

Гришин А.Н., Магавин С.Ш., СмаиловаБ.М.

**ЗЕРТХАНАЛЫҚ ПРАКТИКУМ
КЕСУ ҚҰРАЛДАРЫ МЕН ЖАБДЫҚТАР**
"Кесу теориясы, кесу құралдары мен жабдықтары"
пәні бойынша

6B07105-"Механикалық инженерия",
6B07104 -"Технологиялық машиналар және жабдықтар" мамандығының
студенттері үшін



НҰР-СҰЛТАН 2021

С. Сейфуллин атындағы Қазақ
агротехникалық
университетінің оқу-әдістемелік
кеңесінде қаралды және
ұсынылды
хаттама № 2 30.10. 2020 ж.

Бекітемін
С. Сейфуллин атындағы Қазақ
агротехникалық университетінің
КеАҚБасқарма Төрағасының бірінші
орынбасары

_____ Әбдіров А. М.
" ____ " _____ 2021ж.

доценттер Гришин А.Н., Магавин С.Ш., аға оқытушы Смаилова Б.М.

"Кесу теориясы, кесу құралдары және жабдықтары" пәні бойынша зертханалық практикум 6В007105-"Механикалық инженерия", 5В072400-"Технологиялық машиналар және жабдықтар" мамандықтары студенттеріне арналған типтік бағдарламаларға сәйкес әзірленген.

Зертханалық практикум құрылымының қысқаша мазмұны, кесу құралдарының мақсаты мен қолданылуы (кескіштер, фрезалар, бұрғылар, бұранойғышытар және т.б.) бар.

Зертханалық практикум студенттерге арналған, оқытушылар мен инженерлік-техникалық қызметкерлер үшін пайдалы болуы мүмкін.

Рецензенттер: Ж. А.Сыздықов, "Спектр ТС" ЖШС директоры, Е. С. Ахметов С. Сейфуллин атындағы ҚАТУ "Техникалық механика" кафедрасының доценті.

Технологиялық және машиналар мен жабдықтар кафедрасының отырысында қаралды және ұсынылды
2020 жылғы "21" 09 __ №4 хаттама

Техникалық факультеттің әдістемелік кеңесінің отырысында қаралды және ұсынылды
2020 жылғы " 22" 10 _ №2 хаттама

Мазмұны

Кіріспе

№ 1 зертханалық жұмыс ҚҰРАЛ-САЙМАНДЫҚ МАТЕРИАЛДАР	5
№ 2 зертханалық жұмыс ТОКАРЛЫҚ КЕСКІШТЕР	19
№ 3 Зертханалық жұмыс ФРЕЗАЛАР	35
№4 зертханалық жұмыс ТЕСІКТЕРДІ АЛУ ЖӘНЕ ӨҢДЕУ ҚҰРАЛДАРЫ	46
№5 зертханалық жұмыс БҰРАҢДА КЕСУГЕ АРНАЛҒАН ҚҰРАЛДАР	62
№ 6 зертханалық жұмыс АБРАЗИВТІ ҚҰРАЛДЫ ЗЕРТТЕУ	74
№ 7 зертханалық жұмыс СҮРГІЛЕУ ЖӘНЕ ҚАШАУ КЕСУ ҚҰРАЛДАРЫ	91
№ 8 зертханалық жұмыс ТАРТАКЕСУ ҚҰРАЛДАРЫ	101
№ 9 зертханалық жұмыс ЖОНУ ПРОЦЕСІНІҢ КЕСУ КҮШТЕРІ	111
№ 10 зертханалық жұмыс ӘМБЕБАП БӨЛУ БАСТИЕГІ	121

Кіріспе

Металл кесу құралдары өндірістің маңызды құралдарының бірі. Олар металл кесу станоктарда әртүрлі бөлшектерді кесу арқылы өңдеуде қолданылады. Бөлшекті жасау барысында дайындама материалының бір бөлігі жаңқа түрінде кесіліп алынады.

Қазіргі уақытта машина жасауда көптеген түрлі кесу құралдары қолданылады.

Кескіш құрал (кескіштер, бұрғылар, ұңғылар, ұңғуыштар, абразивті) машина жасау өнеркәсібінің әртүрлі салаларындағы технологияның маңызды элементі болып табылады. Металл өңдеудің даму тарихында кесу құралы металл кесетін станоктардың конструкциясына және машина жасау технологиясына үлкен әсер етті.

Көміртекті легіріленген құрал-саймандық болаттардың орнына тез кесетін болатты қолдану өңдеу режимдерінің күрт өсуіне және сәйкесінше еңбек өнімділігіне әкелді.

Машина жасаудағы одан әрі ілгерілеу кесу құралдарының материалы ретінде қатты қорытпаларды қолданумен байланысты, бұл кесу жылдамдығын тез кесетін құралдардың жылдамдығымен салыстырғанда 3-4 есе арттыруға мүмкіндік берді. Кесу жылдамдығының осындай күрт артуы тиісті жаңа құралдарды жасауды қажет етті.

Кесу құралы металл кесетін станоктардың (токарлық, бұрғылау, фрезалау, ажарлау) дизайнына, бұйымдарды жасау технологиясына ғана емес, сонымен қатар белгілі бір дәрежеде машина бөлшектерінің конструкциялық пішініне де әсер етеді.

Өнеркәсіпте құрал өндірудің жаңа прогрессивті технологиялық процестері кең таралды: карбидті құралды қайрау және жетілдіру, құрал тістерін өндіруде тегістеу, металдандырылған алмаз шеңберлерін жасау процестері және басқалары.

Табиғи және синтетикалық алмаздардан және басқа да аса қатты материалдар мен қорытпалардан, минералкерамикалық материалдардан жасалған кесу құралдарының, сандық бағдарламалық басқарылатын станоктарға және автоматты желілерге арналған құралдардың өндірісі кеңейді.

№ 1 зертханалық жұмыс

ҚҰРАЛ-САЙМАНДЫҚ МАТЕРИАЛДАР

Жұмыстың мақсаты: көміртекті және легірленген құрал-саймандық және тезкескіш болаттардың, металкерамикалық және минералкерамикалық қатты қорытпалардың, алмас және өте қатты ажарлау материалдарының жіктелуін, физика-механикалық қасиеттерін және қолданылуын зерделеу.

Жұмыс орнының жабдықтары:

1. Құрал-саймандық болаттардың, металкерамикалық және минералкерамикалық қатты қорытпалардың үлгілері.

2. Металкескіш құралдары: (токарлық кескіштер, бұрғылар, ұңғуыштар, ұңғылар, бұрандаойғыштар, ажарлау аспаптары және т.б.).

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Құрал-саймандық материалдардың жіктелу мен қолданылуын зерделеу.

2. Болат, шойын, түсті материалдар және олардың қорытпаларын өңдеу үшін қолданылатын кескіш құрал-саймандарды анықтау.

3. Әр түрлі материалдарды таза, жартылай таза және қара өңдеуге арналған аспаптық материалдарды анықтау.

4. Аспаптық материалдарға қойылатын талаптармен танысу.

ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ:

Жұмысты орындау кезінде жалпы қауіпсіздік ережелерін басшылыққа алу керек.

Жалпы мәліметтер

Кескіш құралдарды дайындауда белгілі бір қасиеттері бар материалдар қолданылуы қажет. Құрал-саймандық материалдардың қаттылығы, беріктігі, ыстыққа төзімділігі және тозуға төзімділігі сияқты қасиеттері өңделетін материалдарға бойлап енуді, оның беткі қабатынан металл жаңқасын үздіксіз кесіліп алуын ұзақ уақыт қамтамасыз ету керек. Сондықтан, құрал-саймандық материалдардың қаттылығы мен беріктігі жоғары болу керек және бұл қасиеттер температура жоғарылағанда да сақталуы қажет. Яғни, құрал-саймандық материалдар барлық физика-механикалық қасиеттерін жоғары температурада сақтау үшін ыстыққа төзімділігі жоғары болу керек. Сонымен қатар, кесу процесінде құрал-саймандық материалдарда жарықшақтар пайда болмауы үшін соққы тұтқырлығы да жақсы болу керек. Осы қасиеттердің барлығы құрал-саймандық материалдардың химиялық құрамына, құрылымдық күйіне және физика-механикалық қасиеттеріне байланысты.

Жоғарыда айтылған қасиеттерге байланысты құрал-саймандық материалдарға қойылатын талаптарды көрсетуге болады:

- қаттылығы және беріктігі, өңделетін материалдармен салыстырғанда, жоғары болуы керек;
- жоғары температурада өзінің барлық физика-механикалық қасиеттерін жоғалтпау үшін, ыстыққа төзімділігі жоғары болуы керек;
- кескіш құралдар ұзақ уақыт қайраусыз жұмыс істеуі үшін, тозуға төзімділігі жоғары болуы керек;
- құралдарды дайындау, өңдеу және қайрау жұмыстары күрделі болмас үшін технологиялық қасиеттері жақсы болуы керек;
- кесу құралдарының өзіндік құны аз болу үшін, құрамында сирек кездесетін қымбат элементтер аз болуы керек;
- барлық кескіш құралдарға майлау-суыту сұйықтары қолданылатындықтан, олардың каррозияға төзімділігі жоғары болуы керек.

Қазіргі кездегі барлық металкескіш құралдар келесі аспаптық материалдардан дайындалады: көміртекті және легірленген құрал-саймандық болаттар, тезкескіш болаттар, металкерамикалық ұнтақты қатты қорытпалар, минералкерамикалық қатты қорытпалар, табиғи және жасанды алмас материалдары, өте қатты синтетикалық материалдар, ажарлау материалдары.

Құрал-саймандық болаттар

Құрал-саймандық көміртекті болаттар. Құрал-саймандық көміртекті болаттардың құрамындағы көміртегінің мөлшері 0,6-1,4 %. Бұл болаттардың жасытудан кейін қаттылығы төмен (НВ=187-207) болғандықтан кесіп өңдеуге жеңіл. Сондықтан әр түрлі күрделі пішінді аспаптарды дайындауға болады. Термиялық өңдеуден кейін қаттылығы бірнеше есе артады (HRC 58-66). Бірақ, кесу аймағының температурасы 200-250 °С-қа жеткенде қаттылығы, онымен бірге, кесу қабілеті төмендейді. Аспапты көміртекті болаттардың иілуге беріктік шегі $\sigma_{и}=1720-$

2900 МПа, созылуға беріктік шегі $\sigma_b=630-750$ МПа (1.1 кесте). Кесу жылдамдығы 15-18 м/мин.

Өндірісте кесу құралдарын дайындауға арналған құрал-саймандық көміртекті болаттардың (МЕСТ 1435-74) екі тобы шығарылады: сапалы болаттар (У7, У8, У9, У10, У11, У12 және У13) және жоғары сапалы болаттар (У7А, У8А, У9А, У10А, У11А, У12А және У13А). Белгілеулердегі «У» әрпінен кейінгі тұрған бір немесе екі таңбалы сандар осы болаттың құрамындағы көміртегі мөлшерінің оннан бір бөлігін көрсетеді, ал белгілеудің соңындағы «А» әрпі, материалдың жоғары сапалылығын көрсетеді.

Құрамында легірлеуші химиялық элементтер болмағандықтан, құрал-саймандық көміртекті болаттар ажарлау және жетілдіру арқылы жақсы, жеңіл өңделеді. Құрал-саймандық көміртекті болаттардың негізгі кемшілігі – олардың аз тереңдікке шынықтырылуы болып табылады. Сондықтан оларды шынықтыру кезінде суыту ортасы ретінде су қолданылады. Бұл шыныққан металда ішкі кернеу мен деформацияларды туғызып, жарықшақтардың пайда болуына әсерін тигізеді. Кесу үрдісінде, кесу аймағындағы жоғары температураның әсерінен құрылымдық өзгерістер жүріп, құрал-саймандық көміртекті болаттардан дайындалған кескіш құралдардың қаттылығы азаяды. Осыған байланысты құралдардың кесу жиектері жылдам тозады. Бұл жоғары өнімділіктегі құралдарды дайындауда құрал-саймандық көміртекті болаттардың қолданылуын шектейді. Сондықтан құрал-саймандық көміртекті болаттардан дайындалған кескіш құралдар беріктігі аз, жұмсақ материалдарды төменгі жылдамдықпен ($v=12-18$ м/мин) кесу кезінде қолданылады.

1.1 кесте – Құрал-саймандық көміртекті болаттардың қасиеттері және қолданылуы

Болаттардың маркалары	σ_b , МПа	σ_s , МПа	HRC	Ыстыққа төзімділігі, °C	Қолданылуы
У7, У7А	630	2000-2100	62-64	200-220	Шапқылар, қашаулар, балғалар, аралар, бұрағыштар
У8, У8А	750	<1950	62-64	200-220	Қайшылар, аралар, тығыздау шығыршықтары, матрицалар, ағаштарды қолмен өңдеуге арналған аспаптар
У9, У9А	700	≤ 2200	63-64 59-60	220-230	Дискілі аралар, шапқылар, қаңылтыр кескіш қайшылар, мыс өңдеуге арналған кескіштер
У10, У10А	650	≤ 2380	63-65 59-60	200-250	Кіші диаметрлі бұрғылар, бұрандаойғыштар, ұңғуыштар, бұрандасалғыштар, кіші диаметрлі фрезалар, егеулер
У11, У11А	650	2900	63-65 58-59	200-250	Бұрғылар, бұрандаойғыштар, ұңғуыштар, фрезалар, бұрандасалғыштар, егеулер
У12, У12А, У13, У13А	645	≤ 1720 < 2300	63-66 59-60	200-250	Спиральды бұрғылар, машиналы, конусты, отырғызбалы және қол ұңғуыштар, бұрандаойғыштар, бұрандасалғыштар, фрезалар, ұңғылар және т.б.

Ескерту:

1. Сапалы құрал-саймандық көміртекті болаттардың құрамындағы күкірттің мөлшері 0,030 %-дан, фосфордың мөлшері 0,035 %-дан көп болмауы керек.

2. Жоғары сапалы құрал-саймандық көміртекті болаттардың (белгілеудің соңында А әрпі тұрса) құрамындағы марганецтің мөлшері – 0,15-30 %; күкірт – 0,020 %; фосфор – 0,030 %-дан көп емес.

3. Шынықтыру температурасы 760-780 °С; суыту ортасы – су, май.

Құрал-саймандық легіріленген болаттар

Кескіш құралдарды дайындау үшін құрамында легірлеуші элементтері аз құрал-саймандық легіріленген болаттардың (МЕСТ 5950-73) шектеулі маркалары ғана қолданылады. Бұлар құрамындағы негізгі легірлеуші элементтері марганец, кремний, хром, вольфрам және ванадий болатын 9ХС, ХВГ, Х, ХВСГ маркалы болаттар. Аспапты легіріленген болаттардың ыстыққа төзімділігі 250-510 °С, иілуге беріктік шегі $\sigma_{и}$ =2700-3400 МПа, созылуға беріктік шегі $\sigma_{в}$ =700-730 МПа, термиялық өңдеуден кейінгі қаттылығы HRC 59-65 (1.2 кесте). Кесу жылдамдығы 15-25 м/мин.

1.2 кесте – Құрал-саймандық легіріленген болаттардың қасиеттері және қолданылуы

Болаттардың маркалары	$\sigma_{в}$, МПа	$\sigma_{и}$, МПа	HRC	Ыстыққа төзімділігі, °С	Қолданылуы
11Х, 11ХФ, ХВ5	-	<2100	63-66	200-500	Бұрандаойғыштар және диаметрі 30 мм-ге дейінгі остік құралдар. Аз жылдамдықпен қатты металдарды өңдеуге арналған кескіштер мен фрезалар
Х, ШХ15	730	<2300	63-66	240-250	Шапқы, калибрлер мен сақиналар, токарлық және сүргілеу кескіштері
9ХС	700	<2200	63-66	240-250	Бұрғылар, ұңғуыштар, бұрандаойғыштар, бұрандасалғыштар және фрезалар
ХВГС	-	<3200	62-64	200-220	Дөңгелек бұрандасалғыштар және ұңғуыштар
ХВГ	-	<3400	63-66	200-220	Бұранда калибрлері, матрица және пуансондар
Х6ВФ	725	<3150	59-61	400-500	Бұранда кесу шығыршықтары мен бұрандасалғыштар, қол ара, ағаш өңдеу аспаптары
Х12Ф1	-	<3040	63-65	490-510	Суық штамптар, бұрандаойғыштар, бұрандасалғыштар, матрицалар, пуансондар
Х12М	-	-			

Кесу құралдарындайындау өндірісінде көбінесе 9ХС маркалы легіріленген болат қолданылады. Оның шынықтырылу тереңдігі жоғары, тез суыту ортасын қажет етпейді (май ваннасында суыту жеткілікті) және карбидтер барлық көлеміне біркелкі таралғандықтан ыстықты сезгіштігі төмен. Бірақ, құрамындағы кремний элементі ферритті беріктендіріп, суық күйінде өңделуін нашарлатады.

9ХС болатынан кесу жиектері ішкі беттерінде орналасқан құралдарды(мысалы, дөңгелек бұрандасалғыштар) дайындаған дұрыс.

ХВГ болатының шынықтырылу тереңдігі жақсы болғанмен карбид торының түзілуіне бейімділігі жоғары. Құрамында марганец элементінің жоғары болуына байланысты, бұл болаттың шынықтыру кезіндегі көлемдік деформациялануы аз. ХВГ маркалы легіріленген болаттардан өлшемдері деформация үрдісіне әсерін тигізетін кескіш құралдар(мысалы, тартпалар) дайындалады.

Аспапты легіріленген болаттар екі топқа бөлінеді:

I – тез кескіш құралдар дайындауда қолданылатын шынықтырылу тереңдігі аз легіріленген болаттар (7ХФ, 8ХФ, 9ХФ, 11ХФ, 13Х, ХВ4, В2Ф);

II – кескіш құралдармен бірге өлшегіш құралдарды, штамптарды және пресс қалыптарды дайындауда қолданылатын терең шынықтырылған легіріленген болаттар (9Х, Х, 12Х, ХГС, ХВГ, 9ХВГ, ХВСГ және т.б.). Легіріленген болаттар, құрал-саймандық көміртекті болаттарға қарағанда, жақсы шынықтырылады және жоғары температураға төзімділігі жоғары (1.2 кесте).

Сонымен қатар, бұл болаттар кесу және қысым арқылы жақсы өңделеді. Бұл легіріленген болаттардың ыстыққа төзімділігі 250-300 °С аралығында.

Конструкциялық болаттар

Кескіш және өлшегіш құралдарды, айлабұйымдарды, штамптарды дайындау үшін көміртекті кәдімгі сапалы және сапалы конструкциялық легіріленген болаттар қолданылады. Конструкциялық легіріленген болаттар құрамындағы марганецтің мөлшеріне байланысты екі топқа бөлінеді:

- марганец мөлшері қалыпты болаттар;
- марганец мөлшері жоғары болаттар.

Құрамалы кескіш құралдардың денелерін дайындауда қолданылатын конструкциялық болаттардың кейбір маркалары 1.3 кестеде келтірілген.

Тез кескіш болаттар

Химиялық құрамына және кесу қасиеттеріне байланысты тез кескіш болаттар екі топқа бөлінеді:

- ыстыққа төзімділігі қалыпты;
- ыстыққа төзімділігі жоғары.

1.3 кесте – Құрамалы кескіш аспаптардың денелері дайындалатын конструкциялық болаттар

Кесу құралдары	Қолданылуы	Болаттар маркасы
Тез кескіш болаттан дайындалған пластиналары бар токарлық кескіштер	Денесі	Ст6, 45, 40Х
Қатты қорытпалардан дайындалған пластиналары бар токарлық кескіштер	Денесі	У7, У8, У9, 40Х, 45Х
Құрамалы (дәнекерленген) бұрғылар	Артқы бөлігі (құйрықшасы)	45, 50, 60, 45Х

1.3 кесте жалғасы

Қатты қорытпалардан дайындалған пластинамен жабдықталған бұрғылар	Корпусы	X8, 9XC, 45X
Дәнекерленген ұңғылар	Артқы бөлігі	50, 40X, Ст6
Қатты қорытпалардан дайындалған пластинамен жабдықталған ұңғылар	Корпусы	40X, У7, 9XC
Дәнекерленген ұңғуыштар	Артқы бөлігі	45, 45X, Ст6
Отырғызбалы ұңғуыштар	Корпусы	45, 40X
Қатты қорытпалардан дайындалған пластинамен жабдықталған ұңғуыштар	Корпусы	40X, 45X, У7, 9XC
Дәнекерленген фрезалар	Артқы бөлігі	45, 50, 40X, 45X
Тез кескіш болаттардан және қатты қорытпалардан дайындалған тістері бар құрамалы фрезалар	Корпусы	45, 50, 40X
Дәнекерленген бұрандаойғыштар	Артқы бөлігі	45, 50, 40X, Ст6

Бірінші топқа P18, P9, P6M5, P12 және т.б. маркалы болаттар жатады (1.4 кесте). Бұл болаттар 615-620 °С температура аралығында HRC 58 қаттылығын қамтамасыз ету керек.

1.4 кесте – Тез кескіш болаттардың қасиеттері және қолданылуы

Болаттардың маркалары	Шынық-тыру және босандатудан кейінгі қаттылығы, HRC	Иілуге беріктік шегі σ_n , МПа	Ыстыққа төзімділігі, °С	Қолданылуы
P18	63	3100	620	Көміртекті және легіріленген болаттарды өңдеуге арналған кескіш құралдарды дайындау үшін
P12	63	3200	620	
P9	63	3350	620	Конструкциялық материалдарды өңдеуге және көп көлемдегі ажарлауды қажет етпейтін қарапайым пішіндегі құралдарды дайындауда қолданылады
P6M5, P6AM5	64	3400	620	Бұранда кескіштер және соққы жүктелумен жұмыс істейтін құралдар дайындау үшін
P6M5Ф3	65	3400	630	Конструкторлық және легіріленген болаттарды жартылай таза және таза өңдеуге арналған құралдарды (ұңғы, фрезалар, күрделі пішінді кескіштер) дайындау үшін
P12Ф3	64	3100	630	Аустенитті жұмсақ болаттарды және абразивтік қасиеттері бар материалдарды таза өңдеуге арналған құралдар үшін
P18M5Ф2	64	3100	640	Коррозияға және ыстыққа төзімді қорытпаларды қара және жартылай таза өңдеуге арналған құралдар үшін

1.4 кесте - жалғасы

P9K5	65	3000	630	Коррозияға төзімді легіріленген болаттарды қара және жартылай таза өңдеуге арналған құралдар үшін
P6M5K5	65	3000	630	Ыстыққа және коррозияға төзімді легіріленген болаттарды және қорытпаларды қара және жартылай таза өңдеуге арналған құралдардайындау үшін
P9M4K8	65	2500	630	
P2AM9K5	65	2500	630	

Екінші топқа күрделі легіріленген тез кескіш болаттар жатады. Олардың құрамына легірілеуші элементтер ретінде вольфрамнан басқа, ванадий, кобальт, молибден және т.б. кіреді. Бұл топқа P12Ф3, P9K5, P9K10, P10K5Ф5, P6M5K5, P9M4K8 және т.б. маркалы болаттарды жатқызады. Бұл болаттардың қаттылығы 620-640 °С температура аралығында HRC 58-ден аз болмауы керек.

Жалпы, тез кескіш болаттардан дайындалған кескіш құралдардың термиялық өңдеуден кейінгі қаттылығы HRC 62-65, ыстыққа төзімділігі 600-630 °С. Сонымен қатар, бұл кесу құралдарының тозуға төзімділігі жоғары және кесу жылдамдығы 100 м/мин-ке тең.

Кесу қасиеттері бойынша тез кескіш болаттар қалыпты және жоғары өнімді болаттар болып бөлінеді. Қалыпты өнімді тез кескіш болаттарға P12, P18, P9, P9Ф5, P6M3, P6M5 маркалы әмбебап қолданыстағы вольфрамды болаттарды жатқызады. Жоғары өнімді тез кескіш болаттарға P12Ф2, P14Ф4, P6M5K5, P9M4K8, P9K10, P18K5Ф2 маркалы болаттарды жатқызады. Бұл болаттардан дайындалған кескіш құралдар арнайы ыстыққа берік болаттарды, титан қорытпаларын және басқа өңделуі қиын материалдарды өңдеуде қолданылады.

Металкерамикалық қатты қорытпалар

Металкерамикалық қатты қорытпалар ретінде металдық кобальттағы (байланыстырушы элемент) вольфрам, титан және тантал элементтерінің карбидтерінің қатты ерітінділері қолданылады. Кескіш құралдардайындауда қатты қорытпалар, ұнтақты металлургия әдісімен түрлі пішіндерде және өлшемдерде дайындалған, пластиналар түрінде қолданылады. Пластиналар алдын ала престеліп, 1500-2000 °С температура аралығында біріктіріліп, пісіріледі.

Металдарды кесу үрдісінде қатты қорытпаларды қолдану кесу жылдамдығын 2-4 рет арттыруға мүмкіндік береді.

Қатты қорытпалар үш топқа бөлінеді: бір карбидті – вольфрамды (BK2, BK3, BK3-М, BK4, BK4-В және т.б.); екі карбидті – вольфрамтитанды (Т30К4, Т15К6, Т14К8, Т5К10 және т.б.); үш карбидті – вольфрамтитантанталды (ТТ7К12, ТТ8К6, ТТ10К8-Б, ТТ20К9 және т.б.).

Қатты қорытпалардың таңбалануларындағы К әрпі кобальт элементінің толық мөлшерін (% есебімен) көрсетеді, соңғы әріптер материалдың құрылымын сипаттайды: О – ерекше ұсақ түйіршікті

құрылым; М – карбидтердің ұсақ түйіршікті құрылымы; В – ірі түйіршікті құрылым.

Қатты қорытпалардан дайындалған пластиналардың ыстыққа төзімділігі 800-1000 °С, қаттылығы HRA 86-92, кесу жылдамдығы 800 м/мин. Бұл пластиналар кескіш аспаптардың денелеріне дәнекерлеу арқылы немесе механикалық жолмен бекітіледі. Пластикалық қасиеттерінің төмендігі – металкерамикалық қатты қорытпалардың кемшілігі болып табылады: құрамындағы кобальт элементінің мөлшерінің азаюы немесе титан карбидінің мөлшерінің көбеюі пластикалық қасиетін нашарлатады. Сондықтан, өңделуі қиын материалдарды өңдеуге немесе кесу тереңдігі үлкен алғашқы өңдеуде құрамында кобальт элементінің мөлшері көп қатты қорытпалардан дайындалған аспаптарды таңдаған дұрыс.

Вольфрамды қатты қорытпаларының (ВК тобы) – пластикалық қасиеті жақсы болғандықтан, өте морт материалдарды, шойындарды, титан және түсті металдар негізіндегі тозуға төзімді қорытпаларды және кейбір металемес материалдарды өңдеуге қолданылады.

Вольфрамтитанды қатты қорытпалар (ТК тобы) – пластикалық қасиеттері жақсы, жұмсақ материалдарды, көміртекті және легіріленген болат қорытпаларын өңдеуге қолданылады.

Вольфрамтитанталды қатты қорытпалардың (ТТК тобы) беріктігі және тозуға төзімділігі жоғары болғандықтан, аустенит тобындағы өңделуі қиын болаттарды, болат соғылымы мен құймаларды өңдеуде қолданады (1.5 кесте).

1.5 кесте – Металкерамикалық қатты қорытпалардың қасиеттері және қолданылуы

Маркалары	Қаттылығы, HRC	$\sigma_{и}$, МПа	Ыстыққа төзімділігі, °С	Қолданылуы
1	2	3	4	5
Вольфрамды қатты қорытпалар				
ВК3	89,5	1100	800-850	Сұр шойынды, түсті металдар мен қорытпаларды, металемес материалдарды таза өңдеу үшін; шыныларды кесу үшін
ВК3-М	91,0	1100	800-850	Қатты, легіріленген және ағартылған шойындарды, шынықтырылған болаттарды таза өңдеу үшін
ВК4	89,5	1400	800-850	Шойындарды, түсті металдар мен титан қорытпаларын алғашқы өңдеуге, тесіктерді ұңғылауда, бұрғылауда және кеңейтіп бұрғылауда қолданылады
ВК6	88,5	1500	800-850	Сұр шойынды, түсті металдар мен қорытпаларды алғашқы және жартылай таза өңдеуде, тұтас беттерді жартылай таза фрезалауда қолданылады

1.5 кесте - жалғасы

ВК6-М	90,0	1350	800-850	Коррозияға және ыстыққа төзімді аустенит тобындағы болаттар мен қорытпаларды жартылай таза өңдеуде, шынықтырылған шойындарды және қатты қоланы аз жылдамдықпен өңдеуге қолданылады
ВК8	87,5	1600	800-850	Беріктігі және ыстыққа төзімділігі жоғары, өңделуі қиын болаттарды, титан қорытпаларын динамикалық соққылар жағдайында алғашқы өңдеуде қолданылады
ВК10-ОМ	88,5	1400	800-850	Қаттылықтары жоғары легіріленген және ағартылған шойындарды, титан, вольфрам және молибден негізіндегі қатты қорытпаларды алғашқы және жартылай таза өңдеуде қолданылады. кейбір тұтас кескіш құралдар дайындалуы мүмкін
ВК15	92,0	1800	800-850	Ағаштарды өңдеуге арналған аспаптар дайындауда
Титан-вольфрамды қатты қорытпалар				
Т30К4	92,0	950	850-900	Шынықтырылмаған көміртекті болаттарды аз тереңдікпен таза өңдеуде, тесіктерді ұңғылауда және бұрандалар кесуде қолданылады
Т15К6	90,0	1150	850-900	Көміртекті және легіріленген болаттарды жартылай таза және таза өңдеуде, тұтас беттерді фрезалауда, тесіктерді кеңейтіп бұрғылауда қолданылады
Т14К8	89,5	1250	850-900	Көміртекті және легіріленген болаттарды кесу тереңдігі тұрақсыз алғашқы өңдеуде, тұтас беттерді алғаш фрезалауда, құйылып және соғылып алынған тесіктерді кеңейтіп бұрғылауда, ұңғылауда қолданылады
Т5К10	88,5	1400	850-900	Көміртекті және легіріленген болаттардан соғылып немесе құйылып алынған бөлшектерді, динамикалық соққысы бар материалдарды алғашқы өңдеуде қолданылады
Т5К12	87,0	1650	850-900	Болат соғылымдарды, штамптарды және құймаларды, бетті қабаттарында қатты шлак және металемес қосылыстары бар бөлшектерді; динамикалық соққылары бар материалды алғашқы өңдеуде қолданылады
Титан-тантал-вольфрамды қатты қорытпалар				
ТТ7К12	87,0	1650	750-800	Т5К12 материалына ұқсас, аспапты легіріленген және көміртекті болаттарды алғашқы фрезалауда қолданылады

1.5 кесте - жалғасы

ТТ8К6	90,5	1250	750-800	Коррозияға және ыстыққа төзімді шынықтырылған болаттарды, болат құймаларды аз тереңдікпен үздіксіз өңдеуде, шойындарды бұрғылауда, фрезалауда, таза және жартылай таза кесіп өңдеуде қолданылады
ТТ10К8-Б	89,0	1450	750-800	Аустенит тобындағы болаттарды, кейбір магнитті болаттарды, ыстыққа төзімді болаттарды және титан қорытпаларын алғашқы және жартылай таза өңдеуде қолданылады
ТТ20К9	89,0	1300	750-800	Болаттарды фрезалауда, әсіресе, терең ойықтарды өңдеуде, ыстыққа және механикалық жүктеулерге кедергілері жоғары қорытпаларды өңдеуде қолданылады

Аспаптарды дайындау өндірісінде, соңғы уақытта, вольфрам элементін үнемдеу мақсатында, вольфрамсыз қатты қорытпалар дайындалуда. Бұл қорытпаларда никель-молибден байланысындағы титан карбидтері және карбонитридтері қолданылады.

Вольфрамсыз қатты қорытпалар келесі топтарға бөлінеді:

- титан және ниобий элементтерінің күрделі карбидтері негізінде (ТМ1 және ТМ3);

- титан карбиді негізінде (ТН-20);

- титан карбонитридін негізінде (КНТ-16).

Байланыстырушы материал ретінде никель және молибден элементтері қолданылады. вольфрамсыз қатты қорытпалардың қаттылықтары НРА 87,5-91, тығыздағы 5,5-5,9 г/см³.

Бұл қорытпалардың, вольфрамды қорытпаларға қарағанда, беріктігі, жылу өткізгіштігі, соққы тұтқырлығы төмен, бірақ өңделетін материалмен өзара агдезиялық байланысқа түспейді және үйкеліс коэффициенті төмен.

Вольфрамсыз қатты қорытпалардан, машина жасау саласында, кескіш құралдар және өлшегіш құралдар, матрицалар, пресс-қалыптар дайындалады.

Минералкерамикалық материалдар

Минералкерамика – алюминий тотығы (Al₂O₃) негізіндегі 1720-1750 °С температурада біріктірілген синтетикалық материал.

Минералкерамикалық материалдар оксидті (ЦМ332) және оксидті-карбидті (ВОК-60, ВОК-63, В-3) болып екіге бөлінеді. Бұл материалдардың ыстыққа төзімділігі 1000-1200 °С, қаттылығы НРА 91-93, бірақ механикалық қасиеттері төмен. Мысалы, ЦМ332 материалының иілуге беріктік шегі 350 МПа; ВОК-60 материалының иілуге беріктік шегі 750 МПа.

Минералкерамикалық материалдардың физика-механикалық қасиеттерін арттыру үшін оларды балқу температуралары жоғары

металдардың (хром, никель, титан, молибден, вольфрам және т.б.) карбидтерімен легірлейді. Бұл материалдарды (ВОК-60, ВОК-63, В3) керметтер деп атайды.

Минералкерамикалық материалдардан дайындалған пластиналармен жабдықталған кескіш құралдарды беріктігі жоғары ағартылған шойындарды, өңделуі қиын шынықтырылған болаттарды, түсті металдар мен олардың қорытпаларын және металемес материалдарды таза өңдеу кезінде қолданады (1.6 кесте).

1.6 кесте – Минералкерамикалық материалдың негізгі қасиеттері және қолданылуы

Маркасы	Құрамы	Тығыздығы, г/см ³	Қаттылығы, Н RA	$\sigma_{и}$, МПа	Қолданылуы
1	2	3	4	5	6
ЦМ332	Al ₂ O ₃	3,96-3,98	HV=2300	350-400	Қаттылықтары HRC 30-50 шынықтырылған болаттарды және шойындарды таза және жартылай таза өңдеу. Соққысыз жұмыс істеу
В3	Al ₂ O ₃ +TiC	4,5-4,7	93	650	
ВОК-60	Al ₂ O ₃ +TiC	4,2-4,3	94	650	Қаттылықтары HRC 45-60 шынықтырылған болаттарды және шойындарды аз тереңдікпен таза және жартылай таза өңдеу
Картонит	Al ₂ O ₃ +TiN	4,2	93	<750	Шойындарды, ыстыққа төзімді никель қорытпаларын үзік кесу жағдайында таза және жартылай таза өңдеу
СС620	Al ₂ O ₃ +ZiO ₂	-	-	-	Көміртекті, легірленген болаттарды, шойындарды жоғары жылдамдықпен өңдеу
С650	Al ₂ O ₃ +TiN+TiC	-	-	-	Жылу деформациясын азайту үшін салқындату арқылы таза өңдеу
СС680	Si ₃ N ₄ +Al ₂ O ₃	-	-	-	Шойындарды, ыстыққа төзімді никель қорытпаларын үзік кесу жағдайында алғашқы өңдеу

1.6 кесте - жалғасы

CM1	Al_2O_3	3,2	HV=2000	500	Шойындарды жартылай таза және таза өңдеу ($v=450$ м/мин, $t=3$ мм)
CM2	Al_2O_3+TiC	5,0	HV=2400	800	Шойындар мен болаттарды таза өңдеу ($v=450\pm 20$ % м/мин, $t=0,5$ мм)
Gem1	Al_2O_3	3.97	91	700	Қаттылықтары HRC 32 жоғары болаттар мен шойындарды алғашқы және таза өңдеу
Gem3	Al_2O_3+TiC	4,3-4,45	93	840	Қаттылықтары HRC 65 жоғары болаттар мен шойындарды алғашқы және таза өңдеу
NB90S	Al_2O_3+TiC	4,35-4,4	HV=3000	950	Морттығы жоғары материалдарды, шойындарды жоғары және орташа жылдамдықпен фрезалау
NB90M	Al_2O_3+TiC	4,35-4,4	HV=2900	900	
SN60	$Al_2O_3+ZrO_2$	-	-	600	Болаттарды таза, шойындарды алғашқы және таза өңдеу
SN80	$Al_2O_3+ZrO_2$	-	-	800	Болаттарды алғашқы өңдеу, шойындарды фрезалау
SN1	Al_2O_3+TiC	-	-	500	Қатты материалдарды жону және фрезерлеу, шойындарды және болаттардың жұқа қабатын фрезалау
SL100	$Al_2O_3+Si_3Ni$	-	-	1000	Құрамында никелі көп қорытпаларды, сұр шойындарды фрезалау, материалдарды алғашқы өңдеу

Құрамында таза металдар аз болғандықтан, өңделетін материалмен өзара адгезиялық байланысқа түспейді. Бұл материалдарды кескіш аспап ретінде қолданған кезде СЖАБ жүйесі өте қатаң болу керек.

Есеп беру тәртібі

1. Кескіш құралдар дайындалатын құрал-саймандық материалдардың түрлерін, қасиеттерін конспектілеу.
2. Болаттарды, шойындарды, түсті металдар мен олардың қорытпаларын өңдеуде қолданылатын құрал-саймандық материалдарды білу.
3. Металдарды алғашқы, жартылай таза және таза өңдеуге қажет аспаптық материалдардың түрлерін таңдай білу.

Бақылау сұрақтары

1. Құрал-саймандық материалдардың түрлері, қасиеттері.
2. Құрал-саймандық материалдардың ыстыққа төзімділігі және кесу жылдамдықтары.
3. Тез кескіш және легірленген құрал-саймандық болаттардың қолданылуы.
4. Вольфрамды қатты қорытпалардың түрлері және қасиеттері.
5. Вольфрамсыз қатты қорытпалардың қолданылуы.
6. Минералкерамикалық қатты материалдар.
тереңдікпен таза және жартылай таза өңдеу

Әдебиеттер

- 1 Некрасов С.С. Обработка материалов резанием. – М.:Агропромиздат, 1988. – 336 с.
- 2 Некрасов С.С. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению. –М.:Колос, 1983. – 256 с.
- 3 Резание металлов и режущий инструмент/ Аршинов В.А., Алексеев Г.А.– М.: Машиностроение, 1968. – 500 с.
- 4 Адашкин А.М. Материаловедение (металлообработка): учебник 3-е изд., стер. –М.: Издательский центр «Академия», 2004. –240с.
- 5 Мягков В.Д. Краткий справочник конструктора. Изд. 2. 2-е доп. и перераб.- Л.: Машиностроение, 1975. -816 с.
- 6 Режущие инструменты, оснащенные сверхтвердыми керамическими материалами, и их применение: Справочник/ В.П. Жедь, Г.В. Боровский, Я.А. Музыкант, Г.М. Ипполитов. –М.: Машиностроение, 1987. -320 с.
- 7 Справочник токаря-универсала / Д.Г. Белецкий, В.Г. Моисеев, М.Г.Шеметов. – М.: Машиностроение, 1987. -560 с.
- 8 Металлорежущие инструменты/ Г.Н. Сахаров, О.Б. Арбузов, Ю.Л. Боровой. – М.:Машиностроение, 1989. – 328 с.
- 9 Основы учения о резании металлов и режущий инструмент/ С.А. Рубинштейн, Г.В. Левант, Н.М. Орнис, Ю.С. Тарасевич. – М.:Машиностроение, 1968.-392 с.

№2 зертханалық жұмыс

ТОКАРЛЫҚ КЕСКІШТЕР

Жұмыс мақсаты: Токарлық кескіштердің жіктелуін және геометриялық параметрлерін оқып, зерделеу.

Жұмыс орнының жабдығы:

1. Кескіштер (өтпелі, кеңейту, кесетін және т.б.).
2. Бұрыш өлшегіш
3. Штангенциркуль ШЦ-150.

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Кескіштердің жіктелуін, құрылысын және мақсатын зерделеу.
2. Кескіш денесінің көлденең қимасын және кескіштің ұзындығын өлшеңіз.
3. Кескіштің эскиздерін өңделетін бөлшекпен бірге барлық бұрыштар мен жазықтықтарды көрсете отырып сызыңыз.
4. Бұрыш өлшегіштердің құрылысын және олармен жұмыс істеу тәртібін зерделеңіз.
5. Кескіштердің бұрыштарының шамаларын өлшеп, оларды кескіште көрсетіңіз.

ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ:

Жұмысты орындау кезінде жалпы қауіпсіздік ережелерін басшылыққа алу керек.

1 Кескіштердің сипаттамасы

Кескіштер - кескіш құралдың ең көп таралған түрі. Олар өте алуан түрлі, олар токарлық, сүргілеу, қашау, кеңейте жону бұрғылау станоктарында (сәйкесінше, токарлық, сүргілеу, қашау және кесу болып бөлінеді) жону, бұрғылау, сүргілеу, қашау, тегістеу, кесу және т.б. өңдеу кезінде қолданылады. Кескіштерді жіктеудің негізгі белгілері: беріс бағыты, кескіш басының пішіні, кескіш денесінің көлденең қимасы, кескіштің кесу бөлігін бекіту әдісі, өңдеу сипаты және орындалатын жұмыс түрі.

Кескіштер пішіні бойынша ерекшеленеді — призмалық, шаршы және дөңгелек және дайындамаға қатысты орнату — радиалды және тангенциалды.

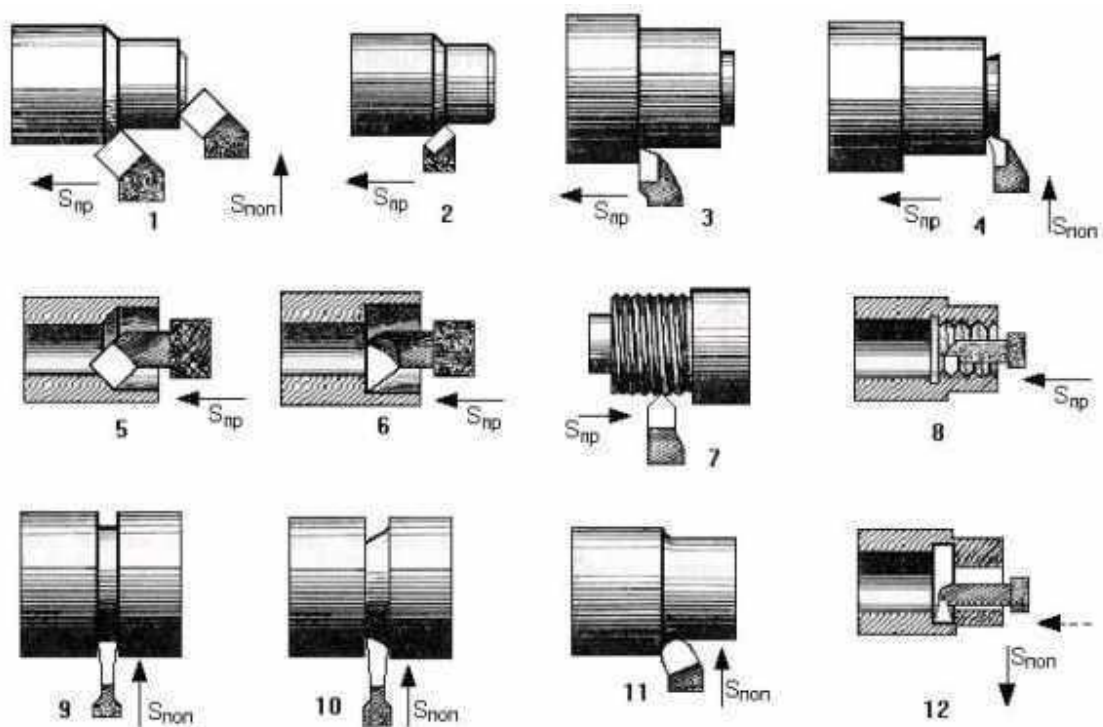
Радиалды кескіштер бекітудің қарапайымдылығына және кесу бөлігінің геометриялық параметрлерін таңдауға байланысты ең көп қолданылады. *Тангенциалды кескіштер* негізгі талап өңделетін беттің кедір-бұдырлығы болған жағдайда станоктар мен жартылай автоматтарда қолданылады.

Беріс бағытына қарай кескіштер оң және сол болады; конструкциясы бойынша-бүтін, құрама, дәнекерленген, пластиналардың механикалық бекітілуімен және т.б.; кесу бөлігінің материалы бойынша — тез кескіш болаттан, қатты металл — керамикалық және минералды-керамикалық қорытпадан және өте қатты синтетикалық материалдардан жасалған.

Бас пішіні бойынша кескіштер: түзу, қайрылған, иілген және созылған басы бар. Тура кескіштерде кескіш осі түзу, ал иілген кезде ол оңға немесе солға бұрылады. Қисық кескіштерде кескіш осі бүйір бетіне (жоғары немесе төмен) иілген.

Өңдеу сипаты бойынша кескіштер қаралай және тазалай өңдейтін болып бөлінеді. Орындалатын жұмыс түрі бойынша токарлық кескіштер өтпелі, бұранда, тегістеу, кесу, кеңейту, фасонды, галтельді болып бөлінеді (2.1-сурет).

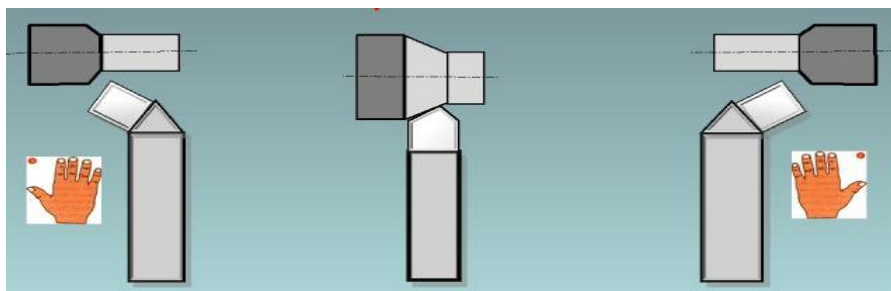
Басы тартылған кескіштерде бастың ені кескіш ұстағышының енінен аз және осіне симметриялы түрде немесе осьтің оң немесе сол жағына қарай орналасуы мүмкін.



