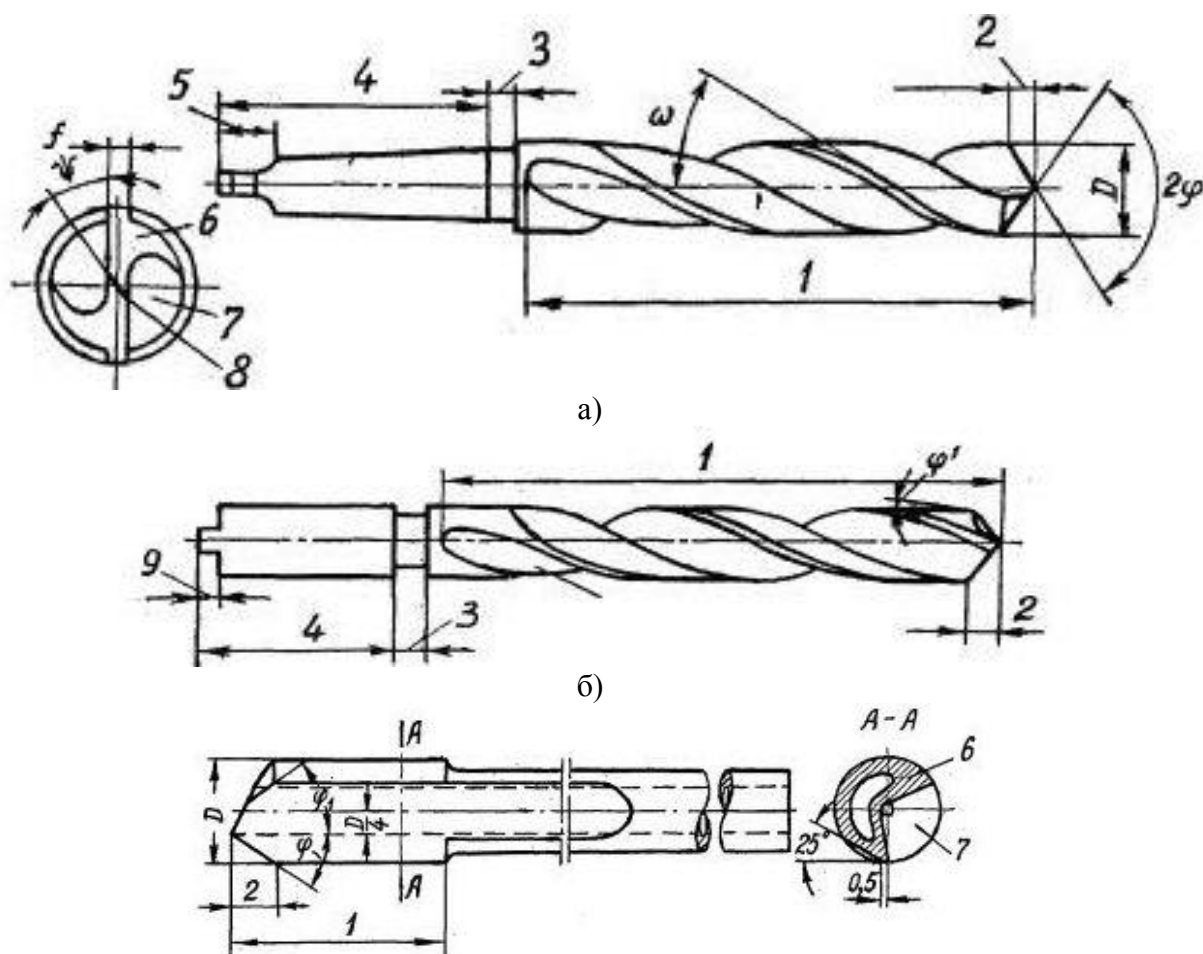
унинг кейинги юзаси кертилади (затиловка қилинади). Фрезаларнинг кейинги юзаси архимед спирали бўйича кертилади. Бу нарса шу хоссалари жиҳатидан қулайки, уринма билан уриниш нуктасидаги радиус орасидаги бурчак ўзгармас бўлади. Демак, бундай тишнинг олдинги юзаси радиус чизиғи бўйича кетса, бу чизик бўйлаб чархлашда тишнинг шакли ўзгармайди.

Бу ишда фрезалар маълум деталнинг юзаларига ишлов бериш учун керакли фрезалар танлаш, уларни ишчи ҳолатида чизиш ва заготовка билан фрезанинг иш давомидаги ҳаракатини кўрсатиш йўли билан ўрганилади.

Парма, зенкер ва разверткаларнинг турлари

Парма, зенкер ва разверткаларнинг турлари ва бажариладиган ишлари плакатлар ёрдамида ўрганилади.

Яхлит материалда тешик ҳосил қилиш учун парма ишлатилади. Тузилиши ва ишлатилиши бўйича спираль парма, чуқур тешик пармалари (қурол ва пушка пармалари) ва халқа тешик очиш пармаларига бўлинади (7-расм).



в)

7-расм.

а-конус думли; б-цилиндр думли; в-чукур пармалаш учун;
1-ишчи қисм; 2-кесиш қисми; 3-бўйинча; 4-дум; 5-панжа;
6-тиш; 7-ариқча; 8-қўндаланг қирра; 9-етақловчи.

