

Т. А. БАГДАСАРОВА

ТОКАРЬ

ӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

*Кәсіптік білім беру жөніндегі Сарапшылар кеңесі
кәсіптік даярлау бағдарламаларын жүзеге
асыратын білім беру
мекемелеріне арналған оқу құралы ретінде
қолдануға рұқсат берді*

3-басылым, стереотипті



Мәскеу
«Академия» баспа орталығы
2013

ӨӘЖ 621(075.9)

КБЖ 34.632

Б142

Бұл кітап Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі және «Кәсіпқор» холдингі» КЕАҚ арасында жасалған шартқа сәйкес «ТЖКБ жүйесі үшін шетел әдебиетін сатып алуды және аударуды ұйымдастыру жөніндегі қызметтер» мемлекеттік тапсырмасын орындау аясында қазақ тіліне аударылды. Аталған кітаптың орыс тіліндегі нұсқасы Ресей Федерациясының білім беру үдерісіне қойылатын талаптардың ескерілуімен жасалды.

Қазақстан Республикасының техникалық және кәсіптік білім беру жүйесіндегі білім беру ұйымдарының осы жағдайды ескеруі және оқу үдерісінде мазмұнды бөлімді (технология, материалдар және қажетті ақпарат) қолдануы қажет.

Аударманы «Delta Consulting Group» ЖШС жүзеге асырды, заңды мекенжайы: Астана қ., Иманов көш., 19, «Алма-Ата» БО, 809С, телефоны: 8 (7172) 78 79 29, эл. поштасы: info@dcg.kz

«Үздіксіз кәсіптік білім беру» топтамасы

Пікір жазғандар:

БКБ МБМ № 2 Кәсіптік лицейі директорының оқу-кәсіптік жұмыс жөніндегі орынбасары, Ресей Федерациясының еңбек сіңірген мұғалімі М. П. Юкляев; МАШТО
ФЗИ МҒО жетекші ғылыми қызметкері, тех.ғыл.канд. М. Е. Куцёва

Багдасарова Т. А.

Б142 Токарь: өңдеу технологиясы. Оқу құралы / Т. А. Багдасарова. — 3-басылым., стер. — М.: «Академия» баспа орталығы, 2013 ж. — 80 б.

ISBN 978-5-7695-9736-7

ISBN 978-601-333-015-0

Оқу құралында «Токарь» кәсібі бойынша жұмысшылар дайындауға күздіреттілік тәсілін қолдану ұсынылады.

Токарлық жұмыстардың түрлері мен оларды жасау кезінде қолданылатын кескіш құралдар сипатталған. Токарлық станоктарды жөндеу бойынша ұсыныстар жасалып, бөлшектерді өңдеу кезінде пайда болатын негізгі ақаулар мен өңделген беттерді бақылау ерекшеліктері қарастырылған.

Оқу құралы жұмысшыларды даярлау, қайта даярлау және біліктіліктерін арттыруға арналған. Бастауыш кәсіптік білім беру мекемелерінде қолданылуы мүмкін.

ӨӘЖ 621(075.9)

КБЖ 34.632

© Багдасарова Т. А., 2007

© «Академия» білім беру баспа орталығы, 2007

© Безендіру. «Академия» баспа орталығы, 2007

ISBN 978-601-333-015-0 (каз.)

ISBN 978-5-7695-9736-7 (рус.)

Оқырманның назарын

Токарь — заманауи өндірістегі маңызды кәсіптердің бірі. Токарь сызбалар бойынша жұмыс істей алуы, бөлшектерді өңдеудің тиімді нұсқасын таңдауы, күрделі жұмыстарды орындаумен байланысты есептеулерді жүргізе алуы керек. Әмбебап станокта жұмыс істейтін токарь өңдеудің ерекше дәлдігін талап ететін бірлік бөлшектерді жасайды. Сізге ұсынылып отырған оқу құралы кәсіптік салада табысқа жетуіңізге және біліктілігі жоғары маман болуыңызға көмектеседі.

Оқу құралының арқасында сіз:

- токарь жасайтын барлық жұмыс түрлерін;
- цилиндрлік, дөңбек төселген, конустық және қиық жиекті беттерді, саңылауларды өңдеу технологиясын;
- ойма тілу мен бұйымның сапасын жақсарту мақсатында бұрын өңделген беттерді әрлеудің тәсілдерін;
- құралдардың конструкциясын;
- әр түрлі өңдеу түрлері кезіндегі кесу қағидасын **білетін боласыз**.