2.1-сурет-Кескіштердің мақсаты бойынша жіктелуі

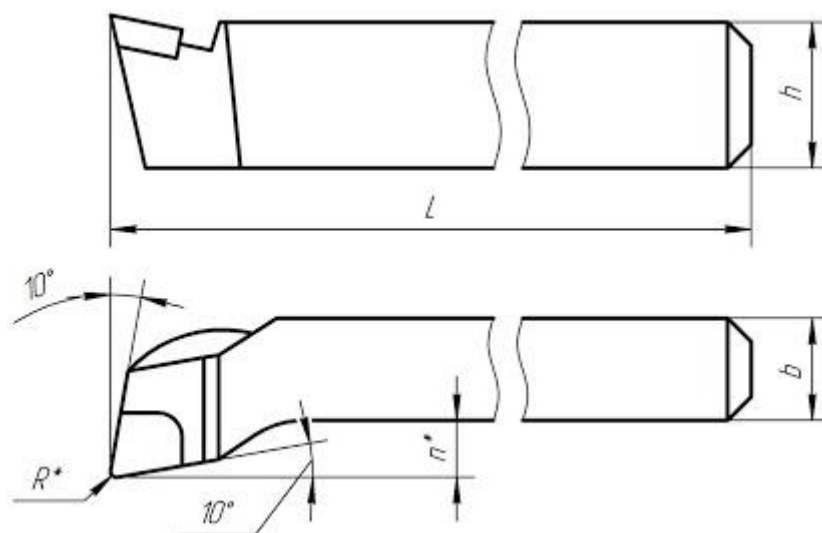
1-өтпелі қайрылған, 2- тура өтпелі, 3- тірей өтпелі, 4-тегістеу, 5-ашық тесікті кеңейту, 6-жабық тесікті кеңейту, 7, 8-бұрандалы, 9-канавкалық, 10-кесу, 11-галтелді, 12-тірей кеңейту

Өтпелі кескіштер сыртқы жону үшін қолданылады (2.1 - сурет,1,2,3). Олар тура және қайрылған, оң және сол (2.2 - сурет). Сондай-ақ, өтпелі кескіштер цилиндрлік және конустық сыртқы беттерді өңдеу үшін қолданылады. Тірей өтпелі кескіштің пландағы бұрышы $\varphi=90^0$; ол бойлық беріліспен жону, ал көлденеңберіспен дайындаманыңшетін тегістейді.



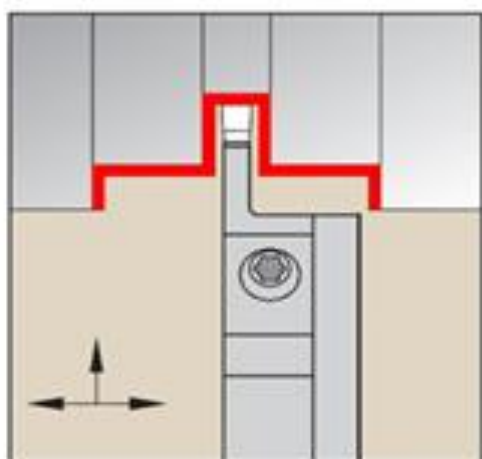
2.2 - сурет - Өтпелі кескіш

Бұрандалы кескіштер бұранда жасау үшін қолданылады. Тегістеу кескіштері (2.3 -сурет) көлденең берілісі бойынша дайындаманың шеткі бетін тегістеу үшін қолданылады (2.1 - сурет, 4).



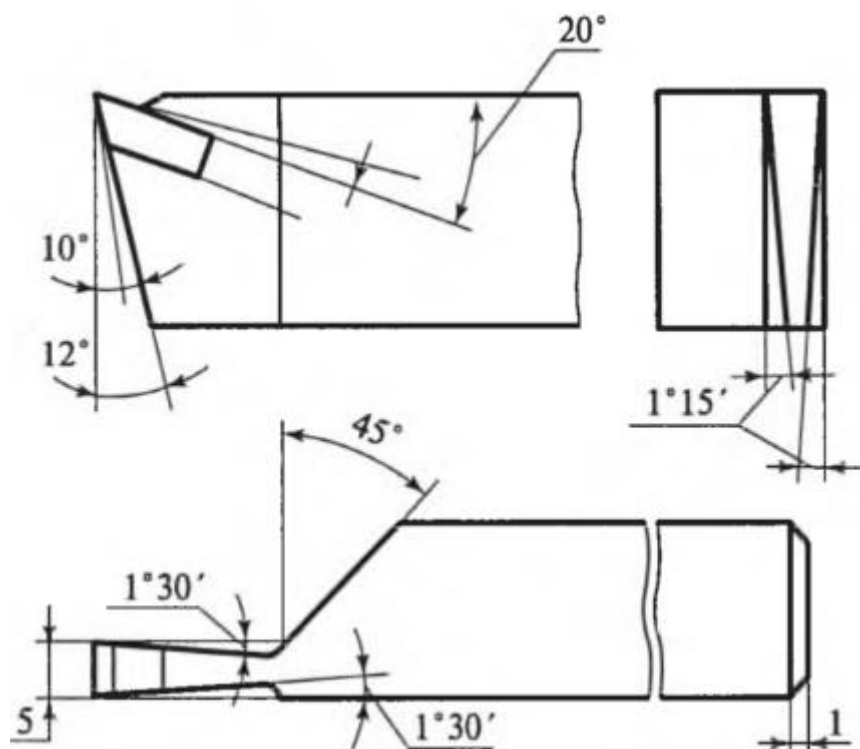
2.3- сурет - Тегістеу кескіші

Канавкалық кескіштер (2.4 - сурет, 2.1 –сурет,9) дайындаманы кесу және ойықтаржасау үшін қолданылады.



2.4-сурет- Сыртқы ойықтарға арналған ойықты кескіш

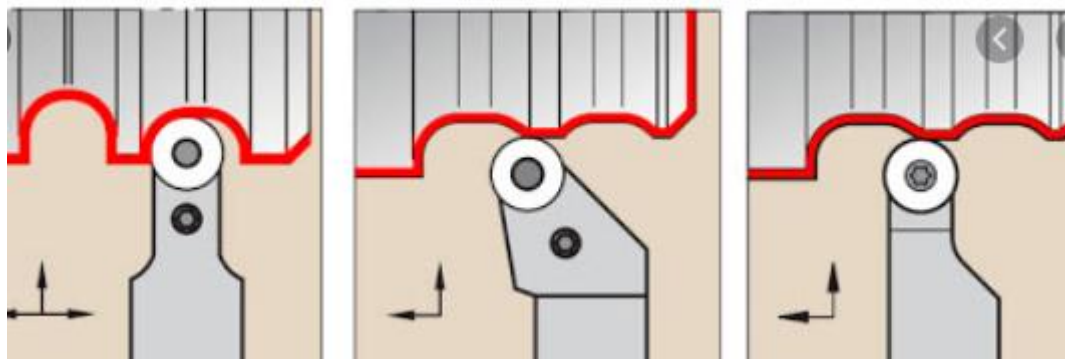
Кесу кескіштері (2.5 - сурет, 2.1-сурет,10) дайындамаларды кесу және ойықтарды жасау үшін қолданылады. Кескіш кескіште бір негізгі және екі көмекші кесу жиектері бар. Үйкелісті азайту үшін көмекші артқы беттер $1,5...2^0$ бұрышпен қайралады.



2.5 - сурет -Кесу кескіші

Фасонды кескіштер стандартты емес кескіштерге жатады (2.1-сурет, ж). Фасонды кескіштер (2.6 - сурет) күрделі формалы бөлшектерді өңдеу үшін қолданылады. Кәдімгі кескіштермен салыстырғанда, олар пішіннің сәйкестігін, көбінесе кескішті жасау дәлдігіне байланысты өлшем дәлдігін, бөліктің пішінді профилінің барлық бөліктерін бір уақытта өңдеудің арқасында жоғары өнімділікті және машина уақытын үнемдеуді қамтамасыз етеді. Кескіштер белгілі бір бөлікті өңдеуге арналған және оларды қолдану ірі сериялы және жаппай өндірісте экономикалық негізделген.

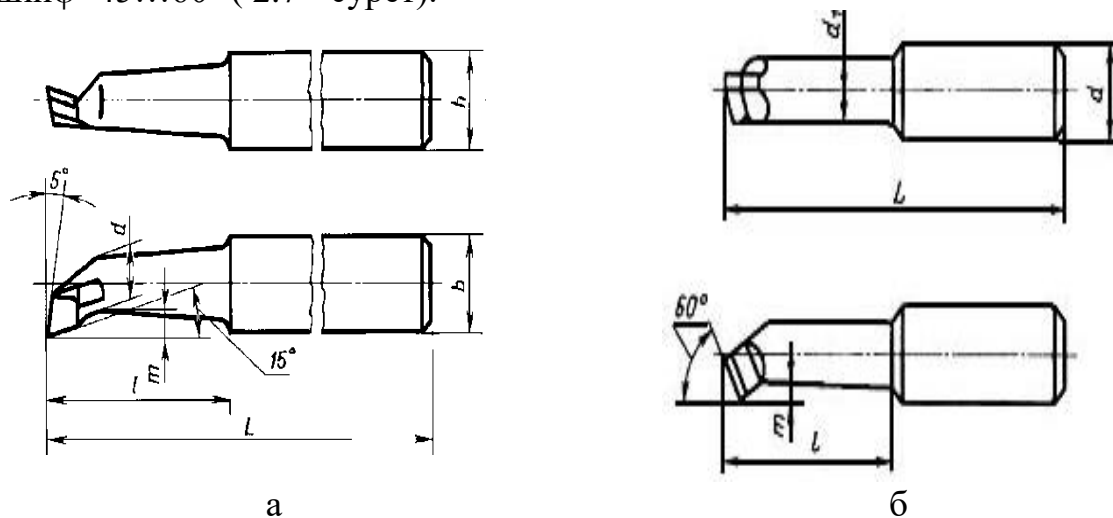
Пішінді кескіштердің кесу жиегінің профилі күрделі, олар сыртқы, ішкі және шеткі пішінді беттерді өңдеу үшін қолданылады.



2.6 - сурет -Фасонды кескіштер

Кеңейте жонукескіштері (2.1 - сурет, 5,6) штамптау немесе құю кезінде алынған немесе алдын-ала бұрғыланған тесіктерді кеңейту үшін

қолданылады. Олар цилиндрлік және конустық тесіктерді (ашық, жабық) өңдеуде қолданады. Жабық тесіктерді кеңейтуге арналған кескіштердің пландағы бас бұрышы $\varphi \geq 90^\circ$, ал ашық тегістерді кеңейту үшін $\varphi = 45 \dots 60^\circ$ (2.7 - сурет).



2.7 - сурет - Кеңейте жону кескіштері
а-жабық тесіктерге арналған, б-ашық тесіктерге арналған

Галтельді (радиусты) кескіштер шеңберлі ойықтар мен өтпелі беттерді өңдеу үшін қолданылады (2.8-сурет, 2.1 - сурет, 11).



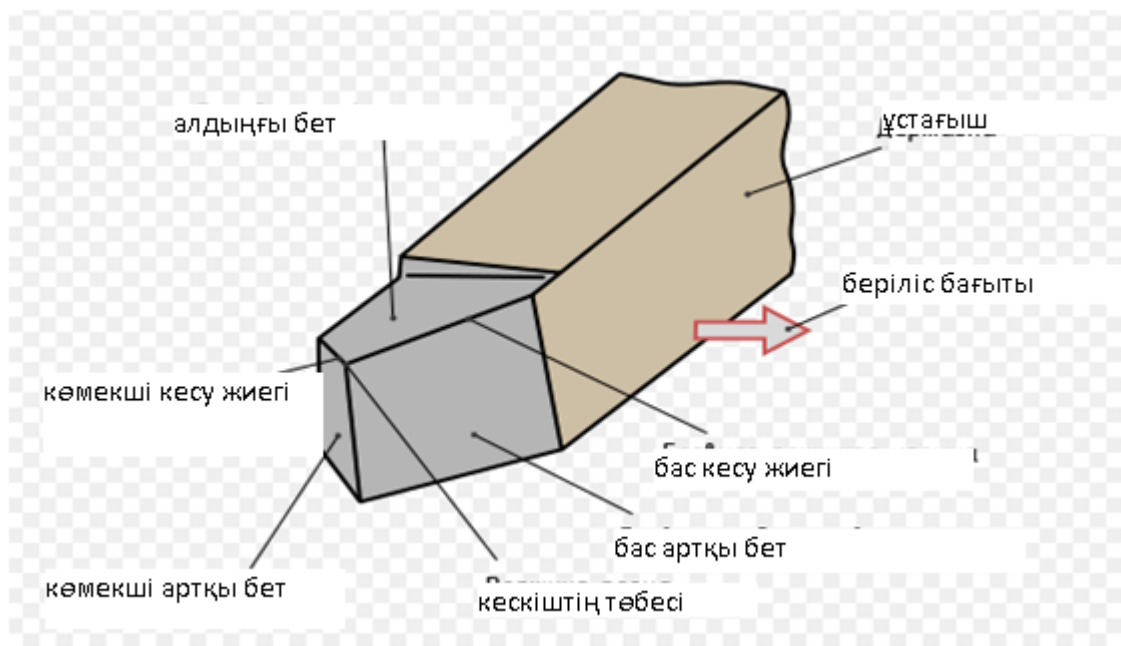
Сурет 2.8-Галтельді кескіш

Кескіш екі негізгі бөліктен тұрады (2.9-сурет): кескіш басы (жұмыстық бөлігі) және оны станоктың кескіш ұстағышына бекітуге арналған денесі (ұстағыш). Кескіштің денесі конструкциялық қорғаша көміртекті болаттан жасалған (45, 40, 50 40X және т.б.).

Алдыңғы беті деп жаңқа түсетін кескіштің бетін айтады.

Артқы беттер деп бөлшектің өңделетін бетіне қарайтын беттерді атайды. Негізгі артқы беті кесу бетіне, ал көмекші беті өңделген бетке қарайды.

Бас кесу жиегі алдыңғы және бас артқы беттердің қиылысуынан пайда болады. Бас кесу жиегінің көмекші кесу жиегімен түйісу орны кескіштің төбесін құрайды.



2.9 - сурет -Токарлық кескіш элементтері

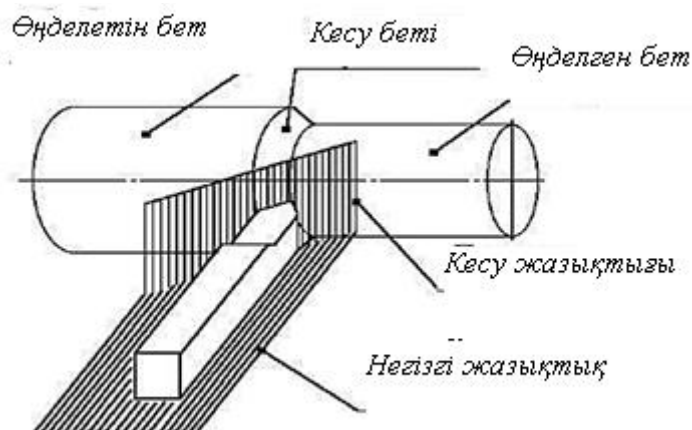
2 Кескіштің бұрыштарын анықтайтын беттер мен координаталық жазықтықтар

Өңделетін бөлшекте төмендегідей беттер болады (2.10-сурет):

1. Өңделетін бет-бұл жаңқа алынатын бет.
2. Кескіштің кесу жиегінен пайда болған бет кесу беті.
3. Жаңқа алынған бет-өңделген бет.

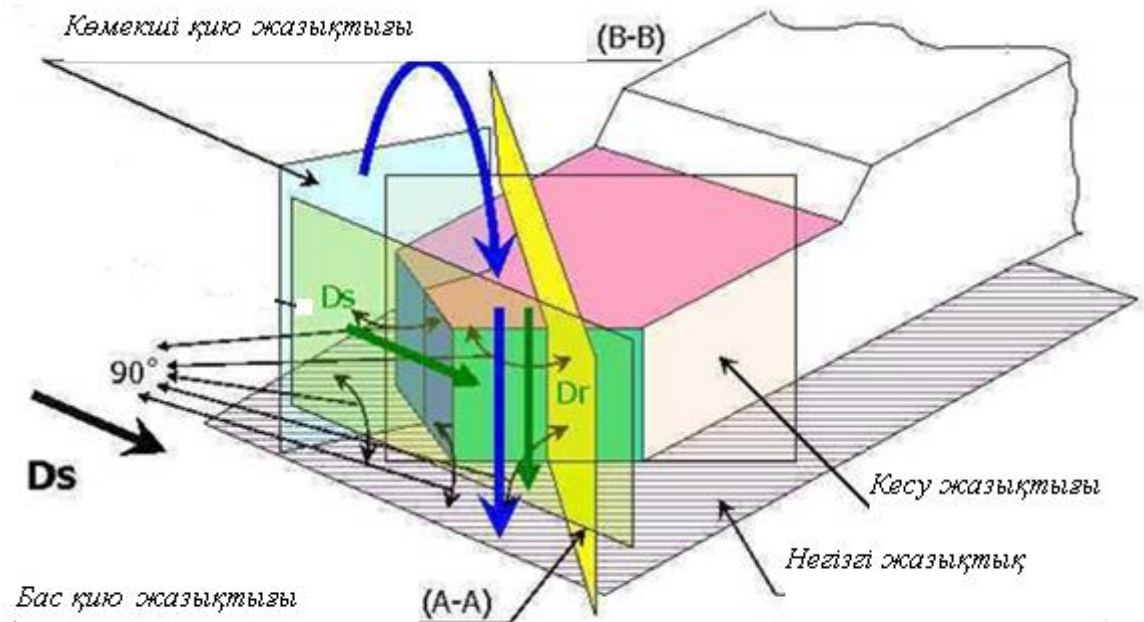
Кескіштің бұрыштарын анықтайтын координаталық жазықтықтарымыналар:

- негізгі жазықтық-бойлық және көлденең беріліс бағыттарына параллель жазықтық;
- кесу жазықтығы-кесу бетіне жанасу жазықтығы және кескіштің бас кесу жиегінен негізгі жазықтыққа перпендикуляр өтеді;



2.10 – сурет- Жону кезіндегі дайындаманың координаталық жазықтықтары мен беттері

- *бас қию жазықтығы* (2.11-сурет) - баскесу жиегінің негізгі жазықтыққа проекциясына перпендикуляр және негізгі жазықтыққа перпендикуляр жазықтық;
- *көмекші қию жазықтығы*-көмекші кесу жиегінің негізгі жазықтыққа проекциясына перпендикуляр және негізгіге перпендикуляр жазықтық.

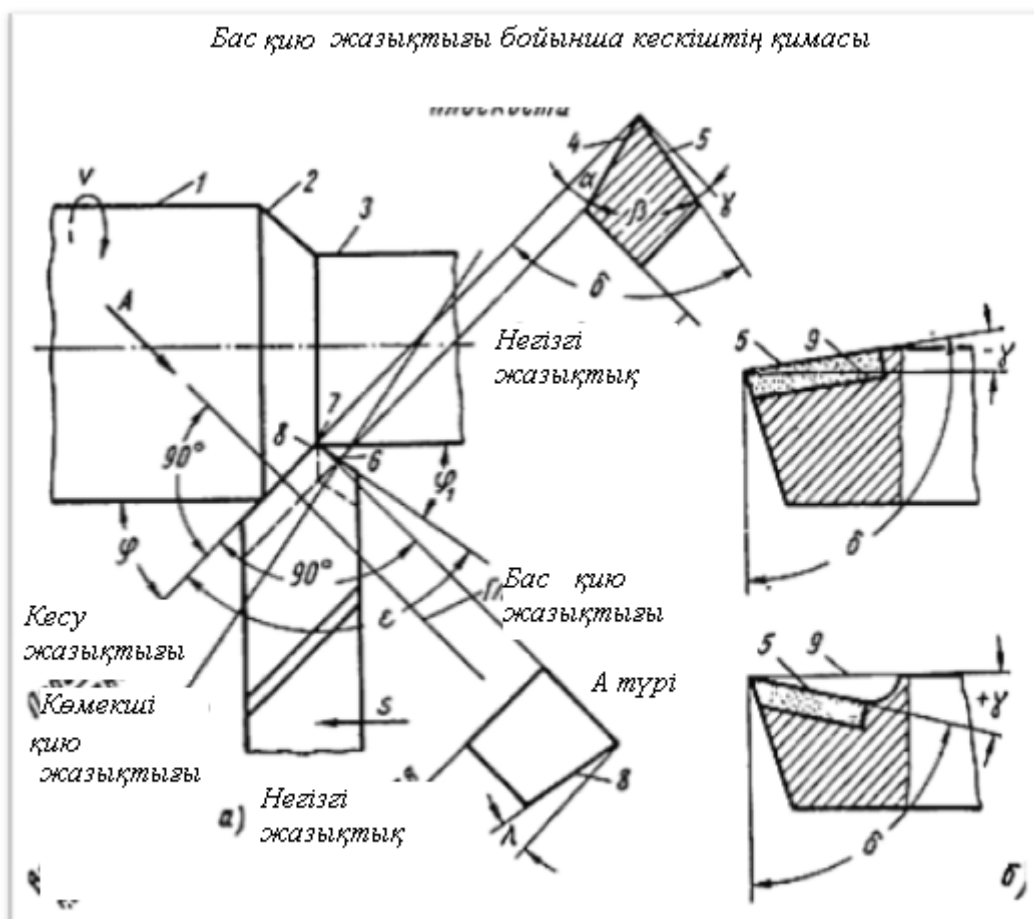


2.11-сурет-Координаталық жазықтықтар

3 Токарлық кескіштің бұрыштары

Кескіштің бұрыштары бас және көмекші қию жазықтықтарда және планда кескіштің статистикалық жағдайында қарастырылып, *бас* және *көмекші* болып бөлінеді.

Басбұрыштар бас қиюжазықтықта өлшенеді. Оларға мыналар жатады: бас артқы бұрыш, бас алдыңғы бұрыш, үшкірлеубұрышы және кесу бұрышы (2.12-сурет).



2.12 - сурет - Кескіштің геометриясы

а-кескіштің бұрыштары мен жазықтықтары, б-басалдыңғы бұрыштың өзгеруі: 1 - өңделетін бет, 2-кесу беті, 3-өңделген бет, 4-бас артқы бет, 5-алдыңғы бет, 6-көмекші кесу жиегі, 7-кескіш төбесі, 8-бас кесу жиегі, 9-кесу жазықтығына перпендикуляр жазықтық

Бас алдыңғы бұрыш(γ)-бұл алдыңғы бет пен бас кесу жиегі арқылы жүргізілген кесу жазықтығына перпендикуляр жазықтық арасындағы бұрыш.

Бас артқы бұрыш(α)- бас артқы бет пен кесу жазықтығы арасындағы бұрыш.

Үшкірлеу бұрышы - (β)- бұл кескіштің алдыңғы және бас артқы беттерінің арасындағы бұрыш. Бас бұрыштар арасында келесі байланыс бар:

$$\alpha + \beta + \gamma = 90^{\circ}$$

Кесу бұрышы (δ)- бұл кесу жазықтығы мен кескіштің алдыңғы бетінің арасындағы бұрыш:

$$\delta = \alpha + \beta$$

Көмекшіартқыбұрышкөмекшіқыюжазықтықтаөлшенеді.

Көмекшіартқыбұрыш-

көмекшіартқыбетпенкөмекшікесу жиегіндегікесу жазықтығыарасындағыбұрыш. Сандық жағынан бұрыштың (α_1) шамасы әдетте α бұрышқа тең :

$$\alpha_1 = \alpha + (2...3^0)$$

Артқы бұрыштар α , α_1 құралдың артқы беттері мен дайындаманың беті арасындағы үйкелісті азайтады, бұл кесу күштерін азайтады және кескіштің тозуын азайтады.

Болат және шойын бөлшектерін өңдеу кезінде артқы бұрыштарды келесі шектерде орындау ұсынылады $6...12^0$.

Алдыңғы бұрыштың ұлғаюымен γ кесу күштерінің жұмысы төмендейді және өңделген беттің кедір-бұдырлығы жоғарылайды. Жұмсақ болаттарды өңдеу кезінде $\gamma = 8^0...20^0$, өте қатты болаттарды өңдеу кезінде теріс бұрыш жасалады, яғни. $\gamma = -(5...10^0)$.

Пландағы бұрыштарға φ, φ_1 және ε бұрыштары жатады (2.12-сурет). Бұл бұрыштар негізгі жазықтықта өлшенеді.

Пландағы **бас бұрыш** φ -бас кесу жиегінің негізгі жазықтыққа проекциясы мен беріс бағыты арасындағы бұрыш (кескіштің түріне байланысты бойлық немесе көлденең).

Пландағы φ_1 **көмекші бұрышы**-көмекші кесу жиегінің негізгі жазықтыққа проекциясы мен беріс бағыты арасындағы бұрыш.

Пландағы төбе бұрыш ε -бұл бас және көмекші кесу жиектерінің негізгі жазықтыққа проекциялары арасындағы бұрыш. Пландағы кескіштің барлық бұрыштарының қосындысы (2.12-сурет) тең болады:

$$\varphi + \varphi_1 + \varepsilon = 180^\circ$$

Пландағы бұрыштар φ және φ_1 кесу құралының беріктігіне, кесу кезінде дайындаманы сығуға және өңделген беттің кедір-бұдырлығына қатты әсер етеді.

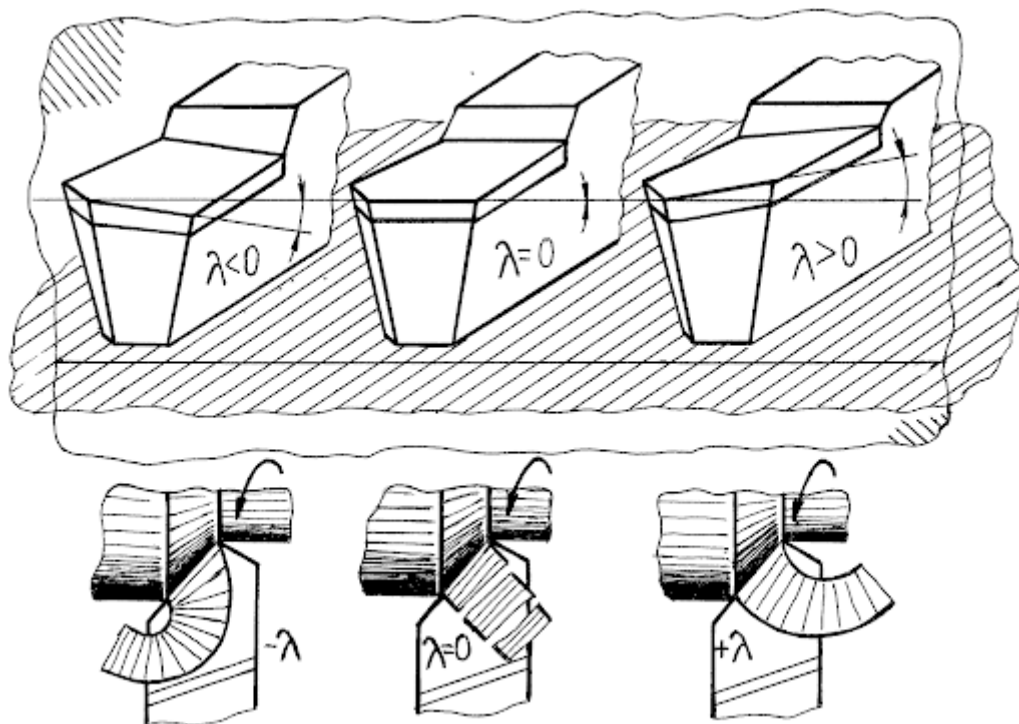
Пландағы бас φ бұрыштың төмендеуімен дайындамамен ($b_2 > b_1 > b$) байланыста болатын негізгі кесу жиегінің бір бөлігінің ұзындығы артады, бұл кескішке жылу беруді жақсартуға және оның беріктігін арттыруға көмектеседі. Өңделген беттің кедір-бұдырлығы да төмендейді, өйткені φ және φ_1 бұрыштарының азаюымен кесілген қабаттың қалдық бөлігінің ауданы азаяды. Алайда, пландағы бас бұрыштың төмендеуімен дайындаманы радиалды бағытта сығу күші артады, бұл өңделген бөліктердің пішінін бұрмалауға әкеледі (дайындамаларды токарлық станоктарда қысу әдісіне байланысты бөшке немесе конус алынады). Осы ойларға сүйене отырып, φ бұрышы $30-90^\circ$ аралығында қабылданады. Қатаңдығы жоғары бөлшектерді өңдеу кезінде, егер $l/d < 6$, $\varphi = 30-45^\circ$ қолданылады, қатаңдығы төмен бөлшектерді өңдеу кезінде, егер $L/d = 6-$

12, $\varphi = 60-75^\circ$ қолданылады, кішкентай диаметрлі дайындамаларды өңдеу кезінде, егер $l/d \gg 12$ болса, $\varphi = 90^\circ$ қолданылады.

Мұндай жағдайларда $\varphi = 90^\circ$ бұрышы бар өтпелі кескіштер қолданылады. Көмекші бұрыштың мәні $\varphi_1 = 10-45^\circ$ аралығында таңдалады, тек кесу кескіштерде $\varphi_1 = 1-3^\circ$, ең көп тараған $\varphi_1 = 12-15^\circ$.

Бас кесу жиегінің көлбеу бұрышы λ -бұл кесу жиегі мен негізгі жазықтыққа параллель кескіштің төбесі арқылы тартылған сызық арасындағы бұрыш. Бұл сызық пен бас кесу жиегі негізгі жазықтыққа перпендикуляр жазықтықта орналасуы керек (сол жазықтықта және λ бұрышы өлшенеді).

Кескіштің бас кесу жиегінің мүмкін позициялары және жаңқаның түсу бағыты 2.13-суретте көрсетілген. Егер кескіште $\lambda = 0$ бұрышы болса, онда жаңқаның түсуі Архимед спираліне жақын спиральға бұралады. Бұрыш $+\lambda$ кезінде жаңқа бұрандалы спиральға оралып, өңделген бетке бағытталған.



2.13 - сурет - Жаңқаның түсу бағытына λ бұрышының әсері

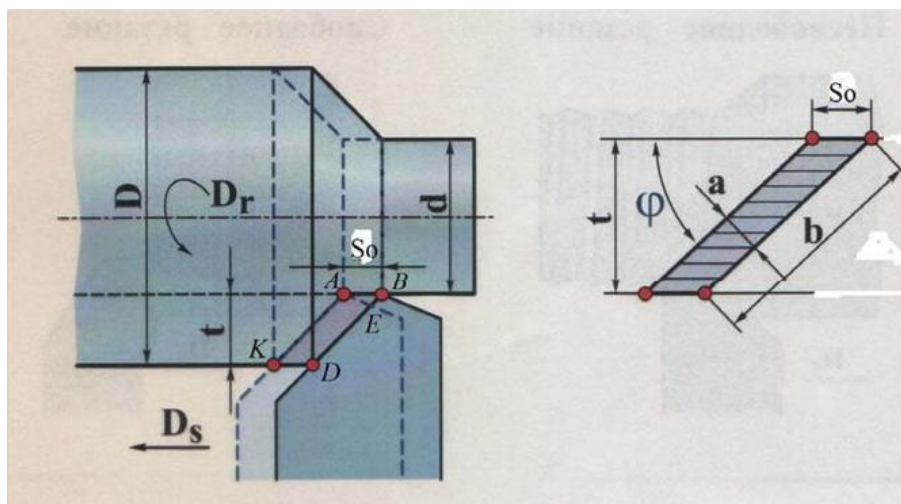
- λ - бұрышында жаңқа -бұрандалы спиральға оралып, өңделетін бетке бағытталған.

+ λ - бұрышы кезінде бас кесу жиегі беріктеліп, оның соққы және ауыспалы жүктемелерді қабылдау қабілеті артады.

+ λ бұрышы бар кескіштерді алдын-ала өңдеу үшін, әсіресе соққы және ауыспалы жүктемелер кезінде қолдану ұсынылады ($\lambda = 12-15^\circ$). Бас кесу жиегінің оң бұрышы қатты қорытпалармен жабдықталған кескіштерге де ұсынылады.

4 Кесу режимінің және жону кезінде кесілген қабаттың элементтері

Кесу режимінің элементтеріне мыналар жатады: кесу тереңдігі t , беріс S және кесу жылдамдығы V (2.14-сурет).



2.14 - сурет -Кесу режимдерінің элементтері

Кесу тереңдігі t -бұл кескіштің бір өтуінде кесілген және өңделген бетке перпендикуляр бағытта өлшенген қабаттың мөлшері. Сыртқы бойлық жону кезінде

$$t = \frac{D-d}{2},$$

мұндағы D -өңделетін беттің диаметрі, мм;

d -өңделген беттің диаметрі, мм.

Жону кезіндегі кесу жылдамдығы-айналмалы қозғалыстағы кескіштің кесу жиегіне қатысты дайындаманың ең үлкен сызықтық жылдамдығы (кесу қозғалысы). 2.14-суреттен бұл өңделетін бетте орналасқан нүктелердің жылдамдығы болатындығын көруге болады (диаметрі D цилиндр беті)

$$V = \frac{\pi Dn}{1000}, \text{ м/мин},$$

мұндағы D -өңделетін беттің диаметрі, мм;

n -минутына дайындаманың айналу саны.

Дайындаманың цилиндрлік пішінін бойлық жонуда және оның айналасы тұрақты болғанда, кесу жылдамдығы кескіштің бүкіл бағыты бойынша дайындаманың осі бойымен тұрақты болады. Көлденең жонукезінде (тегістеу, кесу) кесу жылдамдығы өзгермелі; ол шеткі жақта ең үлкен болса және ортасында ең кіші.

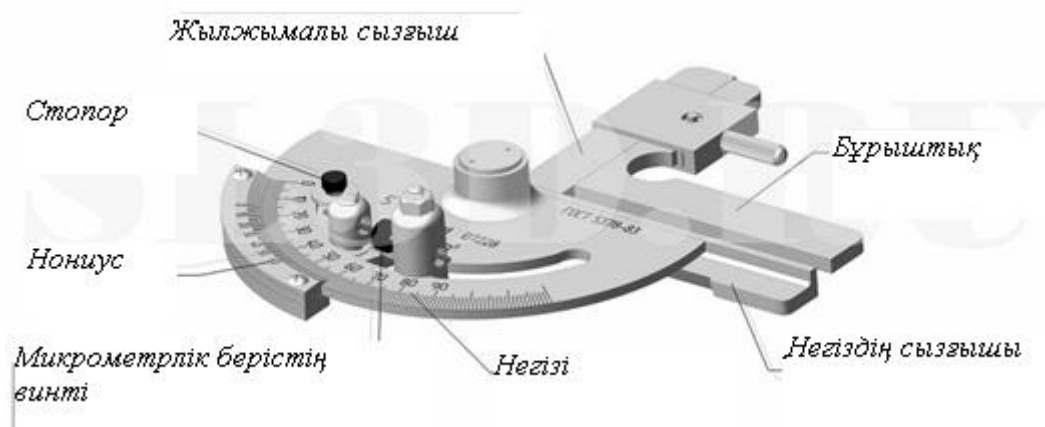
Беріліс S -уақыт бірлігінде дайындаманың өңделген бетіне қатысты құралдың кесу жиегінің жылжуы. Токарлық жону кезінде айналмалы беріліс S_0 , мм/айн және минуттық беріліс S , мм/мин ажыратылады.

Сонда

$$S = S_0 n.$$

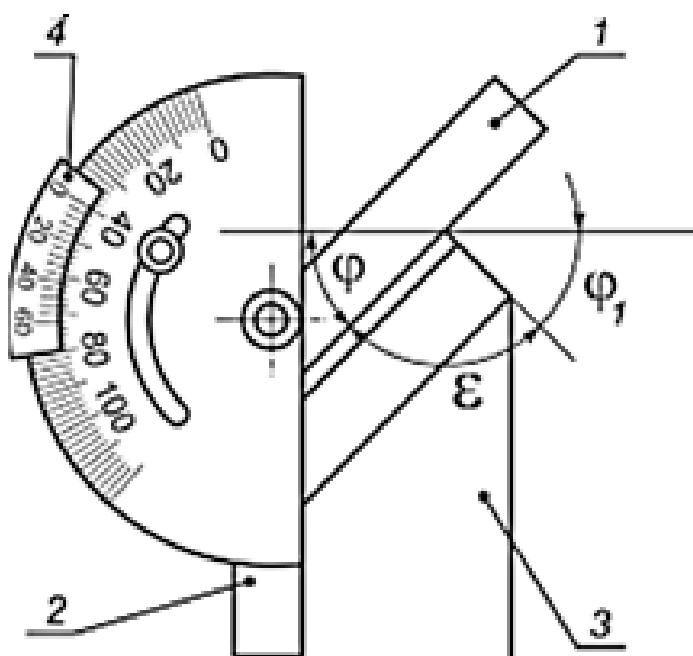
5 Кесу бұрыштарын өлшеу

Кескіш денесінің көлденең қимасы ВхНштангенциркульмен немесе өлшеуіш сызғышпен өлшенеді. Кескіш басының бұрыштары әмбебап және жұмыс үстелінің бұрыш өлшегіштерімен өлшенеді. 2.15-суретте әмбебап бұрыш өлшегіш көрсетілген



2.15 - сурет -Бұрыш өлшегіштің құрылысы

Кескіштің пландағы бұрыштарын әмбебап бұрыш өлшегішпен өлшенеді (2.16-сурет).



1 - жылжымалысызғыш, 2-негізсызғышы, 3-кескіш, 4-нониус

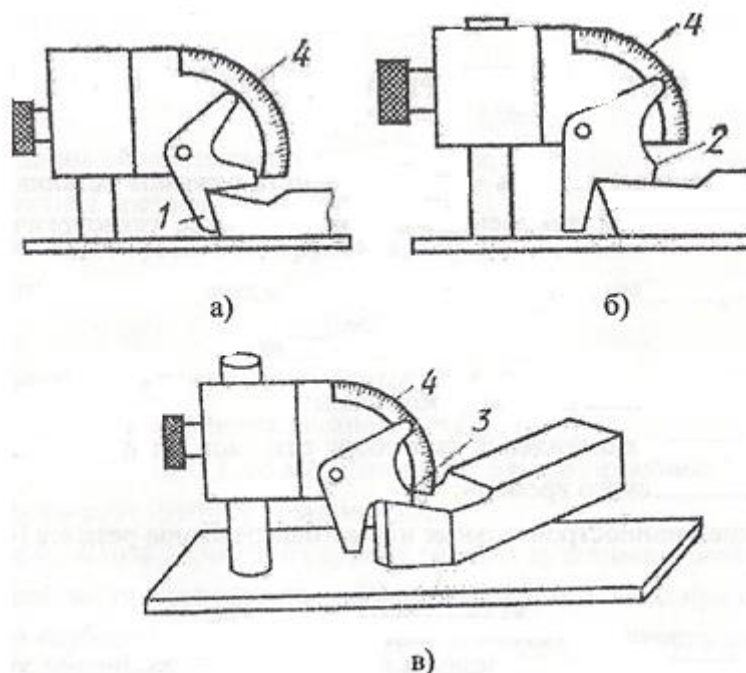
2.16 - сурет-Кескіштің пландағы бұрыштарын өлшеу

Бұрыш өлшегіштің өлшеу сызғышын кескіш ұстағышының бүйіріне қойыңыз, жылжымалы сызғыштыбас кесу жиегіне түйістіріп, бұрыш

өлшегіштің шкаласында бұрыштың мәнін алыңыз (2.16-сурет). Сол сияқты, пландағы көмекші бұрышты өлшеңіз. Кескіштің төбесіндегі бұрышы келесі формула бойынша анықталады:

$$\varepsilon = 180^{\circ} - (\varphi + \varphi_1).$$

Үстелдік бұрыш өлшегішімен алдыңғы және артқы бұрыштар (басты және қосалқы) және басты кесу жиегінің көлбеу бұрышы өлшенеді (2.17-сурет). Бас артқы және алдыңғы бұрыштарды өлшеу үшін А сызғышымен өлшегіш бас қию жазықтығына көзбен орнатылады. Бас артқы бұрышты өлшеу кезінде өлшеу сызғышын кескіштің бас артқы бетіне басып, бұрыштың мәнін анықтайды. Алдыңғы бұрышты өлшеу кезінде өлшеу сызғышын кескіштің алдыңғы бетімен туралап, шкала бойынша бұрыштың мәнін анықтаңыз α_1 бұрышы α бұрышқа ұқсас өлшенеді. Бұл жағдайда өлшеуіш көмекші қию жазықтықта орнатылады.



2.17-сурет-Кескіштің бас артқы (а), бас алдыңғы (б) және бас кесу жиегінің көлбеу бұрышын өлшеу(в)

1 - жылжымалы сызғыш, 2-негіз сызғышы, 3-кескіш, 4-нониус

Бас кесу сызығының көлбеу бұрышын өлшеу кезінде өлшегіш сызғыш кескіштің негізгі кесу жиегімен біріктіріледі және С шкаласында бұрыштың мәні анықталады.

Кесу бұрышы мен үшкірлеу бұрышы сәйкесінше формулалармен анықталады:

$$\delta = 90^{\circ} - \gamma , \quad \beta = 90^{\circ} - (\alpha + \gamma)$$

Есеп беру тәртібі

1. Кескіш элементтерін көрсете отырып, олардың негізгі түрлерінің сызбаларын беріңіз.
2. Кескіштің бұрыштарын көрсете отырып, өңделетін бөлшекпен кескіш бастарының эскиздерін салыңыз.
3. Кескіштің бұрыштарын өлшеу нәтижелерін көрсетіңіз.
4. Кескіштердің жіктелуін, кесу бөлігінің материалының өлшемдерін, бұрыштарды және олардың сандық мәнін көрсете отырып, кескіш басының эскизін көрсетіңіз.

Бақылау сұрақтары

- 1.Кескіштер қандай белгілері бойынша жіктеледі?
- 2.Өңделетін бөлшектердің беттеріне анықтама беріңіз.
- 3.Бас және көмекші артқы бұрыштарға, алдыңғы бұрышқа, үшкірлеу бұрышына, кесу бұрышына, пландағы бұрыштарға және кескіштің төбесіндегі бұрышқа анықтама беріңіз.
- 4.Кескіштің бұрыштарын өлшеуге арналған құралдар қандай және оларды қалай пайдалану керектігін түсіндіріңіз.
- 5.Кескіштерді жасау үшін қолданылатын материалдар қандай?
- 6.Қатты қорытпалар қандай және олардың таңбалауындағы сандар мен әріптер нені білдіретінін түсіндіріңіз.

Әдебиеттер

- 1 Некрасов С.С. Обработка материалов резанием. – М.: Агропромиздат, 1988. – 336 с.
- 2 Некрасов С.С. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению. – М.:Колос, 1983. – 256 с.
- 3 Резание металлов и режущий инструмент/ Аршинов В.А., Алексеев Г.А.. – М.: Машиностроение, 1968. – 500 с.
- 4 Адашкин А.М. Материаловедение (металлообработка): учебник 3-е изд., стер. –М.: Издательский центр «Академия», 2004. –240с.
- 5 Мягков В.Д. Краткий справочник конструктора. Изд. 2. 2-е доп. и перераб.- Л.: Машиностроение, 1975. -816 с.
- 6 Режущие инструменты, оснащенные сверхтвердыми керамическими материалами, и их применение: Справочник/ В.П. Жедь, Г.В. Боровский, Я.А. Музыкант, Г.М. Ипполитов. –М.: Машиностроение, 1987. -320 с.
- 7 Справочник токаря-универсала / Д.Г. Белецкий, В.Г. Моисеев, М.Г.Шеметов. – М.: Машиностроение, 1987. -560 с.
- 8 Металлорежущие инструменты/ Г.Н. Сахаров, О.Б. Арбузов, Ю.Л. Боровой. – М.:Машиностроение, 1989. – 328 с.
- 9 Основы учения о резании металлов и режущий инструмент/ С.А. Рубинштейн, Г.В. Левант, Н.М. Орнис, Ю.С. Тарасевич. – М.:Машиностроение, 1968.-392 с.

№ Зертханалық жұмыс

ФРЕЗАЛАР

Жұмыстың мақсаты:

Фрезалардың жіктелуін және геометриялық параметрлерін зерделеу.

Жұмыс орнының жабдығы:

1. Фрезалар (цилиндрлік, бұрыштық, торецті, саусақты, дискілі және т.б.).
2. Бұрышөлшегіштер.
3. Штангенциркуль ШЦ-150.

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Фрезалардың жіктелуі, конструкциясы мен мақсатын зерделеу.
2. Цилиндрлік фрезалардың геометриялық параметрлерін өлшеңіз.
3. Барлық бұрыштарды көрсете отырып, фрезалар мендайындаманы, фрезамен эскиздерін өңдепсалыңыз.
4. Бұрыш өлшегіштердің құрылысын зерттеп, цилиндрлік фрезаның бұрыштарын өлшеңіз.
5. Фрезалардың геометриялық параметрлерін анықтаңыз.

ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ:

Жұмысты орындау кезінде жалпы қауіпсіздік ережелерін басшылыққа алу керек.

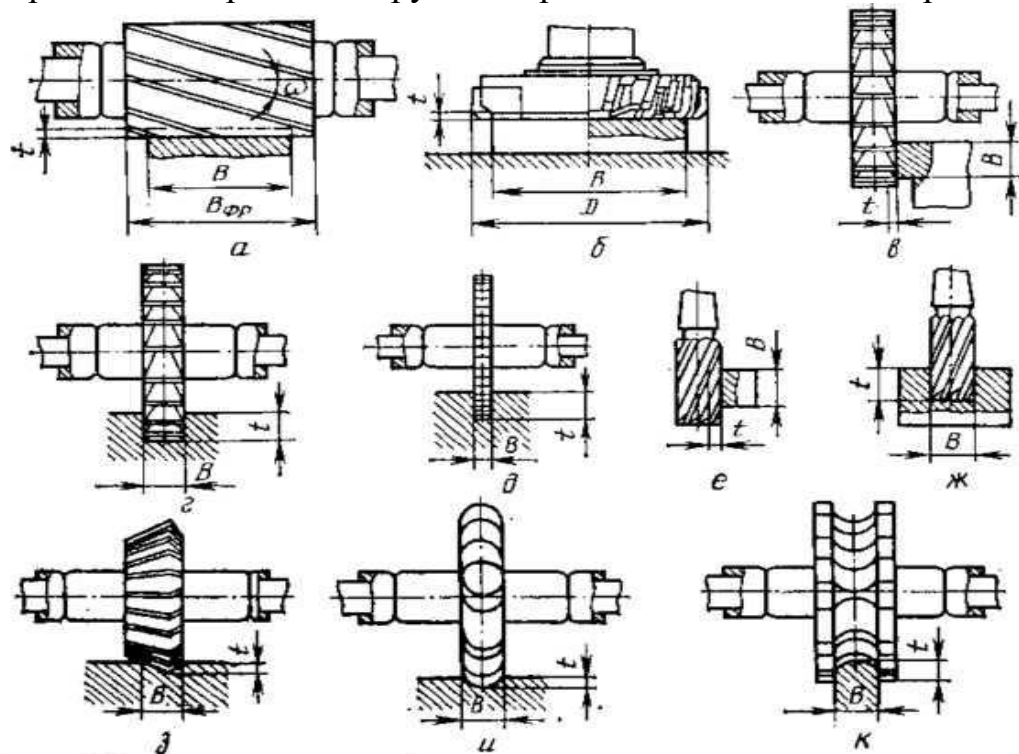
Жалпы мәліметтер

Фрезалау-фреза көмегімен дайындаманы өңдеудің өте кең таралған әдісі. Фреза -бұл айналмалы дене түріндегі кескіш құрал, оның бетінде немесе шетінде кескіш тістер орналасқан. Фрезалау кезіндегі негізгі қозғалыс-фрезаның айналуы; беріс қозғалысы — дайындаманың немесе фрезаның ілгерілемелі қозғалысы. Беріс қозғалысы да айналмалы болуы мүмкін-дайындаманың өз осі бойымен айналуы (айналу денелерін кесу және өңдеу) немесе айналмалы үстелдің немесе станок барабанының осі бойынша.