Пармаларда қиринди парманинг ариқчаларидан чиқади. Лентачалар эса пармани йўналтирувчи сифатида хизмат қилиб, ишқаланишни камайтиради. Парманинг учидаги бурчак (2φ) винт ариқчасининг қиялик бурчаги (ω) билан олдинги бурчак (γ) га геометрик жиҳатдан боғлиқ бўлади. Пўлат ва чўянларга ишлов беришда спираль пармалар асосан $\omega=25^\circ-30^\circ=30^\circ-35^\circ$, $2\varphi=116^\circ-118^\circ$ бурчаклар билан тайёрланади.

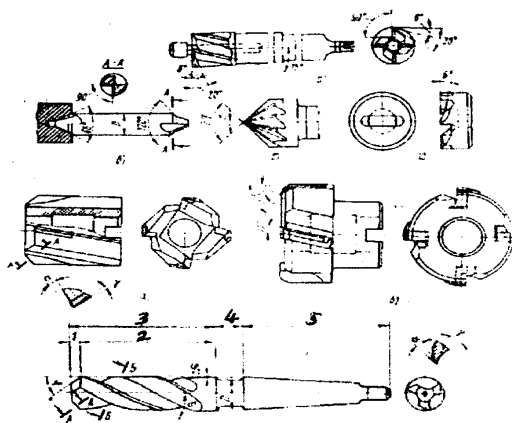
Спираль пармаларнинг бикрлиги оз бўлгани ва чархлаш пайтида кесувчи қирраларнинг бир хил чиқмаслиги натижасида аниқ тешик олиб бўлмайди, яъни тешик бирор томонга оғади.

Зенкерлар ва уларнинг конструктив элементларини тайинлаш.

Зенкерлар цилиндрли, конусли ва ёнли (торецли) юзаларга ишлов берувчи асбоблар. Махкамланиши бўйича зенкерлар қуйруқли ҳамда қўндирмаларга бўлинади. Зенкерлар яхлит, пайвандланган, тишлари ковшарланган ёки механик йўли билан махкамланган йиғма қилиб тайёрланади.

Зенкерлар машинасозликда кенг қўлланилади, айниқса сериялаб ва оммавий ишлаб чиқаришларда. Зенкернинг вазифаси одатда пармалаш, штамплаш, ҳамда қуйма усуллари билан олинган тешикларни кенгайтириш, ҳамда тешикнинг ўқини йўналишини (оғишини) тўғрилаш. Қўпинча зенкер развёрткадан олдин ишлатилади. Зенкер билан ишлов берганда 9-8 қвалитетлар, развёртка билан эса 7-6 қвалитетлар таъминланади.

Зенкерда одатда 3-4 ва ундан кўпроқ кесувчи қирралар мавжуд. Кесувчи қирралар кўпроқ ҳамда бикирлиги юкори бўлгани учун зенкерлар билан, пармага нисбатан, аниқроқ ва тозароқ тешиклар олинади. Пармага нисбатан зенкерда қўндаланг қирра бўлмайди ва шу туфайли кесиш бир текисда ўтади. Зенкерларнинг турлари ва конструктив элементлари қуйидаги расмда келтирилган



8 - расм. Зенкерлар

а-цилиндрик чуқурчалар учун (цековка); б-зенковка; в-коник зенковка; г-ёнли (торешли); д-ўтказиладиган кавшарланган қаттиқ қотишмали; е-қаттиқ қотишмали пластинкалари механик ўрнатилган;
1-кесувчи қисм; 2-калибровкали қисм; 3-ишчи қисм; 4-бўйинча;
5-дум; 6-лентача

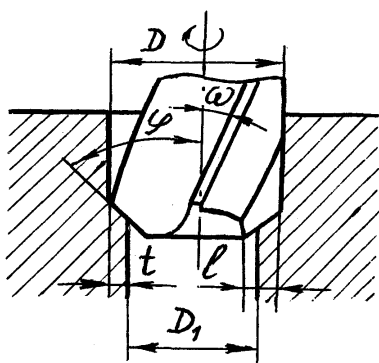
Зенкернинг асосий конструктив параметрлари қуйидагича таъйинланади: диаметри D қўлланилиш шартига биноан тайинланади. Агар зенкер развёрткадан олдин дастлаб ишлатишга мўлжалланган бўлса, у ҳолда унинг диаметри развёрткага қолдирилган қуйим миқорига кичикроқ қилиб тайинланади. Агар зенкер якуний ишлов беришга мўлжалланган бўлса, у ҳолда унинг диаметри тешикни жойизлигини ва уни кенгайтиришни ҳамда зенкерни ейилишига тайинланган жоизликни инобатга олган ҳолда тайинланади. Одатда развёрткадан олдин ишлатиладиган зенкерлар №1, якуний ишлов беришга мўлжалланган зенкерлар эса №2 билан белгиланади. Қуйидаги жадвалда зенкерларни диаметрал оғишлари келтирилган.

1-жавал. Зенкерларни диаметрал оғишлари, мкм да.

Номинал диаметр, мм да	Зенкер №1		Зенкер №2	
	Юқори	Қуйи	Юқори	Қуйи
18 гача	-150	-200	+60	+20
18дан 30 гача	-200	-250	+70	+20
30дан 50гача	-240	-300	+90	+30
50дан юқори	-290	-365	+105	+30

1-жадвалдан зенкернинг номинал ўлчами бўйича чекли ўлчамларни топиш мумкин. Зенкерни чекли ўлчамлари топилгандан сўнг кесиш чуқурлиги t топилади. Кесиш чуқурлиги t зенкерлашга қолдирилган қуйим бўйича топилади ва ишлов берилган ҳамда ишлов беришдан аввалги тешикларни диаметрини айирмасини ярмига