Фрезалау кезінде фрезаның әрбір жеке тісі оның бір толық айналымы кезінде бөлшектің өңделген бетімен салыстырмалы түрде аз уақытқа ғана байланыста болады; көбінесе тіс ауа арқылы өтеді және салқындатылады, бұл оң фактор. Фреза тісінің дайындаманы кесуі соққылармен бірге жүреді, бұл фреза пен станоктың жұмысын қиындатады.

1 Фреза түрлері және фрезаның кескіш бөлігінің геометриялық параметрлері

Фрезалар орындалатын жұмыстың сипатына, тістердің конструкциясы мен бекітілуіне, тістердің кескіштің осіне қатысты орналасуына және басқа да белгілерге байланысты жіктеледі. Фрезалардың негізгі түрлері 3.1 суретте көрсетілген. Фреза конструкцияларының көпшілігі стандартталған.



3.1 - сурет -Фрезалардың негізгі түрлері және олардың геометриялық параметрлері

а-цилиндрлік, б-торецті, в, г, д – дискілі, канавкалық кесу, е, ж – саусақты, з-бұрыштық және и,к-фасондық

Фрезада станоктың оправкасына отырғызуға арналған дәл цилиндрлік тесік және жұмыс кезінде жылжымау үшін ойығы бар. Отырғызу тесіктері

бар фрезалар саптама деп аталады, ал цилиндрлік немесе конустық ұштары бар фрезалар күйрықты деп аталады

Цилиндрлік фрезалар (3.1 - сурет, а) ашық беттерді өңдеу үшін қолданылады. Мұндай фрезалар сол және оң жақ бұрандалы ойықтармен жасалады. Жаңқаның үлкен қималары үшін бірдей емес қадаммен үлкен тісті цилиндрлік фрезалар дірілсіз тыныш жұмысты қамтамасыз ету үшін қолданылады.

Торецті фрезалардың (3.1 - сурет, б) цилиндрлік және торецті беттерде тістері бар. Бұл фрезалар ашық беттерді өңдеу үшін қолданылады, олар корпусқа бекітілген кірістірілген кескіштермен жасалады.

*Дискілі фрезалар*тік бұрышты және дөңгелек дайындамалардағы кемерлерді, паздарды, көп қырлы және басқа бүйірлік жазықтықтарды өңдеу үшін қолданылады. Дискілі фрезалар бір, екі және үш жақты болуы мүмкін. Үш жақты дискілі фрезалардың (3.1 - сурет, в, г) екі ұшында және цилиндрлік бөлігінде кесу жиектері болады. Цилиндрлік бөліктегі тістер фреза осіне параллель немесе оған белгілі бір бұрышпен орналасқан. Екі жақты дискілі фрезаның бір жақ шетінде және цилиндрлік бөлігінде кесу жиектері бар. Бір жақты дискілі фрезада тек цилиндрлік бөлігінде кесу жиектері бар.

Кескіш фрезалар (3.1 - сурет, д) тар паздарды (бұрандалардың шлицтері және т.б.) және дайындамаларды кесу үшін қолданылады.

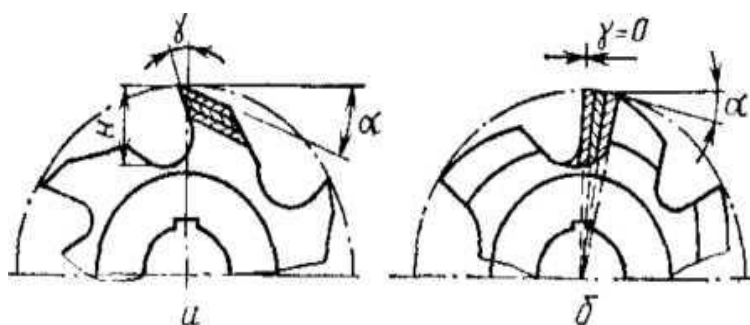
Саусақты фреза (3.1 - сурет, е, ж) жазықтықтарды, кемерлерді, паздарды және белгілеу және көшіру бойынша қисық сызықты контурларды өңдеу үшін қолданылады. *Саусақты фрезаның* цилиндрлік бөлігінде және шетінде кесу жиектері бар.

Бұрыштық фрезалар (3.1 - сурет, з) бір-біріне белгілі бір бұрышпен орналасқан беттерді өңдеу үшін қолданылады.

Фасонды фрезалар (3.1 - сурет, и, к) күрделі пішінді беттерді жасау үшін қолданылады. Фасонды фрезалар профилі өңделетін бөлшектің профиліне сәйкес келуі керек.

Тістердің бағыты бойынша фрезалар ерекшеленеді: тік тісті (3.1-сурет, в, г, д), бұрандалы тісті (3.1 - сурет, е, ж) және көлбеу тістері бар (3.1 - сурет, а, б, з). Тістердің конструкциясы бойынша фрезалар өткірұшты (3.2 - сурет, а) және артқы бетінен қайырылған (3.2 - сурет, б). Негізінен өткірұшты тісті фрезалар қолданылады. Бұл фрезалар үлкен төзімділікке ие (1,5—3 есе) және өңделген беттердің кедір-бұдырлығы аз, оларды жасау оңай, сондықтан олар үнемді.

Фрезалаудың негізгі түрі бар: цилиндрлік (3.1 - сурет, а, в, г, д, е) және торецті (3.1 - сурет, б, ж). Жазықтықтарды цилиндрлік фрезалау кезінде фрезаның осі өңделетін бетке параллель болады, жұмыс фрезаның цилиндрлік бетінде орналасқан тістермен жасалады. Торецті фрезалау кезінде фреза осі өңделген бетке перпендикуляр болады және фрезаның шекті бетінде орналасқан тістер жұмыс істейді



3.2 - сурет -Фреза тістері
а-өткірұшты, б-артқы бетінен қайырылған

Тістің құрылысы бойынша фрезалар өткірушты артқы бетінен қайырылған болып бөлінеді (3.2 - сурет).

Қазіргі заманғы фрезалар әдетте тез кескіш болаттан және қатты қорытпалардан жасалған. Тұтас фрезалардың көпшілігі P18, P9 және P9Ф5 маркалы тез кескіш болаттардан жасалған.

Фрезаларды қатты қорытпалармен жабдықтау үшін әдетте ВК6 және ВК8 (шойын және түсті қорытпалардан жасалған бөлшектерді фрезалау), Т15К6, Т5К10 және Т5К12В (болат бөлшектерді фрезалау) маркалары қолданылады. Шағын өлшемді фрезалар немесе олардың жұмыс бөліктері толығымен қатты қорытпалардан жасалған, ал арнайы фрезалар үшін ВК6М қорытпасынан жасалған дайындамалар қолданылады.

Тістердің фреза осіне қатысты орналасуы цилиндрлік, конустық және торецті болуы мүмкін. Конструкциясы бойынша фрезалар бүтін, тез кескіш немесе карбидті тістері бар, дәнекерленген пластиналары бар және т. б.

2 Фреза бұрыштары

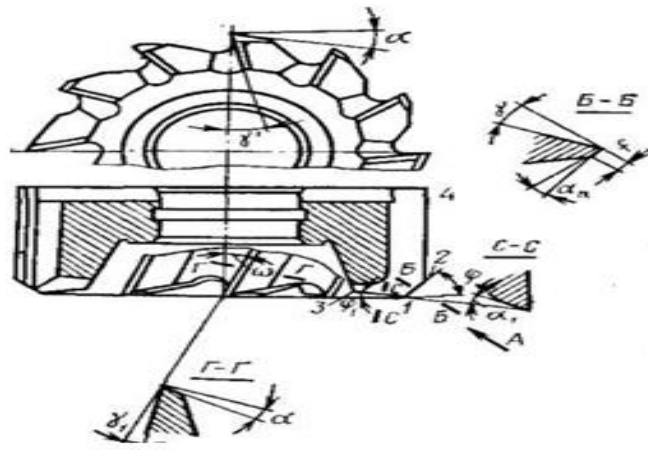
3.3-суретте торецті фрезаның кесу бөлігінің геометриялық параметрлері көрсетілген. Торецті фрезаның тісінде екі кесу жиектері бар: 1-2 — басты; 1-3 — көмекші. Басты алдыңғы бұрышыүбас кесу жиегіне перпендикуляр жазықтықта қарастырылады (В—В қимасы). Кейде алдыңғы бұрыш фреза осіне перпендикуляр жазықтықта. Бұл бұрыш γ' деп белгіленеді және көлденең алдыңғы бұрыш деп аталады. γ және γ' бұрыштарының арасында белгілі бір байланыс бар. Сонымен, бұрыштық кескіш жиегі бар торецті фрезалар үшін

$$\operatorname{tg}\gamma = \operatorname{tg}\gamma' \sin\varphi + \operatorname{tg}\omega \cos\varphi$$

Спиральды тістері бар цилиндрлік, торецті және дискілі фрезалар үшін

$$\operatorname{tg}\gamma = \operatorname{tg}\gamma' \cos\omega$$

мұндағы ω -спиральды тістің фреза осіне көлбеу бұрышы;
 φ -пландағы бас бұрыш.



3.3 - сурет -Торецті фрезаның кесу бөлігінің геометриялық параметрлері

Тез кескіш болаттан жасалған фреза үшін өңделетін материалдың сапасына байланысты γ негізгі алдыңғы бұрышы $5-30^\circ$ аралығында қабылданады. Торецті қатты қорытпалы фрезалар үшін $\gamma = + 10- (-20)^\circ$. Басартқы бұрышы фреза осіне перпендикуляр жазықтықта қарастырылады. α бұрышы кескіш тістің артқы бетіне жанама және кесу жиегінің берілген нүктесінде түзіледі және шеңбер ретінде алынған кесу нүктесінің траекториясына жанасады. Кейде бас артқы бұрыш бас кесу жиегіне перпендикуляр жазықтықта қарастырылады (В—В қимасы). Содан кейін бұл бұрыш α_n деп белгіленіп, қалыпты артқы бұрыш деп аталады.

Бұрандалы тісті цилиндрлік фрезалар үшін

$$\operatorname{tg}\alpha = \operatorname{tg}\alpha_n \cos\omega$$

Торецті фрезалардың бас кесу жиегіне арналған

$$\operatorname{tg}\alpha = \operatorname{tg}\alpha_n / \sin\varphi$$

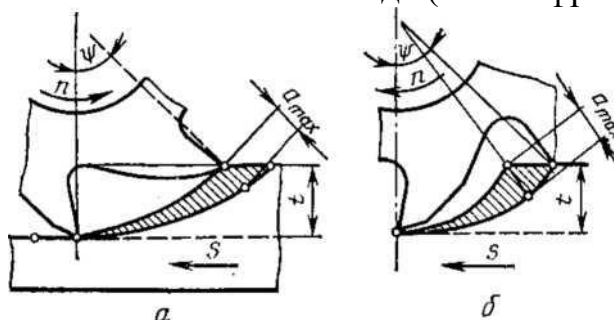
Тез кескіш болаттан жасалған әр түрлі фрезаларға арналған негізгі артқы бұрыш $\alpha = 12-30^\circ$, карбидті торецті фрезалар үшін $\alpha = 10-25^\circ$.

Пландағы бас бұрыш бас кесу жиегінің тістің жоғарғы төбесінен өтетін осьтік жазықтыққа проекциясы және берілу бағыты арқылы қалыптасады. φ бұрышының төмендеуімен кесілген қабаттың қалыңдығы азаяды. $\varphi = 10-30^\circ$ бұрышы бар торецті фрезалардың тек қатты станок - құралжарак - кесу құралы - бөлшек жүйесі қатаң болғанда және кесу тереңдігі $t=3-4$ мм болғанда қолданылады, әдетте $\varphi = 60^\circ$. Торецті фрезалардың пландағы көмекші бұрышы жанама үйкелісті азайтады, әдетте $\varphi_1=2-10^\circ$. Бас кесу жиегінің λ бұрышы-кесу жиегі мен тістің төбесінен өтетін осьтік жазықтықтағы проекциясы арасындағы бұрыш, тістің беріктігі мен фреза беріктігіне әсер етеді. Карбидті торецті фрезалардың λ бұрышы болатты өңдеу кезінде $5-15^\circ$ аралығында және шойынды өңдеу кезінде -5 -тен $+ 15^\circ$ - қа дейін орындалады. Винтті

тістерінің көлбеу бұрышы біркелкі фрезерлеуді қамтамасыз етеді және кесу кезінде лезде кесу енін азайтады. Бұл бұрыш 10-30° аралығында таңдалады.

3 Фрезалау кезінде кесу процесінің элементтері

Цилиндрлік фрезалармен фрезалау екі жолмен жүзеге асырылуы мүмкін: беріліске қарсы (3.4 - сурет, а), фреза беріс бағытына (қарсы фрезалау) қарсы айналғанда және беру бойынша (3.4 - сурет, б) фреза айналуы мен беріс бағыты сәйкес келген кезде (ілеспе фрезалау).



а — қарсы; б — ілеспелі

3.4 - сурет - Фрезалау әдістері

Қарсы фрезалау кезінде алынған материал қабатының қалыңдығы және фреза тісіне жүктеме біртіндеп артады. Бастапқы сәтте фреза тіс кесу жиегінің дөңгелектеу радиусының болуына байланысты кесуді емес, қысуды орындайды. Бұл кескіш тісінің артқы бетінің тозуына әкеледі және өңделген беттің қосымша жабысуын тудырады.

Ілеспе фрезалау кезінде фреза тісі максималды кесу қалыңдығымен жұмыс істей бастайды, сондықтан бірінші сәтте ол ең үлкен жүктемені қабылдайды. Зерттеулер көрсеткендей, ілеспе фрезалау кезінде жұмсалған қуат 10. . .15% аз, ал өңделген беттің кедір-бұдыр класы беріліске қарсы фрезалауға қарағанда 1-2 жоғары. Алайда, дайындамада қатты қыртыс болған кезде (мысалы, құю немесе соғу кезінде) ілеспе фрезалау мүмкін емес және бойлық берілістің қозғағыш бұрандасы мен аналық гайканы сынудан қорғау үшін арнайы механизмдерді қолдануды қажет етеді. Осыған байланысты ілеспе фрезалау арнайы бейімделген станоктарда ғана мүмкін болады.

4 Фрезалау кезінде кесу режимінің элементтері

Фрезалау тереңдігі немесе t кесу тереңдігі өңделген бетке перпендикуляр өлшенген материалдың кесілген қабатының қалыңдығымен анықталады (3.5 - сурет).

Беріліс-фрезалау кезінде фрезаның айналуына қатысты бөлшектің жылжуы. Берістің үш түрі бар: минуттық беріліс S_m , айналым берілісі S_0 және тіске беріліс S_z . Минуттық беріліс-бұл бір минут ішінде дайындаманың жылжуы (мм). Бір айналымға беріс-фрезаның бір айналымында дайындаманың жылжуы (мм)

$$S_0 = S_z z n$$

Тіске беріліс-өңделетін бөлшектің фрезаның бір тісіне, яғни бұрышқа келетін миллиметрмен берілісі

$$\varepsilon=360/z,$$

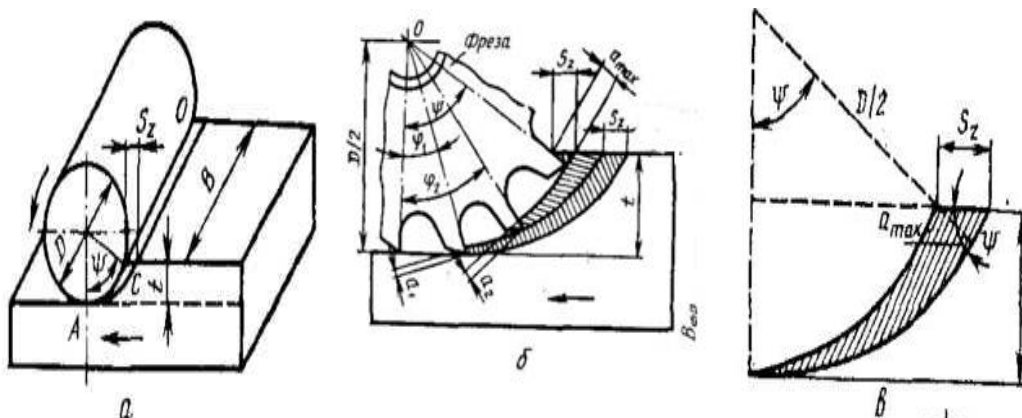
мұндағы z-кескіш тістердің саны

Сонда минуттық беріліс мына формула бойынша анықталады

$$S_M = S_0 n = S_z z n,$$

мұндағы n-кескіштің айналу жиілігі, мин-1.

Тіске берісті кесу режимдерін есептеу кезінде қолданады. Ол өңделетін материалға, станоктың қуатына, фреза конструкциясына байланысты анықтамалық кестелермен анықталады. Сонымен, конструкциялық болатты өңдеу кезінде цилиндрлік фреза үшін бір тіске $S_z = 0,03-0,6$ мм



3.5 - сурет—Фрезалау кезіндегі кесу элементтері

Фрезалық станоктар минуттық берілістің мөлшеріне сәйкес реттеледі.

Кесу жылдамдығы, яғни фрезаның айналу жылдамдығы есептеледі, мына формула бойынша

$$V=\pi Dn/1000,$$

мұндағы D-фрезаның сыртқы диаметрі, мм.

Кесу қалыңдығы a -фреза радиусы бағытында өлшенген бір тістің кескен қабатының қалыңдығы. Фрезалау кезінде кесудің көлденең қимасы "үтір" түрінде болады (3.5 - сурет, в). Қарсы фрезалау кезінде фреза қалыңдығы кескіш дайындамадан шыққан кезде ең үлкен мәнге жетеді. Максимальды қалыңдығы (мм)

$$a_{max}=S_z \sin \psi,$$

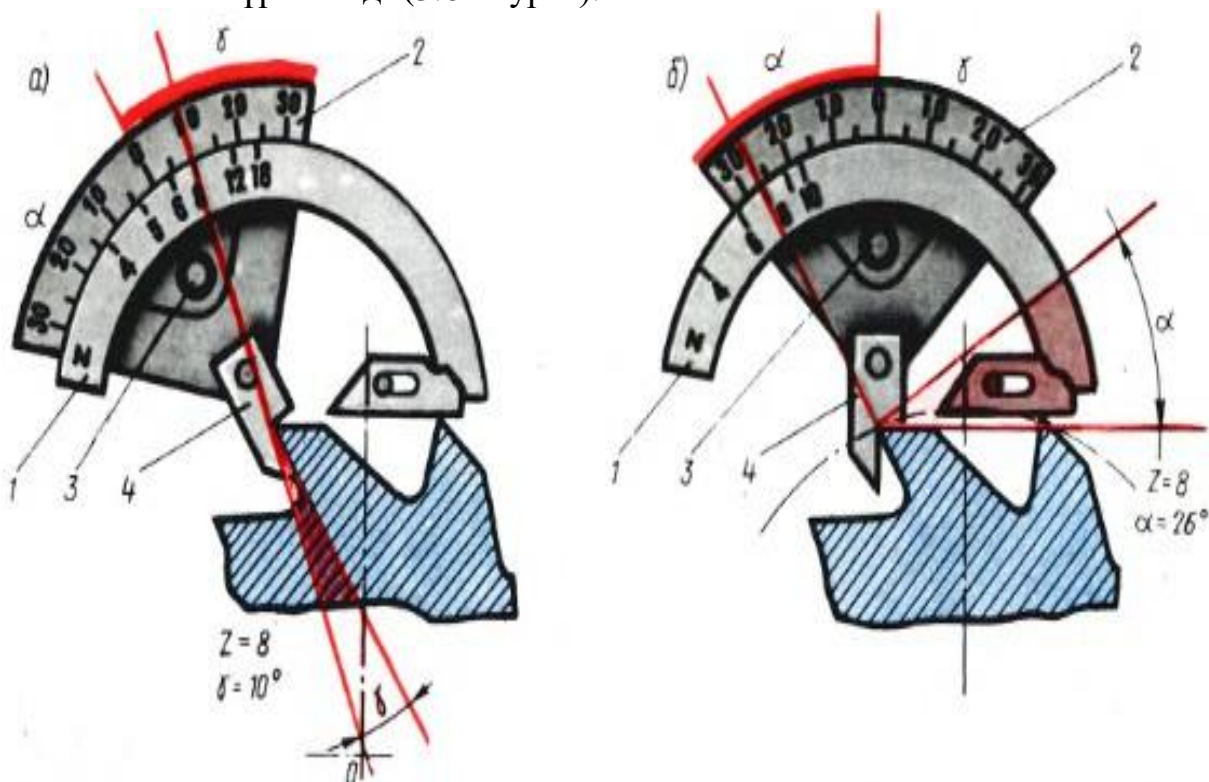
мұндағы ψ -фрезаның бөлшекпен жанасу бұрышы-фрезаның дайындамамен жанасу доғасына сәйкес келетін орталық бұрыш:

$$\cos\psi = \frac{\frac{D}{2} - t}{D/2} = 1 - \frac{2t}{D},$$

мұндағы t -кесу тереңдігі.

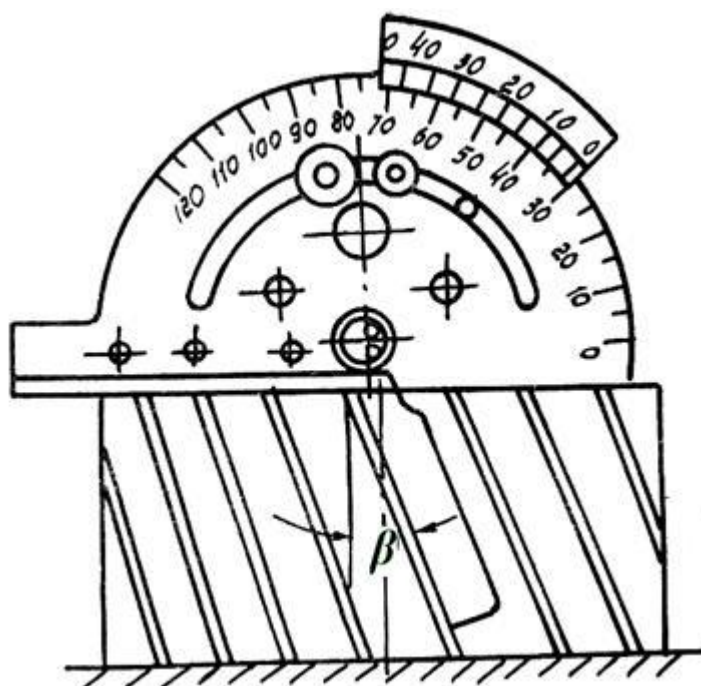
4 Фрезалардың геометриялық параметрлері мен бұрыштарын өлшеу

Алдыңғы және артқы бұрыштарды өлшеу Бабчиницер бұрыш өлшегішімен жүргізіледі (3.6 - сурет).



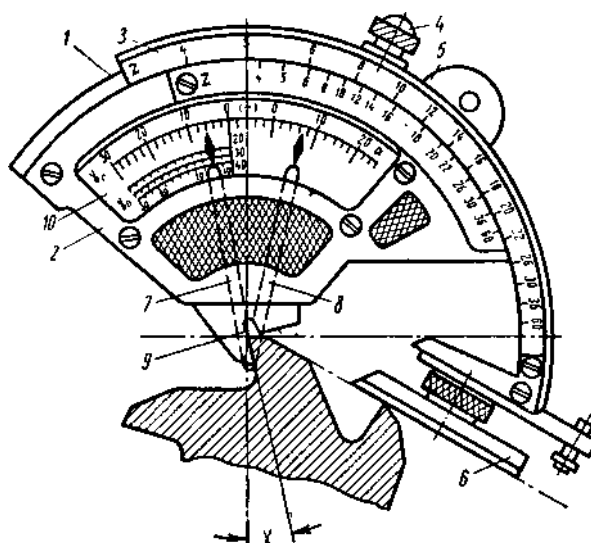
3.6 - сурет -Фрезаның алдыңғы және артқы бұрыштарын өлшеу
1-дөңгелек сызғыш, 2-алдыңғы және артқы бұрыштары бар жылжымалы сектор, 3-бекіту бұрандасы, 4-қозғалмайтын планка

Фрезаның үшкірлеу бұрышын өлшеу 3.7 - суретте көрсетілген.



3.7 - сурет -Фрезаның үшкірлеу бұрышын өлшеу

Фреза тістерінің бұрыштарын Неприн құрылғысымен өлшеу 3.8 - суретте көрсетілген.



3.8 - сурет -Фреза тістерінің алдыңғы және артқы бұрыштарын өлшеуге арналған Неприн құрылғысы

1 – корпус, 2 – қақпақ, 3-тіс санын бөлетін доға, 4-құлыптау бұрандасы, 5-тежегіш, 6-жылжымалы сызғыш, 7, 8-өзін-өзі реттейтін көрсеткілер, 9-көрсеткілердің осі, 10 градус шкаласы

Өзін-өзі реттейтін өлшеу наконечниктері-шаблондар фреза тісінің алдыңғы және артқы беттеріне мықтап басылады, ал наконечник тілдері градусық шкала бойынша өздігінен орнатылады және фреза тісінің алдыңғы және артқы бұрыштарының мөлшерін көрсетеді.

Есеп беру тәртібі

1. Қысқаша дәптер жазбаларында фрезалардың элементтерін көрсете отырып, негізгі түрлерінің сызбаларын беріңіз.
2. Фреза бұрыштарын көрсете отырып, өңделген бөлігі бар фреза эскиздерін ұсыныңыз.
3. Фрезаның бұрыштарын өлшеу нәтижелері кестеге енгізіледі.
4. Қысқаша баяндамада фрезаның жіктелуін, геометриялық өлшемдерін және қарама-қарсы және ілеспе фрезерлеуде қолдануды көрсетіңіз.

Бақылау сұрақтары

1. Фрезалар қандай сипаттамаларға сәйкес жіктеледі?
2. Дайындаманың бетіне және фреза геометриялық параметрлеріне анықтама беріңіз.
3. Фрезаның барлық бұрыштарын анықтаңыз.
4. Фреза бұрыштарын өлшеуге арналған құралдар қандай және оларды пайдалану тәртібін түсіндіріңіз.
5. Фрезаларды жасау үшін қолданылатын материалдар қандай?
6. Фрезаларда қолданылатын қатты металлокерамикалық қорытпалар қандай және олардың таңбалануындағы сандар мен әріптер нені білдіретінін түсіндіріңіз.

Әдебиет

- 1 Некрасов С.С. Обработка материалов резанием. – М.: Агропромиздат, 1988. – 336 с.
- 2 Некрасов С.С. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению. – М.: Колос, 1983. – 256 с.
- 3 Резание металлов и режущий инструмент/ Аршинов В.А., Алексеев Г.А.. – М.: Машиностроение, 1968. – 500 с.
- 4 Адашкин А.М. Материаловедение (металлообработка): учебник 3-е изд., стер. –М.: Издательский центр «Академия», 2004. –240с.
- 5 Мягков В.Д. Краткий справочник конструктора. Изд. 2. 2-е доп. и перераб.- Л.: Машиностроение, 1975. -816 с.
- 6 Режущие инструменты, оснащенные сверхтвердыми керамическими материалами, и их применение: Справочник/ В.П. Жедь, Г.В. Боровский, Я.А. Музыкант, Г.М. Ипполитов. –М.: Машиностроение, 1987. -320 с.
- 7 Справочник токаря-универсала / Д.Г. Белецкий, В.Г. Моисеев, М.Г.Шеметов. – М.: Машиностроение, 1987. -560 с.
- 8 Металлорежущие инструменты/ Г.Н. Сахаров, О.Б. Арбузов, Ю.Л. Боровой. – М.:Машиностроение, 1989. – 328 с.
- 9 Основы учения о резании металлов и режущий инструмент/ С.А. Рубинштейн, Г.В. Левант, Н.М. Орнис, Ю.С. Тарасевич. – М.:Машиностроение, 1968.-392 с.
10. Справочник инструментальщика/ И.А. Ординарцев, Г.В. Филиппов, А.Н. Шевченко и др., Под. Общ. Ред. И.А. Ординарцева. –Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1987. –846 с.

№4 зертханалық жұмыс

«ТЕСІКТЕРДІ АЛУ ЖӘНЕ ӨНДЕУ ҚҰРАЛДАРЫ»

Жұмысмақсаты:

1. Дайындамада тесік тесу және оны өңдеу үшін қолданылатын кескіш құрал-саймандардың (бұрғылар, ұңғылар, ұңғуыштар) конструкциялары мен геометриялық параметрлерін зерттеу.
1. Осы құралдарды сипаттайтын параметрлерді және олардың тесік өңдеудің кедір-бұдырлығы мен дәлдігіне әсерін қарастыру.

Жұмыс орнының жабдығы:

1. Дайындамада тесік тесу және оны өңдеу құралдары (бұрғылар, ұңғылар, ұңғуыштар және т.б.).
2. Материалдардың үлгілері шойын, болат, түсті металдар және олардың қорытпалары.
3. Өлшеуіш аспап штангенциркуль ШЦ-150, индикатор.
4. Транспортирлер, шаблондар.

Жұмыстың орындалу тәртібі:

1. Жұмысты орындау үшін студент құралдардың үлгілерін алады, олар үшін құрылғының мақсаты мен қолданылуын анықтау қажет.
2. Құралдың эскизін орындаңыз, ол жасалған материалды көрсетіңіз, негізгі қыю жазықтықтағы қиманы белгілеңіз және бұрғылаудың барлық бұрыштарын көрсетіңіз.

ҚАУІПСІЗДІК ЕРЕЖЕСІ:

Жұмысты орындау кезінде жалпы қауіпсіздік ережелерін басшылыққа алу керек.

1 Жалпы мәліметтер

Бұрғылау-бұл дайындамада тесік тесу немесе бұрын алынған тесіктің диаметрін ұлғайтудың кең таралған әдісі. Бұрғылау құралдың ось бойымен айналмалы қозғалысы (басқозғалыс) және оның ось бойындағы үдемелі қозғалысы (беріліс қозғалысы) үйлескен кезде жүзеге асырылады.

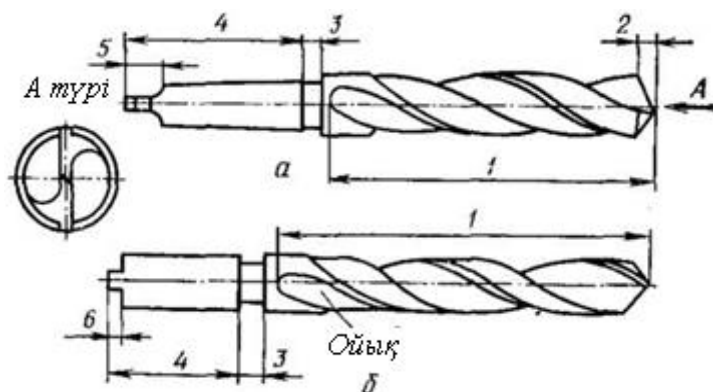
Бұрғылау станоктарында бұрғылау, кеңейте бұрғылау,цилиндрлік және конустық тесіктерді ұңғылау және ұңғуыштау, бұрандаойғышпен бұранда ою және т.б. операциялар жүргізіледі. Барлық осы жұмыс түрлерін токарлық станоктарда жасауға болады. Бұрғылау, кеңейте бұрғылау, ұңғылау және ұңғуыштау кезінде құрал екі қозғалыс алады: айналмалы (бас қозғалыс) және осьтік (беріліс қозғалысы).

Бұрғылар.Конструкциясы мен мақсатына байланысты бұрғылардың келесі түрлері болады: спиральды, қаламды, терең бұрғылау үшін,центрлейтінжәне т.б. Ең көп таралған-спиральды бұрғылар. Төмен өнімділікке және тесіктердің төмен дәлдігіне байланысты қаламды бұрғылары сирек қолданылады. Тереңдігі бес диаметрден асатын тесіктерді бұрғылау үшін спиральды бұрғылар қолданыла бермейді, өйткені олардың қатаңдығы төмендеу және жаңқаның әкетілуі нашар болғанлықтан. Сондықтантерең бұрғылау үшін арнайы бұрғылар қолданылады (мысалы, зеңбіректік және мылтықтың). Центрлеу бұрғылары дайындамада центрлік тесіктерді жасау үшін қолданылады.

2 Спиральды бұрғы

Спиральды бұрғылардың көмегімен диаметрі 80 мм-ге дейін тесіктер жасалады (4.1-сурет). Цилиндрлік құйрықша әдетте диаметрі 12 мм дейінгі бұрғыларда болады, ол бұрғылау патронына бекітіледі.

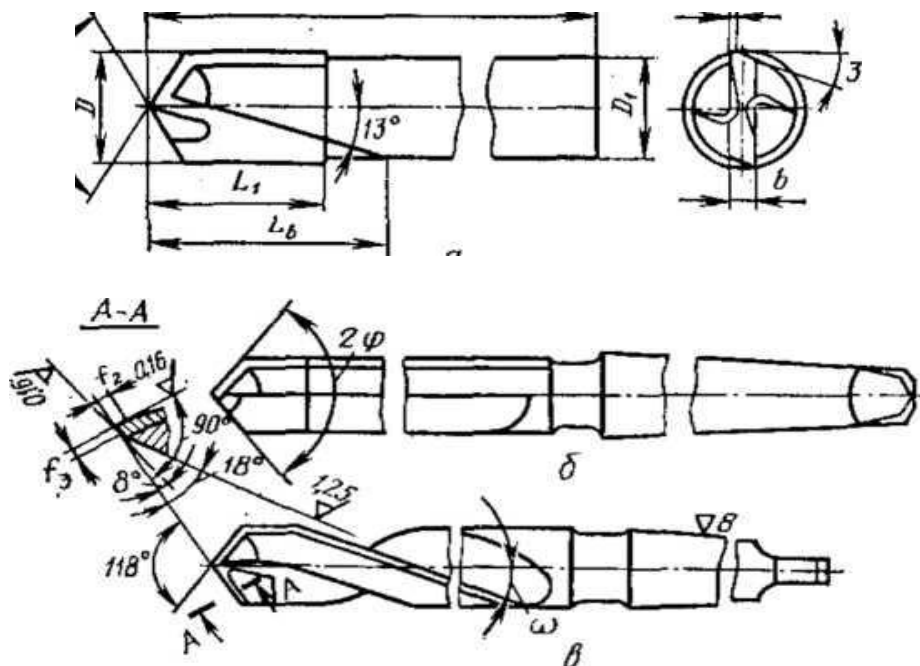
Конустық құйрықшаның (Морзе конусы) табаны айналу моментін беру және құралды шпиндельден шығару үшін керек. Бұрғының құйрықшасымен жұмыс бөлігі арасында диаметрі 5 мм-ден асатын мойын болады, оған құралдың таңбалануы жазылады.



4.1-сурет-Конустық (а) және цилиндрлік (б) құйрықшалы спиральды бұрғылар

4.1-суретте конустық және цилиндрлік құйрықшалы спиральды бұрғылар көрсетілген. Бұрғы жұмыс бөлігінен l (кесу бөлігін 2ϕ қосқанда),

мойыннан 3, құйрықша 4 мен табаннан 5 тұрады. Спиральды бұрғы жұмыс бөлігінің элементтері 4.1-суретте көрсетілген. Бұрғыда: алдыңғы 2 (жаңқа түсетін ойықтың бұрандалы беттері 7) және бас артқы 3 (кесу бетіне қарайтын беттер) беттердің қиылысуынан пайда болған және негізгі кесу жұмыстарын орындайтын екі бас кесу жиектері 1; екі бас артқы беттер құрған 4 көлденең кесу жиегі, көлденең қимасы және алдыңғы беттің қосалқы артқы бетімен 6 қиылысуынан пайда болған, көмекші кесу жиектері 5.



4.2 - сурет - Қатты қорытпалардан жасалған бұрғылар
а-көлбеу ойықты; б-тік ойықты; в — бұрандалы ойықты

Көмекші кесу жиектері 5 беру мөлшерімен анықталатын ұзындықта кесуге қатысады. Винттік ойықтың бойында орналасқан, бұрғытаспасы 6 - оның цилиндрлік бетіндегі тар жолақ, кесу кезінде бұрғылаудың бағытын қамтамасыз етеді.

Екі спиральды ойықтардың болуына байланысты бұрғыда артқы жағы бар 9 екі тіс 8 болады.

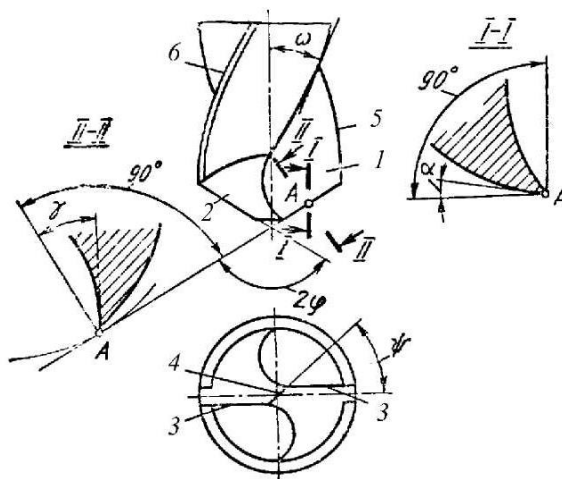
Қатты қорытпалардан жасалған бұрғылар түзу, бұрандалы және көлбеу ойықтармен жасалады (4.2 - сурет).

Тік ойықтары бар карбидті бұрғылар терең емес тесіктерді $L < 2D$ (D - тесік диаметрі) бұрғылау үшін қолданылады; $\omega = 20^\circ$ және $\omega = 60^\circ$ бұрыштармен орналасқан бұрандалы ойықтары бар бұрғылар, сәйкесінше тереңдігі $L = (2-4) D$ және $L = (4-10) D$ тесіктерді. Көлбеу ойықтары бар бұрғылар қаңылтырлық материалдарда тесіктер бұрғылау үшін қолданылады.

Қатты қорытпалардан жасалған бұрғылармен жоғары кесу жылдамдығымен және кішкене берілістермен морт және қатты материалдарды (шойын, болат, шыны, мәрмәр және т.б.) өңдейді.

Бұрғының жұмыс бөлігінде екі спиральды ойықтар және кесу бөлігі болады. Бұрандалы ойықтардың конуспен қиылысында (алдыңғы және бас артқы беттер) негізгі кесу жұмыстары норындайтын, екі бас кесу жиектері пайда болады (4.3-сурет).

Бас кесу жиектері бір - бірімен байланысқан кезде көлденең жүзді көмекші кесу жиегін құрайды.



4.3 - сурет-Спиральды бұрғының элементтері мен бұрыштары

1-спиральды ойық (алдыңғы беті); 2-бас артқы беті;

3-бас кесу жиектері; 4- көлденең кесу жүзі;

5-көмекші кесу жиектері; 6-таспа

Көлденең кесу жиегінің көлбеу бұрышы ψ -бұрғы осіне перпендикуляр жазықтықтағы көлденең және бас кесу жиектерінің проекциялары арасындағы бұрыш. Көлденең кесу жүзі бас кесу жиектеріне қатысты $\psi=50^\circ-55^\circ$ бұрышта орналасқан және металды қиындықпен кеседі. Осыған байланысты диаметрі 30 мм-ден асатын тесіктер екі рет бұрғыланады. Алдымен диаметрі көлденең кесу жүзі ұзындығынан сәл асатын тесік бұрғыланады, содан кейін тесік қажетті диаметрге бұрғыланады.

Бұрғылаудың бағыттаушы бөлігінің бұрғыланатын тесіктің қабырғасына үйкеліс азайту үшін, оның диаметрі ұшына қарай азаятын, ауыспалы қимаға ие. Осы мақсатта бұрғының бағыттаушы бөлігінің сыртқы беті бұрғыланған және бұрандалы ойықтардың бойында орналасқан екі шығыңқы таспа қалдырылған. Таспалардың шеттері бұрғыланған тесіктің цилиндрлік беті тазалайды, сондықтан олар көмекші кесу жиектері болып саналады. Осылайша, спиральды бұрғылаудың бес кесу жиектері бар — екі басты және үш көмекші.

Екі басты кесу жиектері бұрғының төбесінде 2φ бұрышын жасайды (пландағы бұрыш). Жұмсақ материалдарды бұрғылау үшін $2\varphi=80^\circ-90^\circ$, қатты және морт үшін $2\varphi=130^\circ-140^\circ$. Стандартты бұрғылар конструкциялық болаттарды бұрғылауға арналған және $2\varphi=116-118^\circ$

бұрышы бар. Бұрандалы ойықтың көлбеу бұрышы ω бұрғының алдыңғы бетінің орналасуын, демек, алдыңғы кесу бұрышын анықтайды.

Бұрғының алдыңғы бұрышы А нүктесінде бас кесу жиегіне перпендикуляр II-II бас кесу жазықтығында өлшенеді (4.3-сурет). Алдыңғы бұрыш γ кесу жиегінің қарастырылып отырған нүктесінде алдыңғыбетке жанама және бұрғы осінің бойымен айналуында кесу жиегіне айналу бетіне нормаль арасындағы бұрыш. Кесу жүзінің әр түрлі нүктелерінде бұрғының алдыңғы бұрышы әр түрлі болады: ең үлкен γ бұрышы - бұрғының сыртқы бетінде, ең кіші γ бұрышы - көлденең кесу жүзінде.

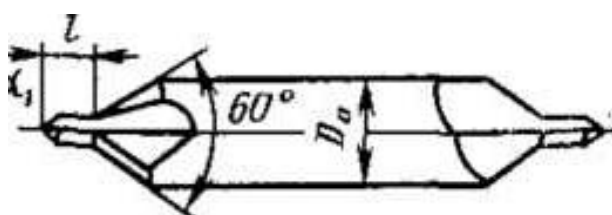
Бұрғының артқы бұрышы α бұрғының осіне параллель I-I жазықтықта өлшенеді. Артқы бұрыш α - бұл кесу жиегінің қарастырылып отырған нүктесінде артқы бетке жанама мен бұрғы осінің айналуында кесу жиегіне жанама арасындағы бұрыш. Бұрғының сыртқы бетінде $\alpha = 8^\circ - 14^\circ$, осінде $\alpha = 20^\circ - 26^\circ$.

Бұрандалы ойықтың көлбеу бұрышы ω сыртқы диаметрімен өлшенеді және әдетте $18^\circ - 30^\circ$ құрайды. Бұрандалы ойықтың көлбеу бұрышы ω - бұрғының осі мен сыртқы диаметрі бойынша арасындағы винттік беттің жанамасы бұрыш. Бұрыштың ұлғаюымен бұрғының беріктігі азаяды, сондықтан кіші диаметрлі бұрғылар үшін ω бұрышы үлкен диаметрлі бұрғыларға қарағанда аз болады.

Бұрғылау арқылы дәлдік класы 5-6 тесіктер алынады – бұл 10-12 квалитет және бетінің кедір-бұдырлығы (5-6) $Ra = 12,5 - 25 \mu\text{м}$.

3 Центрілік бұрғы

Токарлық станокта дайындаманы центрлермен бекіту үшін, оның екі шеткі бетінде центрілік бұрғымен (4.4-сурет) центрлеу ұяшығы жасалады.



4.4 - сурет - Центрілік бұрғы

4 Шнекті бұрғылар

Бұл бұрғылар шойын мен болат бөлшектерінде, жаңқаны шығару үшін құралды мерзімді шығармай - ақ терең тесіктер жасауға арналған.

Шнекті бұрғыларды агрегаттық станоктарда және автоматты желілерде қолдану ерекше маңызды, мұнда бұрын терең тесіктерді бұрғылау үшін тесіктен мезгіл-мезгіл шығарып отыруды керек ететін, стандартты бұрғылар қолданылған болатын. Бүләдістің кемшілігі төмен кесу режимдерімен және бұрғыны мерзімді

шығаруға уақытты жоғалтумен байланысты төмен өнімділік болды; тік станоктарда терең тесіктерді бұрғылаудың мүмкін еместігі; қуат бастиегін сатылық амтамасыз ету қажеттілігіне байланысты, станоктар конструкцияларының күрделілігі.

Шнекті бұрғы (4.5-сурет) бір қатар ерекшеліктерге ие:

- бұрандалы ойықтың үлкейтілген бұрышы $\omega = 45 \dots 60^\circ$;
- ойықтардың пішіні үш бұрышты. Ойық профилінің ойық қимасы шеңбердің доғасымен байланысқан екі түзу сызықтан тұрады; алдыңғы беті бұрғының осіне перпендикуляр, ал басты артқы жағы тікелей таспаға өтеді;

- стандартты бұрғыларға қарағанда өзектің қалыңдығы 2-3 есе жоғары, $(0,3 \dots 0,35) d$ - тең және бұрғы ұзындығы бойынша тұрақты;

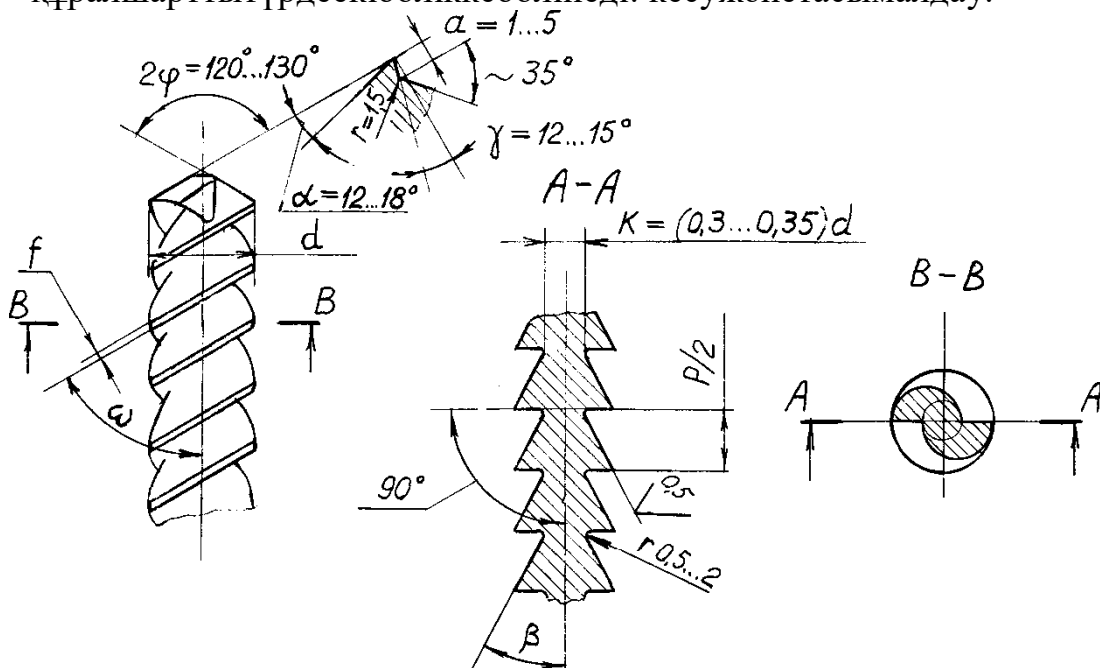
- алдыңғы және артқы беттері тегіс;

- кесу бөлігінің бұрыштары винттік сызықтың көлбеу бұрышына тәуелді емес, өйткені олар алдыңғы бетті арнайы қайрау арқылы алынады.

Бұл беріктік тұрғысынан қажетті кесу бұрыштарына лүғам мүмкіндік береді және жаңқа түсуінің қажетті бағытын, сондай-ақ оны ұсақтауды қамтамасыз етеді.

- таспаның ені стандартты бұрғы таспасының өлшемінің $f = 0,5 - 0,8$ - тең (диаметрі $d = 1 - 50$ мм стандартты бұрғылар үшін $f = 0,2 \dots 2$ мм);

- құралшартты түрде екі бөлікке бөлінеді: кесу және тасымалдау.



4.5-сурет-Шойынды өңдеуге арналған шнек бұрғысының конструкциясы мен геометриясының элементтері

Алдыңғы бетінің геометриясы мен қайрау формасы 4.5-суретте көрсетілген бұрғы тесіктен құралды шығармай тереңдігі $(30 \dots 40) d$ тесікті шойында бұрғылау үшін қолданылады. Сұршойынды СЧ 15...32 диаметрі 12 мм болатын мұндай бұрғылармен бұрғыланады ($S = 0,207$ мм/айн, $V = 18,8$

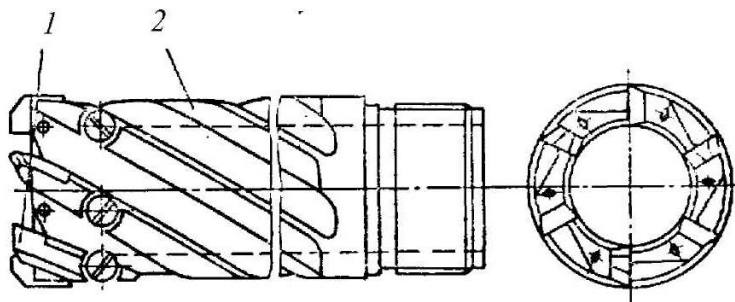
м/мин, $L=160$ мм), олардың беріктігі стандарттыдан 10 еседенартықжоғары.

Үлкейтілген ω бұрышы және жаңқалық ойықтардың арнайы профилікесу аймағынан жаңқаның сенімді түрде әкетілуін қамтамасыз етеді. Жаңқалық ойықтардың қадамына зайтудың арқасында кондукторлық төлкеге бұрғыны жақсы бағыттау қамтамасыз етіледі.

Болат бөлшектерін өңдеуге арналған шнекті бұрғылардың беріктігі кәдімгілерден орташа есеппен 1,5 есе жоғары, бұларды агрегаттық станоктар мен автоматты желілерде пайдалануға мүмкіндік береді.

5 Сақиналы бұрғылар

Диаметрі 80 мм-ден асатын ашық тесіктер сақиналы бұрғылармен бұрғыланады (4.6-сурет). Олар винтті ойықтары бар қуыс корпустан тұрады. Оның шетінде кесу пластиналары (4-8 дана) бекітілген, олар ені осы плиталардың еніне тең болатын сақиналы ойықты кесіп жасайды.

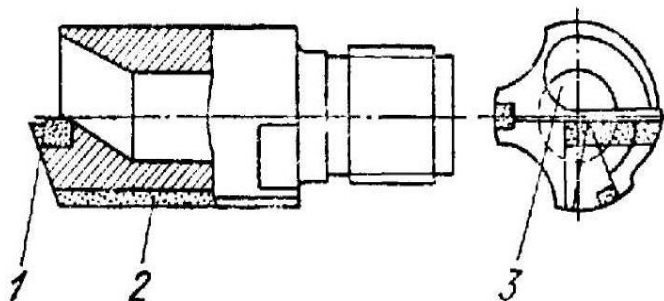


4.6 - сурет – Сақиналы бұрғы
1-кескіш пластина; 2-қуыс корпус

6 Терең бұрғылауға арналған бұрғылар

Терең тесіктерді бұрғылау үшін ($L > 5D$) арнайы бұрғылар қолданылады (4.7-сурет).

Қатты қорытпалы пластинамен терең бұрғылауға арналған бұрғылар ($D = 30-80$ мм).



4.7 - сурет - Терең бұрғылауға арналған бұрғылар конструкциясы
1 – қатты қорытпалы пластина; 2 - бағыттауыш пластиналар;
3 - ішкі канал

және майлау-
салқындату сұйықтығын кесу аймағына жеткізудің қиын жағдайларынан туып
даған үлкен қиындықтармен,
жұмыс кезінде бұрғылаудың дәлірек бағытын қамтамасыз ету қажеттілігімен
және т.б. байланысты.

8 Ұңғылар

Ұңғылар

бұрын бұрғыланған немесе дайындама нық және сештамптау кезінде дайындалған тесікті өңдеу үшін қолданылады.

Ұңғылар-бұл тесіктердің диаметрін олардың дәлдігін арттыру және кедір-бұдырлығын азайту үшін, сондай-ақ берілген профильдің тесіктерін алу және шеткі беттерді өңдеу үшін қолданылатын көп жүзді құралдар. Ұңғымен өңдеудің қол жетімді дәлдігі-IT 9... IT 10 (4 дәлдік класы), өңделген беттің кедір - бұдырлығы $Rz = 2,5$ мкм дейін (6 дәлдік класы).

Ұңғылар түрлері:

өңделетін беттердің түрі бойынша:

- цилиндрлік-цилиндрлік тесіктердің диаметрін ұлғайту үшін (4.9-сурет, а);

- бағыттаушы цапфасы бар цилиндрлік-бұрандалардың бастары астындағы цилиндрлік ойықтарды өңдеуге арналған (4.9-сурет, б),

- конустық-бұрандалардың бастары астындағы конустық тесіктерді өңдеуге, центрлік тесіктерді және фаскаларды алуға арналған (4.9 -сурет, в),

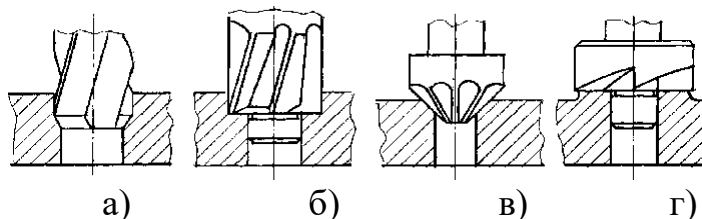
- шеткі-шеткі беттерді тазалауға арналған (4.9 - сурет, г);

- аралас (сатылы, фасонды);

бекіту әдісі бойынша:

- конустық немесе цилиндрлік құйрықшалы,

- алынып салынатын.



4.9 - сурет - Өңделетін беттердің түрі бойынша ұңғылардың түрлері

а – цилиндрлі, б – цилиндрлі бағыттаушы цапфалы,

в – конустық, г - шеткі

конструкциясы бойынша: тұтас, құрама, дәнекерленген және алмалы-салмалы кескіштістері бар;

құралдық материалдың түрі бойынша: тез кесетін, қатты қорытпа, оның ішінде қайралмайтын пластиналы;

Тесіктің диаметрін ұлғайта отырып, ұңғы бір уақытта оның пішінін түзетеді, өлшемін нақтылайды және бетінің кедір-бұдырлығын азайтады. Ұңғы 9-11 квалитетпен бетінің кедір-бұдырлығы $Ra=6,3-12,5$ мкм тесіктер алуға мүмкіндік береді. Егер тесіктің үлкен дәлдігін және аз кедір-

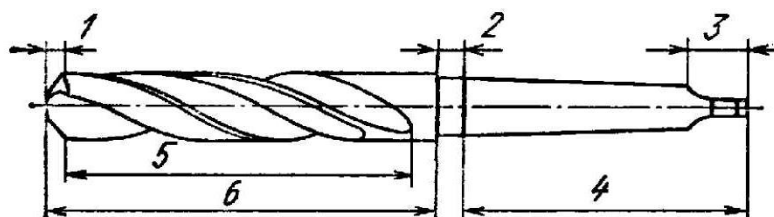
бұдырлығын, қамтамасыз ету керек болса, онда ұңғылау, ұңғуыштаудың алдында аралық операция болады. Жұмыс бөлігінің пішініне сәйкес ұңғылар тік тісті және спиральды болып бөлінеді. Спиральды ұңғылар бұрғыға ұқсас, бірақ екі емес, үш немесе төрт бұрандалы ойықтары болады. Ойықтардың бұрғыларға қарағанда терең еместігі, оның қатандығын анықтайды, бұл дәлірек тесік алуға мүмкіндік береді, ал кесу жүздерінің көп болуы (3-4) кедір-бұдырдың аз мөлшерін қамтамасыз етеді. Ұңғыда көлденең кесу жүзі жоқ, сондықтан ол тұтас материалда жұмыс істей алмайды, тек тесіктің диаметрін 1-6 мм-ге ұлғайта алады.

Спиральды цилиндрлік зенкер (4.10-сурет.), бұрғы сияқты, жұмыс бөлігі(6), мойын(2) және құйрықшадан тұрады(4) бар.

Жұмыс бөлігінде (6) келесі элементтер тұрады: кесетін жүздері бар - кесу бөлігі (1); ұңғының бағытын және тесікті калибрлеуді қамтамасыз ететін калибрлеу бөлігі (5).

Ұңғының геометриялық параметрлері: пландағы бұрышы $\varphi=45-60^{\circ}$ ($2\varphi=90-120^{\circ}$); бұрандалы ойықтардың көлбеу бұрышы $\omega=10-30^{\circ}$; үш ойығы бар ұңғының алдыңғы бұрышы $\gamma=20-30^{\circ}$; төрт ойығы болса, алдыңғы бұрышы $\gamma=12-15^{\circ}$; артқы бұрышы $\alpha=8-10^{\circ}$.

Зенкерлер тұтас, дәнекерленген және құрама (қатты қорытпа пластиналарымен) түрде дайындалады. Мақсаты бойынша ұңғылар цилиндрлік, конустық, сатылы болады.



4.10 - сурет - Цилиндрлік ұңғының конструкциясы
1-кесу бөлігі, 2-мойын, 3-табан, 4-құйрықша,
5 – калибрлеу бөлігі, 6-жұмыс бөлігі

Зенкерлер тобына сондай-ақ шайба немесе болт басы астындағы шеткі беттерді, бұрандалардың, тойтармалардың бастарына арналған орындарды өңдеу үшін қолданылатын зенковкалар (4.9-сурет, в) жатады. Мақсатына байланысты ұңғылар цилиндрлік немесе конустық етіп жасалады.

9 Ұңғуыштар

Класс дәлдігі жоғары (2;3), квалитеті 6, кедір - бұдырлығы (7 - 9 класс) $Ra = 0,8-6,3$ мкм (тазалай $Ra = 1,6-3,2$ мкм) тесіктерді алу үшін ұңғымен өңдеуден кейінгі соңғы операциясы ұңғуышпен(развертка) жасалатын ұңғуыштау болып табылады. Ұңғуыш ұңғыға ұқсайды, одан кескіш жүздерінің көптігімен (6-дан 16-ға дейін), жұмсақ кесу бөлігімен және ойықтардың аз тереңдігімен ерекшеленеді. Соңғысы ұңғуыштау диаметріне берілетін әдепті анықтайды: қаралай ұңғуыштау үшін ол тесік

мөлшеріне байланысты 0,1 - 0,4 мм, дейін, таза үшін-0,05-0,2 мм.

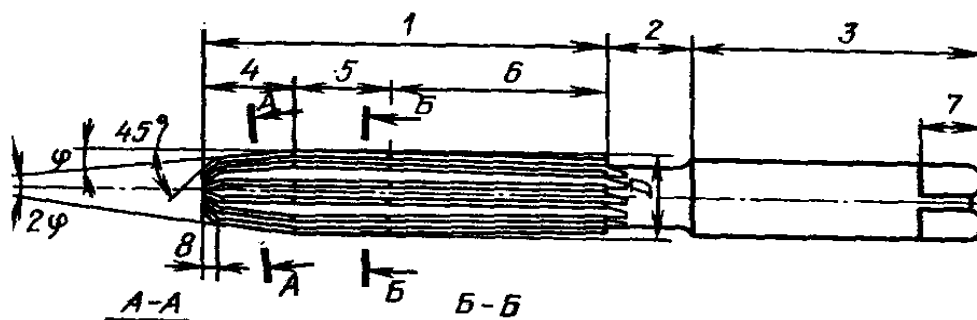
Ұңғуыштың қатаңдығы, жүзінің көп болуы және шамалы жүктеме өңдеу барысында жоғары дәлдіктегі тесік пен оның бетінің кішкене кедір-бұдырлығын алуға мүмкіндік береді. Ұңғуыш қолдық және машиналық болып бөлінеді.

Ұңғуыш, ұңғылар сияқты, жұмыс бөлігінен 1, мойыннан 2, құйрықшадан 3 тұрады (4.11-сурет).

Ұңғуыштың жұмыс бөлігі бағыттаушы конустан 8, кесетін 4 және калибрлейтін 5 бөліктен, кері конустан 6 тұрады. Бағыттаушы конус 45° бұрышпен орналасқан. Қолдық ұңғуыштың кесу бөлігіндегі бұрышы $= 0,5 - 2^\circ$, машиналықта - 5° немесе одан да көп.

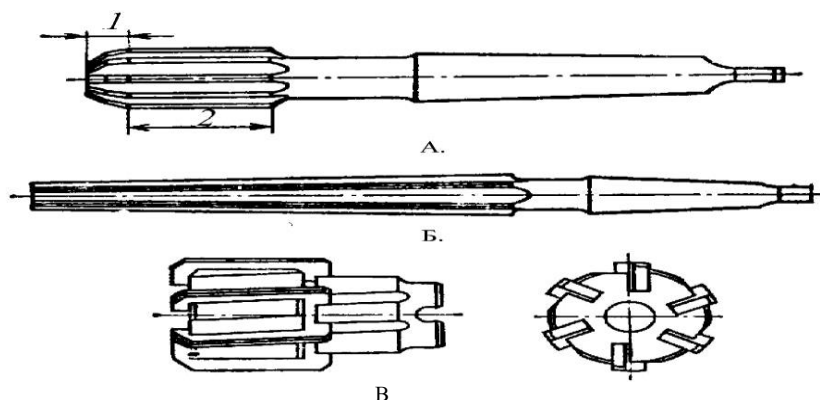
Демек, машиналық ұңғуыштың кесу бөлігі (4.11 -сурет, а) қысқалау және кесу кезінде көп күшті қажет етеді. Калибрлеу бөлігі цилиндр тәрізді және кішкентай кері конуспен аяқталады (3-6 мкм). Машиналық ұңғуыштың құйрығында Морзе конусы бар және табанмен аяқталады.

Тұтас ұңғуыштар ұзақ уақыт пайдаланылмайды, кейде бірнеше сағатқа созылады, өйткені қайраудан кейін олардың өлшемдері өзгереді. Сондықтан, бүтін ұңғуыштардан басқа, реттелетіндер қолданылады, олардың өлшемдерді қуыс ұңғуышты кеңейту немесе пышақтарды ауыстыру арқылы қалпына келтіруге болады немесе соңында кесу жүздерінің астына қағаз бен фольга тығыздағыштарын төсеу арқылы.



4.11 - сурет – Ұңғуыштың конструкциялық элементтері
1 - жұмыс бөлігі; 2-мойын; 3-құйрықша; 4-кесу бөлігі; 5-калибрлеу бөлігі; 6-кері конус; 7-квадрат; 8-бағыттаушы конус

Ұңғуыштардың тістері әдетте түзу болады, бірақ бұрандалы тістері бар ұңғуыштар тұтқыр материалдарды өңдеу үшін қолданылады. Тесіктің бетінде кішкене кедір-бұдырды қамтамасыз ету үшін тістердің қадамы біркелкі емес. Ұңғуыштар цилиндрлік және конустық болып бөлінеді (4.12-сурет).



4.12 - сурет – Ұңғуыштар

А-цилиндрлі машиналық; Б-конустық; В-машиналықсаптамалы;

Ұңғуыштар көміртекті, легірленген және тез кескіш болаттан жасалады немесе Т15К6, ВК8 қатты қорытпаларымен жабдықталады.

10 Бұрғылау және кеңейте бұрғылау кезіндегі кесу режимі

Кесу жылдамдығы V - бұрғылау осінен ең алыс кесу жиегі нүктесінің айналу жылдамдығы келесі формула бойынша анықталады

$$V = \pi D n / 1000, \text{ м/мин,}$$

мұндағы:

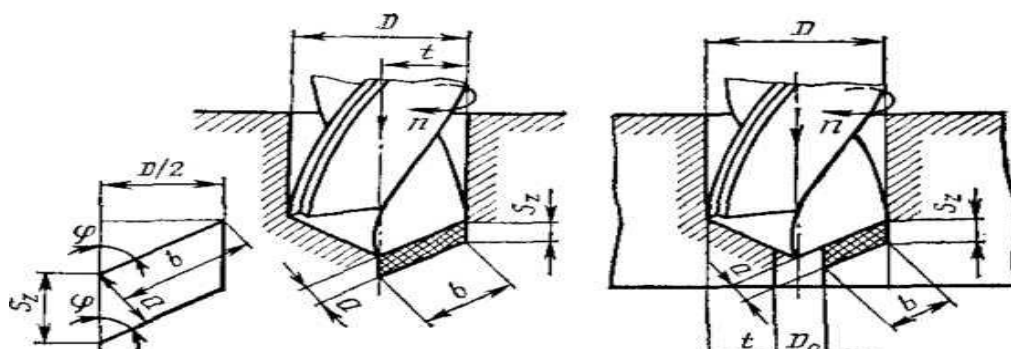
D - бұрғының сыртқы диаметрі, мм;

n - айналу жиілігі, айн/мин;

Кесу тереңдігі танықталады:

тұтас материалдағы тесіктерді бұрғылау кезінде (4.13 - сурет, а)

$$t = D/2$$



4.13 - сурет - Бұрғылау кезінде кесу (а) және кеңейте бұрғылау кезінде (б) кесу процесінің элементтері

Кеңейте бұрғылау кезінде (4.13 - сурет, б)

$$t = (D - D_0) / 2,$$

мұндағы: D - бұрғының диаметрі, мм;

D_0 —бұрғылауға дейінгі тесік диаметрі, мм..

Беріс S — бұрғының осьтік бағытта бір айналымда жылжуы (мм/айн.)

Бұрғылаудың екі негізгі кесу жиектері болғандықтан

$$S_z = S/2$$

Бұрғылау кезінде кесілген қабаттың ауданы, жону кезіндегі сияқты, кесу тереңдігінің көбейтіндісіне тең.

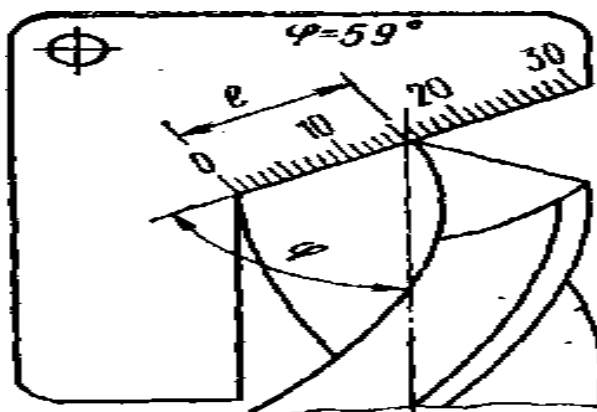
$$A = SD/2$$

Сондықтан бір кесу жиегіне келетін кесу ауданы

$$A_1 = SD/4$$

12 Спиральды бұрғылаудың геометриялық параметрлері мен бұрыштарын өлшеу

Жұмысты орындау тәртібі. Бұрғы. 1. Бұрғының негізгі өлшемдерін штангенциркульмен және микрометрмен өлшеңіз (номиналды диаметрі D ; спиральды ойықтар аяқталатын жердегі диаметрі D_1 ; жұмыс және кесу бөліктерінің және бас кесу жиектерінің ұзындығы). Бас кесу жиегінің ұзындығын өлшеу үшін арнайы шаблондарды қолданыңыз (4.14-сурет). Дұрыс қайрау бұрғының екі бас, кесу жиектерінің бірдей ұзындығын қамтамасыз етуі керек.



4.14 - сурет - Бұрғының бас кесу жиегінің ұзындығын шаблонмен өлшеу

2. Формула бойынша 100 мм ұзындықта бұрғы калибрлеу бөлігінің кері конустығын есептеңіз:

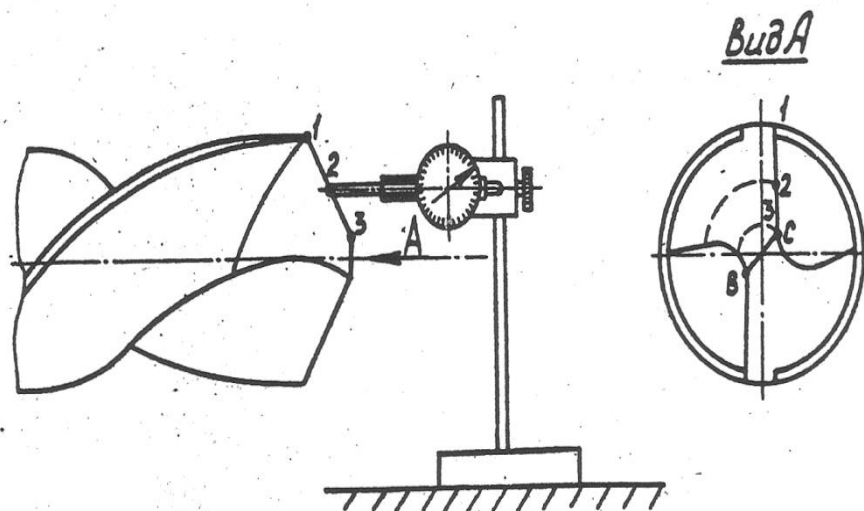
$$K = (D - D_1) * 100 / l$$

мұндағы l —бұрғының калибрлеу бөлігінің ұзындығы, мм.

3. Бұрғының негізгі бұрыштарын өлшеңіз.

Бұрғының көлденең кесу жиегінің көлбеу бұрышын (4.15 - сурет) және төбесіндегі бұрышын (4.16-сурет) әмбебап бұрыш өлшегішпен өлшеңіз.

5. Алдыңғы бұрышты мына шамалармен есептеңіз $r_x = r$ және $r_x = 0,4r$.
6. Бас кесу жиегінің, бұрғы осінен r_x қашықтықтағы нүктесі үшін, бас артқы α_x үстелдік токарлық станокта, арнайы аспап немесе құрал - жарақпен өлшеңіз (4.18-сурет).



4.18-сурет-Бұрғының кесу жиегінің әртүрлі нүктелеріндегі артқы бұрышын өлшеу сұлбасы
1,2,3 - артқы бұрышты өзгерту үшін бас кесу жиегіндегі нүктелер

Есеп беру тәртібі:

1. Бұрғының, ұңғының және ұңғуыштың элементтерін көрсетіп сызбаларын беріңіз.
2. Бұрғының бұрыштарын көрсетіп, бұрғылаудың эскиздерін ұсыныңыз.
3. Бұрғының бұрыштарын өлшеу нәтижелері кестеде жазылады.
4. Бұрғылардың, ұңғуыштың, ұңғылардың жіктелуін және олардың қолданылуын көрсетіңіз.

Бақылау сұрақтары:

1. Бұрғы, ұңғы және ұңғуыштың барлық түрлерінің мақсаттары.
2. Дайындамада тесік тесу және оны өңдеу құралдарының элементтері мен бұрыштары.
3. Қаралай және тазалай ұңғуыштардың әдібі.
4. Ұңғылау процесінің әдібі.
5. Ұңғуыштың кесу жиектерінің біркелкі орналаспауының өңделген бет сапасына әсері.

Әдебиет:

- 1 Некрасов С.С. Обработка материалов резанием. – М.:Агропромиздат, 1988. – 336 с.
- 2 Некрасов С.С. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению. – М.:Колос, 1983. – 256 с.
- 3 Резание металлов и режущий инструмент/ Аршинов В.А., Алексеев Г.А.. – М.: Машиностроение, 1968. – 500 с.
- 4Адаскин А.М. Материаловедение (металлообработка): учебник 3-е изд., стер. –М.: Издательский центр «Академия», 2004. –240с.
- 5Мягков В.Д. Краткий справочник конструктора. Изд. 2. 2-е доп. и перераб.- Л.: Машиностроение, 1975. -816 с.
- 6 Режущие инструменты, оснащенные сверхтвердыми керамическими материалами, и их применение: Справочник/ В.П. Жедь, Г.В. Боровский, Я.А. Музыкант, Г.М. Ипполитов. –М.: Машиностроение, 1987. -320 с.
- 7 Справочник токаря-универсала / Д.Г. Белецкий, В.Г. Моисеев, М.Г.Шеметов. – М.: Машиностроение, 1987. -560 с.
- 8 Металлорежущие инструменты/ Г.Н. Сахаров, О.Б. Арбузов, Ю.Л. Боровой. – М.:Машиностроение, 1989. – 328 с.
- 9 Основы учения о резании металлов и режущий инструмент/ С.А. Рубинштейн, Г.В. Левант, Н.М. Орнис, Ю.С. Тарасевич. – М.:Машиностроение, 1968.-392 с.

№5 зертханалық жұмыс

БҰРАНДА КЕСУГЕ АРНАЛҒАН ҚҰРАЛДАР

Жұмыс мақсаты:

Аспаптық материалдарды ескере отырып, бұранда кесу кескіштердің, бұрандаойғыштардың, бұрандасалғыштардың, тарақтардың жіктелуін және геометриялық параметрлерін оқып, зерделеу.

Жұмыс орнының жабдығы:

1. Бұранда кесу кескіштер, бұрандаойғыштар, бұранда салғыштар.
2. Бұрыш өлшегіштер, бұранда өлшегіштер метрикалық және дюймді.
3. Штангенциркуль ШЦ-150.

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Бұрандакескіштердің, бұрандаойғыштар мен бұрандасалғыштардың жіктелуін, конструкциясын және мақсатын зерделеу.
2. Ұстағыштың көлденең қимасын және кескіштің ұзындығын өлшеңіз.
3. Кескіштің, бұрандакескіштің өңдеу эскиздерін барлық бұрыштар мен жазықтықтарын көрсетіп сызыңыз.
4. Бұранда ойғыш өлшегіштің конструкциясын және олармен жұмыс істеу тәртібін зерделеңіз.
5. Кескіштер мен бұрандаойғыштардың бұрыштарының мәндерін өлшеңіз, оларды эскизде көрсетіңіз.

ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ

Жұмысты орындау кезінде жалпы қауіпсіздік ережелерін басшылыққа алу керек.

Жалпы мәліметтер

Бұранда кесу екі әдіспен жүзеге асырылады: кесу және илеу. Бұранда кесу кескіш құралмен дайындамадан жаңқаны кесуден тұрады. Басу-бұл құралды дайындамаға батыру нәтижесінде металл жаңқаны кеспей-ақ бұранда профилінің ойығынан төбесіне металл "ағатын" қысыммен өңдеу операциясы. Морт металдарға бұл әдіс қолданылмайды.

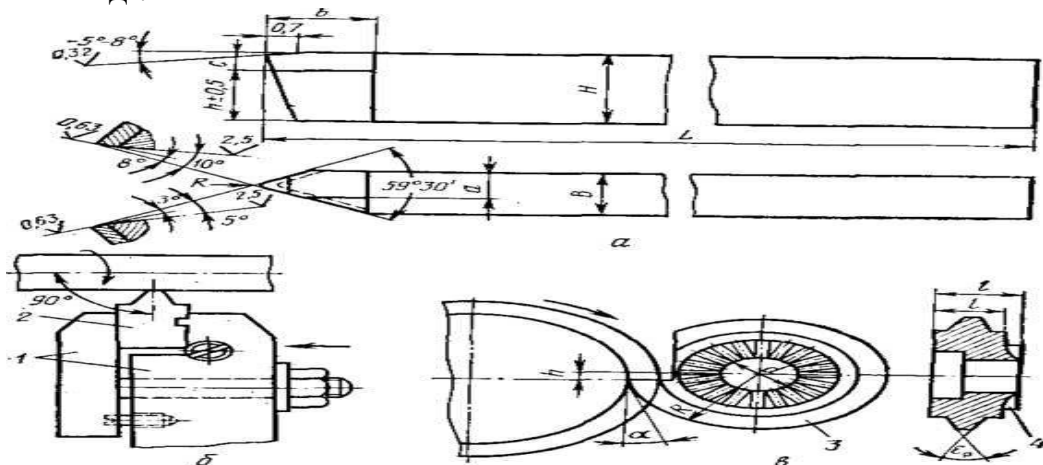
Сыртқы бұранданыбатыру арқылы жасауға арналған құралдар — бұранда ойғыштар мен роликтер, ал ішкі - жонғыштар. Бұранда жасау құралдарының профилі жасалатын бұранда ойығының профилінің кері пішініне сәйкес болып, үшбұрышты, трапеция тәрізді және т.б. Құралдардың профильдері жалғыз (бір тісті) және топты (көп тісті) болады. Бір профиль бұранданың ойғыштыңбір қадамының ойығына сәйкес келеді, ал топты профиль бірнеше қадамды қамтиды. Топты профильдегі құралдар әдетте тарақтар деп аталады. Тарақтармен кесу тиімдірек, өйткені бірнеше кесу жиектері бір уақытта жұмысқа қатысады.

Кесу кезінде дайындама мен құрал екі қозғалыс жасайды: бұранданыңбойлық осінің бойымен айналу және бұранданыңқадамына тең S бойлық беріліс.

1 Бұранда кесу кескіштері мен тарақтар

Кесудің негізгі құралдары- бұранда кесу кескіштер, тарақтар, бұрандаойғыштар, бұрандасалғыштар, фрезаларжәне бұранда кесу бастиектері. Бұранданысонымен қатар ажарлау дөңгелектеріменжасайды.

Бұранда кесуге арналған құрал.Бұрандалық кескіштер мен тарақтар сыртқы және ішкі бұранда (метрикалық, дюйм, трапециялық және тікбұрышты) кесу үшін қолданылады. Конструкциясы бойынша стержень (5.1 - сурет, а), призмалық (5.1 - сурет, б) және дискілі (5.1 - сурет, в) болып бөлінеді.



5.1 - сурет - Бұрандалық кескіштер
а-өзекті кескіш; б-призмалық кескіші бар 2 ұстағыштар,
в-дискілі кескіш 3 тістерімен 4

Тарақтың орамдарында жүктеме біркелкі қамтамасыз етіледі және бұранданыкесу кезінде аз өтуді қажет етеді, бұл процестің өнімділігін едәуір арттырады. Дөңгелек тарақтар сыртқы және ішкі бұранда кесу үшін қолданылады. Олардың орамдары винтті сызық түрде және сақиналы түрде жасалады (5.2-сурет).



5.2 - сурет - Дөңгелек бұрандалы тарақтар:
а-сыртқы бұранданы кесу үшін; *б* - ішкі бұранданы кесу үшін

Бұранда кесу кескіштері мен тарақтары пішінді кескіштер болып табылады және конструкциясы бойынша стерженьді, призмалық және дөңгелек болып бөлінеді. Оларды токарь - винткесу станоктарда қолданады.

Бірінші, қаралай өтілімдер қалың кесінділер түрінде жүргізілсе; кейінгі, тазалау және тазарту — жұқа, бұранда бетін калибрлеу және тазарту үшін. Қаралай өнімдер көбінесе бұранда профилінің бір бүйір жағында S беріс арқылы жасалады (5.3 - сурет, б).

Кескішпен кесудің артықшылықтары: құрал жасаудың қарапайымдылығы, жоғары дәлдік және өңделген беттің тазалық класы, сондай-ақ, токарь - винткесу станоктарының кең таралуы. Кемшіліктері: бірнеше өтілім кезінде кесуге байланысты төмен өнімділік (профильдің пішініне және бұранданың қадамына байланысты 2-ден 80-ге дейін) және кескішті станоктың суппортына дәл орнатудың күрделілігі.



5.3 - сурет - Бұрандаою
а-екі жақты сұлба бойынша кескішпен; *б*-бір жақты сұлба бойынша кескішпен; *в*-тарақпен

Кескішпен кесу. Құрал келесі қозғалыстарды орындайды (5.3 - сурет, а): I — радиалды S_p кесу тереңдігіне; II — дайындама осі бойымен бұранда ұзындығына жұмыс өтілімі; III — жылдам радиалды бұру; IV — дайындама осі бойымен бастапқы қалыпқа жылдам кері бос жүріс. Мұндай цикл әдіп толығымен жойылғанша қолмен немесе автоматты түрде қайталанады.

Тарақпен кесу. Тарақтың тістері қатарласа орналасқан бірнеше кесу жүзіндігінде болады (5.3 - сурет, в), әдетте 6-8, олар бір уақытта 1-2 өтілімі кезінде жұмыс істейді. φ бұрышпен кесілген тістер l_1 кесу бөлігін құрайды, ол дайындамадан әдіптің негізгі бөлігін алып тастайды. Толық профильді тістер — калибрлеуші, түпкілікті калибрлейді және бұранданы тазартады.

Тарақтардың кемшіліктері: жасаудың күрделілігі; кескішке қарағанда дәлдігі және тазалығы төмендеу бұранда алу; кесілген дайындамаға бұранданың түсуі тарақтың кесу бөлігінің ұзындығына тең, бұл әрдайым керек емес.

Метрикалық және дюймдік бұрандаға арналған кескіштер $\alpha = 12-15^\circ$ артқы бұрышпен жасалады. Бұранда көтерілуі шағын бұрышты бұранда кескіштер үшін α_1 және α_2 бұрыштары $3-5^\circ$ аралығында, ал көтеру бұрышы 4° — тан асатын бұранда ойғыштар үшін — әртүрлі; біреуі (φ_1 бұрышы жағынан) шамамен 10° , екіншісі (φ_2 бұрышы жағынан) шамамен $3-5^\circ$. γ алдыңғы бұрышы оң және нөлге тең болуы мүмкін. Тазалау кескіштерде $\gamma = 0^\circ$ болады, өйткені γ бұрышының үлкен мәні бұранда профилінің бұрмалануына әкеледі және оны түзетуді қажет етеді.

Қатты қорытпалы бұрандалы кескіштер үшін епрофилінің бұрышы (пандағы төбе бұрыш) бұранда ойғыш профиліне қарағанда $30'$ аз жасалады, өйткені жоғары кесу жылдамдығы кезінде бұранданы кесу оның профилінің біршама дамуына әкеледі. Тез кескіш болаттан жасалған кескіштерде профильдің бұрышы бұранда ойғыштың бұрышына тең.

Призмалық бұрандалы кескіштер орам жүзінің көтеру бұрышы азсыртқы үшбұрышты бұранда кесу үшін қолданылады. Мұндай кескіштің қимасы жасалатын бұранданың профилі сай. Кескіш тұрақты артқы бұрышы $\alpha = 15^\circ$ болатын арнайы ұстағышқа бекітілген.

Дискілі бұрандалы кескіштер ірі сериялы және жаппай өндірісте кеңінен қолданылады.

Бұрандалы тарақтар (5.2 - сурет) кесілетін бұранданың профиліне сәйкес келетін бірнеше бұрандалы кескіштердің біріктірілген түрі. $\varphi = 25-30^\circ$ бұрышпен кесілген алғашқы екі кескіш кесу бөлігін құрайды, қалғандары калибрлеу бөлігін құрайды.

2 Бұрандаойғыштар

Бұрандаойғыштар тесіктердеішкі бұранда кесу немесе калибрлеу үшін қолданылады.

Конструкциясы және қолдануы бойынша бұрандаойғыштардыңкелесі негізгі түрлері болады: қолдық - бұранданы қолмен кесуге арналған, машиналық — станоктарда бұранда кесуге арналған; гайкалық - гайканы кесуге арналған; бұрандасалғыштық-бұрандасалғышқа бұранда кесу және калибрлеу үшін.

Өнеркәсіп екі және үш комплектілі қол бұрандаойғыштарын шығарады. Қаралай өңдеуге материалдың 60%, орташада — 30% және тазалай өңдеуде — 10% алып тастайды. Сонымен қатар, қаралай және орташа өңдейтінбұрандаойғыштардың сыртқы және орта диаметрлері кішірек, тазалай өңдейтін -бұранданыңтолық профиліне ие. Гайкалықбұрандаойғыштардыгайканыңбұрандасынкесу үшін станоктарда қолданады, олар қысқа, ұзын және иілген құйрықшамен орындалады.

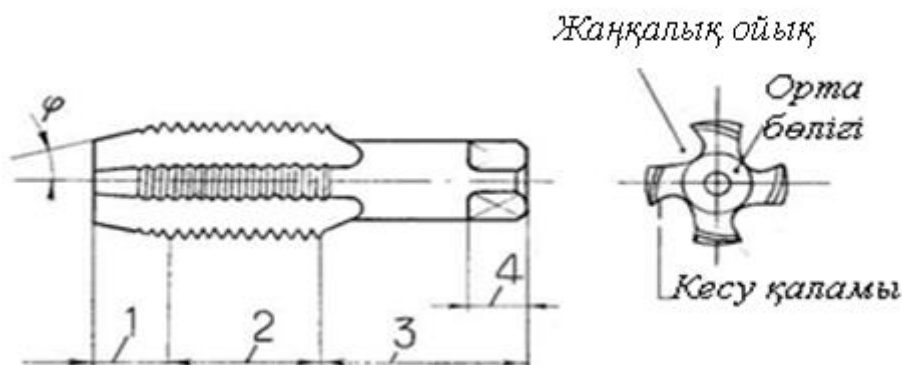
Олар тік немесе спиральды ойықтары бар бұранда болып, кесу бөлігінен 1, калибрлік бөліктен 2,құйрықша менқысу бөлігінен 3 және квадраттан4 тұрады (5.4-сурет).

Бұрандаойғыштың жұмыс бөлігі кесу және калибрлеу бөліктерден тұрады. Кесу бөлігі негізгі кесу жұмыстарын жүргізеді, ал калибрлеу оны тазартады.

Бұрандаойғыш-бұл тиісті бұрандасыбар винт түріндегі кесу құралына айналған:

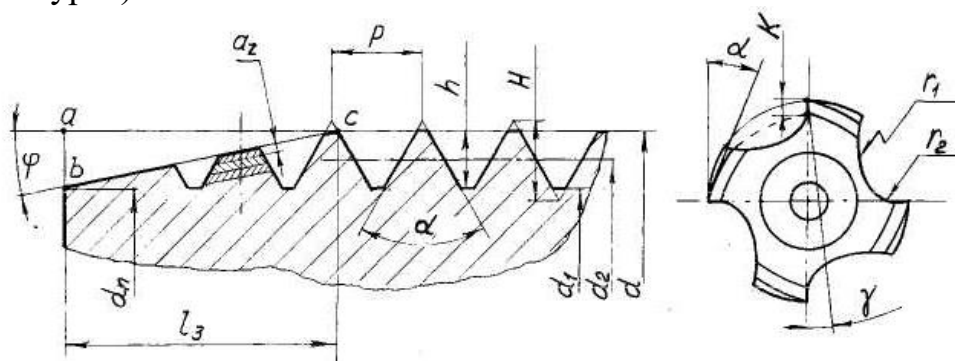
- жоңқалық ойықтарды кесу, яғни жоңқаны орналастыру үшін алдыңғы бетті және кеңістікті құру;
- біртіндеп кесу үшін және әдіпті алу үшін кесу қалыптасқан;
- қажетті артқы бұрыштарды беру үшін артқы бұрандалы беттерді сылау.

Бұрандаойғыштыңбұрандасының ойғышпрофилі кесілетінбұранданыңпрофиліне сәйкес келуі керек.



5.4 – сурет-Бұрандаойғыштың құрылымдық элементтері
1-кесу бөлігі; 2-калибрлеу бөлігі;
3-құйрықша және қысу бөлігі; 4-квадрат

Бұрандаойғыштың негізгі құрылымдық элементтері: кесу, калибрлеу және қысу бөліктері; жаңқа ойықтарының саны, профилі және бағыты, кесу бұрыштары, бұранданың элементтері, калибрлеу бөлігінің бойлай енуі (5.5-сурет).



5.5 - сурет-Бұрандаойғыштың кесетін және калибрлейтін бөліктерінің конструктивтік элементтері мен геометриясы

R - бұранда қадамы; h -профиль биіктігі; H -профильдің толық (теориялық) биіктігі; d - бұранданың сыртқы диаметрі; l_3 - кесу бөлігінің ұзындығы, φ -алу конусының бұрышы

Бас кесу жиектері b конустық кесу бөлігінде l_3 орналасқан, төбесінің бұрышы 2φ , мұнда φ - пландағы бас бұрыш.

Бұрандаойғыштың кесу бөлігі кесудің негізгі жұмысын орындайды және мүмкіндігінше қысқа болуы керек, өйткені машиналық уақыт азаяды, кесінді қалыңдығының ұлғаюына байланысты кесу күші мен құралға жүктеме азаяды, үйкеліс күші мен жаңқаның қысылуы, сондай-ақ құралдың бұзылу қаупі азаяды, айналу моменті азаяды.

Қол бұрандаойғышы үшін кесу бөлігінің ұзындығы: қаралай өңдеу үшін 4 орам; тазалай өңдеу үшін 1,5 - 2 орам. Машиналық бұрандаойғышта ашық тесікке бұранда кесу кезінде кесу бөлігінің ұзындығы 5 - 6 орамды құрайды, жабық тесіктерді кесу кезінде - 2 орам. Гайкалық бұрандаойғыштың кесу бөлігінің ұзындығы 11- 12 орам.

Калибрлеу бөлігі бұранданы тазарту және калибрлеу және дұрыс бағытты қамтамасыз ету үшін қолданылады. Үйкелісті азайту үшін калибрлеу бөлігінде сәл кері конус бар. Бұрандаойғыштың құйрықшасы l_3 түрінде. Қолдық және кейде машиналық бұрандаойғыштың құйрықтың ұшы квадрат түрінде. Бұрандаойғыштың ойық профилі бұранда кесу процесіне әсер етеді және келесі талаптарды қанағаттандыруы керек: жаңқа үшін жеткілікті кеңістікті қамтамасыз ету; құралды шығару кезінде кесуге жол бермеу; кесу процесінде жаңқаның шығуына ықпал ету және өнімді кесуді қамтамасыз ету. Үш-бес ойықты бұрандаойғыштар кең таралған (5.6-сурет).



5.6 - сурет Бұранданы бұрандаойғышпен кесу α -тістердің элементтері мен геометриясы; б-кесу жиегінің көлбеу бұрыштары

b_z ұзындығы, бұранда кесу тарақтарындағы сияқты, өзгермелі. Бас кесу жиектеріндегі $\alpha = 6-10^\circ$ (NN жазықтығында) артқы бұрыштар.

Кесу бөлігіндегі алдыңғы беттерді қайрау арқылы алдыңғы бұрыш γ (NN жазықтығында) өзгереді. Болат бөлшектерін кесу үшін $\gamma = 5-10^\circ$, шойын $\gamma = 8^\circ$ және алюминий $\gamma = 16^\circ$.

Кесу жиектерінің көлбеу бұрышы $\lambda = 0$ жаңқа әкетілетін ойықтардың түзу бағытына сәйкес келеді. Көлбеу бұрышы $\lambda > 0$, оң (әдетте $\lambda = 7-15^\circ$), түзу ойықтардың немесе бұрандалы ойықтардың алдыңғы беттерін қосымша қайрау нәтижесінде пайда болады (5.6 - сурет, б), жаңқаны тесіктен алға қарай итеруге көмектеседі, сондықтан ол ойықтарға кептеліп қалмайды, бірақ теріс ($\lambda < 0$) — жаңқаның жабық тесіктен кері шығу жағдайын жақсартады.

Тарақтың жұмыстық емес (кері) жағының бұрышы $\eta = 82-85^\circ$ бұрандаойғышты жабықтесіктерден шығарған кезде өңделген бетті тазартуға қызмет етеді және оның кептелуіне жол бермейді.

Бір айналымдық бойлық қозғалыс (осьтік беріліс) S_0 , бұранданың қадамына $S_{тең}$.

Кесу жылдамдығы

$$v = \frac{\pi d n}{1000}, \text{ м/мин,}$$

мұндағы d - бұранданың сыртқы диаметрі, мм;

n -бұрандаойғыштың (немесе дайындаманың) айналу саны.

3 Бұрандасалғыштар

Бұрандасалғыштар цилиндрлік және конустық сыртқы бұранданы кесуге арналған. Кесілген бұранда түрі бойынша олар бөлінеді:

- метрикалық бұрандаға арналған дөңгелек бұрандасалғыштар;
- дөңгелек бұранда үшін дөңгелек бұрандасалғыштар;
- конустық бұранда үшін дөңгелек бұрандасалғыштар;
- құбырлы цилиндрлік бұранда кесуге арналған дөңгелек бұрандасалғыштар.

Дөңгелек бұрандасалғыштардың негізгі құрылымдық элементтеріне мыналар жатады: кесу бөлігі, калибрлеу бөлігі, саны, диаметрі және жоңқалық тесіктерінің орналасуы, қаламның ені мен пішіні, сыртқы диаметрі D , құралдың ені H , бекіту элементтері (5.7-сурет).

Бұрандасалғыштың ұшынан бастапекі кесу бөлігі орналасады, бұл олардың қызмет ету мерзімін арттырады.