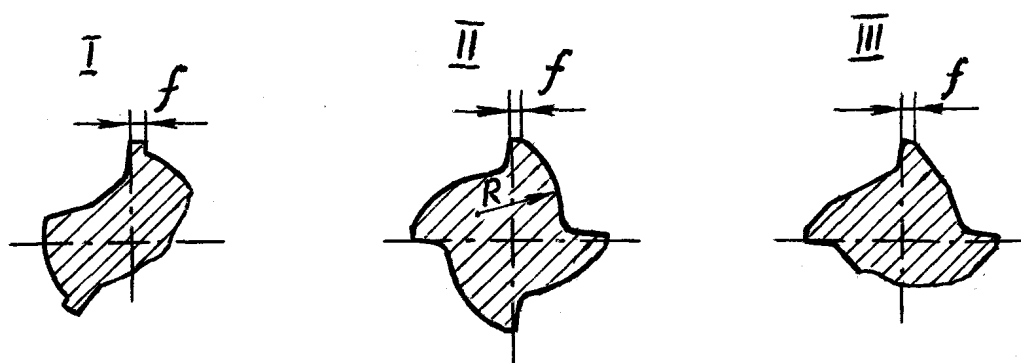
тенг, яъни $t = \frac{D - D_1}{2}$



9 – расм.

Зенкер кесувчи қиррасининг узунлиги l кесиш чуқурлигидан 1,5-2 баробар катта бўлиши керак (9-расм). Одатда зенкернинг иш қисмидаги ариқчалар сони 3-4 қилиб тайинланади. Кесиш чуқурлиги катта бўлса, ариқчалар сони кам қилиб тайинланади, масалан, катта қуйим кесадиган зенкерлар 2та ариқчали қилиб тайинланади.

Зенкер тишларининг сони ошган сари у развёрткага яқинлашади ва аниқроқ тешикларга ишлов бериш учун қўлланилади. Ариқчалар шакли турли қилиб тайёрланиши мумкин (10-расм).



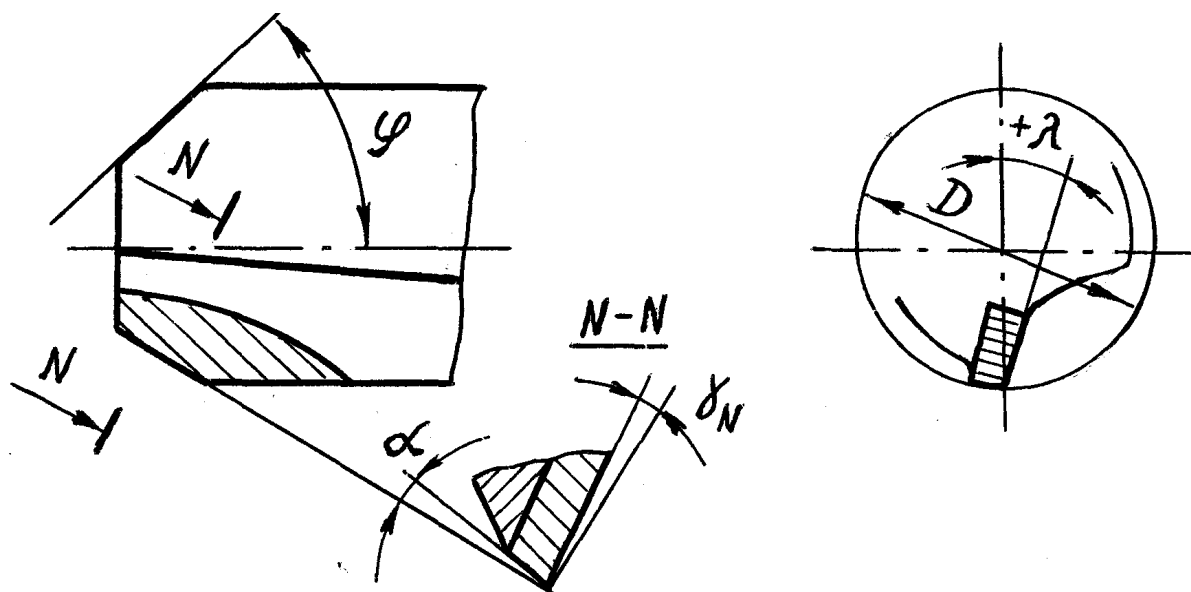
10-расм. Зенкер ариқчаларининг шакли.

I тип – зенкер акриқчасининг шакли парма ариқча шаклига яқинлашади. Тишнинг ташқи қисмида f қалинликда лента мавжуд. Бундай шакл спирал ариқчали, куйрукли, учта ёки тўртта тишли зенкерларга мансуб.

II тип – қия чизикли ариқчанинг шакли кўндирма тўртта тишли зенкерга мансуб. Ариқчанинг бундай шакли қирриндини кесиш зонасидан чиқишини осонлаштиради, лекин бундай ариқчани фрезалаш учун махсус шаклдор фрезалардан фойдаланилади.

III тип – ариқчанинг шакли тўғри чизикдан ташкил топган. Бундай шакл кўндирма зенкерларда кенг тарқалган, айниқса қаттиқ қотишма билан таъминланган зенкерларда.

Зенкернинг бўйи иш шароитига биноан тайинланади.



11-расм. Зенкер кесиш қисмининг геометрик параметрлари.