Бұрандасалғыштың кескіш бөлігі келесі параметрлермен сипатталады: l_1 ұзындығы, алдыңғы және артқы беттердің пішінімен, пландағы фбұрышымен, үлдыңғы және аартқы бұрыштарымен, бұранда бөліктерінің өлшемдері мен пішінімен, кесу жиектерінің санымен.

Кесу бөлігі бұранданың қуысынан жаңқаны шығару жұмысын орындайды. Кесу бөлігінің фбұрышы мен l_1 ұзындығы кесілетін бұранданың материалына байланысты таңдалады: беріктігі жоғары болаттар үшін $2\varphi=30^\circ$; жеңіл және түсті металдар үшін $2\varphi=50^\circ$ және 70° сәйкесінше. Жалпы жағдайда 2φ саны $25-90^\circ$ аралығында таңдалады.

Кесу бөлігінің ұзындығы l_1 мына формула бойынша анықталады:

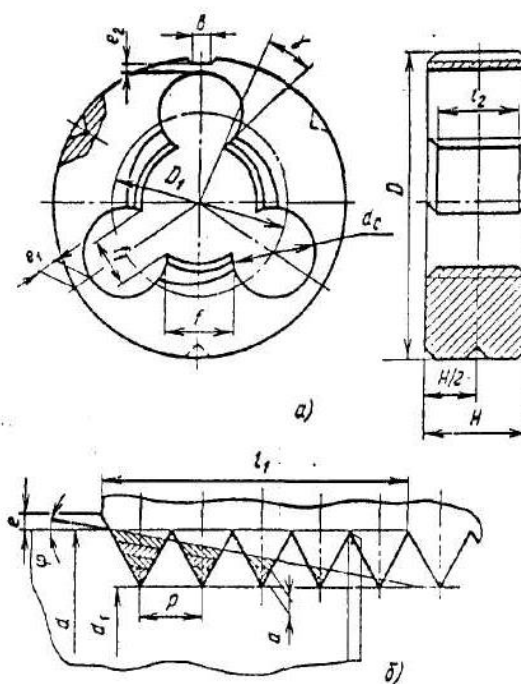
$$l_1 = \frac{d - d_1 + 2e}{2 \operatorname{tg} \varphi}$$

d - мұндағы d - бұранданың сыртқы диаметрі;

d_1 -болт бұрандасының ішкі диаметрі;

$d_1 = d - 1,22P$;

$2e = 0,1 \dots 0,3$ мм.



5.7 - сурет -Бұрандасалғыштың конструкциясы
 а-жалпы көрініс; б-кесу бөлігінің элементтері

Бұрандасалғыштың кесу жиектеріне түсетін жүктемені пландағы фбұрышы және l_1 ұзындығы анықтайды, бұл ретте орындалатын қатынас

$$\operatorname{tg}\varphi = az/P,$$

мұндағы a -кесіндінің қалыңдығы (5.7 -сурет,б), $a = 0,038 \dots 0,38$ мм;

P - бұранданың қадамы, мм;

z - кесу жиектерінің саны.

Бұрандасалғыштың кесу бөлігін алдыңғы (5.7-сурет) және артқы беттері бойынша қайрайды. Алдыңғы бұрыш үбұранданың ішкі диаметрінде беріледі және өңделетін материалға байланысты $10-30^\circ$ аралығында таңдалады: қатты болат, сұр шойын және қола үшін $\gamma = 10-12^\circ$, орташа қатты болат, соғылма шойын, жез үшін $\gamma = 15-20^\circ$, жұмсақ болат және алюминий қорытпалары үшін $\gamma = 20-30^\circ$.

Калибрлеу бөлігі. Бұрандасалғыштың калибрлейтін бөлігінің ұзындығы $(3 \dots 5)P$, ал кесетін және калибрлейтін бөліктерінің жалпы ұзындығы $(6 \dots 10)P$ болып қабылданады. Бұрандасалғыштың артқы бұрышы $\alpha = 0^\circ$.

5.7, б -суретте дөңгелек бұрандасалғыштың бөліктері мен құрылымдық элементтері ұсынылған, бұл кесу жиектерін құрайтын тесіктері шынықтырылған гайка. Бұрандасалғышта жаңқаны шығару үшін 3 - 5 жаңқалық тесіктер жасалады. Бұрандасалғыштың қалыңдығы 8-10 орамға тең. Құралдың кесу бөлігі ішкі конус түрінде жасалады. Кесу бөлігінің ұзындығы 2-3 орым. фбұрышы $40 - 60^\circ$ аралығында таңдалады; бұранданы соңына дейін кесу кезінде $2\varphi = 90^\circ$. Алдыңғы бұрыш жаңқалық терезелерді бұрғылау нәтижесінде пайда болады; стандартты

бұрандасалғыштарда $\gamma=15. . .20^\circ$. Артқы бұрыш тек кесу бөлігінде орындалады. Стандартты бұрандасалғыштарда артқы бұрыш $\alpha=6-8^\circ$.

4 Бұранда кесу кескіштері мен тарақтарының геометриясы мен бұрыштары

Бұранда кесу кескіштер мен тарақтарының геометриясына алдыңғы және оң жақ кесу жиектерімен қиылысқан кезде сол және оң жақ кесу жиектері пайда болатын, бұранда ойығының профиліне сәйкес келетін сол және оң жақ артқы жақтарынан құралған бұрыш екіреді. Мысалы, үшбұрышты метрикалық бұранда үшін $\varepsilon = 60^\circ \pm 10'$. Кесу кезінде кейде $\varepsilon = 59^\circ 30'$ алынады. Кескіштің төбесі f фаскасымен тегіс кесілген (5.3, а - суретін қараңыз), немесе r радиусымен дөңгелектенген (5.3, б - суретті қараңыз.) бұранда ойыш профилінің түбінің пішіні бойынша.

α_1 және α_2 — артқы бұрыштары (статикада) сәйкесінше сол және оң жақ кесу жиектеріне жатады. Бұранданың бүйір беттері көтеру бұрышы τ_1 винтті, ішкі диаметрі d_1 бойынша көтеру бұрышынан үлкен τ сыртқы диаметрі d . Оң бұранда үшін сол жақ кесу жиегіндегі артқы бұрыш α_1 кескіштің сол жағы бұранданың сол жағына тиіп кетпеуі үшін τ бұрышынан сәл үлкен болуы керек. Әдетте сол сияқты, сол қимада оң жақ кесу жиегіндегі артқы бұрыш $\alpha_1 = \tau - (4-6^\circ)$.

Бұрандасалғыштың алдыңғы бұрышы өңделетін материалға байланысты таңдалады: болатты өңдеу үшін $5-10^\circ$; шойынды өңдеу үшін $0-5^\circ$ және түсті металдар мен қорытпаларды өңдеу үшін $10-25^\circ$. Алдыңғы бұрыштың ұлғаюымен кесу жағдайлары жақсарады. Артқы бұрыш $4-12^\circ$ аралығында қабылданады.

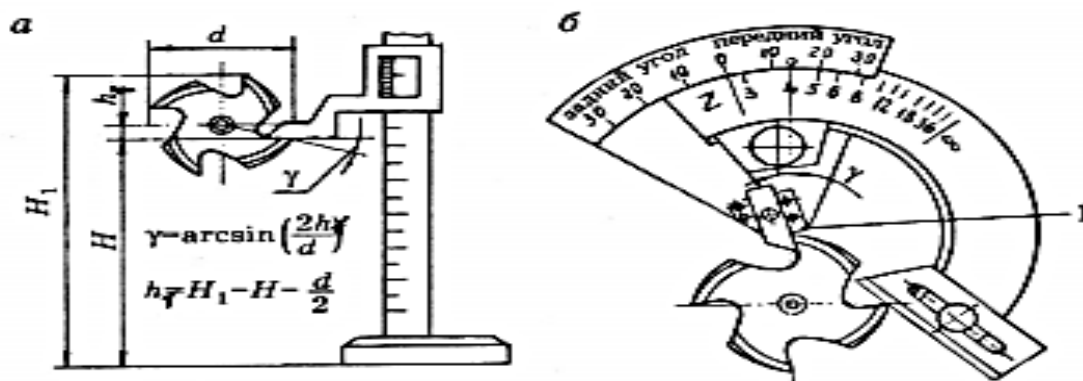
Әдетте бұрандасалғыштардың ойықтары тік жасалады, бірақ жаңқаны жақсы кетіру үшін ойықтардың көлбеу бұрышы $\omega=8-15^\circ$ етіп винтті жасалады.

Бұрандасалғыштар бір өтілімдес сыртқы бұранданы кесу немесе калибрлеу үшін қолданылады. Бұрандасалғыштар дөңгелек, шаршы, алтыбұрышты. Диаметрі 52 мм-ге дейін бұранда кесуге арналған дөңгелек бұрандасалғыштар кеңінен қолданылады.

5 Бұрандасалғыштар мен бұранда кесу кескіштерінің бұрыштарын өлшеу

Бұрандасалғыштың алдыңғы бұрышын штангенрейсмустың көмегімен өлшеу 5.8, а - суретте, ал Бабчиницер өлшегішімен өлшеу 5.8, б - суретінде көрсетілген.

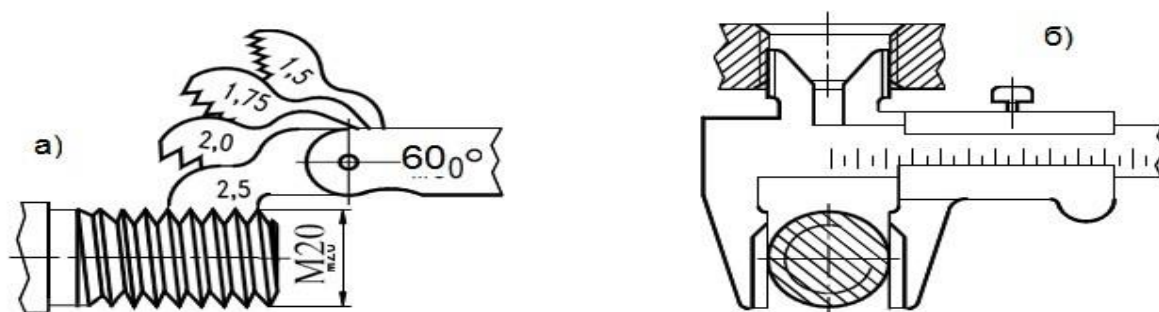
Метрикалық бұранда өлшегішімен (5.9 - сурет) сыртқы бұранданы өлшеу 5.10, а - суретінде көрсетілген. 5.10, б - суретте бұранданы өлшеу көрсетілген.



5.8 - сурет - Бұрандасалғыштың алдыңғы бұрышын өлшеу
a-штангенрейсмустың көмегімен орталықтарда өлшеу, *б*-бабчиницер
 конструкциясының бұрыш өлшегішімен өлшеу



5.9-сурет-Метрикалық бұранда өлшегіші



5.10-сурет-Ішкі (б) және сыртқы бұранда (а) өлшеу

Есеп беру тәртібі

1. Кескіштердің, кескіш бастиектердің, бұрандаойғыштардың, бұрандасалғыштардың негізгі түрлерінің сызбаларын олардың элементтерін көрсете отырып беріңіз.
2. Бұрыштарды көрсете отырып, бұрандаойғыштар мен бұрандасалғыштардың эскиздерін салу.
3. Бұрандаойғыштар мен бұрандасалғыштардың бұрыштарын өлшеу нәтижелерін жазу.
4. Кескіштердің, кескіш бастиектердің, бұрандаойғыштардың, бұрандасалғыштардың жіктелуі және олардың қолданылуын келтіру.

Бақылау сұрақтары

1. Кескіштердің, кескіш бастиектердің, бұрандаойғыштардың, бұрандасалғыштардың барлық түрлерінің мақсаты.
2. Бұранда кесуге арналған барлық құралдардың негізгі элементтері мен бұрыштары.
3. Бұранданы кесу кезіндегі әдістер мөлшері.

Әдебиет:

- 1 Некрасов С.С. Обработка материалов резанием. – М.:Агропромиздат, 1988. – 336 с.
- 2 Некрасов С.С. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению. – М.:Колос, 1983. – 256 с.
- 3 Резание металлов и режущий инструмент/ Аршинов В.А., Алексеев Г.А.. – М.: Машиностроение, 1968. – 500 с.
- 4 Мягков В.Д. Краткий справочник конструктора. Изд. 2. 2-е доп. и перераб.- Л.: Машиностроение, 1975. -816 с.
- 5 Справочник токаря-универсала / Д.Г. Белецкий, В.Г. Моисеев, М.Г.Шеметов. – М.: Машиностроение, 1987. -560 с.
- 6 Металлорежущие инструменты/ Г.Н. Сахаров, О.Б. Арбузов, Ю.Л. Боровой. – М.:Машиностроение, 1989. – 328 с.
- 7 Основы учения о резании металлов и режущий инструмент/ С.А. Рубинштейн, Г.В. Левант, Н.М. Орнис, Ю.С. Тарасевич. – М.:Машиностроение, 1968.-392 с.

№ 6 зертханалық жұмыс

АБРАЗИВТІ ҚҰРАЛДЫ ЗЕРТТЕУ

Жұмыстың мақсаты: абразивтік кескіш құралдардың түрлерімен және таңбалануымен танысу, абразивтік құралдарды және бөлшектерді абразивтік өңдеу үшін ажарлау түрлерін таңдауда практикалық дағдыларды алу.

Жұмыс орнының жабдығы:

1. Түрлі пішіндегі абразивтік дөңгелектер, жолақтар, сегменттер.
2. Штангенциркуль ШЦ-250.
3. Әр түрлі материалдардан жасалған бөлшектер.

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Әр түрлі түйіршіктелген және әртүрлі байланыстырғышы бар абразивті құралдардың әртүрлі формаларының жиынтығымен танысу.
2. Әр түрлі абразивті материалы 2 абразивті құралдардың толық сипаттамасын жазу.
3. Жылдамдық пен беріліс векторларын белгілей отырып, ажарлау схемаларын сызу.
4. Оқытушының тапсырмасы бойынша берілген бөлшектердің пішініне қарай қажетті ажарлау схемасын таңдау.
5. Әдістемелік нұсқаудағы кестелерді қолдана отырып, абразивті құралды таңдап, оның сипаттамасын жазу.

ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ

Жұмысты орындау кезінде жалпы қауіпсіздік ережелерін басшылыққа алу керек.

Жалпы мәліметтер

Бөлшек бетін өңдеудің кең таралған түрі-абразивті өңдеу, ол соңғы жылдары бетінің кедір-бұдырлығын төмендету әдісінен пішін құрудың ең тиімді әдісіне айналды. Абразивтік өңдеу-заманауи құрал - саймандық материалдарды (қатты қорытпалар, минералкерамика, аса қатты материалдар) өңдеудің жалғыз тәсілі. Абразивті өңдеудің дамуына көп жағдайда жаңа абразивті материалдар мен жаңа байланыстырғыштардың пайда болуы, абразивті материалдар мен одан құрал алу технологиясын жетілдіру, жаңа өңдеу әдістерін қолдану ықпал етті.

1 Абразивті құралдар

Абразивті құрал-бұл кескіш құрал, оның жұмыс бетінде жоғары қаттылықты абразивті материал (абразивті дәндер) бөлшектерінің өте көп саны орналасқан. Көптеген абразивті дәндермен жасалатын кесіп өңдеу *абразивті өңдеу* деп аталады.

Абразивті өңдеудің ең көп таралған түрі *ажарлау* болып табылады, онда кесудің негізгі қозғалысын құрал жасайды және ол тек айналмалы болады. Беріс қозғалысы әртүрлі болуы мүмкін және оны дайындама немесе құрал атқарады.

Ажарлау, тегістеу, суперфиништеу және т.б. абразивті өңдеуді— абразивті құрал атқарады. Ол қатты негіздегі құралға (дөңгелектер, бастиектер, сегменттер, жолақтар), икемді негіздегі құралға (серпімді дөңгелектер, терілер, таспалар), пасталарға, абразивті дәндерге бөлінеді.

Абразивті құралдардың негізгі түрлері. Ажарлауға арналған абразивті құралдар геометриялық пішінге байланысты ажарлау дөңгелектеріне, бастиектерге, сегменттерге, жолақтарға, ажарлау таспалары мен терілерге бөлінеді. Құралдың әрбір түрінің өз ерекшеліктері бар, құралдың мақсатына, станоктың конструкциясына, орындалатын операцияға, дайындама материал және өңделетін бөлшектің талаптарына негізделген.

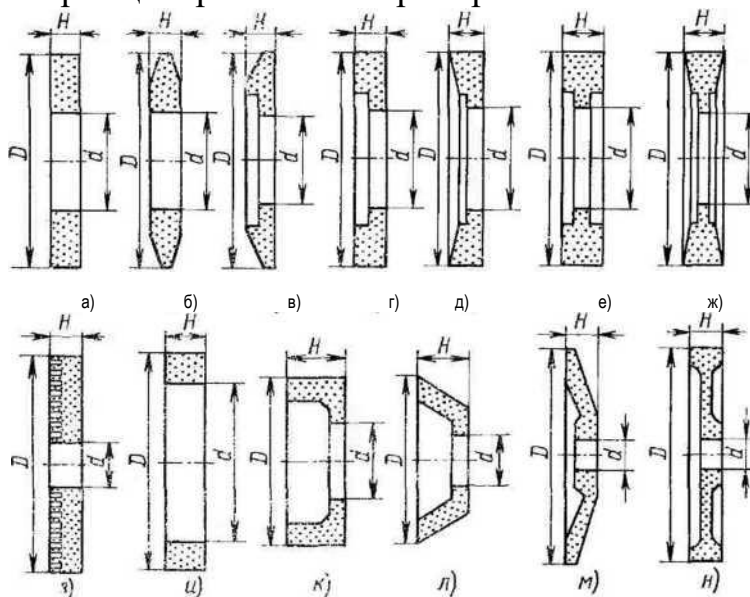
Тегістеу дөңгелектері-бұл айналма денелі және станоктың шпинделіне дөңгелекті бекітуге арналған осьтік тесігі бар абразивті құрал.

Тегістеу бастиектері айналма денелі және тесігі жабық абразивті құрал. Бастиекке біліктің бір ұшы орнатылады, ал екіншісі станоктың патронына бекітіледі.

Жолақтар мен сегменттер ұзындығы бойынша көлденең қимасы бірдей. Жолақтар мен сегменттер жұмыс кезінде өз осі бойымен айналмайды. Жолақтар арнайы патрондарға бекітуге арналған және бірлік құрал түрінде немесе жиналған түрінде қолданылады. Ажарлау сегменттері әдетте өтпелі фланецтерге орнатылады, олар содан кейін станоктың шпинделіне орнатылады. Жолақтар, сонымен қатар, әрлеу және қайрау жұмыстарында қолмен өңдеу үшін қолданылады.

Таспалар мен терілерде абразивті дәннің қабаты жұқа икемді негізге жабыстырылған. Таспалармен және терілермен ажарлау қолмен немесе арнайы станоктарда жүргізіледі.

Ажарлаудөңгелектерінің түрлері және олардың негізгі өлшемдері бірқатар типтерді және бірнеше жүздеген өлшемдерді қамтамасыз ететін стандартпен реттеледі. 6.1-суретте қиманың формалары және ажарлаудөңгелектерінің шартты белгілері көрсетілген.



6.1 - сурет - Ажарлау дөңгелектері қимасының пішіндері
a — тік профильді (ПП), *б*-екі жақты конустық профильді (2П),
в — конустық профильдің (3П), *г*— ойықталған (ПВ), *д* - конустық ойықталған (ПВК), *е*— екі жақты ойықталған (ПВД), *ж* - екі жақты конустық ойықталған (ПВДК), *з* — арнайы (ПР) *и* — сақиналы (К), *к* — тостаған цилиндрлі (ЧЦ), *л* — тостаған конустық (ЧК), *м*- тарелкелі (Т), *н* — екі жақты ойықталған және ступицалы (ПВДС); *D* — сыртқы диаметрі, *H*-биіктігі, *d*-отырғызу тесігінің диаметрі

2 Абразивті материалдар

Механикалық өңдеу үшін ұсақталған күйде қолданылатын қатты заттар абразивті материалдар болып табылады. Олар табиғи (алмаз, корунд, кварц құмы, флинт және т.б.) және жасанды (6.1-кесте) болып бөлінеді.

Табиғи материалдар. Табиғи алмаз аз мөлшерде қоспалары бар таза көміртектен тұрады. Өнеркәсіптік мақсаттарда техникалық алмаз қолданылады. Ол жоғары қаттылықпен, жылу өткізгіштікпен, жоғары серпімді модульмен, сызықтық және көлемдік кеңеюдің төмен коэффициенттерімен, темір мен оның қорытпаларын қоспағанда, металдармен адгезияға аз бейімділікпен сипатталады. Сонымен қатар, ол морт, анизотропияға ие (кристалдың беріктігі әртүрлі бағытта 500 есе өзгереді). 700-800 °С-тан жоғары қыздырған кезде ол графитке өтеді.

Корунд $Al_2O_3\alpha$ -модификациясынан тұрады. Қолданудың басым бөлігі металл мен шыныны бос дәндермен өңдеу үшін, аз дәрежеде ажарлау дөңгелектерімен хондар жасау үшін қолданылады.

6.1-кесте - Табиғи және жасанды абразивтік материалдардың физикалық-механикалық қасиеттері

Материал	Тығыздығы, г/см ³	Микроқаттылық, ГПа	Механикалық беріктігі,Н, түйіршіктілігі 25 болғанда	Жылуға орнықтылық°С
<i>Табиғи</i> Алмаз	3,48—3,56	98,4		700—800
Корунд	3,90—4,12	17,7—23,5	5,5—13,7	1700—1800
Гранат	3,53—4,32	13,7—16,7	3,9—7,8	1200—1250
Кремень	2,57—2,64	9,8—14,7	6,9—7,9	1500—1600
<i>Жасанды</i> Алмаз	3,47—3,56	84,4—98,1	14,7—55,9 *	700—800
Эльбор	3,45—3,49	78,5—98,1	7,6—9,0	1400—1500
Бор карбиды:	2,48—2,52	39,2—44,2	—	700—800
Жасыл кремнийкарбиды	3,15—3,25	32,4—35,3	11,0—14,7	1300—1400
қара	3,15—3,25	32,4—35,3	11,0—14,7	1300—1400
Электрокорунд қалыпты	3,85—3,95	18,9—19,6	8,8—10,7	1250—1300 i
ақ	3,90—3,95	19,6—20,9	8,8—10,4	1700—1800
хромтитандық	3,95—4,00	19,6—22,6	10,3—10,8	1750—1850
циркондық	4,05—4,15	22,6—23,5	589 **	1900—2000
Монокорунд	3,94—4,00	22,6—23,5	11,7—13,7	1700—1800
Сферокорунд	3,90—3,95	19,6—20,9	1,0—4,0	1700—1800
Формокорунд	3,95—4,05	18,9—19,6	—	1250—1300 .

Егеуқұм құрамында магнетит, гематит немесе шпинельмен байланысты корунд (10-30%) бар. Қолдану саласы корундпен бірдей.

Гранат-бұл альмандин мен пироп абразивті мақсаттарда қолдануға ең қолайлы минералдар тобы. Осы заттардан жасалған ажарлау түйіршектерімен ажарлау ұнтақтары ағаштары, былғарыны, пластмассаларды өңдеу үшін ажарлау терісін дайындау кезінде қолданылады; микрошлифұнтақтар — шыныдан жасалған бұйымдарды жылтырату үшін қолданылады.

Кремень-құрамында кварц бар табиғи материал. Абразивті өндіріс үшін құрамында кемінде 92% SiO₂, 2% CaO және 4% - дан аспайтын саз минералдары бар кремень қолданылады. Кремнийден жасалған ажарлау түйіршектері мен ұнтақтары ағашты өңдеу үшін ажарлау терісі немесе бос дәндер түрінде қолданылады.

Жасанды материалдар. Синтетикалық алмаз-жоғары қысым мен температурада графиттен алынған абразивті материал. Физикалық қасиеттері бойынша синтетикалық алмаз табиғиға ұқсас және абразивті

қабілетінен кем түспейді. Ол алмаз абразивті құралдарының барлық түрлеріне қолданылады.

Эльбор-бұл текше бор нитридіне (BN) негізделген синтетикалық материал. Ол жоғары қаттылықпен, ыстыққа төзімділікпен, жоғары серпімді модульмен, төмен сызықтық кеңею коэффициентімен, қышқылдарға, сілтілерге химиялық төзімділікпен, темірге инерттілікпен сипатталады. Өндіріс кезінде әртүрлі қасиеттері мен құрылымы бар эльборды алуға болады. Абразивті құралдың барлық түрлері эльбордан жасалған.

Бор карбиді 84-93% кристалды бор карбидінен (B_4C) және бор, бор оксиді, графит және т.б. қоспаларының аз мөлшерінен тұрады. Оның морттығы жоғары, сондықтан ол карбидті құралды бос дәндермен өңдеуге арналған ажарлау материалы түрінде шығарылады.

Кремний карбиді SiC α -модификациясынан тұрады. Ол қоспалардың мөлшерімен ерекшеленетін бірдей химиялық құрамды жасыл және қара карбидтері түрінде шығарылады (жасыл карбидте кремний аз, сондықтан қара карбид морт және абразивтік қабілеті аз). Абразивті құралдың барлық түрлері кремний карбидінен жасалған.

Электрокорунд-бірнеше түрде шығарылатын жасанды корунд.

Қалыпты электрокорунд құрамында 93-95% корунд бар, қалғаны қоспалар, жоғары беріктігі, тұтқырлығы бар. Бұл қасиеттер оның металдарды өңдеуде, соның ішінде сыдырма операцияларда кеңінен қолданылуын анықтайды.

Ақ электрокорунд 98-99% корунд пен қоспалардан тұрады. Ол абразивті құралдарды, ажарлау терісін, бос дәндермен өңдеу кезінде микроұнтақтар түрінде жасау үшін қолданылады.

Хромтитанды, хромды немесе титанды электрокорунд-бұл хроммен, титанмен легирленген электрокорунд, легірлеу оның абразивті қасиеттерін жақсартады. Электрокорундқа қарағанда, конструкциялық және көміртекті болаттарды өңдеу кезінде айтарлықтай өнімділікті қамтамасыз ететін абразивті құралдың барлық түрлерін жасау үшін қолданылады.

Цирконийлі электрокорунд корунд пен цирконий оксидінен тұрады. Ол сыдырма дөңгелектер жасау үшін қолданылады. Өңдеу операцияларында мұндай дөңгелектердің беріктілігі электрокорунд дөңгелектердің беріктігінен шамамен 40 есе жоғары.

Монокорунд жоғары механикалық және кесу қасиеттеріне ие, қиын өңделетін болаттар мен қорытпаларды өңдеуге арналған абразивті құралдың барлық түрлерін жасауда қолданылады.

Сферокорунд 99% Al_2O_3 және қоспалардан тұрады. Түрі қуыс сфералы. Олардан түсті металдар, былғары, резеңке, пластмасса сияқты жұмсақ, тұтқыр материалдарды өңдеу үшін ажарлау дөңгелектерін жасайды. Корунд сфералары жұмыс кезінде қирап, жаңа өткір кесу жиектерін ашады. Бұл жоғары өнімділікке қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Формокорунд 80-87% Al_2O_3 , 1,5% дейін Fe_2O_3 және қоспалардан тұрады. Корунд түйіршектерінің диаметрі 1,2—2,8 мм цилиндрлік (с) пішінді немесе призмалық (Р) пішінді ені 1,2—2,8 мм, ұзындығы 3,8—8 мм. Ауыр сыдырма жұмыстары үшін абразивті құрал жасалады.

Абразивті материалдардың сипаттамасы және оларды қолдану аймағы

Ең көп таралған абразивті материалдардың шартты белгілері: А-табиғи алмаз; АС — синтетикалық алмаз; АР — поликристалды синтетикалық алмаз; Л — эльбор; пА — корунд негізіндегі материал (п — нақты материалды сипаттайтын сан); пС — кремний карбиді негізіндегі материалдар; КБ-бор карбиді.

Көрсетілген абразивтік материалдарды қолдану саласы 6.2-кестеде келтірілген.

Алмаз материалдары ұнтақтар түрінде стандарт бойынша шығарылады, дәндердің мөлшеріне және ұнтақтарды алу тәсіліне байланысты ажарлау ұнтақтарға (дән мөлшері 3000-40 мкм), микроұнтақтарға (дән мөлшері 80-1 мкм және одан аз), субмикроұнтақтарға (дән мөлшері 1,0—0,1 мкм және одан аз) бөлінеді. Түйіршіктілік бөлшекпен белгіленеді, оның алымында фракцияның массасы бойынша басым болатын негізгі дәндер өтетін елек ұяшығының микрометрлердегі мөлшеріне тең сан, ал бөлгіште — дәндер сақталатын елек ұяшығының мөлшеріне тең сан көрсетіледі.

Шикізат түрі бойынша алмаз ұнтақтары табиғи (А әрпімен белгіленеді), синтетикалық (АС әріптерімен белгіленеді) және синтетикалық поликристалды алмаздардан (АР әріптерімен белгіленеді) жасалған ұнтақтарға бөлінеді. Бұл белгілерге табиғи алмаздардан жасалған ұнтақтағыштар үшін изометриялық пішінді дәндердің 0,1 пайыздық құрамына сәйкес келетін сандық индекс, синтетикалық алмаздардан жасалған ұнтақтар үшін осы материалдың түйірлерінің сығылу беріктігін сипаттайтын сандық индекс қосылады.

6.2 - кесте -Абразивті құрал және абразивті материалдарды қолдану саласы

Абразивті материал, маркасы	Абразивті құрал	Қолдану саласы
1	2	3
Алмаз А, АС,АР	Бос дән, пасталар, дөңгелектер, жолақтар, қарындаштар, роликтер	Қатты қорытпаларды ажарлау, кесу, жетілдіру және өңдеу, түзету

6.2 кесте - жалғасы

Эльбор ЛП;ЛО	Бос дән, пасталар, дөңгелектер, жолақтар, ажарлау тері	Барлық байланыстырғыштағы ажарлау ұнтақтарымен мойынтіректерден, құрал-саймандардан және қиын өңделетін шындалған болаттан жасалған жоғары дәлдікті дайындамаларды түпкілікті өңдеу.
Қалыпты электрокорунд: 13А	Бос дән, пасталар, дөңгелектер, сегменттер	Болат дайындамаларды органикалық байланыстырғышты дөңгелектермен сыдырып ажарлау.
14А	Дөңгелектер, жолақтар	Болат дайындамаларды органикалық және бейорганикалық байланыстырғышты дөңгелектермен ажарлау
15А, 16А	Дөңгелектер, жолақтар, ажарлау тері	Болат дайындамаларды ажарлағыш дөңгелектерден және ажарлағыш ұнтақтардан жасалған органикалық байланыстырғыш дөңгелектермен ажарлау. Болат дайындамаларды өңдеу.
Ақ электрокорунд: 23А	Бос дән, пасталар, дөңгелектер	Сол
22А, 24А	Дөңгелектер, жолақтар, ажарлау тері	Ажарлау түйірлерінен және ажарлау ұнтақтарынан барлық байланыстырғыш жасалған дөңгелектермен, жолақтармен шындалған болат дайындамаларды ажарлау.
25А	Дөңгелектер, жолақтар, ажарлау тері	Ажарлағыш ұнтақтар мен микроұнтақтармен керамикалық байланыстырғыш шындалған болат дайындамаларды жоғары жылдамдықта ажарлау, жетілдіру. Қиын өңделетін болаттар мен қорытпаларды ажарлау.
Хромды электрокорунд 33А, 34А	Бос дән, пасталар, дөңгелектер, жолақтар	Көміртекті және конструкциялық болаттан жасалған, қыздырылмаған және шыныққаннан кейін бұйымдарды ажарлау, жетілдіру және өңдеу

6.2 кесте - жалғасы

Титанды электрокорунд 37А	Дөңгелектер, сегменттер	Керамикалық және бакелитті байламдардағы дөңгелектермен болат дайындамаларын жылдам ажарлау
Цирконийлі электрокорунд 38А	Дөңгелектер, сегменттер	Жоғары жылдамдықта және берілісте болат дайындамаларды бакелитті байланыстырғыштағы шеңберлермен сыдыра отырып қуатпен ажарлау
Монокорунд: 43А	Бос дән, пасталар, дөңгелектер, жолақтар, ажарлау тері	Қатты, шыңдалған болаттар мен қорытпаларды ажарлағыш дәндерден және ажарлағыш ұнтақтардан керамикалық байланыстырғышты жасалған құралдармен ажарлау және қайрау Бекітілмеген дәндермен және ажарлау терісімен өңдеу және жетілдіру
93А, 94А	Бос дән, пасталар	Шыңдалған және шыңдалмаған болат дайындамаларды керамикалық және бакелитті байланыстырғыштағы дөңгелектермен ажарлау Шойыннан және түсті металдардан және олардың қорытпаларынан жасалған дайындамаларды бекітілмеген микроұнтақтармен өңдеу және жетілдіру
Қара кремнийкарбиді: 52С, 54С	Дөңгелектер, жолақтар, ажарлау тері, сегменттер, тегістеу қағаз	Шойыннан, түсті металдардан және вольфрамды қатты қорытпалардан жасалған дайындамаларды ажарлағыш ұнтақтар мен микроұнтақтардан жасалған құралдармен барлық байланыстырғыштарда өңдеу.
Жасыл кремнийкарбиді: 62С	Бос дән, пасталар, дөңгелектер, жолақтар, ажарлау тері	Шойыннан, алюминийден, мыстан, граниттен, мәрмәрден жасалған дайындамаларды барлық байланыстырғыштың ажарлағыш ұнтақтардан жасалған құралдармен өңдеу.
63С	Дөңгелектер, жолақтар, сегменттер, ажарлау тері	Титанды және титанотанталды қатты қорытпаларды ажарлағыш дәндермен жасалған құралдармен барлық байланыстырғыштарда өңдеу.

Жасыл және кара кремний карбидінің қоспасы 60 %, 63С и 40 % 54С	Дөңгелектер, жолақтар, сегменттер, ажарлау тері	Қатты қорытпалардан, шойындардан және түсті металдардан жасалған дайындамаларды өңдеу.
Бор карбиді КБ	Бос дән, пасталар	Қатты қорытпалар мен шойындардан жасалған бөлшектерді бекітілмеген дәндермен ажарлау тері ажарлау, өңдеу және жетілдіру

Поликристалды алмаз үшін әріптік индекс: В-баллас, К-карбонадо, С-спеки. Алмазды микроұнтақтар мен қалыпты абразивтік қабілеті бар субмикроұнтақтар АСМ, ал өнімділігі жоғары ұнтақтар — АН және АСН әріптерімен белгіленеді. Субмикроұнтақтарды белгілеуге ірі фракциялы дәндердің пайыздық құрамы қосылады (6.2-кесте).

Шикізат түріне, алу тәсіліне, жабындардың болуына және беріктігіне байланысты эльбордың мынадай маркалары шығырылады: ЛО — кәдімгі механикалық беріктілік; ЛП, ЛКВ — жоғары беріктілікті; ЛД — поликристалды; ЛОМ, Л ОС — жабындармен.

Украинаның тәжірибелік зауыты "Кубонит" сауда маркасымен КР — монокристалды және КРМ — металдандырылған бор нитридін қубы негізінде материал шығарады.

Қатаң негіздегі құрал. Ол абразивті материалдың түрімен, оның түйіршіктілігімен, қаттылығымен, құрылымымен, байламымен, дәлдік класымен, пішіні мен мөлшерімен сипатталады. Айналымды құрал қосымша теңгерімсіздік класымен сипатталады, ал алмаз және эльбор — жұмыс қабатындағы дәндердің концентрациясымен.

Қатаң негіздегі құрал әртүрлі байланыстырғышпен байланысқан абразивті дәндерден құралған дене. Дәндер дененің бүкіл көлеміне еркін орналастырылуы мүмкін, тек жұмыс қабатында болуы мүмкін, олар ең тиімді ажарлау процесін қамтамасыз ететін етіп бағытталуы мүмкін. Құралдың дене көлемінде немесе жұмыс қабатында қуыстары болады. Дәндер, қуыстар мен байланыстырғыштар көлемінің қатынасы құралдың құрылымын анықтайды.

4 Түйіршіктілік және түйіршіктілік индексі

Ажарлау материалдарының түйіршіктілігі абразивтік дәндердің мөлшерімен, яғни материалдар тобымен анықталады (6.3-кесте).

Жоғарғы және төменгі електердің ұяшықтары мөлшерінің айырмашылығына байланысты ажарлау ұнтақтарының түйіршіктілігі тар немесе кең диапазонға сәйкес келуі мүмкін. Ажарлау ұнтақтарының кең диапазоны 63/40—2500/1600; тар диапазоны — 50/40—2500/2000. Микроұнтақтар мен субмикроұнтақтардың түйіршіктілігі бар 1 /0-60/40.

Шлиф ұнтақтың шартты мысалдары:

- түйіршіктілігі 160/125 АС6 маркалы синтетикалық алмаздардан жасалған;
Ажарлау ұнтақтары АС6 160 / 125 стандартқа сәйкес;
- 40/28 түйіршіктілігі бар АСМ маркалы микроұнтақ;

- Стандарт бойынша АСМ 40/28 микроұнтағы;
 - АСМ5 маркалы түйіршіктілігі 0,5/0,1 субмикроұнтақ;
 Стандарт бойынша АСМ5 0,5/0,1 субмикроұнтағы.

Эльбор материалдары Эльбор құралын жасау үшін және еркін кесу үшін қолданылатын ұнтақтар түрінде шығарылады. Дәндердің мөлшеріне байланысты олар ажарлау түйірлеріне (дәндер мөлшері 160-500 мкм), ажарлау ұнтақтарына (дәндер мөлшері 40-120 мкм), микрошлиф ұнтақтарына (дәндер мөлшері 1— 63 мкм) бөлінеді. Эльбор материалдарының түйіршіктілігін белгілеу түйіршіктердің тар диапазонындағы алмаз материалдарын белгілеуге ұқсас.

6.3-кесте-Абразивті материалдардың түйіршіктілігі

Ажарлау дәні		Ажарлау ұнтағы		Микроұнтақ	
Түйіршіктілігі	Дән мөлшері, мм	Түйіршіктілігі	Дән мөлшері, мм	Түйіршіктілігі	Дән мөлшері, мм
200	2,50...2,00	12	0,16...0,12	M40	40...28
160	2,00...1,60	10	0,12...0,10	M28	28...20
125	1,60...1,25	8	0,10...0,08	M20	20...14
100	1,25...1,00	6	0,08...0,06	M14	14...10
80	1,00...0,80	5	0,06...0,05	M10	10...7
63	0,80...0,63	4	0,05...0,04	M7	7...5
50	0,63...0,50	3	0,04...0,03	M5	5...3
40	0,50...0,40			M3	3...2
32	0,40...0,32			M2	2...
25	0,32...0,25				
20	0,25...0,20				
16	0,20...0,16				

Ажарлау материалының түйіршіктілігі өңдеу түріне байланысты таңдалады (6.4-кесте).

6.4-кесте- Өңдеу түріне байланысты ажарлау материалының түйіршіктілігі

Түйіршіктілігі	Өңдеу түрі
125-80	Сыдыру операциялары: дайындамаларды, құймаларды, соғылмаларды, штампталған дайындамаларды тазалау.
80-50	Шеңбердің шеттерін жазық ажарлау, орта және ірі кескіштерді қайрау, абразивтік құралды түзету, кесу.
63-25	Алдын ала және аралас ажарлау, кескіш құралды қайрау.
32-16	Таза ажарлау, профильді беттерді өңдеу, ұсақ құралдарды қайрау, морт материалдарды ажарлау.
12-6	Әрлеп ажарлау, қатты қорытпаларды жетілдіру, кесетін құралдарды жетілдіру, алдын ала жондау, жіңішке жүздерді қайрау.
6-4	Металдарды, шыныны, мәрмәрді және т. б. әрлеп ажарлау, бұранда ажарлау, тазалау хондауы.
M 40 және одан кіші	Суперфинштеу, түпкілікті хондау, жұқа жүздерді және калибрлердің өлшеу беттерін жетілдіру, бұранда ажарлау (ұсақ қадамы бар бұранда бұйымдарын).

Жабыны бар алмаз дәндері алмаз құралын жасауға арналған. Жабынның түрі және алмаз ұнтағы массасының жабын массасына қатынасы (карбидметалл жабындысы бар дәндер үшін) құралдың белгілеуінде түйіршіктелгеннен кейін көрсетіледі. К әріптік индексі вольфрам карбидімен жабуды, КМ — кремені бар қорытпаларды пленкамен жабу; А — карбидметалдық пленкамен жабу (А1 әрпі үшін алмазды ұнтақ массасының жабын массасына қатынасы 1:0,5; А2 әрпі үшін - 1 : 0,75; А3 әрпі үшін - 1: 1.

Дәнді белгілеу В, П, Н және Д индекстерімен толықтырылады, олар негізгі фракцияның пайыздық құрамын (массалық үлесі) сипаттайды (6.5-кесте).

Кесте 6.5-Ажарлау материалдарының негізгі фракциясының ең аз мөлшері, %

Индекс	Белгісі	Түйіршіктілігі				
		200-8	6-4	M40-M28	M20-M14	M10-M2
Жоғары	В	-	-	60	60	55
Көтеріңкі	П	55	55	50	50	45
Қалыпты	Н	45	40	45	40	40
Рұқсат етілген	Д	41	-	43	39	39

5 Қаттылық

Абразивті құралдың қаттылығы-кесу күштерінің әсерінен құралдың бетінен абразивті дәндерді алуға байланыстырғыштың кедергісі. Дөңгелектердің қаттылығын белгілеу және оларды қолдану 6.6-кестеде келтірілген.

6.6 - кесте - Абразивті құралдың қаттылық дәрежесі

Қаттылық дәрежесі	Қолдану саласы
M1, M2, M3 (жұмсақ) және SM1, SM2 (орташа жұмсақ)	Дөңгелектің шетімен (бакезиттік байламда) шеткері аймағымен (керамикалық байламда) жазық ажарлау; қатты қорытпалардан, минералкерамикадан, шыңдалған болаттан жасалған құралды ажарлау және қайрау. Жұқа ажарлаубұранда және тіс ажарлау. Түсті металдар мен қорытпаларды ажарлау.
SM2 (орташа жұмсақ) және C1, C2 (орташа)	Шыңдалған болаттан жасалған бөлшектерді (дөңгелек, жазық, ішкі, орталықсыз) тазалай ажарлау, ірі адымды бұрандаларды ажарлау. Дөңгелектің ұштарымен сыдырып ажарлау.
C2 (орташа) және ST1, ST3 (орташа қатты)	Шынықтырылмаған көміртекті және қоспаланған болаттар мен қорытпаларды ажарлау (дөңгелек, орталықсыз, бейінді, бұрандашлифтеу), сегменттермен жазық ажарлау; хондау.
ST1, ST2 (орташа қатты) және T1, T2 (қатты)	Сыдырып ажарлау, фасонды профильдерді ажарлау, кесу жұмыстары, шыңдау және құймаларды тазалау, орталықсыз ажарлау үшін жетекші шеңберлер, шыңдалған болаттарды хондау.
BT1, BT2 (өте қатты) және CT1, CT2 (аса қатты)	Сыдырма ажарлау тегістеу әдістерінің абразивтік шеңберлерін түзету. Дайындамаларды аз мөлшерде тегістеу мойынтіректерге арналған шарларды ажарлау.

Дөңгелек неғұрлым қаттырақ болса, дәндерді байламнан шығару үшін соғұрлым көп күш қажет. Өңделген металл неғұрлым қатты болса, дөңгелек соғұрлым жұмсақ болуы керек. Бұл абразивті құралдың өзін-өзі қайрауына және дөңгелек қуыстарын жоңқа кіруіне жол бермейді.

6 Құрылымы

Абразивті құралдың құрылымы (6.7 - кесте) абразивті құралдағы ажарлау материалы, байланыстырғыш және қуыстардың көлемінің сандық қатынасымен сипатталады.

6.7 - кесте - Ұнтақтаудың әр түріне арналған дөңгелектер құрылымы

Құрылымы		Дөңгелектегі дән құрамы %, көлемдік үлес	Қолдану саласы
тобы	нөмірі		
Жабық немесе тығыз	0	62	Аз әдіппен дайындамаларды ажарлау; шарикподшипниктерді өңдеу
	1	60	
	2	58	Морт және қатты материалдарды ажарлау және жетілдіру; ауыспалы жүктемемен профильді ажарлау; материалдарды кесу.
	3	56	
4	54		
Орташа	5	52	Дөңгелек, сыртқы, орталықсыз, тегіс, ажарлаумен металдар дөңгелектің шеткері жерлерімен тегістеу.
	6	50	
	7	48	Тұтқыр материалдарды төмен қарсылықпен тегістеу; дөңгелектің ұштарын тегіс тегістеу, ішкі тегістеу, құралды қайрау.
	8	46	
Жоғары-қуысты, ашық	9	44	Жылдам ажарлау, ұсақ түйіршікті дөңгелекпен профильді ажарлау, бұранданы ажарлау, карбидті құралды қайрау.
	10	42	
	11	40	
	12	38	
	13	36	Металл емес материалдарды, жылу өткізгіштігі төмен металдарды ажарлау
	14	34	
	15	32	
	16	30	
17	28		
18	26		
19-20	24-22		

7 Байланыстырғыш

Байланыстырғыш -абразивті дәндерді бекітіліп, құралға қажетті пішін мен қаттылықты беретін материал.Бейорганикалық, металл және органикалық байланыстырғыштарқолданылады (6.8 - кесте).

6.8 - кесте -Абразивті құралдардыңбайланыстырғыштары

Байлам	Белгісі	Байланыстырғыштың құрамы
1	2	3
Бейорганикалық: қыш	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9	отқа төзімді саз, дала шпаты, кварц
магнезия	МГ	каустикалық магнезия, магний хлориді

6.8 кесте жалғасы

силикатты	С	еритін шыны, кремний шаңы, саз қоспасы
Металл: жоғары өнімділікті	МВ1, ПМ1 М1, МК, М15	алюминий-мырыш қорытпасы қола негізі
Органикалық: бакелитті	Б, Б1, Б2, Б3, Б4, БУ, Б156, БП2	фенолформальдегидті шайырлар
вулканит	В, В1, В2, В3, В5	каучук, күкірт 30-ға дейін%
глифталій	ГФ	глицерин, фталій ангидридi
поливинилформалий	ПФ	поливинилформалий негізі
эпоксидті	Э5, Э6	эпоксидті шайыр

Ең кең қолданылатын байланыстырғыштар пайдалану облысы 6.9 - кестеде келтірілген.

6.9 - кесте -Абразивті кескіш құралдарда байланыстырғыштарды қолдану

Байланыстырғыш	Құралдар
1	2
Қыш: КО	Ішкі ажарлауға арналған шағын дөңгелектер.
K1, K2, K4, K5	Материалды кесуден басқа, ажарлаудың барлық түрлеріне арналған электрокорундты
K6, K8, K5, K7	Жоғары жылдамдықты кесу және профильді дәл ажарлау үшін
K3	Ажарлау және қайрау құралдарының барлық түрлеріне арналған кремний карбиді.
Бакелитті: Б	Дайындамаларды ажарлау үшін жоғары кесу қабілетімен: сыдырып ажарлау, қайрау және хондау үшін
Б1	Ішкі текті ажарлау, қайрау құралдары, материалды кесу үшін жалпы мақсат.
Б2	Сегменттік дөңгелектермен шетін ажарлау үшін
Б3	Бұранда ажарлау, материалдарды кесу және хондау үшін.
Б4	Шыны тормен бекітілген дөңгелектермен жылдам ($V_k \leq 80$ м/с) ажарлау үшін
Вулканитті: В, В1	Орталықсыз ажарлауға, кесуге, профильді ажарлауға, шынықтырылмаған болаттарды хонмен өңдеу
В2	Жылдам ажарлау және бұранда ажарлау үшін
В3	Подшипниктерді профильдік өңдеуге, цилиндрлік және дөңгелек емес беттерді тазалай ажарлауға
Глифталді: ГФ	Жетілдіру және жылтырату жұмыстары үшін
Поливинилформалді ПФ	Жетілдіру және жылтырату жұмыстары үшін
Эпоксидті: Э5, Э6	Жетілдіру жұмыстар үшін. Абразивті шеверлер

8Абразивті құралдар пішіні

Абразивтік өңдеу әдістері және оларды қолдану саласы 6.10-кестеде сипатталған. Абразивтік құралдың әр түрлі пішіндері мен өлшемдері болуы мүмкін.

6.10 - кесте -Абразивтік өңдеу түрлері және қолдану саласы

Өңдеу әдісі	Қолдану саласы
Ажарлау (дөңгелектермен, сегменттермен, бастиектермен)	Біліктердің, плиталардың, ішкі дөңгелек беттердің, доңғалақ тістерінің, бұрандалардың, саңылаулардың және т. б. беттерін қаралай және тазалай өңдеу. Қаралау ажарлау кесу тереңдігі 0,01...0,08 мм, 0,05...0,015 мм. Өңдеудің кедір-бұдырлығы 7-12 класс.
Хон (жолақ)	Ішкі цилиндрлік беттерді қаралай және тазалай хонмен өңдеу. Әдібі 0,01...0,05 мм. 7-12 квалитет.
Аса ажарлау(жолақ)	Сыртқы цилиндрлік беттерді түпкілікті өңдеу. Мысалы: ішкі жану қозғалтқыштарының иінді біліктерінің мойындарын өңдеу. Әдіп-0,01...0,03 мм. кедір-бұдырлығы 9-14 кластар. Өңдеу дәлдігі-5-6 квалитет.
Ысқылау немесе жетілдіру	Өңдеу сұр шойыннан, мыстан, қорғасыннан және басқа да материалдардан абразивті ұнтақтармен сүртіледі. Жазықцилиндрлік және басқа беттерді бір-біріне тегістеу. Әдіп-0,02...0,05 мм. кедір – бұдырлығы-8-12 кл.
Жылтырату	Жылтырату дөңгелегіне (киіз, былғары, желкен және т.б.) пасталардыжағумен өңделеді. Никельдеу, хромдау және т. б.бұрын өңдеу. Кедір – бұдырлығы – 10-14 кл. әдіп-0,01...0,03 мм.

9Абразивтік құралдардың сипаттамасы және шартты белгілері

Шартты белгілер түріндегі абразивті құралдың сипаттамасы дөңгелектердің, сегменттердің және т.б. жұмыс істемейтін беттеріне жазылады. Таңбалау құралдың мақсатын және өндірушінің кепілдік берген қауіпсіз жұмыс жылдамдығын білуге мүмкіндік береді. Ажарлау дөңгелегін таңбалауда (6.2-сурет) ПП 300x40x127 25 А 40НСМІ 7 К5 А 2 кл. құралдың түрлері мен өлшемдері, абразивті материалдың маркасы (ақ электрокорунд 25А), оның түйіршіктілігі мен индексі (40Н), қаттылық дәрежесі (СМІ), құрылым нөмірі (7), байланыстырғыш түрі (керамикалық К5), жұмыс жылдамдығы (35 м/с), дәлдік класы (А) және теңгерімсіздік класы (2 кл).

Таңбалауды қысқартуға болады, бірақ бұл ретте қажетті мәліметтер көрсетілген құжат (паспорт) қоса беріледі. Құрал-сайманның мөлшері аз болған жағдайда таңбалаудың барлық элементтері ілеспе құжатқа енгізіледі.

Абразивті материалдар, құралдар және абразивті өңдеу саласындағы негізгі ұғымдардың терминдері мен анықтамалары стандарттарда келтірілген.

Әрі қарай, біз мемлекеттік стандарттар мен техникалық шарттарға сәйкес абразивті өнеркәсіп шығаратын абразивті құралдардың

сипаттамасы мен таңбалануы туралы егжей-тегжейлі ақпаратты қарастырамыз.

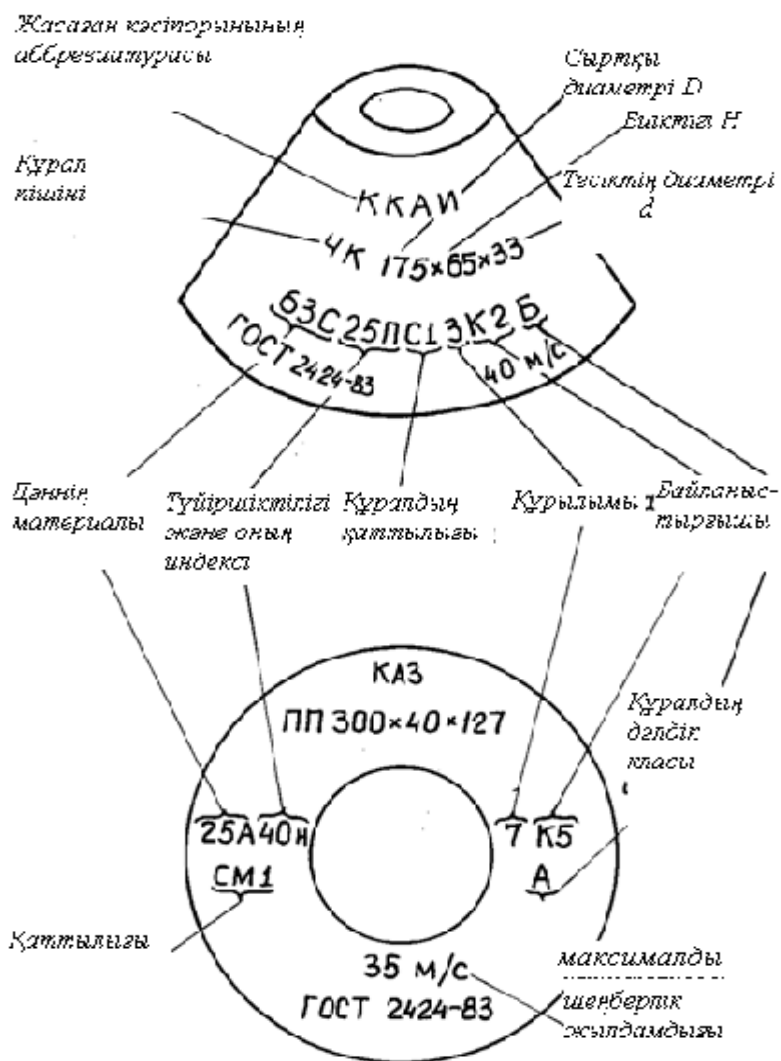
Перлит толтырғышын пайдалану (таңбада "П" әрпімен көрсетілген) – құралдың кеуектілігін және құрылым нөмірін арттыруға және сол арқылы ажарлау температурасын төмендетуге мүмкіндік берді.

Керамикалық байланыстырғыштағы жаңа, жоғары беріктігі бар құрал тістегеріштерді, корпус бөлшектерін ажарлау үшін, дөңгелектік сыртқы, ішкі ажарлау, тіс және шлицті ажарлау, әртүрлі болаттар мен материалдарды ажарлау үшін қолданылады.

Абразивтегі екінші жаңа бағыт-ажарлау жылдамдығын 60-80 м/с-қа дейін арттыру, бұл ажарлау дөңгелегінің беріктігін 1,5-3 есе арттыруға, дөңгелектің шығынын және бөлшектің өңделетін бетінің кедір-бұдырлығын азайтуға мүмкіндік береді. Стандарттарға сәйкес дөңгелектер станокқа орнатылмас бұрын олардың жұмыс жылдамдығынан бір жарым есе қормен сыналуы тиіс.

Абразивтік өнеркәсіп керамикалық байланыстырғыштағы электрокорундтардан (ақ және хромтитанды), кремний карбидінен жасалған жоғары жылдамдықпен ажарлау дөңгелектерін өндіруді игерді. 80 км / с жылдамдықпен ажарлау үшін 24А, 25А маркалы электрокорундтан 25-12 түйіршіктілігі 25-12 және сондай түйіршікті 94А маркасынан байланыстырғыштың жаңа маркаларымен К43 және К43Л дөңгелектер өндірісі игерілді.

24А және 25А маркалы дөңгелектерді тазалай ажарлау үшін, ал 93А немесе 94А маркалы дөңгелектерді үлкендеу әдіптерді алу кезінде жоғары жылдамдықты ажарлау үшін пайдалану ұсынылады.



6.2 - сурет-Ажарлаудөңгелектерін таңбалау мысалдары

Отандық машина жасаудың станок паркін шетелдік компаниялардың жабдықтарымен жабдықтау арнайы абразивті құрал жасауды қажет етті. Арнайы жаңа құрал түрлері мен өлшемдері бойынша стандарт талаптарына сәйкес келмеуі мүмкін. Әр түрлі профильдегі арнайы ажарлаудөңгелектерді игеріліп, өнеркәсіпке енгізілді: жазық фасонда дөңгелектер (ФП түрі), жазық бұрыштық дөңгелектер (УП) және арнайы профильді (СП). Мұндай дөңгелектер жалғыз құрал ретінде де, екі немесе одан да көп дөңгелектеркомплект түрінде жұмыс істейді. Мысалы: қозғалтқыш клапанының тәрелкесін өңдеу, клапанның өзегінің ойығын және ұшынан фасканы алу.

Абразивті құралдың жаңа түрі-электрохимиялық тегістеуге арналған дөңгелектер. Дөңгелектер негізгіалюминий болатын байланыстырғышпен металл байламда жасалады, оның негізі центрден тепкіш құю арқылы жасалады.

Есеп беру тәртібі

1. Абразивті құралдардың негізгі түрлерінің сызбаларын беру.
2. Абразивті құралдардың эскиздерін олардың таңбалануын ашып көрсету.
3. Абразивті құралдың жіктелуін пішінін, құрылымын, байланыстырғышын, түйіршіктілігін және ажарлау әдістерін жіктеуді көрсетіңіз.

Бақылау сұрақтары

1. Абразивті құралдардың әртүрлі түрлерін тағайындау және қолдану.
2. Абразивті құралдарды таңбалаудың негізгі элементтері.
3. Тегістеу және ажарлау кезіндегі әдіштері.
4. Құрылымдық топтардағы абразивті дәндер және олардың құрамы.
5. Шойын, болат, түсті металдар мен олардың қорытпаларын өңдеуде кезінде абразивті құралдардың байланыстырғыштарын қолдану.

Әдебиет:

- 1 Некрасов С.С. Обработка материалов резанием. – М.:Агропромиздат, 1988. – 336 с.
- 2 Некрасов С.С. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению. – М.:Колос, 1983. – 256 с.
- 3 Резание металлов и режущий инструмент/ Аршинов В.А., Алексеев Г.А.. – М.: Машиностроение, 1968. – 500 с.
- 4Адаскин А.М. Материаловедение (металлообработка): учебник 3-е изд., стер. –М.: Издательский центр «Академия», 2004. –240с.
- 5Эфос М.Г., Миронюк В.С. Современные абразивные инструменты/ под ред. З.И. Кремня. -Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. (Б-чка шлифовальщика; вып 1).
- 6Муцялко В.И. Основы выбора шлифовальных кругов и подготовка их к эксплуатации/ под.ред. Л.Н. Филимонова. -: Машиностроение. Ленинград отд-ние, 1987. –(Б-чка шлифование. Вып.2).
- 7 Попов С.А. Шлифовальные работы.учебник для СПТУ.- М.: Высшая школа, 1987. – 383 с.

№7 зертханалық жұмыс

СҮРГІЛЕУ ЖӘНЕ ҚАШАУ ЖӘНЕ КЕСУ ҚҰРАЛДАРЫ

Жұмыс мақсаты:

Сүргілеу және қашау және кесу құралдарының жіктелуін және геометриялық параметрлерін оқып, зерделеу.

Жұмыс орнының жабдығы:

1. Сүргілеуге және қашауға арналған кескіштер.
2. Бұрыш өлшегіш
3. Штангенциркуль ШЦ-150.

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Кескіштердің жіктелуін, құрылысын және мақсатын зерделеу.
2. Ұстағыштың көлденең қимасын және кескіштің ұзындығын өлшеу.
3. Кескіштің, кескіштің эскиздерін өңделетін бөлшекпен бірге барлық бұрыштар мен жазықтықтарды көрсете отырып сызу.
4. Бұрыш өлшегіштердің құрылысын және олармен жұмыс істеу тәртібін зерделеу.
5. Кескіштердің бұрыштарын өлшеп, олардың мәндерін кескіштерде көрсету.

ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ:

Жұмысты орындау кезінде жалпы қауіпсіздік ережелерін басшылыққа алу керек.

1 Жалпы мәліметтер

Сүргілеу және қашау жекелеген және кіші сериялы өндірісте тік сызықты түзуші жазықтықтар мен күрделі емес фасонды беттерді өңдеу үшін қолданылады. Сүргілеу- көлденең сүргілеу және бойлық сүргілеу станоктарында, ал қашау - қашау станоктарында жүргізіледі.

Ұзындығы 1 м дейінгі дайындамаларды өңдеуге арналған көлденең сүргілеу станоктарында, сондай-ақ қашау станоктарында кесу қозғалысы кескішке беріледі. Кесу кескіштің үдемелі қозғалысымен жүзеге асырылады, ал қайтару қозғалысы бос жүріс болып табылады.

Өңделетін дайындама станок үстеліне бекітіледі және онымен бірге беру қозғалысы (бос жүріс кезінде) кесу қозғалысының бағытына перпендикуляр бағытта беріледі.

Ұзын дайындамаларды өңдеуге арналған бойлық сүргілеу станоктарында (ұзындығы бірнеше метр) кесу қозғалысы дайындамасы бар үстелге беріледі, ал беріс қозғалысы кескіштермен жүзеге асырылады.

2 Сүргілеу және қашау кескіштердің түрлері

Сүргілеу кескіштері токарлық кескіштерге ұқсас, бірақ олардың көлденең қимаса үлкен, өйткені олар ауыспалы жүктемемен (соққылармен) жұмыс істейді. Болат құймаларын өңдеу үшін сүргілеу кескіші әдетте иілген (7.1 - сурет) өйткені қатты қосылыстармен кездескенде, кескіш бүгіліп, өңделген бет кесілмейді. Бұл кескішті желінуден қорғайды және өңделген беттің сапасын сақтайды.

Мақсаты бойынша сүргілеу кескіштері келесі түрлерге бөлінеді: *Өтпелі* (7.1 - сурет, а), *тегістеу* (7.1 - сурет, б), *кесу* (7.1 - сурет, в) және фасонды



7.1 - сурет - Сүргілеу кескіштері
а-өтпелі; б-тегістеу; в-кесу

7.2-суретте өтпелі және ойықты қашау кескіштері көрсетілген. Қашау кескішінде (а) беті алдыңғы беті, (б) беті артқы беті. Сүргілеу кескіштерінің кесу бөлігінің геометриялық параметрлері токарлық кескіштеріндей таңдалады.



а-өтпелі, б-ойықты

7.2 - сурет - Қашау кескіштері

Өтпелі кескіштер көлденең және сыртқы көлбеу беттерді өңдеу үшін, тегістеу кескіштері — тік және ішкі көлбеу жазықтықтарды өңдеу үшін, кесу кескіштері — ойықтарды, кертпелерді дайындау және металды кесу үшін; фасонды кескіштер — фасонды беттерді дайындау үшін қолданылады. Сүргілеу кескіштеріндегі ұстағыштың көлденең қимасы негізінен тікбұрышты, соққылы жүктемені азайту үшін олардың көлденең қимасы токарлық кескіштерге қарағанда 1,25—1,5 есе көп қабылданады.

Сүргілеу үшін ең көп таралған-иілген кескіштер; 7.3, а -суретте оң өтпелі, ал 7.3,б — суретте,кең тазалау.



а-иілген өтпелі; б-кең иілген тазалау

7.3-сурет-Қатты қорытпалардан жасалған пластиналары бар сүргілеу кескіштері

Сүргілеу және қашау кескіштерін жабдықтау үшін беріктігі жоғары қатты қорытпалар қолданылады (ВК6М, ВК8, ВК8В, Т15К6, Т5К10, Т5К12В және ТТ7К12).

Бұл кескіштердің басы артқа қарай қисайған, сондықтан кескіштің төбесі тірек бетімен бірдей жазықтықта болады. Тікелей кескіште (7.4 - сурет, а) кесу күштерінің әсерінен ұстағыш О центрін айналдыра отырып, артқа қарай иілуге тырысады, нәтижесінде кесу тереңдігі мен кескіштің кептелуі артады.

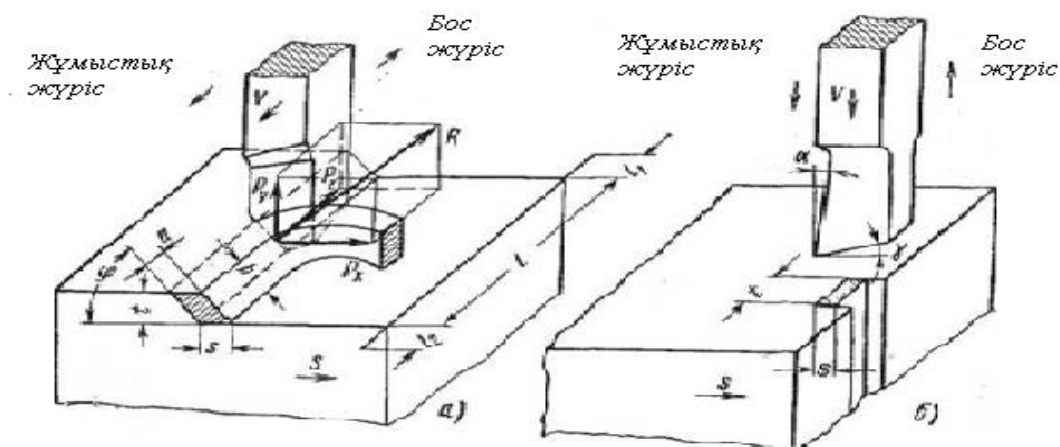


а-тік, б-иілген

7.4 - сурет - Сүргілеу кескішінің иілуі

3 Сүргілеу және қашау процесі

Тазалай сүргілеу кезінде өңделген беттің тазалығы 6-7 класқа сәйкес.
Станок - бекіту құралы - кесу құралы - дайындама жүйесінің



а-сүргілеу кезінде: б-қашау кезінде

7.5 - сурет -Сүргілеу және қашау процестері

қатаңдылығы жоғары, аз кесу тереңдігі, дұрыс тандалған майлау - салқындату сұйықтығы және басқа қолайлы кесу факторлары болғанда, өңделген беттің тазалығын 8 -ші класқа дейін арттыруға болады, ал дәлдігі 2-ші класқа дейін жеткізіледі.

Сүргілеу және қашау кезінде кесу процесі жону кезіндегідей жүреді. Металды кесу және жаңа беттің пайда болуы серпімді және пластикалық деформациямен, қарқынды үйкеліспен және жылу шығарумен, шордың құрылуымен және құралдың тозуымен, қаттылықтың жоғарылауымен, сондай-ақ жаңқа құрылымы мен өңделген бет қабатының өзгеруімен орын алады. Сонымен қатар сүргілеу және қашаудың маңызды ерекшеліктері бар.

Әрбір жұмыстық жүрістің басында өңделетін материалға кірген кезде кескіш дайындамаға соққы береді, бұл оның беріктігі мен төзімділігіне теріс әсер етеді. Соққы жүктемелерінің болуы тозуға төзімді, бірақ морт катты қорытпаларды қолдану мүмкіндігін шектейді.

Өңдеу сипатына сәйкес сүргілеу кескіштері қаралай - алдын ала өңдеу үшін, тазалай- соңғы өңдеу үшін болып бөлінеді. Орындалатын жұмыс түріне сәйкес өтпелі, тегістеу, кесу және пішінді кескіштер болып бөлінеді.

Иілген кескіштерде (7.4 - сурет, б) кескішті металға қосымша енгізу және кесу тереңдігінің ауытқуы іс жүзінде жоқ және өңделген беттің тазалық класы жоғары. Иілген кескіштің, тік кескішке қарағанда, дайындамадан шығуы үлкенірек, сондықтан дірілі көбейтіп, беріктігі төмендейді. Сондықтан, алдын-ала сүргілеу үшін иілген кескіштермен қатар тік кескіштер қолданылады. Жартылай тазалау және тазалау сүргілеу кезінде соққылау нәтижесінде туындаған кернеулерді азайту үшін тек иілген кескіштер қолданылады, сүргілеу кескіштерінің алдыңғы бұрышы үтокарлық кескішке қарағанда $5-10^\circ$ аз болады.

Сүргілеу кескіштерінің артқы бұрышы $\alpha = 6-14^\circ$, тез кескіш болаттан жасалған кескіштер үшін аз мән, ал қатты қорытпалармен жабдықталған кескіштер үшін үлкен мән қабылданады. Өтпелі сүргілеу кескіштерінің пландағы бас бұрыш $\varphi = 30-75^\circ$ тең, ал қатты бөлшектерді өңдеу үшін φ кіші мәндері ұсынылады. Пландағы көмекші бұрыш φ_1 өтпелі және тегістеу кескіштерінде $10-30^\circ$ және ойық және кесу кескіштерінде $\varphi_1 = 2-3^\circ$ тең қабылданады.

Тазалау кең кескішпен (7.3 - сурет, б) үлкен берістермен өңдеу жұмыстарыда пландағы бас бұрыш $\varphi = 0$. Бас кесу жиегі өңделген бетке параллель орнатылады, сонда бір қос жүрістегі берісбас кесу жиегінің ұзындығынан 2-3 мм аз болуы мүмкін. Бұл тазалай сүргілеудің жоғары өнімділігін, сондай-ақ өңделген бет тазалығының жоғары класын қамтамасыз етеді.

4 Сүргілеу және қашау кезіндегі кесу режимдері

Сүргілеу кезінде кесу тереңдігі t - бұл бір өтілім кезінде, өңделген бетке перпендикуляр бағытта өлшенген металл қабатының кескішпен кесілген мөлшері (7.5 - сурет, а).

Беріс дегеніміз S - кескіштің немесе дайындаманы (мерзімді) бір қос жүріс кезінде беріс бағытында жылжуы.

Кесілген қабаттың қалыңдығы a бас кесу жиегіне перпендикуляр бағытта бас қозғалысқа перпендикуляр жазықтықта өлшенеді. Кесілген қабаттың ені b бас кесу жиегінің бойымен кесу бетімен өлшенеді.

Пландағы бас бұрышқа φ байланысты

$$a = S \sin \varphi, \text{ мм};$$

$$b = t / \sin \varphi, \text{ мм}.$$

Көптеген қашау жұмыстары үшін $\varphi = 90^\circ$ және $\lambda = 0^\circ$ (7.5 - сурет, б). Болат дайындамаларды алдын-ала сүргілеуде, берісті 4-6 мм/екі жүріске дейін арттыруға болады. Кең кескіштермен сүргілеу (7.3 - сурет, б) кесу тереңдігі $t = 0,05—0,1$ мм, 20 мм/екі-жүріске дейінгі берістермен жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Үлкен берістермен жұмыс істеу үшін көп кескішті ұстағыштар кеңінен қолданылады (7.6 - сурет). Ұстағыштағы кескіштер горизонталь жазықтықта бір-бірінен s мәніне ауысады. Қос жүрістің жалпы берісі $= 4S$.



7.6 - сурет - Көп кескішті ұстағышпен сүргілеу схемасы

Орташа кесу жылдамдығы

$$V_p = \frac{\ln(1+m)}{1000},$$

мұндағы L-жүрістің ұзындығы, мм,

n-минутына екі рет жүру саны,

m= 0,7-0,75.

Сүргілеу немесе қашау кескіштің кесу қасиеттерімен рұқсат етілетін кесу жылдамдығы

$$V = \frac{C_v}{T^m t^x S^y} K_v$$

мұндағы C_v -кесу процесінің тұрақты факторларын сипаттайтын коэффициент;

T-кескіштің тұрақтылығы, мин; T=140 мин [9];

t-кесу тереңдігі, мм;

S-бір қос жүрістегі беріс, мм;

K_v – жалпы түзету коэффициенті;

x, m, y-дәреже көрсеткіштері.

7.5-суретте сүргілеу кескішіне әсер ететін күштердің схемасы көрсетілген. Сүргілеу (қашау) кезіндегі кесу күштері жону кезіндегі факторларға байланысты.

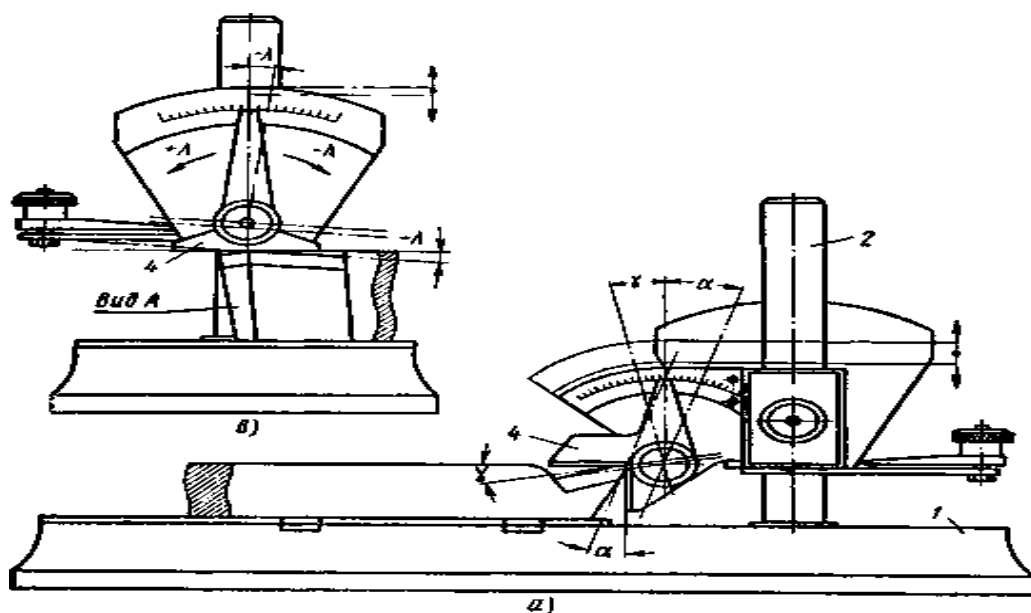
Қаралай және жартылай тазалау кезінде кесу тереңдігі өңдеудіңәдібіне байланысты анықталады.

Берісті максимал мүмкінді технологиялық талаптар бойынша таңдалады (өңделген беттің кедір-бұдырлығына, кескіш ұстағыштың беріктігіне, станоктың беріктігіне және т.б. қойылатын талаптарға байланысты).

Бұл формулаға станок типіне қосымша түзету коэффициенті енгізіледі (бойлық сүргілеу үшін 1,0; көлденең сүргілеу үшін-0,8; қашау үшін-0,6). Табылған кесу жылдамдығы кескіштің қос жүрісінің санын анықтайды.

5 Сүргілеу және қашау кескіштердің бұрыштарын өлшеу

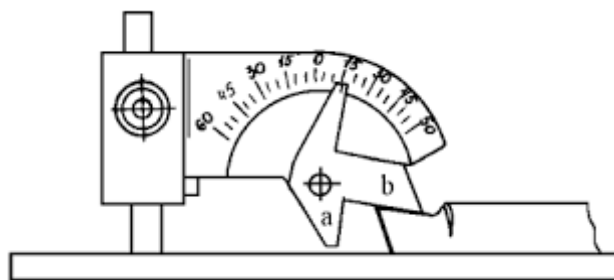
ЛМТ әмбебап бұрыштық өлшегіші (7.7 - сурет) кескіштің негізгі бұрыштарын өлшеуге арналған — алдыңғы γ , артқы α , пландағы бас және көмекші ϕ және ϕ_1 , бас кесу жиегінің көлбеу бұрышы.



1-плита, 2-тірек, 3-блок, 4-өлшеуіш сызғыш
7.7 - сурет - Сүргілеу кескіштің бұрыштарын өлшеу

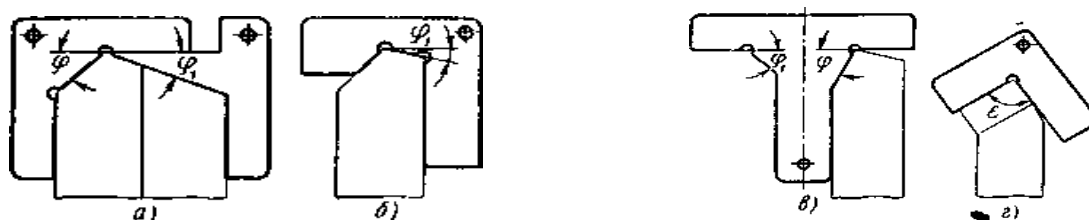
Бұрыш өлшегіштің 1 плитасы (негізі) (7.7 - сурет) негізгі жазықтық ретінде қызмет етеді. Тік бағанда 2 блоктан 3 және өлшеу сызғыштары 4 (пышақтары) бар үш шкаладан тұратын құрылғы қозғалады. Шкала құрылғысы тірекке кілтек ойығы бойынша бағытталады және қажет болған жағдайда (бекіткіш босатқаннан кейін) тіректің осімен айнала алады және кез келген қалыпта бекітілуі мүмкін.

7.8- суретте қашау және сүргілеу кескіштерінің алдыңғы және артқы бұрыштарын өлшеуге арналған өлшеуіш көрсетілген.



7.8-сурет-Қашау және сүргілеу кескіштерінің алдыңғы және артқы бұрыштарын өлшеуге арналған үстел бұрыш өлшегіші

Қайрау топтары бойынша γ , α және λ бұрыштарын бақылауға арналған арнайы шаблон 7.9 - суретте көрсетілген. Бұрыш өлшегіште төрт I— IV шаблон бар, өңделетін бөлшектің материалына және құралдың кесу бөлігіне байланысты олардың әрқайсысы белгілі бір қайрау тобына сәйкес келеді (зауыттық стандарттарға сәйкес). Кескіштермен өңдеудің сипатына байланысты әр қайрау тобы екі кіші топшаға бөлінеді — қаралай және тазалай өңдеу.



а,б, в – бұрыштар φ , φ_1 ; г, д – бұрыштар ϵ , α , β

7.9-сурет-Сүргілеу және қашау кескіштерінің бұрыштарын өлшеуге арналған шаблондар

Есеп беру тәртібі

1. Кескіш бастарының элементтерін көрсете отырып, кескіштердің негізгі түрлерінің сызбаларын беру.
2. Кескіштің бұрыштарын көрсете отырып, өңделетін бөлшекпен кескіш бастарының эскиздерін ұсыну.
3. Кескіштің бұрыштарын өлшеу нәтижелерін көрсету.
4. Кескіштердің жіктелуін, кесу бөлігінің материалының өлшемдерін, бұрыштарды және олардың сандық мәнін көрсете отырып, кескіш басының эскизін көрсетіңіз.

Бақылау сұрақтары

1. Сүргілеу және қашау кескіштері қандай белгілерге сәйкес жіктеледі?
2. Өңделетін бөлшектердің беттеріне анықтама беріңіз.
3. Бас және көмекші артқы бұрыштарға, алдыңғы бұрышқа, үшкірлеу бұрышына, кесу бұрышына, планда бұрыштарға және төбесіндегі бұрышқа анықтама беріңіз.
4. Кескіштің бұрыштарын өлшеуге арналған құралдар қандай және оларды қалай пайдалану керек.
5. Сүргілеу және қашау кескіштерін жасау үшін қолданылатын материалдар қандай?
6. Қатты қорытпалар қандай және олардың таңбалауындағы сандар мен әріптер нені білдіреді.

Әдебиет:

- 1 Некрасов С.С. Обработка материалов резанием. – М.: Агропромиздат, 1988. – 336 с.
- 2 Некрасов С.С. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению. – М.: Колос, 1983. – 256 с.
- 3 Резание металлов и режущий инструмент/ Аршинов В.А., Алексеев Г.А.. – М.: Машиностроение, 1968. – 500 с.
- 4 Адашкин А.М. Материаловедение (металлообработка): учебник 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 240 с.
- 5 Мягков В.Д. Краткий справочник конструктора. Изд. 2. 2-е доп. и перераб.- Л.: Машиностроение, 1975. -816 с.
- 6 Режущие инструменты, оснащенные сверхтвердыми керамическими материалами, и их применение: Справочник/ В.П. Жедь, Г.В. Боровский, Я.А. Музыкант, Г.М. Ипполитов. – М.: Машиностроение, 1987. -320 с.
- 7 Справочник токаря-универсала / Д.Г. Белецкий, В.Г. Моисеев, М.Г. Шеметов. – М.: Машиностроение, 1987. -560 с.
- 8 Металлорежущие инструменты/ Г.Н. Сахаров, О.Б. Арбузов, Ю.Л. Боровой. – М.: Машиностроение, 1989. – 328 с.
- 9 Основы учения о резании металлов и режущий инструмент/ С.А. Рубинштейн, Г.В. Левант, Н.М. Орнис, Ю.С. Тарасевич. – М.: Машиностроение, 1968.-392 с.

№8 зертханалық жұмыс

ТАРТАКЕСУ ҚҰРАЛДАРЫ

Жұмыс мақсаты:

Конструкциясы мен мақсатын ескере отырып, тартпа кескіштер (ұзын кескіш) мен тесіктердің жіктелуін және геометриялық параметрлерін оқып, зерделеу.

Жұмыс орнының жабдығы:

1. Тартпа кескіш (ұзын кескіш) және тескіштер.
2. Бұрыш өлшегіш.
3. Штангенциркуль ШЦ-150.

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Тартпалар мен тескіштердің жіктелуін, конструкциясын және мақсатын зерделеу.
2. Ұстағыштың көлденең қимасын және тартпаның ұзындығын өлшеңіз.
3. Барлық бұрыштар мен кесу режимдерін көрсете отырып, өңделетін бөлшекпен бірге тартпа мен тескіштің эскиздерін сызыңыз.
4. Бұрыш өлшегіштердің құрылымын және олармен жұмыс істеу тәртібін зерттеңіз.
5. Тартпа мен тескіштің бұрыштарының шамаларын өлшеп, кестені толтырыңыз.

ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ:

Жұмысты орындау кезінде жалпы қауіпсіздік ережелерін басшылыққа алу керек.

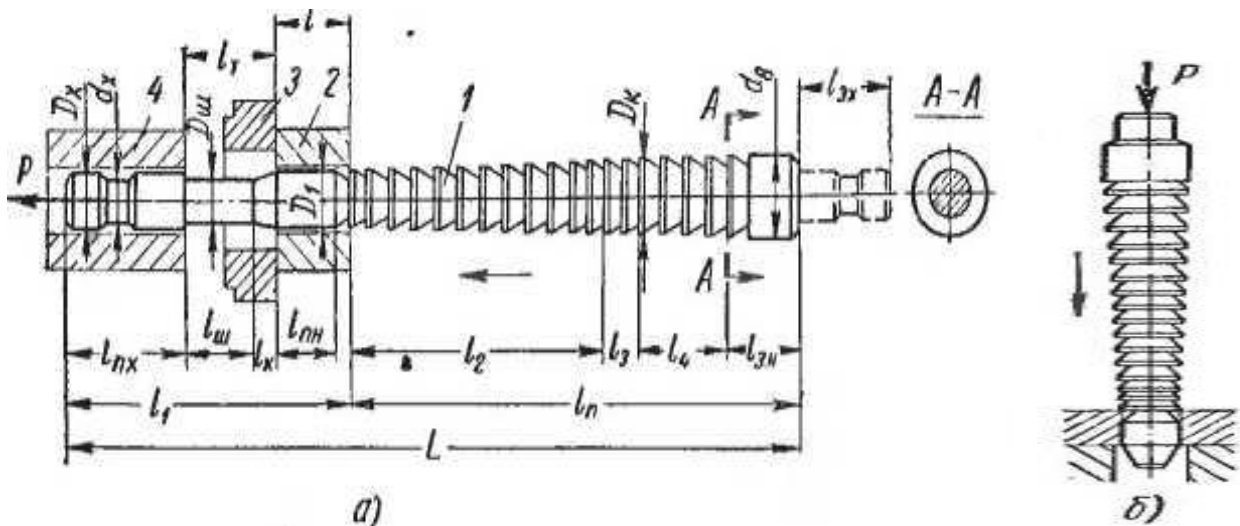
1 Жалпы мәліметтер

Тартакесу - жоғары сапалы өңделген беті (R_a 0,32 мкм дейін) бар жоғары дәлдіктегі (6 квалитетке дейін) бұйымдарды алуды қамтамасыз ететін жоғары өнімді өңдеу процесі. Тартакесу процесінің ерекшеліктері келесідей:

- тек бір бас қозғалыстың болуы; берілістің жетіспейтін қозғалысы кесу тістерінің сатылы орналасуымен өтеледі (әрбір келесі тіс алдыңғы тістен жоғары орналасқан), олардың орналасуындағы айырмашылық және тістің берілісі болып табылады, ол 0,5 мм-ге жетеді: тартакесуде жаңқаның қалыңдығы аз, ал ені үлкен (15 мм-ге дейін және жоғары) келеді;
- көптеген тістердің бір мезгілде кесуге қатысуы;
- қаралай, тазалай және әрлеу өңдеуінің бірігуі (өлшемдерді калибрлеу және беттің пластикалық деформациясы);
- өңдеу дәлдігі құралдың орындау дәлдігімен анықталады;
- тартакесу кезіндегі әдіп тартқыштың ұзындығымен және оның өлшемдерімен шектеледі; тартқыштың ұзындығы мен жүрісінің шамасы жеткіліксіз болған кезде өңдеу бірнеше өтілімде тартқыштар жиынтығымен жүзеге асырылады.

2 Тартпалардың түрлері

Тартакесуге арналған құрал тартпа деп аталады. Тесіктерді өңдеуге арналған тартпа ұзын кескіш болып табылады және келесі бөліктерден тұрады (8.1-сурет, а).



а-тартпа, б-тескіш

8.1 - сурет - Тартпалардың түрлері

- l_{nx} алдыңғы білігі станоктың патронына тартпаны бекіту және тарту күшін беру үшін қолданылады.
- l_w мойыны білікшені тарту алдында өңделетін тесікке тартпаны оңай орнатуға арналған өтпелі конуспен байланыстырады.
- Алдыңғы l_{nn} және артқы l_{3n} бағыттағыштар кесудің басында және

соңында дайындаманы центрлейді.

- Тартпаның жұмыс бөлігі тістермен жабдықталған. Кесу тістері: ұзындығы: l_2 — қаралай өңдейді, әдіптің көп бөлігін кеседі, ал l_3 — өтпелі және тазалай өңдеп, әдіптің аз бөлігін кеседі. Калибрлеу тістері l_4 — ұзындығында-дайындамадағы тесік түпкілікті калибрлейді.

Артқы білік l_{3X} автоматты жұмыс циклі бар станоктарда бос жүріс кезінде көмекші патронмен ұстау үшін қолданылады. Үлкен ауыр тартпалар артқы білікпен немесе цапфамен жабдықталған люнетке орнату үшін.

P күшіарқылы дайындаманың тесігі бойынша жұмыс істейтін құйрықшасыз тартпа (8.1 - сурет, б), тескіш деп аталады. Оның ұзындығы 15 диаметрден аспауы керек, P күшінің әсерінен бойлық иілу орын алмау үшін.

3 Тартакесудің түрлері мен схемалары

Ішкі тартакесудің негізгі түрлері 8.2, а—е суретте көрсетілген (1 — бұйым; 2 — тартпа; 3-кесілген металл қабаты). Жылжымайтын бұйымды горизонталь бағытта тартакесу (8.2 - сурет, а, б) горизонталь тартакесу станоктарда жүзеге асырылады (V_p және V_x — жұмыс және бос жүріс жылдамдығы).

Жоғарыдан төменге қарай тартакесу (8.2 - сурет, в) немесе төменнен жоғары қарай өңдеу (8.2 - сурет, г) қозғалмайтын бұйымды вертикаль - тартакесу станоктарда жүзеге асырады. Вертикаль - тартакесудің артықшылығы-жаңқаның әкетіуі және майлау-суыту сұйығын жеткізуді жақсарту, тартпа массасының өңдеу дәлдігі мен төзімділігіне әсерін болдырмау, станоктың аз орын алуы, кемшіліктері — станоктардың үлкен биіктігі, техникалық қызмет көрсету күрделілігі.

Өнімді немесе тартпаны айналдыру арқылы тартакесу (8.2 - сурет, б) әдетте бұрандалы ойықтарды өңдеу үшін қолданылады.

Жылжымайтын бұйымды жоғарыдан төменге өңдеу (8.2 - сурет, д) арнайы жабдықты қажет етпейді, бірақ құрал ұзындығының қысқалығы (15 диаметрге дейін) қолдану аясын шектейді өйткені, жеткілікті үлкен әдіп алынбайды.

Тартакесу схемалары мыналар: профильді, прогрессивті және генераторлы.

Профильді кесу схемасында әр тістің кесу профилі тартылатын тесіктің конфигурациясына ұқсас, яғни әр тістің пішіні өңделген тесіктің пішініне сәйкес келеді, мұндай тартпаларды дайындаудағы үлкен қиындық осы схеманы қолдануды шектейді.

Прогрессивті кесу схемасы әр жеке тіспен периметрдің қалған бөлігін кейінгі тістерге қалдырып, әдіп периметрінің бір бөлігін ғана кесуді қамтиды. Топтық тартқышта барлық кесетін тістер биіктігі бірдей, бірақ ені бойынша топ ішінде өсетін топтарға бөлінеді (мысалы, үш). Сондықтан, осы топтағы бірінші тіс ені b_1 , екіншісі — $2b_2$, үшіншісі — $2b_3$ жоңқаны алып тастайды. Әрбір жеке тіс үшін тарту енін азайту арқылы кесу қалыңдығын арттырады. Тістердің биіктігі тістердің бір тобынан

екіншісіне ауысқан кезде өзгереді. Прогрессивті кесу тартқыштарының беріктігі басқа кесу тізбектерінің тартқыштарының беріктігінен шамамен екі есе жоғары. Әдістің кемшілігі-тартпаларды жасаудың үлкен күрделілігі.

Генераторлық кесу схемасы тесіктерді өңдеу кезінде концентрлік қабаттармен немесе сыртқы тарту кезінде жалпақ параллель қабаттармен кесуді қамтиды. Бұл схема генераторлық тартпаларды жасау мен қайраудың салыстырмалы қарапайымдылығына байланысты дөңгелек, шлиц, шаршы және басқа да тартпаларды жасау үшін кеңінен қолданылады.



1-бұйым; 2-тартпа; 3-кесілетін металл қабаты

8.2-сурет-Ішкі тартакесу түрлері (L -құрал(бұйым) жүрісінің ұзындығы; V_p - жұмыс жүрісі; V_x -бос жүріс)

Сыртқы созудың негізгі түрлері 8.3, а-в—суретте көрсетілген.



1-бұйым; 2-созу; 3-кесілетін металл қабаты

8.3 - сурет - Сыртқы тартакесу түрлері

Тартпаны тік бағытта ілгері-кейінді қозғалыспен тарту (8.3 - сурет, а) немесе көлденең (8.3 - сурет, б) бағыттарту. Үздіксіз тартақесу (8.3 - сурет, в) қозғалатын дайындамаларды қозғалмайтын тартпамен тарту немесе қозғалмайтын дайындамаларды тұйық контур бойынша қозғалатын тартпамен тарту.

Жұмыс бөлігі ХВГ болаттан, тез кескіш болаттан, қатты қорытпалардан жасалған. Аталған материалдардан жасалған құрастырмалы тартпаларда кесу, калибрлеу және деформациялау элементтері орындалады, ал кесетін пластиналармен жабдықталған арнайы тартпаларда соңғылары тез кесетін болаттан, қатты қорытпалардан, минералкерамикадан және аса қатты материалдардан жасалуы мүмкін.

Тартажону тесіктердің пішіндері 8.4 суретте көрсетілген. Тартудан бұрын тесікті бұрғылау, кескіш немесе ұңғымен алдын-ала өңдеу қажет. Тартажону кезіндебөлшек кесу күштерімен машинаның тірегіне басылады, ол көбінесе сфералық болады.



8.4 - сурет - Тартақесу тесіктердің пішіндері

Тез кескіш болаттан жасалған тістердің және артқы бағыттауыштың қаттылығы62—65HRC, ХВГ болаттан жасалған тістер61-64 HRC,тез кескіш болаттан жасалған алдыңғы бағыттаушы60-65 HRC, ХВГ болаттан жасалған алдыңғы және артқы бағыттағыштар қаттылығы 56-64 HRC.

4 Сүргілеу процесі және тартпа тістерінің элементтері

Тартпа тістің бойлық қимасындағы профилі (тарту бағытында) келесі негізгі элементтерге ие (8.5 - сурет,е,ж, з): t — тіс адымы — екі көршілес тіс төбесінің арасындағы қашықтық; h — тістің биіктігі—тіс ойығының тереңдігі (жоңқа шығаратын ойық); g — арқасы—артқы бетінің ұзындығы; r —тіс ойығы түбінің дөңгелектену радиусы; R — тіс ойығының өтпелі радиусы; F_K — тіс ойығының оған жазылған шеңбердің ауданына тең белсенді қима ауданы.