Зенкер кесиш қисмининг бурчаги 2φ одатда: пўлатларга ишлов бериш учун $\varphi=60^\circ$; чўян учун $\varphi=45^\circ$ ёки 60° ; қаттиқ қотишмали зенкерлар учун $\varphi=75^\circ$; икки тишли зенкерлар учун $\varphi=75^\circ$ (11-расм)

Зенкерни винтсимон арикчаларининг оғиш бурчаги ω ишлов берилаётган материал хусусиятига ҳамда зенкер диаметрига биноан тайинланади. Қанчалик ишлов берилаётган материал қаттиқ бўлса, шунчалик ω нинг қиймати кичик қилиб тайинланади, чунки бу ҳолда кесувчи қирранинг мустаҳкамлиги ортади. Зенкернинг диаметри қанчалик кичик бўлса, шунчалик ω нинг қиймати ҳам кичик бўлади ва аксинча. Одатда, ω нинг қиймати 10° дан 25° градусгача оралиқда тайинланади.

Олдинги бурчак γ ишлов берилаётган материалга боғлиқ бўлиб, қуйидагича тайинланади:

Ишлов берилаётган материал	γ_N , градуса
Алюминий, латунь	$25^\circ - 30^\circ$
Юмшоқ пўлат	$15^\circ - 20^\circ$
Ўрта қаттиқликдаги пўлат, пўлат қуйма	$8^\circ - 12^\circ$
Ўрта қаттиқликдаги чўян	$6^\circ - 8^\circ$
Қаттиқ пўлат, қаттиқ чўян	$5^\circ - 0^\circ$

Кетинги бурчак α кесиш қисмида $8^\circ - 10^\circ$ га, калибровчи қисмида эса $5^\circ - 6^\circ$ га тенг қилиб қабул қилинади. Кесувчи қирранинг мустаҳкамлигини ошириш мақсадида олдинги юза, λ бурчак остида қия жойлаштирилади. Қаттиқ қотишмали зенкерлар учун $\lambda = 12^\circ - 15^\circ$ оралиғида тайинлаш тавсия этилади.

Лентанинг эни оддий зенкерларда $0,8 - 2$ мм оралиғида тайинланади. Ишқаланиш кучини камайтириш учун зенкернинг иш қисми тескари конусли қилиб

тайёрланади. Зенкер диаметрини куйруқ томонига 100 мм узунликка 0,05 – 0,15 ммга кичиклашиши қабул қилинади, яъни ϕ_1 бурчакнинг қиймати 2'-3' дан 2°30'гача қабул қилиш тавсия этилади.

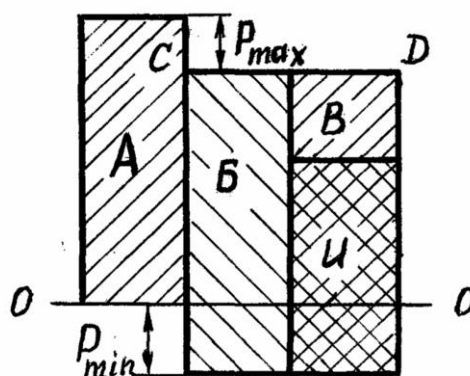
Развёрткалар ва уларнинг конструктив элементларини тайинлаш

Развёрткани парма билан зенкердан асосий фарқи – бу ишлов бериш жараёнида развёртка фақат тешик шаклининг оғишини тўғирлай олади. Тешик ўқининг йўналишини эса тўғирлай олмайди, чунки жуда ҳам кичик қатламни кесади (0,05дан 0,5 ммгача) ва тешикнинг аниқлик даражасини оширади. Одатда развёртка тишларининг сони зенкер ва парманикидан кўп бўлади (6дан 12гача). Развёрткалар хомаки ва тозалаб ишлов берувчиларга ажратилади. Хомаки ишлов берувчи развёрткалар тешикни тозалаб ишлов беришга тайёрлайди. Развёрткалар билан аниқлиги 6чи квалитетгача ва юза ғидир-будурлиги $R_a=0,32$ мкмдан кичик бўлган тешикларга ишлов берилади.

Развёрткалар қўлланилиши бўйича қўлли ва машинали; дастгоҳда маҳкамлаш конструкцияси бўйича куйруқли ва қўндирма; тузилиши бўйича яхлит ва йиғма; ўлчамларини созланиш принципи бўйича – созланувчан ва созланмайдиганларга бўлинади. Ишлов бериладиган тешикнинг шакли бўйича развёрткалар цилиндрли ҳамда конуслиларга бўлинадилар.

Развёртканинг диаметри энг катта аҳамиятга эга бўлган конструкторлик элеиент деб ҳисобланади, чунки развёртканинг асосий вазифаси бу тешикнинг аниқлигини таъминлаш. Развёртканинг диаметрини белгилашда, тешикни катталашишини, яъни ишлов берилган тешикнинг диаметри развёртканинг диаметридан катта бўлади, развёрткани ейилишига қуйимни ва уни тайёрлаш жоизлигини инобатга олиш зарур.

Развёртканинг жойизлик майдонларини жойлашиш схемаси 12-расмда келтирилган.



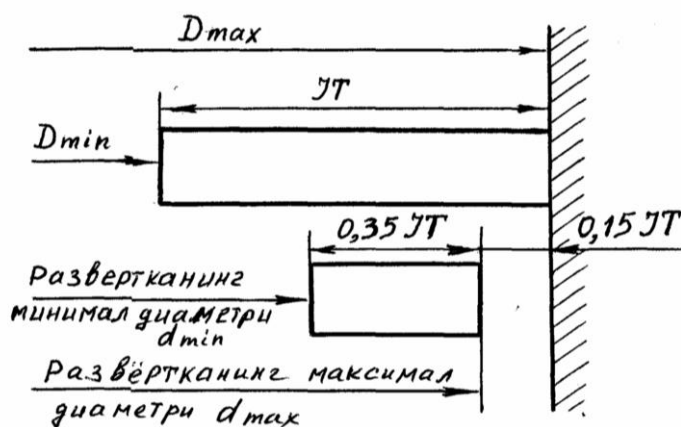
12-расм. Развёртканинг жойизлик майдонларини жойлаши схемаси

A – тешикнинг жойизлик майдони.