8.5 - сурет - Тартпаның бұрыштары

Қаралай өңдеу тістерінің артқы бұрышы $\alpha = 3-4^\circ$, тазалай өңдеу, тістерде $\alpha = 2-3^\circ$ және калибрлеуде $\alpha_k = 1-1^030'$. Неғұрлым аз болса (8.5 - сурет, ж), тістердің диаметр D өлшемдері қайраудан кейін аз азаяды, сәйкесінше, өңделген тесіктің тиісті өлшемдері. Сондықтан α_m шағын бұрышты тартпаларды, үлкендерге қарағанда, көбірек қайрауға мүмкіндік болады.

Дайындаманы центрлеу үшін калибрленген тістердің төбесінде ені $f = 0,2-0,3$ мм цилиндрлік таспалар жасалады (8.5 - сурет, е). Алдыңғы бетті қайрағаннан кейін, калибрлеу тістерінің өлшемдері азайып олар кесу жұмысын істейді. Кесу тістерінде $f = 0,05$ мм лентасы рұқсат етіледі, бұл олардың диаметрін өлшеуді жеңілдетеді. Үлкен α бұрыштары мен еңсіз таспалар тістердің артқы беттеріне жаңқаның жабысуын азайтады және тартпаның беріктігін арттырады. Сондықтан қажетті мөлшерге реттелген тартпалар үшін (мысалы, сыртқы беттерге, шпонкалық паздарға арналған тартпалар және т. б.), кесу тістерінде $\alpha = 5^\circ$ және калибрлеуде $\alpha_k = 3^\circ$.

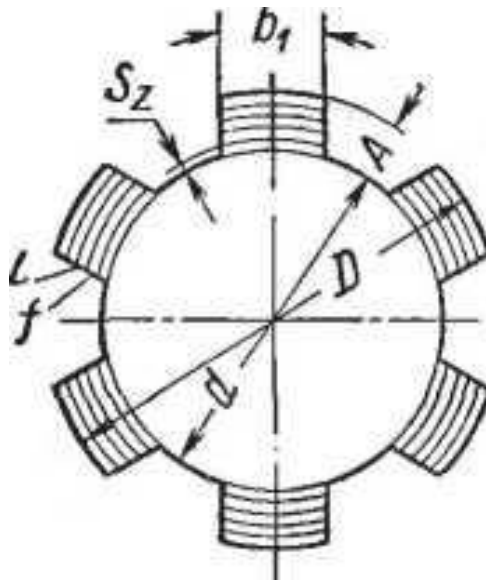
Алдыңғы бұрыш үбұрама жаңқаның пішініне үлкен әсер етеді, ал F_k , t өлшемдері мен тартпа ұзындығы соған байланысты. Болаттан жасалған бөлшектерді тарта жону үшін $\gamma = 10-20^\circ$, шойынды $-\gamma = 5-10^\circ$; тұтқыр түсті металдарды $-\gamma = 20-25^\circ$ және морт материалды $-\gamma = 5^\circ$.

Шойын мен қоладан жасалған бөлшектерді өңдеу үшін тазалай өңдеу және калибрлеу тістерінде кейде $f_1 = 0,5-1$ мм беріктендіру фаскасын жасайды $\gamma_1 = +5^0 - (-5^0)$ (8.5 - сурет, з).

Тістің бұрыштары кесу жиегіне перпендикуляр жазықтықта өлшенеді.

Көптеген тартпалардың тістері тарту бағытына перпендикуляр орналасқан, бұл кесу жиектерінің көлбеу бұрышына сәйкес келеді $K = 0$. Кейде бұрандалы тістері бар дөңгелек тартпалар қолданылады, қиғаш ($\lambda = 15-30^\circ$)- сыртқы тартпалар.

Тартпалардың бас кесу элементтерінен басқа көмекші элементтер болуы мүмкін. Мысалы, шлицті тартпаның бас кесу жиектері (8.6 - сурет) доғалар түрінде жоғарғы жағында, ал көмекші ef — тістердің бүйірлерінде орналасқан.



8.6 - сурет - Көп шлицті тартпаның кесу элементтері

5 Тартажонудың кесу элементтері

Тарту кезінде кесу процесінің элементтері. Кесу жылдамдығы V тарту кезінде тартпаның дайындамаға қатысты ілгерілемелі қозғалысының жылдамдығы болып табылады. Құрал-саймандық легіріленген және тез кесетін болаттан жасалған тартпа жұмыс істеген кезде кесу жылдамдығы 2-10 м/мин шегінде алынады.

$$V = \frac{C_v}{T^{m_s y}} K_v,$$

мұндағы C_v -кесу процесінің тұрақты факторларын сипаттайтын коэффициент;

$C_v = 16,8 - 9,8$ P18-P9 тез кескіш болаттар үшін [9];

T -кескіштің тұрақтылығы, мин;

$T=180$ мин. цилиндрлік тесіктер үшін;

S -бір қос жүрістегі беріс, мм.;

K_v — жалпы түзету коэффициенті;

m, y - дәреже көрсеткіштері, $m=0,62, y=0,62$ цилиндрлік тесіктер үшін.

Тартпаның екі іргелес тістері биіктігінің айырмашылығын тіске беріс S_z деп атайды. Әдетте болат пен шойынды өңдеу кезінде $S_z = 0,01-0,3$

мм. Тарту қозғалыс бағытына перпендикуляр кесу жиектері бар тартпаныңтiске берiс және кесу қалыңдығы туралы ұғымдар сәйкес келедi. v кесiндiсiнiң енi кесу жиектерiнiң ұзындығынанемесе ұзындығынын қосындысынатең. Сонымен, шлицтi тартпада бұл шлицтердiңжалпы енi; дөңгелек тартпада - шеңбердiң ұзындығы және т. б.

Жұмыс жолының ұзындығы

$$L_{\text{тп}} = L + l_p + l_k + l_n + l,$$

мұндағы L — тартылатын тесiктiң ұзындығы, мм;

l_p — тартпаның кесу бөлiгiнiң ұзындығы, мм;

l_k — тартпаның калибрлейтiн бөлiгiнiң ұзындығы, мм;

l_n — артқы бағыттаушы бөлiгi, мм;

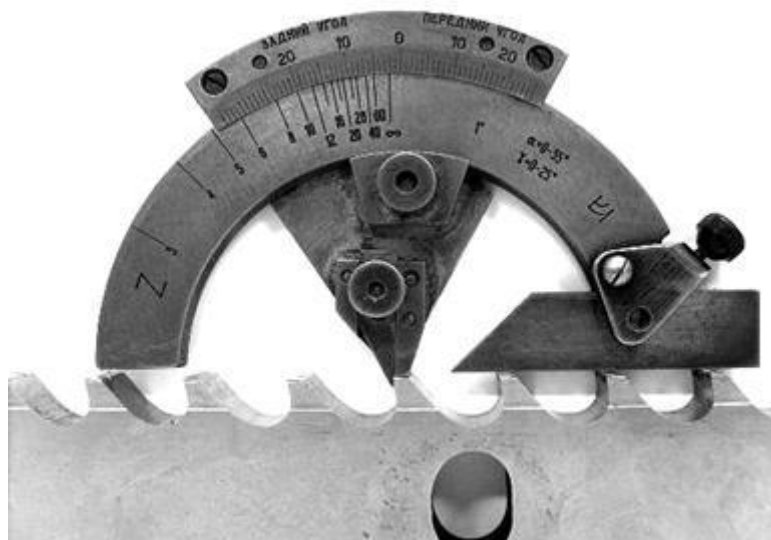
l — тартпа аралықтарының ұзындығы (кiру және шығу), мм; $l = 10-20$ мм.
Тiстердiң саны тең

$$Z = l / t_p,$$

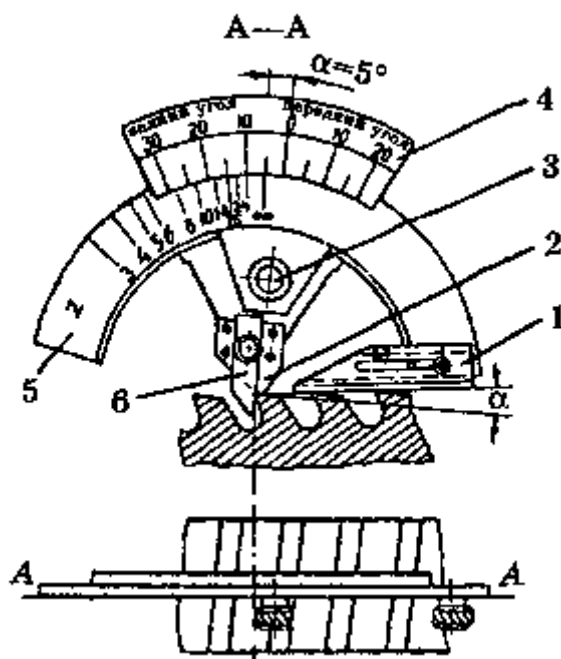
мұндағы t — тартпа тiстерiнiң қадамы.

6 Тартпа бұрыштарын өлшеу

Тартпаның алдыңғы, артқы үшкiрлеу бұрыштарын және кесу менкалибрлеу тiстерiнiңбұрыштарын өлшеуүшiн бұрышөлшегiш қолданылады (8.7, 8.8 - суреттер).



8.7 - сурет - Тартпа бұрыштарын өлшеу



1, 6 – жылжымалы планка, 2 – бекітілген штангалар, 3 – бекітувинті, 4-алдыңғы және артқы бұрыштар шкаласы бар жылжымалы сектор, 5-дөңгелек сызғыш

8.8 - сурет -Бабчиницер бұрыш өлшегішімен тартпаның α , β , γ тістерінің бұрыштарын өлшеу

Есеп беру тәртiбi

1. Дәптерде тіс элементтері көрсетілген тартпалар мен тескіштердің негізгі түрлерінің сызбаларын беру.

2. Тартпа кескіштің бұрыштарын көрсете отырып, өңделетін бөлшекпен тартпаның эскиздерін ұсыну.

3. Тартпа бұрыштарын өлшеу нәтижелерін ұсыну.

4. Тартпаның жіктелуін, кесу бөлігінің материалының өлшемдерін, бұрыштарды және олардың сандық мәнін көрсете отырып, тісінің эскизін көрсету.

Бақылау сұрақтары

1. Тартпалардың түрлері қандай сипаттамаларға сәйкес жіктеледі?

2. Өңделетін бөлшектер беттеріне анықтама беріңіз.

3. Негізгі артқы және алдыңғы бұрыштарға, қайрау бұрышына, кесу бұрышына анықтама беріңіз.

4. Кескіштің бұрыштарын өлшеуге арналған құралдар қандай және оларды қалай пайдалану керектігін түсіндіріңіз.

5. Тартпалардың түрлерін жасау үшін қолданылатын материалдар қандай?

6. Қатты қорытпаларды атаңыз және олардың таңбалауында сандар мен әріптер нені білдіретінін түсіндіріңіз.

Әдебиет:

- 1 Некрасов С.С. Обработка материалов резанием. – М.: Агропромиздат, 1988. – 336 с.
- 2 Некрасов С.С. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению. – М.:Колос, 1983. – 256 с.
- 3 Резание металлов и режущий инструмент/ Аршинов В.А., Алексеев Г.А.. – М.: Машиностроение, 1968. – 500 с.
- 4 Адаскин А.М. Материаловедение (металлообработка): учебник 3-е изд., стер. –М.: Издательский центр «Академия», 2004. –240с.
- 5 Мягков В.Д. Краткий справочник конструктора. Изд. 2. 2-е доп. и перераб.- Л.: Машиностроение, 1975. -816 с.
- 6 Режущие инструменты, оснащенные сверхтвердыми керамическими материалами, и их применение: Справочник/ В.П. Жедь, Г.В. Боровский, Я.А. Музыкант, Г.М. Ипполитов. –М.: Машиностроение, 1987. -320 с.
- 7 Справочник токаря-универсала / Д.Г. Белецкий, В.Г. Моисеев, М.Г.Шеметов. – М.: Машиностроение, 1987. -560 с.
- 8 Металлорежущие инструменты/ Г.Н. Сахаров, О.Б. Арбузов, Ю.Л. Боровой. – М.:Машиностроение, 1989. – 328 с.
- 9 Основы учения о резании металлов и режущий инструмент/ С.А. Рубинштейн, Г.В. Левант, Н.М. Орнис, Ю.С. Тарасевич. – М.:Машиностроение, 1968.-392 с.

№9 зертханалық жұмыс

ЖОНУ ПРОЦЕСІНІҢ КЕСУ КҮШТЕРІ

Жұмыс мақсаты:

Жону кезінде кесу күшінің құраушыларын өлшеу әдісімен танысу және кесу мен беріс тереңдігінің кесу күшінің мөлшеріне әсерін зерделеу.

Жұмыс орнының жабдығы:

1. Токарь-винткесу станогы 16К20
2. Динамометр ДК-1.
3. Тура кескіш.

Жұмысты орындау тәртібі:

Зертханалық жұмыстың теориялық бөлігін және динамометрдің жұмыс принципін зерделеу.

2. Кестеде динамометр индикаторының көрсеткіштерін белгілей отырып, дайындаманы әртүрлі кесу және беру тереңдігінде жону.

3. Тарифтеу кестесі бойынша динамометр көрсеткіштерін ескере отырып, P_z күшін анықтау және есепке жазу.

4. Логарифмдік координаталар жүйесінде құрыңыз: P_z күшінің кесу тереңдігіне t және берілісіне S тәуелділік графигі.

5. Диаграммаларды қолдана отырып, X және Y дәрежесінің көрсеткіштерін анықтау.

6. Есептеуді орындап және C_p орташа мәнді анықтау.

ҚАУІПСІЗДІК ТЕХНИКАСЫ:

Жұмысты орындау кезінде жалпы қауіпсіздік ережелерін басшылыққа алу керек.

1 Жоңу кезіндегі кесу күштері

Кесу күштерін білу құралдың беріктігін, станок тораптарын, айлабұйымдарды есептеу үшін жәнестанок - бекіту құралдары - кесу құралдары - дайындама технологиялық жүйелердің қатандылығын есептеу үшін қажет.

9.1 – суретте токарлық кескішке әсер ететін күштердің сұлбасы көрсетілген. Кесілген қабат жағынан серпімді деформация күші P_{ypr} және пластикалық деформация күші $P_{\text{пл}}$ кескіштің алдыңғы бетіне әсер етеді. Өңделген беттің жағынан P'_{ypr} және $P'_{\text{пл}}$ күштері кескіштің артқы бетіне әсер етеді. Кескіш пен дайындаманың салыстырмалы қозғалысы кезінде кескіштің алдыңғы және артқы бетінде үйкеліс күштері пайда болады

$$T = \mu(P_{\text{ypr}} + P_{\text{пл}}), T' = \mu_1(P'_{\text{ypr}} + P'_{\text{пл}}) \quad (9.1)$$

мұндағы μ, μ_1 - үйкеліс коэффициенттері.

Жору процесінде кескіш өңделетін материалдың кесу кедергісінің күштерін (серпімді және пластикалық деформация күштері, үйкеліс күштері) жеңуі керек. Барлық осы күштерді кеңістікте орналасқан және кескішке жалпы әсер етуші күшіне R келтіруге болады. Өлшеу мен зерттеудің ыңғайлылығы үшін R күші P_z, P_y және P_x үш өзара перпендикуляр құраушыларға бөлінеді (9.2-сурет). P_z кесу күші кескішке кесу қозғалысы бағытында әрекет етеді және кесу бетіне жанама әсер етеді (бұл күш тангенциалды деп те аталады). P_y радиалды күші дайындаманың осіне перпендикуляр кескішке қарай бағытталған.

P_x осьтік күші дайындаманың осіне параллель бағытта, беріс қозғалысына қарама-қарсы әрекет етеді.

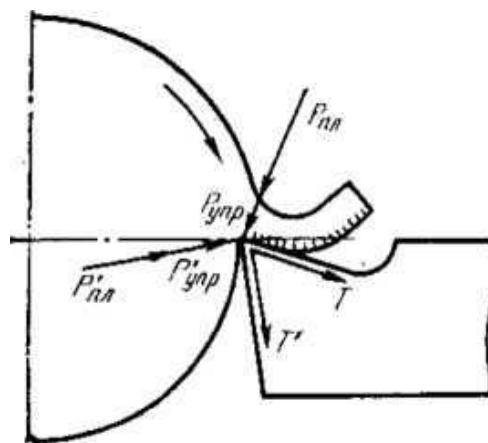
Бұл күштердің ең үлкені P_z күші. P_y, P_x және P_z күштері арасындағы қатынас кесу режимінің элементтеріне, кескіштің кесу бөлігінің бұрыштарына, оның өткірлік дәрежесіне, өңделетін материалдың физикалық-механикалық қасиеттеріне байланысты. Мысалы, болаттарды бұрыштары $\gamma = 15^\circ, \varphi = 45^\circ, \lambda = 0$ сүйір кескішпен өндеген кезде.

$$P_y = (0,4-0,5) P_z; P_x = (0,34-0,4) P_z. \quad (9.2)$$

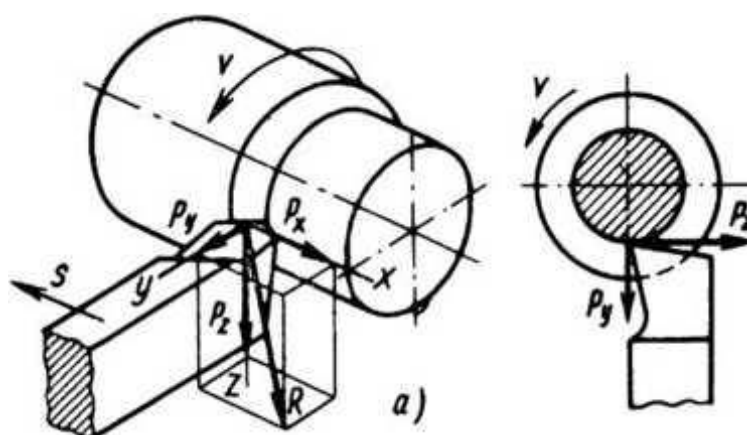
Жалпы әсер етуші күші

$$R = \sqrt{P_z^2 + P_y^2 + P_x^2} \quad (9.3)$$

Кесу күштерінің мөлшеріне келесі негізгі факторлар әсер етеді: өңделетін материалдың физика-механикалық қасиеттері, майлау және салқындату сұйықтығы, кескіштің тозуы, кескіштің кесу бөлігінің бұрыштары, кесу режимінің элементтері және т.б. Осы факторлардың P_z күшіне әсерін ең маңызды деп қарастырамыз.



9.1 - сурет – Кескішке әсер ететін дайындаманың серпімділік және иілгіштік күштерінің сұлбасы



9.2 - сурет – Жону кезінде кескішке әсер ететін күштер

Өңделетін материалдың беріктігі мен қаттылығы неғұрлым көп болса, оның кесу кедергісі соғұрлым жоғары болады және P_z күші соғұрлым үлкен болады.

Металдарды кесу кезінде майлау-салқындату сұйықтығын қолдану жоңқаның пайда болу процесін жеңілдетеді, үйкелісті азайтады, бұл кесу күштерінің төмендеуіне әкеледі. Майлау-салқындату сұйығын дұрыс таңдау арқылы P_z мөлшерін 20-30% — ға төмендетуге болады (өсімдік майларын қолдану P_z күшін 30% - ға, ал эмульсияларды 5-10% - ға төмендетеді).

Кескіштің мұқалуы артқы бұрышы $\alpha = 0$ болатын артқы бетінде кедір - бұдырлықтың пайда болуымен сипатталады, бұл кескіштің дайындамаға үйкелуін арттырады, сондықтан кесу күштерінің шамасы артады (9.2-сурет).

Алдыңғы бұрыштың азаюымен γ (кесу бұрышының δ ұлғаюы) өңделетін материалға кескішті енгізу қиындайды, кесілген қабаттың деформациясы артады, сондықтан P_z күші де артады.

Кесу жылдамдығының өзгеруімен кесілген қабаттың деформация сипаты өзгереді, бұл P_z шамасының өзгеруіне әкеледі. Алайда,

бұны жоғары өнімді қатты қорытпалар мен минералды-керамикалық кесу материалдарын енгізу арқылы ғана анықталды. Кесу жылдамдығының өзгеруі 20-50 м/мин болғанда, P_z күші өзгере қойған жоқ. Кесу жылдамдығы одан әрі жоғарылағанда P_z күші азаяды, ал жылдамдық 400-500 м/мин-ден жоғары болғанда, P_z тұрақты.

Кесу тереңдігімен беріс жоғарылауымен кесілген қабаттың көлденең қимасы артады, деформациялар артады, сондықтан P_z күші артады. Кесу тереңдігі беріліске қарағанда P_z мөлшеріне көбірек әсер етеді, өйткені кесу тереңдігінің жоғарылауымен кесілген қабаттың қалыңдығы өзгеріссіз қалады, кесілген қабаттың ені пропорционалды түрде артады, ал кесу жиегінің ұзындығының бірлігіне келетін деформация күші тұрақты болып қалады. Берістің жоғарылауымен кесілген қабаттың ені өзгеріссіз қалады, ал қалыңдығы пропорционалды түрде артады, қалың жоңқалар кесіледі және кесу тереңдігінің жоғарылауына қарағанда P_z мөлшері аз артады.

Тәжірибелер нәтижесінде кесу тереңдігі мен беріске тереңдігіне байланысты P_z , P_y және P_x мәндерін анықтауға арналған теңдеулер алынды. Атап айтқанда, P_z күшінің шамасы келесі формула бойынша анықталады [3]:

$$P_z = C_p t^x S^y V^n k, \quad (9.4)$$

Мұндағы C_p -белгілі бір өңделетін материалды және оны өңдеу шарттарын сипаттайтын тұрақты;

x, y, n — дәрежелер көрсеткіштері;

t -кесу тереңдігі мм;

S -беріс, мм/айн;

V -кесу жылдамдығы м/мин;

k -өңдеудің нақты жағдайларын ескеретін жалпы түзету коэффициенті.

Әр түрлі өңделетін материалдар мен өңдеу шарттары үшін C_p, x, y, n, k мәндері кестелерден таңдалады.

Тез кескіш болаттан жасалған кескіштермен сыртқы жону және кеңейте жону кезінде P_z күшінің шамасы 9.4 формуласы бойынша анықталады.

Алдыңғы бұрыш $\gamma = 20^\circ$ және $\phi = 45^\circ$ C_p коэффициенті келесі мәндерге ие:

Өңделетін материал C_p

Болат $\sigma_v = 750$ МПа 200

Шойын:

соғылма (НВ 1500), МПа 100

сұр (НВ 1900), МПа 114

P_z, P_y және P_x күштері токарлық станоктың суппортына орнатылатын әртүрлі конструкциядағы 3 компоненттік динамометрлер көмегімен өлшенуі мүмкін. P_z, P_y және P_x күштерінің кесу мен

тереңдігімен беріске тәуелділігін анықтау әдісі бірдей болғандықтан, осы жұмысты орындау кезінде біз бір компонентті динамометр көмегімен кесу күшінің тек бір тік құраушысы P_z кесу тереңдігі және беріске тәуелділікті анықтаумен шектелеміз.

Жону кезінде кесу процесіне жұмсалған қуатты төмендегі теңдеу бойынша есептеуге болады.

$$N_p = N_z + N_y + N_x = \frac{P_z V}{60 \cdot 102} + \frac{P_y \frac{S_{\text{non}} \cdot n}{100}}{60 \cdot 102} + \frac{P_x \frac{S \cdot n}{1000}}{60 \cdot 102} \text{ кВт} \quad (9.5)$$

Бойлық жону кезінде көлденең беріс $S_{\text{non}}=0$ сондықтан $N_y=0$. N_x мәні аз, өйткені бойлық беру жылдамдығы кесу жылдамдығынан әлдеқайда аз. N_x мәнін елемеуге болады, сонда

$$N_p = \frac{P_z v}{60 \cdot 102} \text{ кВт} \quad (9.6)$$

Станоктың электр қозғалтқышының қуаты

$$N_v \geq \frac{N_p}{\eta} \quad (9.7)$$

мұндағы станоктың п.э.к., $\eta=0,75 \div 0,080$.

Айналдыру моменті

$$M_{\text{кр}} = \frac{P_z D}{2}, \quad (9.8)$$

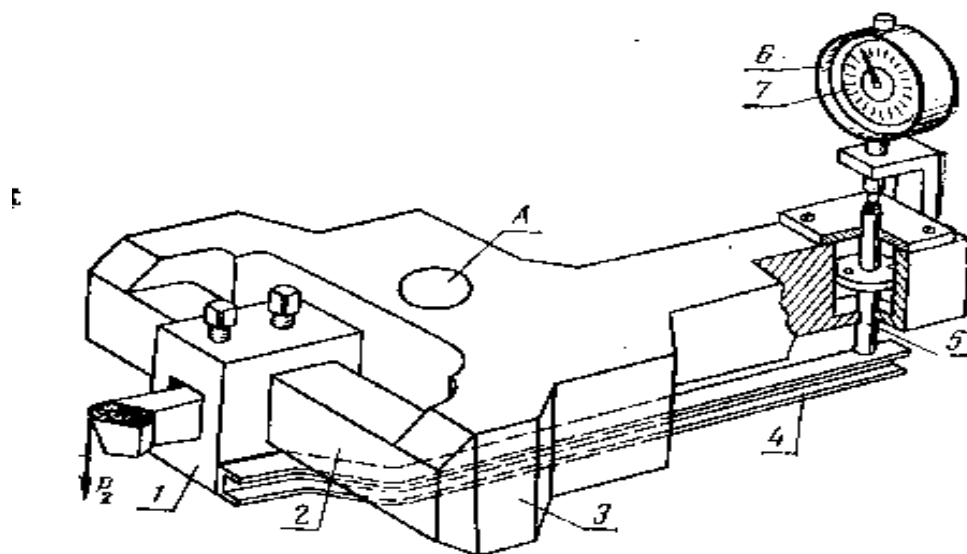
мұндағы, D – дайындаманың диаметрі, мм.

2 P_z кесу күшін өлшеуге арналған құралдар

Кесу күштерінің құраушыларын өлшеу және оларға әртүрлі факторлардың әсерін зерттеу үшін арнайы құрылғылар – динамометрлер қолданылады. Динамометрлер өлшенетін компоненттердің санына байланысты бір компонентті (мысалы, P_z күші үшін), екі және үш компонентті (P_x , P_y және P_z) болады. Жұмыс принципі бойынша динамометрлер механикалық, электрлік, гидравликалық болып бөлінеді.

Бір компонентті динамометр ДК-1 (9.3-сурет) жону кезінде кесу күшінің негізгі құраушысы P_z анықтауға арналған (6000Н дейін). ДК-1 динамометрі корпусан 3 тұрады, одан екі серпімді торсион жолағы 2, бесікке 1 өтеді, онда кескіш екі болтпен бекітіледі. Ұзын жолақ 4 бесікке 1 бір ұшымен дәнекерленген, оның екінші ұшы демпферлік құрылғылардың аралық өзегіне 5 қарсы тұрады. Өз кезегінде, индикаторының 6 өлшеу шрифті аралық өзекке 5 түседі. Индикатор 6 корпуспен 7 жоңқадан қорғалған. Динамометр токарлық станоктың жоғарғы слайдтарына орнатылады (алдын-ала ұстағышты алып тастау арқылы) және динамометр корпусындағы 3 А тесігінен өтетін болтпен бекітіледі.

Кесу күшінің бас құраушысы P_z әсерінен жону кезінде (кескіштің төбесіне әсер етеді) торсиондық жолақтары деформацияланады (бұралады), нәтижесінде өзектің 4бос ұшы жоғары қарай көтеріліп, индикатор 6 штифтінің қозғалысын тудырады (аралық өзек 5арқылы). Алдын ала динамометр тарифтеледі, яғни P_z күші мен индикатордың 6 көрсеткіштері арасында байланыс орнатылады. Жолақтың 4ұшындағы мүмкін болатын ауытқулардың пайда болуын жою үшін динамометрде өзекке 5бекітілген және корпусының жабық цилиндрінде орналасқан поршеньмен (екі кішкене тесіктері бар) тұратын демпферлік (тыныштандыратын) құрылғы бар. Цилиндр тұтқыр маймен толтырылған.



9.3 - сурет– Бір компонентті динамометр схемасы:
1-люлька, 2-торсион, 3-корпус, 4-өзек, 5-аралық өзек, 6-индикатор, 7-корпус

3 P_z күшінің шамасына кесу тереңдігі t мен беріс S әсерін анықтау

$P_z = f(t)$ тәуелділігін анықтау үшін, жону кезінде дайындама кесу тереңдігінің әртүрлі мәндерімен өңделеді (мысалы: $t=1$ мм, $t=2$ мм, $t=3$ мм). Барлық басқа факторлар (кесу жылдамдығы, беріс және т.б.) тәжірибелер кезінде өзгеріссіз қалады. Тәжірибе кезінде қабылданған әрбір кесу тереңдігінің мәні үшін P_z күші өлшенеді.

P_z күшінің табылған мәндері есепке енгізіледі, оның негізінде қос логарифмдік координаттар торында тәуелділік графигі құрылады

$$P_z = C_p t^x \quad (9.9)$$

мұндағы, C_p -дайындаманың материалына және өңдеу жағдайларына байланысты коэффициент, бұл жағдайда беріс те кіреді;
x-кесу тереңдігіндегі дәреже көрсеткіші.

Бұл теңдеу логарифмдеуден кейін бірінші дәрежелі теңдеу түрінде болады, сондықтан қос логарифмдік торға салынған кезде түзу сызықпен бейнеленген (9.4 - сурет), атап айтқанда:

$$\lg P_z = \lg C'_p + x \lg t \quad (9.10)$$

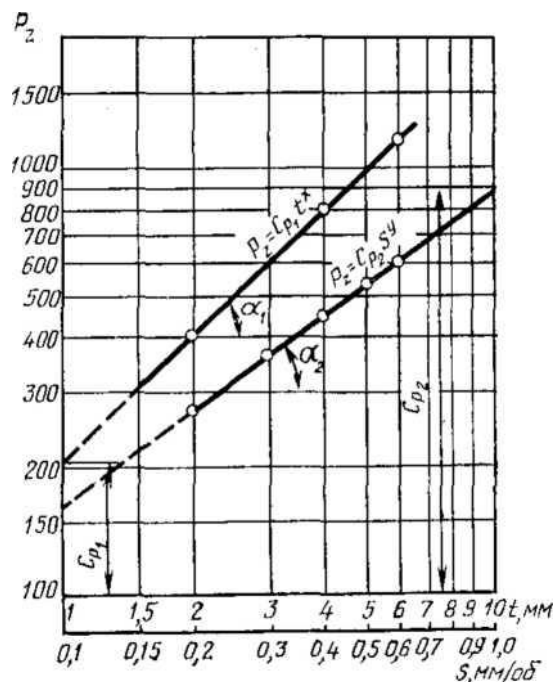
X дәрежесінің сандық көрсеткіші t осіне $P_z=f(t)$ тәуелділік сызығының көлбеу бұрышының тангенсіне тең

$$x = \operatorname{tg} \alpha \quad (9.11)$$

Беріс шамасының өзгеруі. Айнымалы мән-бұл берістің S-дің өзгеруі, барлық басқа факторлар (V, t және т.б.) тұрақты болып қалады. Қабылданған беру мәндері және P_z күшінің тиісті мәндері есепке енгізіледі және координаталардың қос логарифмдік торында тәуелділік графигі салынады (9.4-сурет).

$$R_y - C''_p S^y \quad (9.12)$$

Графикалық әдісте эксперименттер деректерін қос логарифмдік торға салып, түзу сызықтың абсцисс осіне көлбеу бұрышы мен ордината осінен қиылған сызық бойынша дәрежелі функцияны табады. Мысалы, берілген болатты өңдеу кезінде P_z күшінің кесу тереңдігіне t және беріске S тәуелділігін анықтау қажет. Ол үшін кесу күштерін өлшеумен екі тәжірибе сериясы жүзеге асырылады: біреуі-ауыспалы кесу тереңдігінде t және тұрақты берілісте S; екіншісі ауыспалы берілісте S және тұрақты кесу тереңдігінде t. Тәжірибелердің екі сериясы да бірдей геометриялы кескіштермен және басқа да бірдей жағдайларда жүзеге асырылады.



9.4 - сурет – Логарифмдік координатада кесу тереңдігі және беріске байланысты P_z күшінің өзгеру графигі

Координаталардың логарифмдік осьтеріндегі P_z күшінің t және S -ге тәуелділігі координат басы арқылы өтпейтін түзу сызықтың теңдеуіне бағынады (9.4 - сурет).

$$\lg P_z = \lg C_{p1} + x \lg t \quad (9.13)$$

$$\lg P_z = \lg C_{p2} + y \lg S$$

Логарифмдік теңдеулерде x және y , бұлт және S осьтеріне көлбеу түзудің тангенс бұрыштары

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = x \quad (9.14)$$

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = y$$

Логарифмдік теңдеулерден

$$P_z = C_{p1} t^x \quad (9.15)$$

$$P_z = C_{p2} S^y$$

C_{p1} және C_{p2} коэффициенттері сәйкесінше $T=1$ және $S=1$ аргументіндегі P_z күшіне тең.

Жалпы түрде

$$P_z = C_p t^x S^y \quad (9.16)$$

мұндағы C_p – өңделетін материалға және өңдеу жағдайларына байланысты коэффициент;

x, y – дәреже көрсеткіштері.

4 C_p коэффициентін анықтау

C_p коэффициентінің мәнін n -теңдеулердің шешіп табуға болады, мұндағы n – тәжірибелер саны.

Бұл теңдеуде X және Y шамалары бұрын анықталған, ал R_z мәні берілген t және S мәндерінде алынған эксперименттік мәліметтерден алынады.

C_p коэффициенті-бұл $C_p', C_p'', C_p''' \dots C_p^n$ т.б. шамаларын орташа арифметикалық мәні.

$$C_p = \frac{C_p' + C_p'' + C_p''' + \dots + C_p^n}{n} \quad (9.17)$$

Табылған C_{pz} мәні тек осы өңдеу шарттарына сәйкес келеді (өңделетін материал, кесу жылдамдығы және т.б.).

Егер C_{p_z} - ны өңдеу шарттары өзгерсе, оның мәні басқаша болады және оны табу үшін басқа тәжірибелер сериясын жүргізу қажет.

Алынған теңдеуді (9.16) талдай отырып және x , y дәрежелері көрсеткіштерінің мәндерін салыстыра отырып, t кесу тереңдігі P_z күшіне S -ге қарағанда көбірек әсер етеді деп қорытынды жасауға болады, өйткені t -дегі дәреже көрсеткіші S -ге қарағанда жоғары.

Есеп беру тәртібі:

1. Жону кезінде әрекет ететін күштердің сызбасын беру.
2. Тереңдігі мен берілуіне байланысты кесу күшінің есептеулерін ұсыну.
3. Тарирлеу кестесіне сәйкес максималды және минималды кесу күшін анықтау.

Бақылау сұрақтары

1. Токарлық кескішке қандай күштер әсер етеді?
2. R нәтижесінде қандай күштерге бөлінеді және олар қалай бағытталған.
3. Жылдамдық қорабы бөліктерінің беріктігі, электр қозғалтқышының қуаты, станокты беру механизмі, бөлшектің иілісі және т. б. есептелетін күш қандай?
4. Кесу күшіне қандай факторлар әсер етеді?
5. P_z кесу күші мен жону кезіндегі қуат неге тең?
6. Динамометр қалай жұмыс істейді?

Әдебиет:

- 1 Некрасов С.С. Обработка материалов резанием. – М.: Агропромиздат, 1988. – 336 с.
- 2 Некрасов С.С. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению. – М.:Колос, 1983. – 256 с.
- 3 Резание металлов и режущий инструмент/ Аршинов В.А., Алексеев Г.А.. – М.: Машиностроение, 1968. – 500 с.
- 4 Адаскин А.М. Материаловедение (металлообработка): учебник 3-е изд., стер. –М.: Издательский центр «Академия», 2004. –240с.
- 5 Мягков В.Д. Краткий справочник конструктора. Изд. 2. 2-е доп. и перераб.- Л.: Машиностроение, 1975. -816 с.
- 6 Режущие инструменты, оснащенные сверхтвердыми керамическими материалами, и их применение: Справочник/ В.П. Жедь, Г.В. Боровский, Я.А. Музыкант, Г.М. Ипполитов. –М.: Машиностроение, 1987. -320 с.
- 7 Справочник токаря-универсала / Д.Г. Белецкий, В.Г. Моисеев, М.Г.Шеметов. – М.: Машиностроение, 1987. -560 с.
- 8 Металлорежущие инструменты/ Г.Н. Сахаров, О.Б. Арбузов, Ю.Л. Боровой. – М.:Машиностроение, 1989. – 328 с.
- 9 Основы учения о резании металлов и режущий инструмент/ С.А. Рубинштейн, Г.В. Левант, Н.М. Орнис, Ю.С. Тарасевич. – М.:Машиностроение, 1968.-392

№10 зертханалық жұмыс

ӘМБЕБАП БӨЛУ БАСТИЕГІ

Жұмыстың мақсаты: бөлгіш бастиек пен оның құралдарының құрылымын зерттеу, оның қарапайым, дифференциалды бөлу және бұрандалы ойығын фрезалау баптауларын меңгеру.

Жұмыс орнының құрылғылары:

1. ӘББ-160 бөлгіш бастиегі.
2. Бөлгіш бастиектің бөлшектері.
3. Горизонталь-фрезалықстанок 6Н81.
4. Плакаттар.
5. Дайындамалар.

Жұмысты орындау тәртібі:

1. Бөлгіш бастиектің конструкциясын зерделеу.
2. Шпиндельдің бұрылуымен бекітілуі, бөлгіш дискілердің ауыстырылуы, тәуелсіз бөлу тәсілдерімен танысу.
3. Бөлгіш бастиекті қарапайым, күрделі бөлу және бұрандалы ойығын фрезалауға баптау және есептеулерін жүргізу(оқытушының тапсырмасы бойынша)
4. Бөлгіш бастиектің баптауының кинематикалық сұлбасын сызу және есептеулерін дәптерге жазу.

ҚАУІПСІЗДІК ЕРЕЖЕЛЕРІ:

Жұмысты орындау кезінде қауіпсіздік техникасының жалпы ережелерін басшылыққа алу керек.

1 Бөлгіш құрылғылардың тағайындалуы

Бөлгіш құралдар фразалық станоктармен жұмыс жасағанда қолданылады және келесі операцияларды орындауға мүмкіндік береді:

- шеңберлерді қажеттілігіне қарай тең және әртүрлі бөліктерге бөлу;
- бөлшектерді айналымның белгілі бір бөлігіне бұру;
- өңделетін бөлшекті станок үстеліне қатысты талап етілген бұрышқа орнату;
- үлкен адымды бұранда ойықтарын фрезалау кезінде бөлшекті тұрақты жиілікпен айналдыру.

Бөлгіш құралдар безендіргіш өрнектерді, сомынның (гайкалардың) қырларын, бұрандаманың бастарын жасауда, паздарды, шлицтерді, тісті дөңгелектер секілді түрлі кесу құралдарын (фреза, ұңғы, ұңғыуыш, бұрандаойғыш) және өзге де бөлшектерді дайындау барысында қолданылады.

Бөлгіш құралдарды әмбебап бөлгіш бастиек, оптикалық бөлгіш бастиек, бөлгіш гитаралар, тікелей бөлу(бөлгіш құрылғылар) деп бірнеше түрге бөледі.

2.Бөлгіш құрылғылар

Тікелей бөлу үшін машиналық бұрылмалы қондырғылы қысқышжәне колмен басқарылатын дөңгелек үстел кеңінен қолданылады.

Қысқыштың (10.1 сурет)құрылысы келесідей. Домалақ плита-негіздің градуирленген шкала көрсетілген бүйір бетіне жылжымалы губка және қысқыш бұрандалы, жылжымайтын губкалы бұрылмалы бөлік орнатылған. Қысқышқа бекітілген дайындаманықажетті бұрышқа бұру шкала бойыншаесептеледі. Болттың көмегімен бұрылмалы бөлік негізге бекітіледі. Қысқыштар станоктың үстеліне орнатылады және болттардың көмегімен бекітіледі. Бұрылмалы қысқыштардан өзге, дайындаманы екі өстің бойымен бұруға мүмкіндік беретін, түрлі конструкциялы әмбебап қысқыштар және өзге де құрылғылар кеңінен қолданылады.



10.1 сурет- Машиналық бұрылмалы қысқыш

Бұрылмалы дөңгелек үстелдер (10.2 сурет) өзінің негізімен бірге болттардың көмегімен станок үстелінің T түріндегі паздарынабекітіледі. Білікшеге отырғызылған тұтқаның айналымы бұрамдық жұп арқылы үстелдің бұрмалы бөлігіне(планшайбаға) беріледі. Үстелдің бүйір бетіндегі градуирленген шкала және негіздегі нониусты нөлдік штрих қажетті

бұрышқа үстелдің (бекітілген дайындамамен) бұрылуын есептеу үшін қолданылады.

Қарастырылған құрылғылар құрылысы бойынша айтарлықтай қарапайым, көп жағдайда технологиялық операцияларды орындау үшін қажетті жалғыз құрылғы болғанымен, бірақ қажетті дәлдікпен бөлуді қамтамасыз ете бермейді, әсіресе, тісті доңғалақтарды және т.б. кесуге жарамсыз; кейде ыңғайсыз.

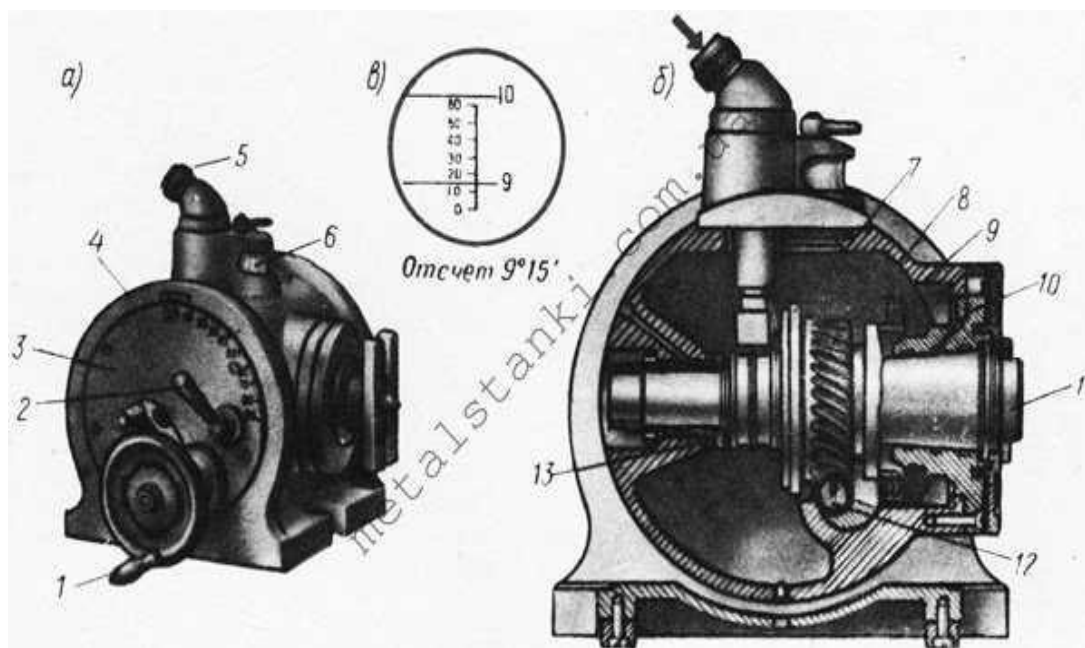


10.2 сурет – Фрезалық станоктарға орнатылатын бұрылмалы үстелдер

3 Оптикалық бөлгіш бастиектер

Оларды өте дәлме-дәл бөлу үшін, сонымен қатар орындалған бөлінділердің дәлдігін тексеру үшін пайдаланады. Оптикалық бастиекте (10.3 сурет) шпиндель 4 бұрамдық жұбы 12-8 арқылы маховик сабының 1 көмегімен айналысқа түседі. Шпиндельдің білігіне бөлігі 1° шкалалы диск 10 бекітілген. Корпустың 4 үстіңгі жағында окулярлы оптикалық жүйе 5 бар, сол арқылы диск шкаласын бақылайды. Бұл шкала айналардың 8 көмегімен терезе 6 арқылы табиғи жарықпен жарықтандырылады. Дискінің бөлінуі минутпен есептегендегі, бөлігі 1° болатын окулярда орналасқан шкаламен жобаланады.

Оптикалық бастиектің келесідей кемшіліктері де бар: бұрандалы ойықтарды фрезалау кезінде қолдану мүмкін емес; шпиндельдің тізбекті бұрылыстарында бұрыштарды қосып отыру керек және сол себепті бөлшектің барлық бұрылыстары үшін толық кесте құрылады.



1 – шпиндельдің бұрылуы үшін тұтқа, 2 - тұтқаның фиксаторы, 3 – корпусдың дискісі, 4 – бөлгіш бастиектің корпусы, 5 – окуляр, 6 – жарықтандыру призмасы, 7 – айна, 8 – червякті доңғалақ, 9 – бас жүрісті қосқыш, 10 – шкала, 11 –шпиндель, 12 – червякті білік

10.3- сурет – Оптикалық бөлгіш бастиектің сұлбасы

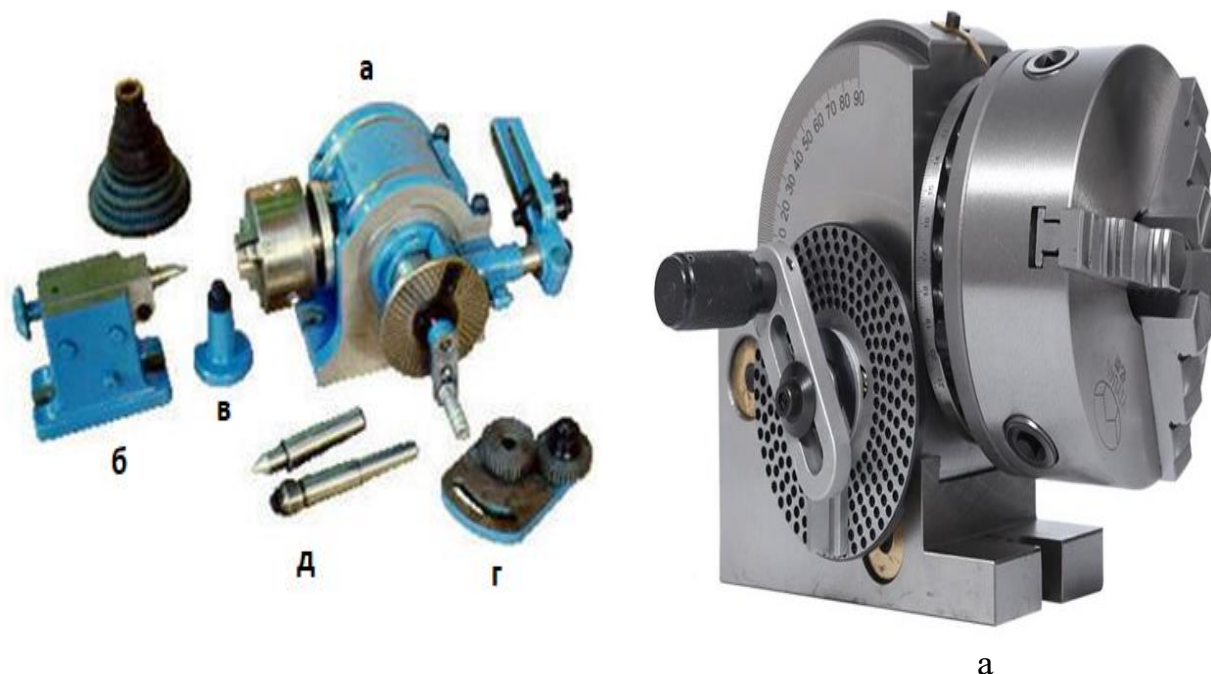
4 Әмбебап бөлгіш бастиектер

Әмбебап бөлгіш бастиектер лимбті және лимбсіз деп бөлінеді. Кеңінен тарағаны лимбті бастиектер. Ұзын дайындамаларды өңдеуге арналған бөлгіш бастиектер (10.4сурет) құрамына артқы тіреуіш (топай) кіреді (10.4 - сурет,б). Қатаң емес ұзын дайындамаларды өңдеу үшін қосымша тіреу ретінде люнет(домкрат) қолданылады(10.4 -сурет,в). Бөлгіш бастиектің құрылғысын қарастырамыз (10.5, 10.6 суреттер). Ол келесідей негізгі бөлшектерден тұрады:тұғыр 5, бұрылмалы корпус 1,шпиндель 6, фиксаторлы тұтқа 9, бөлгіш дөңгелек (лимб) 10, жылжымалы сектор сызғыштары 11, бастиек жетегінің білігі 14, қысқыш 15, тікелей бөлу дискісі13 (нониус).

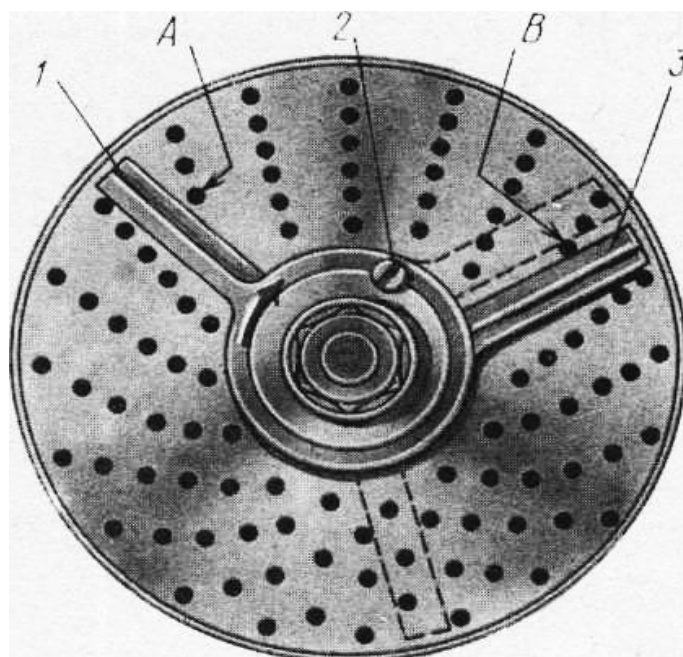
Бұрылмалы корпусы 14 өз өсінің шеңберінде $0...10^\circ$ төменжәне $0...100^\circ$ жоғары бұруға болады. Бұрылу бұрышын нониус шкаласы бойынша орнатады 13.

Бөлгіш дисктің 10 екі жағынан концентрлік шеңбер бойынша тесіктер бұрғыланған. Дискінің бір жағында 16, 17, 19, 21, 25, 27, 29, 50тесікті шеңберлер, екінші жағында - 51, 55, 57, 59, 41, 45, 47, 54тесікті. Бөліну сандары 24-тен 66-ға дейінгі жиырма аралық шамасы бар дискілер бар. Қажет болған жағдайда дискіні біліктен шешіп алады және қажетті жағымен сыртына қояды.

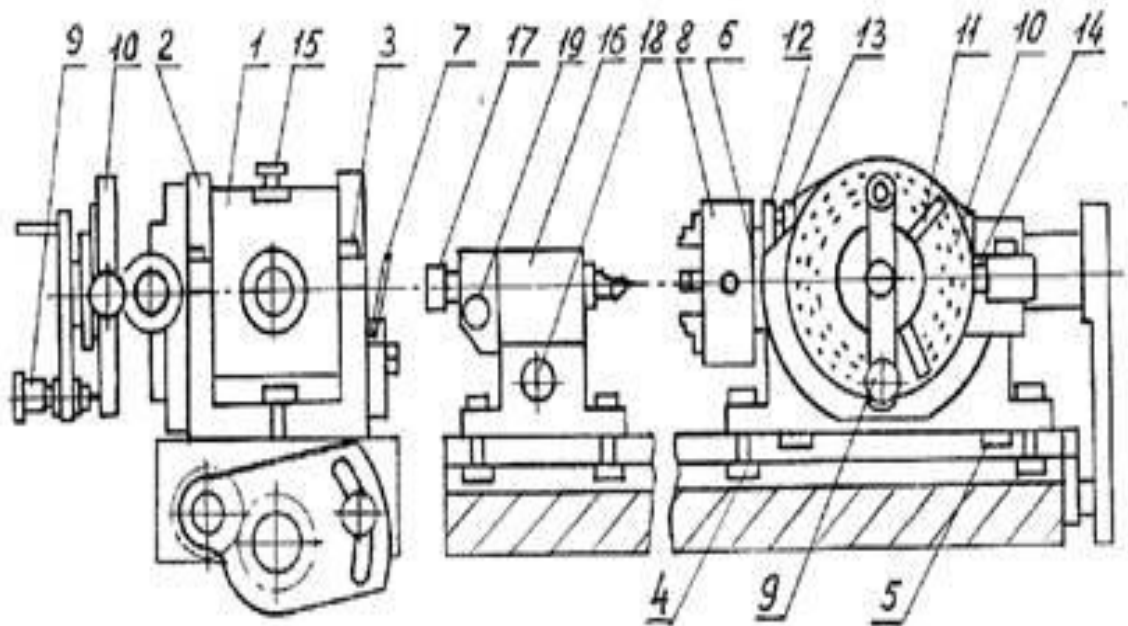
Жылжымалы сектордың сызғыштары 11 бөлгіш дискіге серіппенің көмегімен бекітілген, ал олардың күйлері қалыпты шлицтівинттің көмегімен бекітіледі. Шпиндель фиксаторлы тұтқаның 9 көмегімен айналады, ол бөлгіш диск бойынша орын ауыстырады да, фиксатор мен бұрғыланған саңылаулардың есебінен қажетті бағытта орналастырылады.



а – бөлгіш бастиек; б – артқы тіреуіш; в – люнет, г – ауысымды дөңгелектердің гитарасы, д – ауысымды центрлер
10.4- сурет - Әмбебап бөлгіш бастиек



1, 3 – жылжымалы сызғыштар, 2 – бекіткіш бұранда, А, В – лимбтегі бір шеңбердің саңылаулары
10.5- сурет – Бөлгіш дискі (лимбі)



1 – ББ бұрылмалы корпусы, 2, 3 – тартпалы доға, 4 – бекіту болты, 5 – тұғыр, 6 – шпиндель, 7 – эксцентрлік төлкенің тұтқасы, 8 – үшжұдырықты патрон, 9 – тұтқа-фиксатор, 10 – бөлгіш диск, 11 – жылжымалы сызғыш, 12 – планшайба, 13 – нониус, 14 –механикалық жетектің білігі, 15 – қысқыш, 16 – топайдыңкорпусы , 17 –топайдың маховигі, 18 – тісті білікшенің бастиегі, 19 –пиноль фиксаторы

10.6 сурет - Фрезалық станоктағы әмбебап бөлгіш бастиек

Қазіргі таңда машина жасау өндірісіндегі фрезерлі станоктарда, сипаттамалары 10.1-кестеде көрсетілген, бөлгіш бастиектер қолданылады.

Әмбебап бөлгіш бастиектерді баптаудың келесі тәсілдері қолданылады: тікелей бөлу үшін, қарапайым бөлу, дифференциалды (күрделі) бөлу және бұрандалы ойықтарды фрезалау.

5.Тікелей бөлу

Бөлудің мұндай түрінде дайындаманы бөлгіш бастиектің шпинделінде орнатылған үшжұдырықты патронға бекітеді. Өңделіп жатқан дайындаманың бұрылысы шпиндельдің айналуымен жүзеге асырылады, бұрылу бұрышын есептеу бүйір бетіндегі бөлігі 1° градуирленген шкаласы бар және бастиектің шпинделінде орнатылған тікелей бөліну дискісі бойынша жүргізіледі (10.6-сурет). Шпиндельдің бұрылысы қолмен жүзеге асырылады, бірақ шпиндель дискінің бөлгіш бетінен қарама-қарсы бөлікте орналасқан, арнайы біліктің көмегімен қалған кинематикалық тізбектен ажыратылады. z бөліктерге бөлу кезіндегі шпиндель бұрылысының бұрышы

$$\alpha^0 = \frac{360}{z} \quad (10.1)$$

Тікелей бөлу тәсілін дайындаманы белгілі бұрышқа бұру қажет болғанда және (10.1) формуласы бойынша анықталған сан бөлшек болмаған жағдайда пайдаланады.

10.1 кесте - Эмбебап бөлгіш бастиектердің негізгі өлшемдері (мм)

Бастиекті белгілеу	Бастиектің ең үлкен диаметрі, D	N* артық емес	Морзе конусы	Бұрандалы шпиндель шетінің диаметрі, d ₀	Бастиек негізінің габаритті өлшемдері, BxL, артық емес	Станок үстелінің пазына кіретін бағыттауыш шпонка	Масса, кг
7036-0051	160	180	2	M33	220X160	12	40
7036-0052	200	235	3	M39	260X180	14	55
7036-0053	250	280	4	M52	260X180	18	60
7036-0054	320	350	5	m60	300X240	18	110
7036-0055	400	450	5	m7X4	300X240	22	120
7036-0056	500	560	6	m90X6	350X300	22	150

N* - шпиндельдің вертикальды қалпындағы шпиндель қысқышының тірегінен шпиндель өсіне дейінгі арақашықтық

Ескертпе : I. Центрлер сызығынан төмендегі вертикаль жазықтықтағы шпиндельдің бұрылу бұрышы $\alpha_n \geq 5^0$; центрлер сызығынан жоғары $\alpha_b \geq 95$.

2. Бұрамдық жұптың беріліс арақатынасы 1:40.

3. Шеңберді бөлуге болатын максималды бөліну саны - 400.

6.Қарапайым бөлу

Қарапайым бөлу кезінде шпиндельдің бұрылуы 6 (10.6 сурет) бір бағытта тежеуішпен мықты бекітілген, бөлгіш дискіге 10 қатысты фиксаторлы тұтқамен 9 айналдырылады. Бұл жағдайда тұтқадағы айналу беріліс арақатынасы $i_{12} = 1$ бұрамдық жұпқа K/N тісті дөңгелектер z_1/z_2 арқылы беріледі, мұндағы K=1 – бұрамдықтың кіріс саны және N=40 – бұрамдық доңғалақтың тістерінің саны. Бұл сан бөлгіш бастиектің сипаттамасы деп аталады.

Бастиектің беріліс арақатынасы $i = K / N = 1 / 40$ сәйкесінше, шпиндельдің толық айналымы үшін тұтқа 40 айналым, шпиндельдің жарты айналымы үшін - тұтқа 20 айналым, шпиндельдің төрттен бір айналымы үшін - тұтқа 10 айналым жасауы қажет. Осы айтылғандардан, тұтқаның айналым саны келесі өрнек арқылы анықталатынын байқау қиын емес n_p :

$$n_p = \frac{N}{z}, (10.2)$$

мұндағы z - шеңберді бөлуді қажет ететін бөліктер саны.

Тұтқаны көбіне толық бүтін айналымға емес, аралас немесе бөлшекті етіп бұру қажет. Қосымша құрылғыларсыз мұны есептеу мүмкін емес. Мұндай құрылғы ретінде бөлгіш диск 10(лимб) қолданылады(10.5- сурет).

$z < N$ немесе $z < 40$ болған кезде тұтқаның айналым санын екі қосылғыштың қосындысы ретінде өрнектеуге болады

$$n_p = \frac{N}{z} = A + \frac{a}{b}, \quad (10.3)$$

мұндағы A – тұтқаның бүтін (толық) айналымдарының саны;

b – бұрылуы тиіс тесіктер қатарының қадамдарының саны(көршілес тесіктер арасындағы алшақтық) (A толық айналымдарға қосымша);

a - бөлгіш дисктің бір тесіктер қатарындағы тесіктер саны.

Осылайша тесіктер санының концентрлік шеңбері бойынша есептелетін, b/a тең айналым бөлігіне және тұтқаны бүтін A айналымға бұра отырып дайындама шеңберін $1/z$ бөлікке бөлу жүзеге асырылады, содан соң тұтқаны фиксатормен 2тежейді. Ыңғайлы болу үшін b қадамдар санын жылжымалы сектордың сызғыштары арасына бекітеді. Өткелді орындамас бұрын шпиндель білігін тежеуішпентежейді, өту аяқталысымен босатады да секторға орналастырады, тұтқаны қажетті айналым санына дейін айналдырып, шпиндельді тежейді және дайындаманың толық айналымына дейін солай қайталайды.

Мысал 1. Шеңбер дайындамадан сегіз қырлы жасау.

$$n_p = \frac{40}{8} = 5 \text{ айналым}$$

Бөлгіш дискіде кез-келген бұрғыланған тесікті таңдаймыз және соған қатысты 5 айналым жасаймыз, дайындама қырларын фрезалаймыз және т.б.

Мысал 2. Тістер саны $z = 21$ тісті доңғалақты кесу үшін бөлгіш бастиекті баптаймыз

$$n_p = \frac{40}{21} = 1 + \frac{19}{21} \text{ айналым}$$

Сәйкесінше, 21 саңылауы бар дискті(жоғарыда келтірілген тізімде бар) таңдап фрезерлеуден кейін толық бір айналыммен тесіктер арасындағы 19 аралыққа бұру қажет.

Мысал 3. Шеңберді 26 тең бөлікке бөлу ($z=26$).

$$n_p = \frac{40}{26} = 1 + \frac{14}{26} \text{ айналым}$$

Тізімде 26тесікті диск болмағандықтан, 26 еселі тесіктері бар дискті таңдаймыз, мысалы 39, демек:

$$n_p = 1 + \frac{14}{26} = 1 + \frac{7}{13} - 1 + \frac{7 \cdot 3}{13 \cdot 3} = 1 + \frac{21}{39}$$

Яғни тұтқаны 39 бөлігі бар шеңбер тесіктерінің арасындағы 21 аралықпен қоса толық бір айналдырамыз.

7. Дифференциалды бөлу

Қарапайым бөлу мүмкін болмаған жағдайда, бөлгіш дискте қажетті тесіктері бар шеңбер болмаған жағдайда, мысалы 53, 59, 61, 67, 75, 73 және өзге де бөліктерге бөлу мүмкін болмағанда дифференциалды бөлу қолданылады.

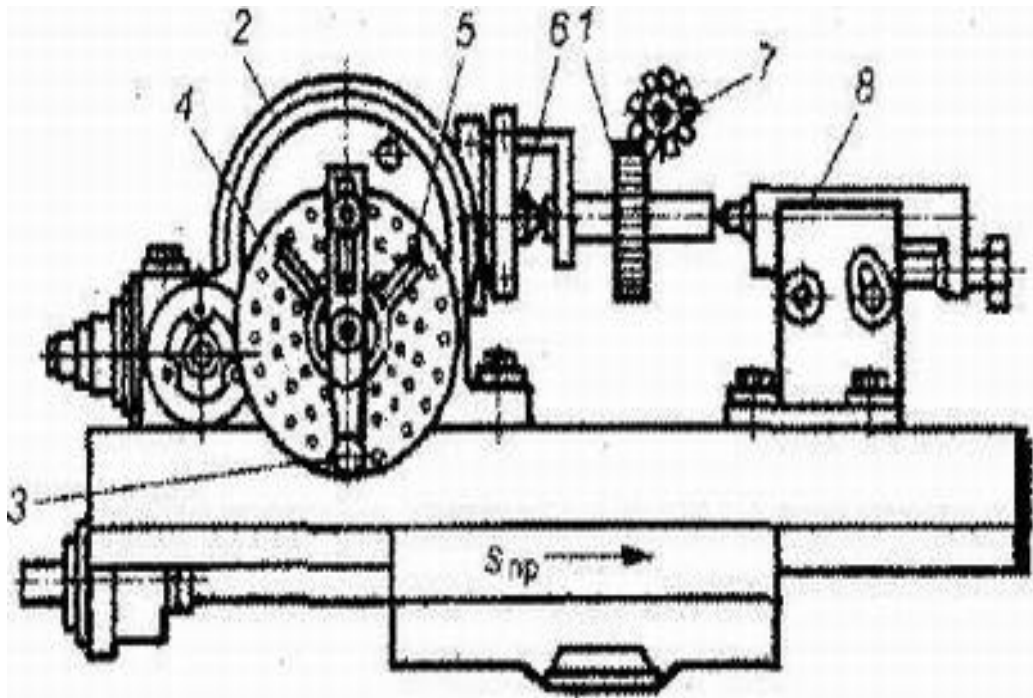
Ондай жағдайда келесідей әрекет етеді. Бөлгіш бастиектің барлық баптау үрдісін екі кезеңде жүргізеді.

Бірінші кезең. Қарапайым бөлу тәсілі арқылы жүзеге асыруға болмайтын бөлінулер саны z болғанда, соған жақын мәндес (артық немесе кем – айырмашылығы жоқ) қосалқы бөліну саны халынады. Көптеген жағдайда қосалқы санның 10 немесе 5 еселі болғаны дұрыс. Әрі қарай бірінші кезеңнің барлығы бөлгіш бастиекті x санды қарапайым бөлу баптауларынан тұрады. Тұтқаның айналым саны:

$$n_x = \frac{N}{x} = \frac{40}{x} \quad (10.4)$$

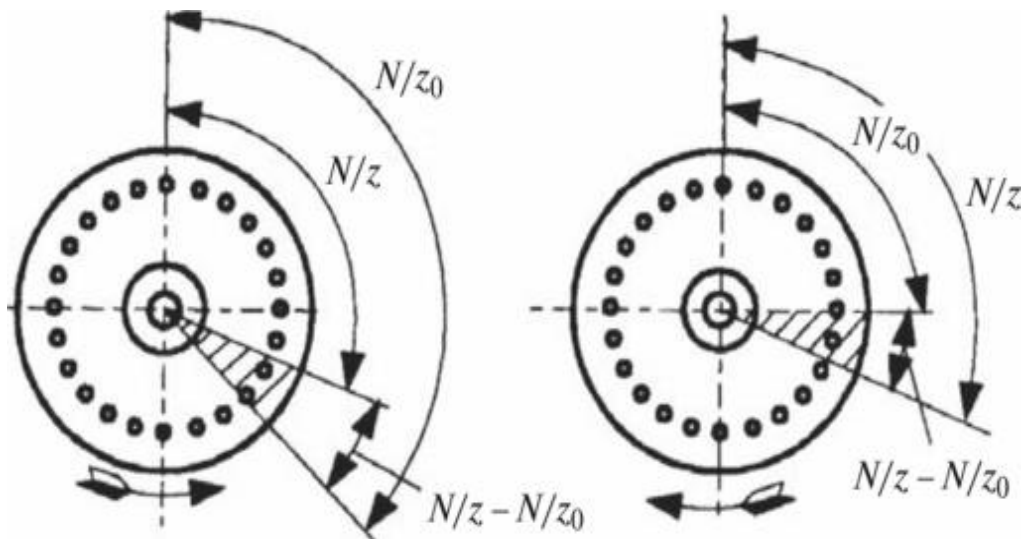
Әрі қарай бөлгіш дисктегі тесіктердің концентрлік қатары таңдалады, жылжымалы сектор орнатылады және бөлгіш диск іс жүзінде қарапайым бөлу режиміндегі жұмысқа әзір болады. Осы әрекеттермен бірінші кезең аяқталады.

Орын алған жағдайды талдайық. $x > z$ болған жағдайда шеңбер талап етілген бөліну санынан көп бөлікке бөлінеді (10.2- кесте). $x < z$ болғанда бөлініс аз болады. Көз алдымызда түзетуді талап ететін жалған құрылған қателіктер. Оған келесідей тәсілмен қол жеткізеді. Шпиндельдің артқы конустық тесігіне b (10.7, 10.8, 10.9 -суреттер) b білікшесін орнатады, оған a тісті доңғалағын кигізеді. Дисктің жетегіндегі білікшеге Іөзге доңғалақты d кигізеді. Осы ауысымды тісті доңғалақтардың арасына бір z_0 (10.3 - кесте, 1 сұлба) немесе екі z_0 және z_0' (2 сұлба) аралық (паразиттік) доңғалағын, ауысымды қосымша жұптық v және c доңғалақтарын (3 сұлба) немесе солармен бірге z_0 аралық доңғалағын (4 сұлба) енгізуге болады.



1 – дайындама, 2 – ББ корпусы , 3 – тұтқа-фиксатор, 4 – бөлгіш диск, 5 – сектор сызғышы, 6 – центрлі шпиндель, 7 – фреза, 8 – артқы топай (тіреуіш)

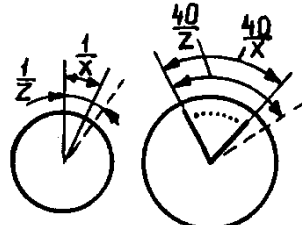
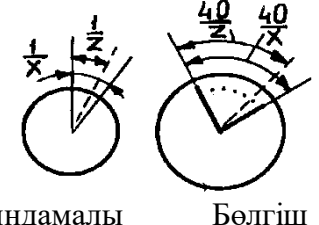
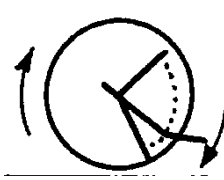
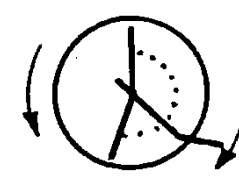
10.7- сурет– ББ қолдана отырып тістегеріштің тістерін кесу

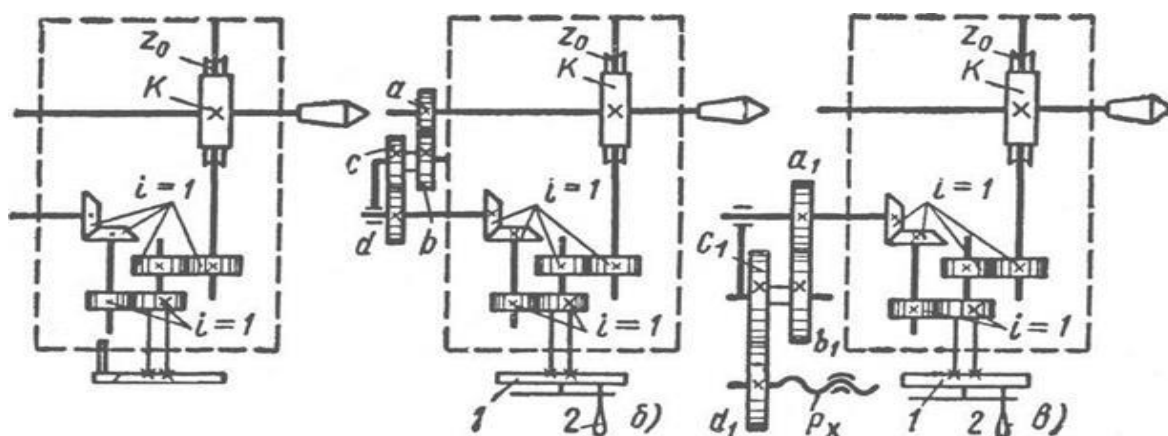


10.8 - сурет – Бөлгіш диск арқылы дифференциалды бөлу

Шеңберді талап етілген бөліктер санына бөлу, егер ол бөлгіш дискідегі тесіктер санына еселі болмаса.

10.2 кесте – Таңдалған қосалқы санға байланысты бөлгіш бастиек дайындамасының бұрылу бағытын талдау

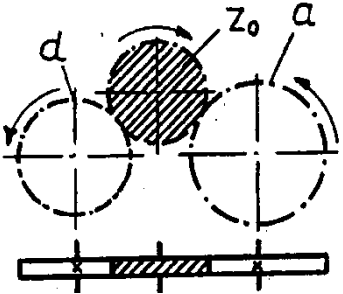
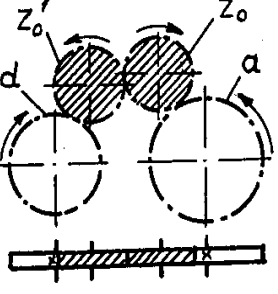
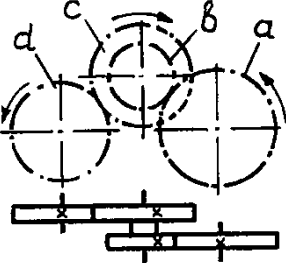
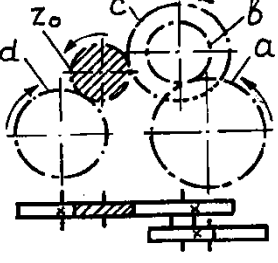
Атауы	$X > Z$	$X < Z$
Сұлба	 <p>Дайындамалы шпиндель диск</p>	 <p>Дайындамалы шпиндель диск</p>
Пікір	<p>бөлінудің есептік бөлік саны x іс жүзіндегі бөлік санынан z артық болса, онда тұтқа, сәйкесінше шпиндель талап етілетін бұрыштан аз бұрышқа бұрылады, яғни</p> $\frac{1}{x} < \frac{1}{z}, \frac{40}{x} < \frac{40}{z} \dots\dots$	<p>бөлінудің есептік бөлік саны x іс жүзіндегі бөлік санынан z кем болса, онда тұтқа, сәйкесінше шпиндель талап етілетін бұрыштан үлкен бұрышқа бұрылады, яғни</p> $\frac{1}{x} > \frac{1}{z}, \frac{40}{x} > \frac{40}{z} \dots\dots$
Сұлба		
Пікір	<p>... егер дискіні айналмалы тұтқадан берілген жиілікпен «қашуға» мәжбүрлесе, ал дискіні қарапайым бөлу кезіндегідей қолданса, онда тұтқаның және сәйкесінше шпиндельдің бұрылу бұрышы артады, және дайындамада артық бөліну орын қалады (олар-$x-z$ болатын).</p>	<p>... егер дискіні қажетті жиілікпен тұтқаның айналымына қарсы айналдырса және оны қарапайым бөлу секілді қолданса, онда тұтқаның және сәйкесінше шпиндельдің бұрылу бұрышы артады, дайындамада $x-z$ шамасындағы жеткіліксіз бөліктер сыяды.</p>



а – қарапайым бөлу үшін; б – тікелей бөлу үшін; в – дифференциалды бөлу

10.9- сурет - Лимбті бөлгіш бастиектің кинематикалық сұлбасы және оның баптаулары:

10.3 - кесте– Бөлу гитарасын баптау сұлбасы

$x > z,$ $i_r > 0$	$x < z,$ $i_r < 0$
<p>Сұлба 1</p> $i_r = \frac{a}{d}$ 	<p>Сұлба 2</p> $i_r = \frac{a}{d}$ 
<p>Сұлба 3</p> $i_r = \frac{a \cdot c}{e \cdot d}$ 	<p>Сұлба 1</p> $i_r = \frac{a \cdot c}{e \cdot d}$ 

Бұл доңғалақтардың жиынтығы ауысымды тісті доңғалақтардың гитарасын түзеді. Білікше Іберіліс саны $i_{34} = 1 z_3$ және z_4 тісті доңғалақтардың конустың жұбының көмегімен, фиксатордан ажыратылған және соңында тұтқадан 2 айналым алған бөлгіш дискіні 4 айналдырады. Таңдалған ауыспалы доңғалақтар және аралық доңғалақтардың санына байланысты бөлгіш диск тұтқамен бірдей немесе қарама-қарсы бағытта төмен немесе жоғары жылдамдықпен айналады.

Бөлгіш бастиектің мұндай құрылысы орын алған қатенің орнын толтыруға мүмкіндік береді. Мысалы, қосалқы сан x ретінде бөліктердің шынайы санынан z көп сан алынды, яғни $x > z$. Онда қарапайым бөлу кезінде (бірінші кезең) тұтқа мен шпиндель талап етілгеннен аз бұрышқа бұрылады. Дайындаманың бұрылу бұрышын арттыру мақсатында, ауыспалы доңғалақтың гитарасын диск «қашатындай» етіп баптау қажет,

сол кезде тұтқа, жылжымалы сектордың алдыңғы деңгейіне жетпес бұрын, жылжымайтын дискке қарағанда, үлкен бұрышқа бұрылады. Ендігі міндет гитараның тісті доңғалақтарын дұрыс таңдау. Бөлгіш бастиекті дифференциалды бөлуге баптаудың екінші кезеңі осыдан басталады.

Екінші кезең. Гитараның ауыстырмалы доңғалақтарын таңдау үшін олардың беріліс арақатынасын анықтау қажет. Бұл жерде дайындаманы $1/z$ бөлікке бөлу үшін тұтқаның айналым санын n_p екі қозғалыстың алгебралық қосындысы түрінде өрнектеуге болатынын ескеру қажет: n_x тұтқаның бөлгіш дискіге қатысты және n_d дискімен бірге айналым саны

$$n_p = n_x + n_d \quad (10.5)$$

n_p (10.3) формула бойынша, n_x (10.4) формула бойынша анықталатыны белгілі. $\frac{a}{e} \cdot \frac{c}{d} = i_r$, берілісінің тұтқасымен байланысты бөлгіш диск төмендегідей қосымша бұрылады

$$n_d = \frac{1}{z} \cdot \frac{a}{e} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{z_3}{z_4} = \frac{1}{z} \cdot i_r \cdot j, \text{ айналым} \quad (10.6)$$

(10.5) формулаға оның құраушыларының шамаларын қоямыз

$$\frac{N}{z} = \frac{N}{X} + \frac{1}{z} \cdot i_r \quad (10.7)$$

және оны беріліс санының ізделіп отырған шамасына қатысты шеше отырып төмендегіні аламыз

$$i_r = \frac{N(x-z)}{x} = \frac{a}{e} \cdot \frac{c}{d} \quad (10.8)$$

Егер ауысымды доңғалақтардың беріліс арақатынасы оң болса (10.3-кесте), онда дискі тұтқа айналған бағытта айналуы керек, егер теріс болса тұтқаға қарсы айналады. Бөлгіш диск пен тұтқаның айналу бағыттарының көрсетілген арақатынасын қамтамасыз ету үшін ауысымды тісті доңғалақтар жиынтығына, қажет болған жағдайда біреуін немесе екеуін де орнатып отыратындай, екі аралық тісті доңғалақтарды енгізеді (10.3-кесте). Гитараның ауысымды тісті доңғалақтар жиынтығына келесідей тісті доңғалақтар қосылады: 25, 30, 35, 40, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100.

i_r шамасын анықтаған соң және доңғалақтарды іріктеген соң оларды гитараға бекітеді және белгілі әрекеттерді орындай отырып, дайындамаларды теңдей бөліктерге бөледі.

Мысал 4. Тістерінің саны $z=55$ тісті доңғалақтың дайындамаларын фрезалау үшін бөлгіш бастиекті баптау.

Бірінші нұсқа.

Бірінші кезең. Жақын қосалқы санды аламыз $x=55$. (10.4) формула бойынша тұтқаның айналым санын анықтаймыз

$$n_x = \frac{40}{55} = \frac{8}{11} = \frac{24}{33} \text{ айналым}$$

сәйкесінше, 33 тесігі бар шеңберлі дискіні таңдаймыз және осы шеңбердің 24 аралығына сектор орнатамыз.

Екінші кезең. (10.8) формуланы пайдалана отырып гитараның ауысымды доңғалақтарының беріліс арақатынасын анықтаймыз

$$i_r = \frac{N(x-z)}{x} = \frac{40(55-53)}{55} = \frac{80}{55}$$

Сондықтан 80 және 55 тістері бар ауыстырылатын дөңгелектерді алу керек. Оларды бөлгіш бастиектің гитарасына $a=80$ дөңгелегі (жетекші) шпиндельде, $d=55$ дөңгелегі (жетек) бөлгіш диск жетегінің ролигінде болатындай етіп қойыңыз.

Беріліс қатынасы оң болғандықтан, екі редуктор да бір бағытта айналуы керек, ол үшін гитараның саусақтарына орнатылған z_0 аралық дөңгелегін гитараға енгізу жеткілікті (10.3-кесте, I сызба).

Екінші нұсқа.

1. Көмекші санды $x=50$, содан кейін қабылдаймыз

$$n_x = \frac{40}{50} = \frac{4}{5} = \frac{24}{30} \text{ айналым.}$$

Сондықтан біз 50 тесіктері бар дискіні таңдаймыз және секторды осы шеңбердің 24 аралығына орнатамыз.

2. Гитараның ауыстырмалы дөңгелектерінің беріліс қатынасы

$$i_r = \frac{40(50-53)}{50} = -\frac{120}{50} = -\frac{60}{25}$$

Сондықтан 120 және 50 тістері бар ауыстырылатын дөңгелектерді алу керек. Бірақ дөңгелектер жиынтығында 120 тістері бар доңғалақ жоқ. Бірақ егер алым мен бөлгішті екіге қысқартса, онда беріліс қатынасы өзгермейді және 60 және 25 тістері бар дөңгелектер бар. Олар бұл дөңгелектерді бірінші нұсқада сипатталғандай қояды, бірақ беріліс коэффициенті теріс болғандықтан, гитараның саусақтарына орнатылған z_0 және z'_0 екі аралық дөңгелектер гитараға енгізіледі (10.3-кесте, 2-сызба).

Мысал 5. Шеңберді 73 тең бөлікке бөлу, $z=73$.

1. Біз $x=80$ қабылдаймыз табамыз $n_x = \frac{40}{80} = \frac{1}{2} = \frac{8}{16}$ айналым және бөлгіш басын

16 тесіктері бар шеңбермен қарапайым бөлуге табамыз және реттейміз және секторды осы шеңбердің 8 аралығына орнатамыз.

2. Біз гитараның ауыстырылатын дөңгелектерін таңдаймыз, ол үшін біз табамыз

$$i_r = \frac{40(80-73)}{80} = \frac{280}{80} = \frac{280 \cdot 15}{80 \cdot 15} = \frac{4200}{1200} = \frac{60}{30} \cdot \frac{70}{40}$$

Бұл мысалда екі дөңгелекпен жасау мүмкін емес, сондықтан олар математикалық әрекеттер жасалды.

60, 70, 30, 40 тістері бар ауыстырылатын дөңгелектерді алып, бөлу бастиегінің гитарасына орнатқанда $a=60$ доңғалағыншпиндельде, $b=30$ және $c=70$ гитараның бір аралық саусағына және $d=40$ - бөлгіш диск жетегінің ролигінде орнатылуы керек (10.3-кесте 3-сұлба). b және c доңғалақтарының есебінен жетекші және жетектегі дөңгелектер бір бағытта айналады және z_0 аралық дөңгелегі қажетті емес.

Мысал 6. Шеңберге 187 тесік бұрғылау ($z=187$).

1. Біз $x=180$ қабылдаймыз және анықтаймыз

$$n_x = \frac{40}{180} = \frac{2}{9} = \frac{12}{54} \text{ айналым}$$

2. Ауыстырылатын доңғалақтардың гитарасының беріліс қатынасын табамыз

$$i_r = \frac{40(180-187)}{180} = -\frac{280}{180} = -\frac{2800}{1800} = -\frac{40}{30} \cdot \frac{70}{60}$$

Біз доңғалақтарды 5-мысалда сипатталғандай орнатамыз. Бірақ беріліс қатынасы теріс болғандықтан, гитараға бір z_0 аралық дөңгелекті енгізу керек, содан кейін жетекші және қозғалмалы доңғалақ қарама-қарсы бағытта айналады (10.3-кесте, 4-сұлба),

8 Бұрандалы ойықтарды фрезалау

Бұрандалы ойықтарды фрезалау кезінде дайындамаға күрделі қозғалыстар беріледі: ілгерілемелі $S_{пр}$ (10.10-сурет), дайындаманың осі бойымен және айналмалы $S_{кр}$ өз осі бойынша. Бөлгіш басын бұрандалы ойықтарды фрезалауға орнату үшін бұл қозғалыстар бір-біріне сәйкес келуі керек.

Ілгерілемелі қозғалысты дайындама фрезалық станоктың үстелімен (а), ал айналмалы – станок үстелінің жүріс винтімен I ауыспалы тісті дөңгелектердің $\left(\frac{a_1}{e_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} \right)$ және бөлу басы механизмі 2 арқылы алады, оның шпинделінде дайындама бекітілген (10.10-сурет).

Дайындамада бұрандалы ойықтың орналасуы екі параметрмен сипатталады: бұрандалы ойықтың көлбеу бұрышы ω немесе винтті сызықтың қадамыр

$$\operatorname{tg}\omega = \frac{\pi D}{P} \quad \text{немесе} \quad \omega = \arctg \frac{\pi D}{P}. \quad (10.9)$$

Енді осы шамаға станок үстелін шпиндельдің осіне қатысты сағат тілі бойымен бұрады, егер ойықтың бағыты сол болса және сағат тіліне қарсы бұрады, (10.10- суретте көрсетілгендей), егер ойықтың бағыты оң болса.

Келесі қадам-ауыстырылатын доңғалақтардың гитарасын баптау. Ауыстырмалы дөңгелектер тістері есептеу мынадай оймен.

Егер үстелдің бойлық берілісінің бұрандасы бірдей тістері бар дөңгелектері бөлгіш дискінің жетегінің білікшесіне 2 қосылса, яғни $i'_r = 1$, содан кейін бұранда мен ролик бірдей жиілікте айналады. Бұл айналу Z_3 және Z_3 дөңгелектері арқылы $i_{34} = 1$ және тежегіш 3, тұтқа 4, білік 5, Z_1 және Z_2 дөңгелектері $i_{12} = P_{xв}$ арқылы адоңғалақтардың жұбы $i_{кн} = \frac{1}{40}$ арқылы дайындамаға беріледі. Егер үстелдің бойлық берілісі бұрандасы бір бұрылыс жасаса, үстел бұранданың бір қадамына ауысады (отандық фрезалық станоктар үшін $P_{xв} = 6$ мм), ал дайындамамен бөлгіш басы бар шпиндель $1/40$ айналымға айналады. Сондықтан, үстелдің берілісі бұрандасы 40 айналымды құраса, дайындама толық бір айналым жасайды, ал бойлық берілісі $S_{II} = 40 \cdot 6 = 240$ мм болады. Бұл машинаның сипаттамасы деп аталады, ол А символымен белгіленеді және формула бойынша анықталады:

$$A = N \cdot P_{xв}. \quad (10.10)$$

Жоғарыда айтылғандардан гитараның беріліс қатынасы $i'_r = 1$ болғанда, үстелдің қозғалысы

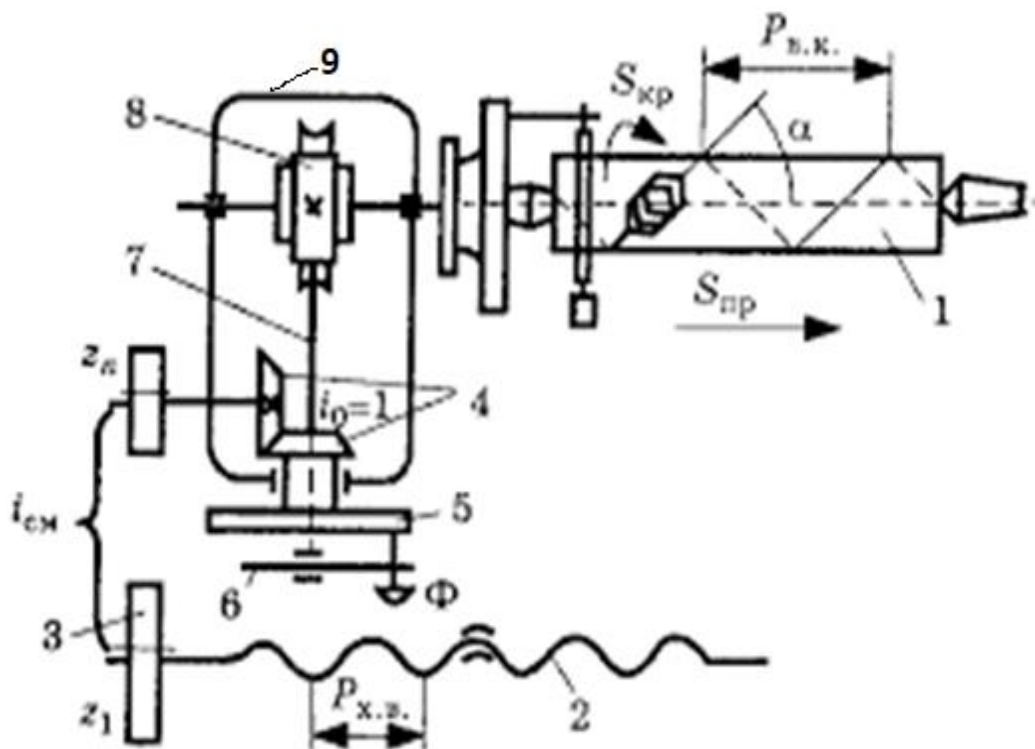
$$S_{II} = A = 240 \text{ мм}.$$

Сондықтан, винтті ойықтың қадамы P қанша есе азайса, гитараның беріліс қатынасы i_r сонша есе ұлғаятынын немесе керісінше болатынын көруге болады. Осыдан кері пропорционалды тәуелділік болады

$$\frac{i_r}{i'_r} = \frac{A}{P}. \quad (10.11)$$

Винтті ойықтың қадамының P берілген мәні үшін гитараның беріліс қатынасы есептеледі және ауыстырмалы тіс дөңгелектері жоғарыда келтірілген әдіс бойынша таңдалады

$$i_c = \frac{a_1}{a_1} \cdot \frac{c_1}{d_1} = \frac{A}{P} = \frac{240}{P}. \quad (10.12)$$



1-дайындама, 2-жүріс винті, 3-ауыстырмалы тісті доңғалак, 4-конустық тісті доңғалак, 5-лимб, 6-планка, 7-червякті білігі, 8-червякті дөңгелегі, 9-бөлу басы

10.10 - сурет - Әмбебап ББкөмегімен бұрандалы ойықты фрезалау

Мысал 7. Диаметрі $D=50$ мм және оң бұрандалы ойықтың көлбеу бұрышы $\omega=15^\circ$, тістер саны $z=10$ болатын кескіштің дайындамасында оң бұрандалы ойықтарды фрезалау үшін фрезер станогын аламыз.

1. $z=10$ тістеріне бөлу үшін, біз (10.2) формуласы бойынша қарапайым бөлу үшін бастиекті баптаймыз. Тұтқаның айналу саны тең:

$$n_p = \frac{40}{10} = 4 \text{ айналым.}$$

2. Бұрандалы ойықтың P қадамын (10.9) формула бойынша анықтаймыз, оны қажетті мәнге қатысты түрлендіреміз

$$P = \frac{3.14 \cdot 50}{0.268} = 586 \text{ мм.}$$

1. (10.12) формула бойынша ауыстырылатын тісті беріліс қатынасын табамыз

$$i_r = \frac{a_1 \cdot c_1}{b_1 \cdot d_1} = \frac{A}{P} = \frac{240}{586} = \frac{240}{586} = 0.409 \approx \frac{22}{54} = \frac{2200}{5400} = \frac{40}{60} \cdot \frac{55}{90}$$

$a_1=40$ және $c_1=55$ тісті дөңгелектер жетекші, ал $b_1=60$ және $d_1=90$ доңғалақтары - жетекші. Біз оларды көрсетілген схемаға сәйкес (10.10-сурет) орнатамыз. Машинаның үстелін бұрандалы ойықтың көлбеу

бұрышына бұрамыз, ол $\omega = 15^\circ$, ойықтардың оң бағытына байланысты сағат тіліне қарсы.

Есеп беру тәртібі

1. Бөлу құрылғылары мен бастарының негізгі түрлерінің сызбаларын беру.
2. Лимб дискісінің эскизін ұсыну.
3. Тікелей және қарапайым бөлуді пайдалану есептеулерінің нәтижелерін ұсыну.
4. Әмбебап және оптикалық бөлгіш бастардың жіктелуін ұсыну.

Бақылау сұрақтары

1. Бөлгіш құрылғылар мен бастардың түрлерін атаңыз.
2. Бөлу бастарында тікелей бөлу не үшін қолданылады.
3. Лимб дегеніміз не?
4. Тісті тістерді кесу кезінде дифференциалды әдісті қолдану.

Әдебиеттер

- 1 Некрасов С.С. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению. – М.:Колос, 1983. – 256 с.
- 2 Резание металлов и режущий инструмент/ Аршинов В.А., Алексеев Г.А.. – М.: Машиностроение, 1968. – 500 с.
- 3 Мягков В.Д. Краткий справочник конструктора. Изд. 2. 2-е доп. и перераб.- Л.: Машиностроение, 1975. -816 с.
- 4 Режущие инструменты, оснащенные сверхтвердыми керамическими материалами, и их применение: Справочник/ В.П. Жедь, Г.В. Боровский, Я.А. Музыкант, Г.М. Ипполитов. –М.: Машиностроение, 1987. -320 с.
- 5 Справочник токаря-универсала / Д.Г. Белецкий, В.Г. Моисеев, М.Г.Шеметов. – М.: Машиностроение, 1987. -560 с.
- 6 Металлорежущие инструменты/ Г.Н. Сахаров, О.Б. Арбузов, Ю.Л. Боровой. – М.:Машиностроение, 1989. – 328 с.
- 7 Универсальные делительные головки. Техническое описание и инструкции по эксплуатации – Л.: Ленинградское оптико-механическое объединение им. В.И. Ленина, 1975.-53 с.

Гришин А.Н.,
Магавин С.Ш.,
Смаилова Б.М.

Теруге жіберілді 07.06.2021
Пішіні 60x84 ^{1/16}
Шартты баспа табағы 8,75

Басуға қол қойылды 21.06.2021
Тапсырыс № 2140
Таралымы 5 экз.

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінің баспасы, 2021
010011, Нұр-сұлтан қ., Жеңіс даңғылы, 62 а, т. 39 39 17