CD – развёртканинг диаметрини юқори оғиши. У тешикнинг жойизлик майдонини юқори оғишидан тешикни максимал кенгайиши P_{max} микдорига пастроқ жойлашган.

EF – развёртка диаметрининг қуйи оғиши. P_{min} – тешикнинг минимал кенгайиши. Шундай қилиб, юқори CD ва қуйи EF оғишлар орасида развёртканинг жойизлик майдони жойлашган.

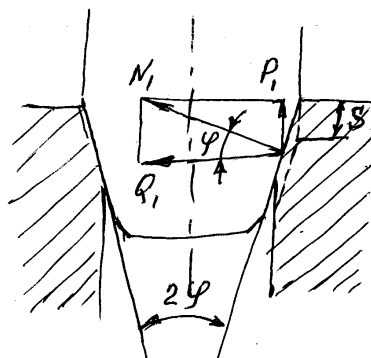
Развёртканинг иш муддатини ошириш учун унинг жойизлик майдони Б-ни развёрткани тайёрлаш жойизлиги “В” ва ейилиш микдори “И”ларга ажратадилар. Одатда $P_{max}=0,15$ JT. Развёртканинг жойизлик майдонини қиймати 0,35 JT га тенг қилиб тайинланади (13-расм).



13-расм.

Тишлар сони қайишқоқ металлларга ишлов бериладиган развёрткалар учун $Z=1,5\sqrt{D}+2$; мўрт металлларга ишлов бериш учун $Z=1,5\sqrt{D}+4$ га тенг қилиб қабул қилинади.

Развёртканинг кесувчи қисмини 2φ бурчаги развёртканинг вазифасига боғлиқ. Развёрткада таъсир этувчи кучларнинг тақсимланиши кесиш бурчагининг қийматига боғлиқ (14-рasm).



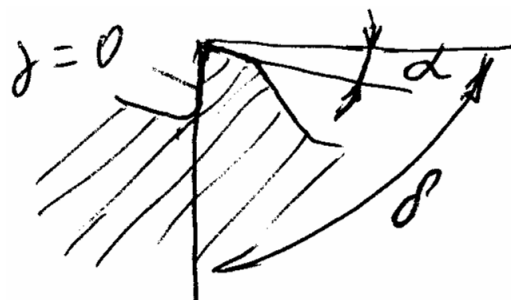
14-рasm

2φ бурчак қанчалик кичик бўлса, шунчалик ўқ бўйлаб таъсир этувчи P_1 кучнинг миқдори кичик бўлади (юқоридаги расмда тасвирланган).

Развёртканинг битта кесувчи қиррасига келтирилган ўқ бўйлаб таъсир этувчи кучнинг қиймати юқоридаги схемага биноан $P_1=N_1 \cdot \sin \varphi$. Тенгламага биноан 2φ бурчакнинг камайиши ўқ бўйлаб таъсир этувчи кучни камайишига олиб келади. Бу эса развёрткани ишлов берилаётган тешикка киришини осонлаштиради. Лекин иккинчи томондан 2φ қанчалик кичик бўлса, шунчалик қирриндини қалинлиги камаяди ва қовушқоқ металлларга ишлов беришда унинг ажралиши ёмонлашади. Шунинг учун қўл развёрткаларида ўқ бўйлаб таъсир этувчи кучни камайтириш учун, яъни ишлов беришни осонлаштириш учун 2φ бурчакни кичикроқ қийматини қабул қилиш тавсия этилади.

Дастгоҳ развёрткаларида ўқ бўйлаб таъсир этувчи кучнинг миқдори аҳамиятга эга эмас. Шунинг учун бурчакни қийматини тайинлашда энг яхши кесиш шароити ва тоза тешик олишни таъминловчи миқдори тайинланади. Шунинг учун мўрт металлларга ишлов беришда дастгоҳ развёрткаларининг 2φ бурчаги 10° ва қовушқоқ металллар учун $2\varphi=30^\circ$ га тенг қилиб тайинланади. Қўл развёрткалари учун $2\varphi=1^\circ - 3^\circ$.

Развёртка тозалаб ишлов берувчи асбоб бўлган учун кичик қалинликдаги қирриндини кесади, шу сабабли, олдинги бурчак γ 0° га яқин қилиб олинади, яъни кесиш бурчаги δ 90° га яқинлашади. Бу ҳолда юза сидирилиб, силлиқ холга келади.



Ҳомаки ишлов берувчи развёрткаларда $\gamma=5^{\circ} - 10^{\circ}$ оралиғида қабул қилинади. Ишлов берилаётган юзанинг тозалигини ошириш учун айрим ҳолларда (масалан қаттиқ қотишма учун) олдинги бурчакнинг қиймати манфий қилиб тайинланади: $\gamma = -3^{\circ} - -5^{\circ}$ оралиғида.

Развёртканинг кетинги бурчагининг қиймати ҳам кичик қилиб қабул қилинади. Развёртканинг кесувчи қисмидаги тишлари лентасиз, маълум олдинги ва кетинги бурчаклар билан чархланади. Калибровчи қисмида эса лента f қолдирилади. Развёртканинг олдинги ва кетинги бурчакларининг қуйидаги қийматлари унинг диаметрига нисбатан тайинланади:

Развёртка диаметри, ммда	3 - 10	10 - 18	18 - 30	30 - 50	50 - 80
Кетинги бурчак α , градуса	8 - 12	6 - 10	6 - 10	6 - 10	6 - 8
Лентанинг эни f , ммда	0,08 - 0,2	0,1 - 0,25	0,15 - 0,3	0,2 - 0,4	0,25 - 0,5

Тозалаб ишлов берувчи қўл развёрткалар учун кетинги бурчак α нинг қиймати $3^{\circ} - 5^{\circ}$ гача қабул қилинади.

Лента развёртканинг катта аҳамиятга эга бўлган элементи. Агар лентанинг эни катта бўлса, ишқаланиш кучи ошади ва развёртканинг ишлаши оғирлашади. Лекин лента бўлмаса, развёрткани тешиқда йўналтирилиши ёмонлашади ва шу туфайли қўл развёрткаларида лентани бўлиши шарт.

Развёрткани ишлов берилаётган юзага ишқаланишини камайтириш учун калибровчи қисми тескари конусли қилиб тайёрланади. Қўл развёрткалари учун диаметрни $0,003 - 0,005$ ммгача, дастгоҳ развёрткалари учун (бикир маҳкамловчи қисмли) $0,004$ дан $0,006$ ммгача, тебранувчан патронли развёрткалар учун $0,006$ дан $0,008$ ммгача қабул қилиш тавсия этилади.

Развёртка иш қисмининг узунлиги ва умумий узунлиги кўп ҳолларда стандартдан тайинланади. Развёрткалар иш қисмининг узунлигини $0,8 - 3$ та диаметрга тенг қилиб тайинлаш тавсия этилади.

Спирал пармани ҳисоблаб лойиҳалаш мисоли

M27 резъба кесиладиган тешикни пармалаш учун конус думли тезкесар пўлатдан тайёрланган спирал пармани ҳисоблаб лойиҳаланг.

Тешикни узунлиги $L=50\text{мм}$, тайёрламани материали костуркцион углеродли пўлат. Мустаҳкамлик чегараси

$$\sigma_{\sigma} 450 \text{ МПа} (\approx 45 \frac{\text{кгс}}{\text{мм}^2})$$

Ечиш

1. ГОСТ 19257-73 дан M27 резъба очиш учун тешикни диаметрини топамиз Резъба кадами $P=3\text{мм}$ Парманинг диаметри $D=d-P=27-3=24\text{мм}$ (10 жадвал 18 бет {3})
ГОСТ 10903-77 да (40 жадвал 137 бет {1}) бундай парма бор

2. Кесиш тартибини ҳисоблаймиз.

А) $S=0,38-0,43$ (25 жадвал 277 бет {1}) Суриш $S=0,4 \text{ мм/айл}$

Б) кесиш тезлигини топамиз.

$$V = \frac{C_V \cdot D^q}{T^m \cdot S^y} \cdot K_V$$

$$K_V = K_{MV} \cdot K_{UV} \cdot K_{IV}$$

$$K_{MV} = K_r \left(\frac{750}{\sigma_{\hat{a}}} \right)^{n_v}$$

$$C_V = 9,8$$

$$q = 0,4$$

$$y = 0,5 \quad (28 \text{ жадвал } 278 \text{ бет } . \{1\})$$

$$m = 0,20$$

$$K_r = 1$$

$$n_v = -0,9 \quad (2 \text{ жадвал } 262 \text{ бет. } \{1\})$$

$$V = \frac{9,8 \cdot 24^{0,4} \cdot 1}{50^{0,2} \cdot 0,4^{0,5}} = 32 \frac{м}{мин}$$

3. Кесиш кучининг ўқ бўйлаб таъсир этувчисини топамиз.

$$P_0 = 10 \cdot C_P \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_P$$

$$K_P = K_{MP} = \left(\frac{\sigma_6}{750} \right)^n \quad (9 \text{ жадвал } 264 \text{ бет } \{1\}) \quad n=1$$

$$K_P = \left(\frac{450}{750} \right)^1 = 0,6$$

$$C_P = 68$$

$$q = 1,0 \quad (32 \text{ жадвал } 281 \text{ бет } \{1\})$$

$$y = 0,7$$

$$P_0 = 10 \cdot 68 \cdot 24^{1,0} \cdot 0,4^{0,7} \cdot 0,6 = 5850 H \approx 585 кГс$$

4. Кесиш моментини топамиз.

$$M_{KP} = 10 C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_P$$

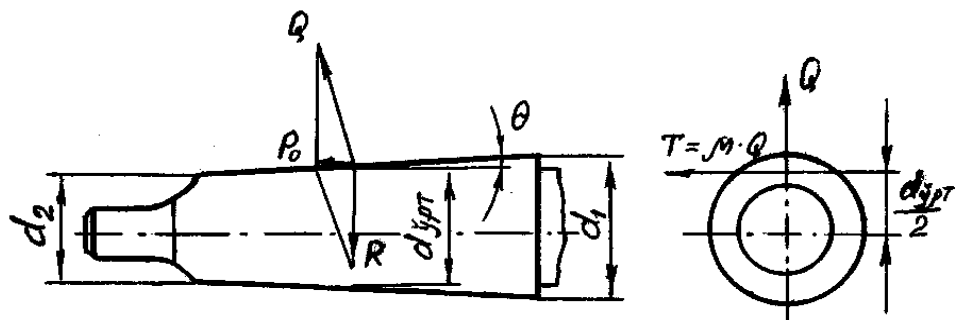
$$M_{KP} = 10 \cdot 0,0345 \cdot 24^{2,0} \cdot 0,4^{0,8} \cdot 1 = 62,4 H \cdot M = 6400 кГс \cdot мм = 6,4 кГсМ$$

$$C_M = 0,0345$$

$$q = 2,0 \quad (32 \text{ жадвал } 281 \text{ бет } \{2\})$$

$$y = 0,8$$

5. Парма думининг конус Морзе номерининг қийматини топамиз.



P_0 кучни икки ташкил этувчи кучларга бўлиш мумкин:

- конус юзага нормал (перпендикуляр) жойлашган Q кучга: $Q = \frac{P_0}{\sin \theta}$ бу ерда θ - думни конуслик бурчаги;
- радиал йўналишда таъсир этувчи R кучга, R куч карама-қарши таъсир этувчи куч билан мувозанат ҳолатга келади.

Q -куч уринма T - кучни ҳосил бўлишига олиб келади. Юза ишқаланиш коэффициентини инобатга олган ҳолда

$$T = \mu \cdot Q = \frac{\mu \cdot P_0}{\sin \theta}$$

Парма думи билан втулка орасидаги ишқаланиш моменти

$$M_{\text{ёёё}} = \frac{\mu \cdot P_0 (D_1 + d_2)}{4 \sin \theta} (1 - 0,04 \Delta \theta)$$

Ишқаланиш моменти $M_{\text{ишқ}}$ ни кесиш моменти $M_{\text{кр}}$ га тенглаштириб, яни парма ўтмаслашганда $M_{\text{кр}}$ миқдорини 3 баробаргача ошишини инобатга олган ҳолда куйидагини ёзамиз.

$$3M_{\text{ёё}} = M_{\text{ёёё}} = \frac{\mu P_0 (D_1 + d_2)}{4 \sin \theta} (1 - 0,04 \Delta \theta)$$

$$\text{ёки } d_{\text{урт}} = \frac{6 M_{\text{кр}} \sin \theta}{\mu P_0 (1 - 0,04 \Delta \theta)}$$

бу ерда

$M_{\text{кр}} = 64,2 \text{ НМ} (\approx 6420 \text{ кгс} \cdot \text{мм})$ -кесиш моменти

$P_0 = 5850 \text{ Ё} (\approx 585 \text{ ёёё})$ -кесиш кучини ўқ бўйлаб таъсир этувчиси

$\mu = 0,096$ -пўлатни пўлат билан ишқаланиш коэффициенти

θ -бурчак конус Морзенинг кўпчилиги учун тахминан $1^\circ 30'$ тенг;

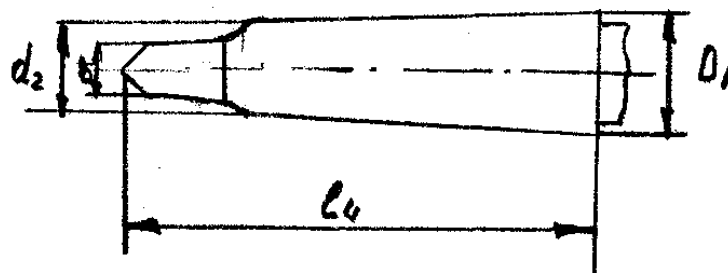
$\sin 1^\circ 30' = 0,02618$; $\Delta \theta = 5'$ - конус бурчагин оғиши.

$$d_{\text{урт}} = \frac{6 \cdot 6420 \sin 1^\circ 30'}{0,096585(1 - 0,2)} = 21,7$$

ГОСТ 25557-82 дан (62 бет 189 жадвал {4}) энг яқин жойлашган катта диаметрли конус морзе №3 ни оламиз.

Унинг ўлчамлари $D_1 = 24,1 \text{ мм}$; $d_2 = 19,1 \text{ мм}$; $L_{3\text{max}} = 94,1$; $L_{4\text{max}} = 99$; конуслиги

$1:19,922 = 0,05020$ ёки бурчак $\theta = 1^\circ 26' 16''$



Парма думини қолган ўлчамлари 62 жадвалда 189 бет {4} келтирилган

6. Парманинг узунлиги

ГОСТ 10903-77 $L = 28\text{мм}$, $L_1 = 160\text{мм}$ (10.10 жадвал 372 бет {2})

7. Парма иш қисмининг геометрик ва конструктив параметрларини тайнлаймиз

(362 бет {2}) $\omega = 30^0$; $2\varphi = 118^0$; $\alpha = 12^0$; $\Psi = 55^0$ (151 бет 44 жад {1})

$$H = \frac{\pi \cdot D}{\text{tg} \omega} = \frac{3,14 \cdot 23,9}{\text{tg} 30^0} = 130,5 \text{ мм}$$

8. Парма узагининг қалинлиги d_c унинг диаметри буйича тайинланади:

(193 бет 8 пункт {4})

$d_c = (0,14 - 0,25)D$; Парма учи ўзагининг қалинлигини $0,14D$ тенг деб қабул қиламиз.

Шунда $d_c = 0,14D = 0,14 \cdot 24 = 3,35\text{мм}$. ўзакнинг парма думига қалинлашиши 100мм узунликда $1,4 \div 1,8\text{мм}$ ни ташкил этади. Бу қалинлашишни 1,5 га тенг деб қабул қиламиз.

9. Парманинг иш қисмини тескари конуслиги яъни дум томонига диаметрини кичрайиши 100мм иш қисмига $0,05 \div 0,12\text{мм}$.ни ташкил этади (193 бет 9 пункт {4}).

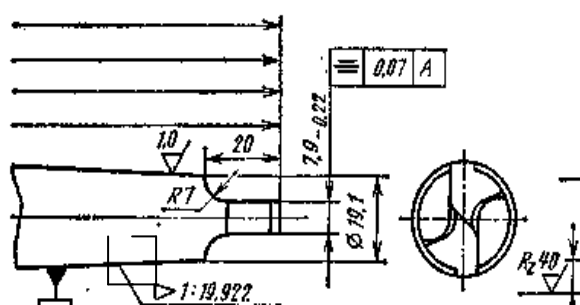
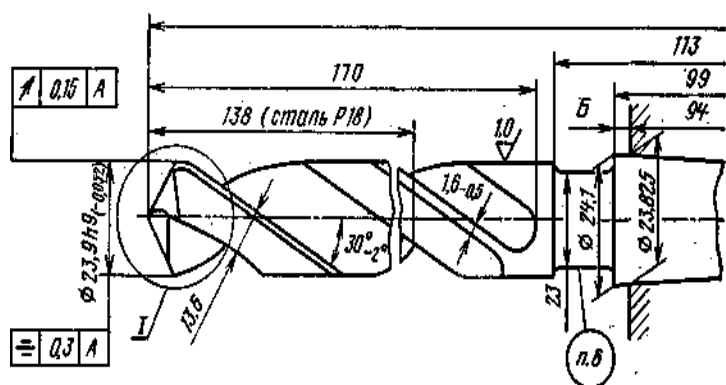
Тескари конусликни 0,08мм га тенг қилиб қабул қиламиз.

10. Ленточканинг энини f_0 ҳамда унинг баландлигини (194 бет 63 жадвал {4}) дан танлаймиз. Парма диаметрига биноан $f_0 = 1,6\text{мм}$; $k = 0,7\text{мм}$

11. Парма танасини энини танлаймиз $B = 0,58D = 0,58 \cdot 24 = 13,9\text{мм}$

12. Парма ўлчамларини жоизлик майдонларини ҳамда асосий техник талабларни ўрнатамиз ($10,3 \div 10,5$ жадваллар 365 бет {2})

13. Парманинг иш чизмасини чизиб техник талаблар билан ўлчамларни келтираамиз.



ХУЛОСА ВА ТАКЛИФЛАР

Хар нарсанинг интихоси якуни бўлганидек, бизнинг курс ишимизнинг ҳам якуний қисми етиб келди. Мен бу ишимда институтда олган барча назарий билим ва амалиётларда олган куникмаларимни ишга солиб, бутун эҳтиборимни қилаётган ишимни ҳаётий чиқиши учун қаратдим ва самарадорлигини акс эттирувчи томонларини тўлақонлик очиб беришга ҳаракат қилдим. Мен ҳозирда шиддат билан ривожланиб бораётган замон ва шу билан бир қаторда ўсиб бораётган автомобилсозлик соҳасини жихозлани лойиҳалаш жараёнига қизиқишим орқали ушбу ишни, яъни токарлик дастгоҳида ишлатиладиган кескични лойиҳалаш, Чунки келажакда иқтисодий ва сарф - харажат жihatдан ҳозирги кундагидан ҳам катта эътибор берилади. Чунки авлодларга тоза табиатни қолдириш ва аҳолини иқтисодий арзон ҳамда хизматини ташкил этиш билан таъминлаш муҳим вазифалардан бири бўлиб ҳисобланади шунинг учун аҳолинг аксарият қисми шу хизмат кўрсатиладиган кескичлардан фойдаланадилар, уларнинг кундалик эҳтиёжжи учун керакли нарсаларни шун жойдан топишлари хизмат кўрсатишнинг ва асбобсозликнинг вақтларини тежаб қолишга имкон яратади.

Курс ишида спирал пармани ҳисоблаб лойиҳалаш мисоли келтирилган. пармаларнинг техник лойиҳаси ишлаб чиқилди, кейин эса ҳисоби ва чизмалари тайёрланди. Курс ишинг бу икки боскичида ҳам технологик, келтирилган аниқликлар мавжуд бўлди, янги жихозлар ўз ишларида минимал таннархга эга бўлган ҳолда самарали фойдаланишни таъминлаш керак.

Лойиҳа ва конструкциялашда ишлатиладиган асосий ҳисоблашлардан фойдаланилмокда.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Каримов И.А. Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: ҳавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари. Тошкент: Ўзбекистон, 1997 йил
2. Каримов И.А. Жаҳон молиявий –иқтисодий инқирози, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг чоралари. Тошкент, 2009 йил
3. Каримов. И.А. Ўзбекистон буюк келажак сари. Тошкент: Ўзбекистон, 1998 йил
4. Каримов И.А. Ўзбекистон иқтисодий ислохатларни чуқурлаштириш йўлида Тошкент, Ўзбекистон 1995 йил.
5. «Справочник технолога машиностроителя» том 2 под. ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мерякова. М. Машиностроение 1985 г.
6. «Справочник инструментальёика» под. ред. И.А. Ординарцева Л. Машиностроение 1987 г.
7. «Справочник технолога машиностроителя» том 1 под. ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Меёерякова. М. Машиностроение 1985 г.
8. Н.А. Нефёдов К.А. Осипов « Сборник задач и примеров по резанию металлов и режуёему инструменту» М. Машиностроение 1990 г.
9. Г.А. Алексеев , В.А. Аршинов, Р.М. Кричевская « Конструирование инструмента» М. Машиностроение 1979 г.
10. Исмоилов А.А, Сафоев А.А. «Технологик воситаларни ҳисоблаш ва лойиҳалаш» фанидан маърузалар матни ТТЕСИ. Т. 2000 йил