Оқу құралының арқасында сіз:

- құралды дұрыс орнатуды;
- құралды дұрыс қайрау жөніндегі ұсыныстарды орындауды;
- өңдеу кезінде қолданылатын құралдың кескіш бөлігіне арналған қажетті материалды таңдауды;
- әр түрлі өңдеу кездерінде кесу режимдерін есептеуді;
- дайындамаларды өңдеу технологиясын дұрыс таңдауды;
- жақсы сапалы токарьлық жұмыстарды орындауды **біле аласыз**.

Токарьлық өңдеу туралы негізгі мәліметтер

1.1. Кесу түріндегі токарьлық өңдеулердің ерекшеліктері

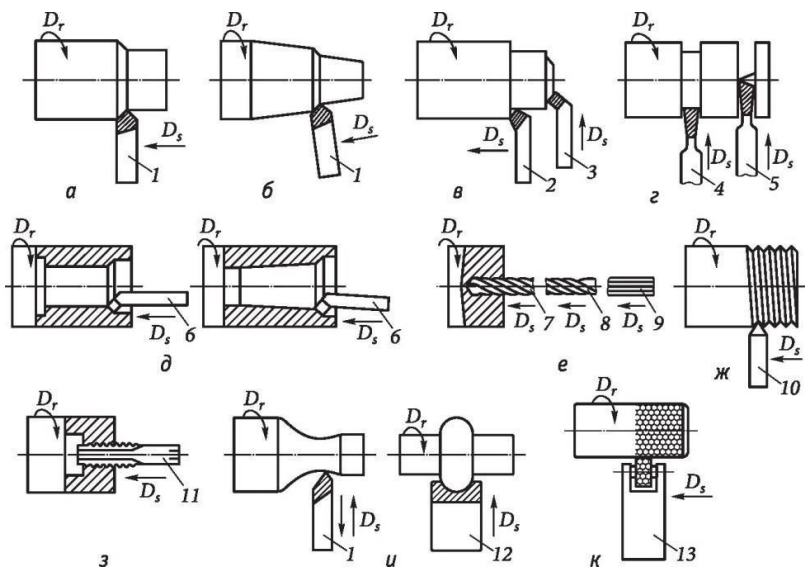
Металдарды кесу— дайындаманың (немесе алдын ала дайындалған бөлшектің) бетіне бұйымға қажетті пішін, өлшем беру, оның беттерінің өзара орналасуы мен кедір-бұдырлығын кетіру үшін жонқаларды алып тастау жолымен жасалатын механикалық өңдеу тәсілдерінің бірі. Айналу денесі түріндегі бұйымдарды кесу мен қайрау, өңдеуді токарьлық станокта жасайды, мұндай бөлшектерге, мысалы, біліктер, тісті дөңгелек, тегершік, дөңгелектер, жалғастырғыштар, сомындар және т.б. жатады.

Токарьлық өңдеу— айналу денелерінің (цилиндрлік, конустық, қиық жиекті) сыртқы (*жону*) және ішкі (*қашау*) беттерін, сонымен қатар шиыршықты және бұрандалы беттерді кескіш құралдардың көмегімен кесіп өңдеу. Процесс дайындаманың айналмалы қозғалысымен (*басты қозғалыс*) және кескіш құралдың үздіксіз ілгерілемелі қозғалысымен (*беру қозғалысы*) сипатталады.

Қолданылатын кескіш құралдар — кескіштер, бұрғылар, үңгілер, қашаулар, белгі салушылар, бұранда кескіштер, бұранда кесу бастиктері және т.б.

Токарьлық жұмыстардың негізгі түрлері — цилиндрлік, конустық, қиық жиектерді, дөңбек беттерді, ойықтарды өңдеу, жырашықтарды қайрау, дайындамалардың бөліктерін кесіп алу, саңылауды бұрғылаумен, үңгілеумен, қашаумен, ұңғылаумен өңдеу, ойма тілу, тегістеу, кедір- бұдырлау (1.1-сурет).

Кесумен өңдеу процесінде қатты материалдан жасалған токарьлық кескіш өңделетін айналмалы бұйымға жақындаған кезде оның беттік қабатына енгізіледі және айналмалы бұйым бойымен қозғалған кезде металдың артық қабатын кескіш жиекпен бөліп тастайды.



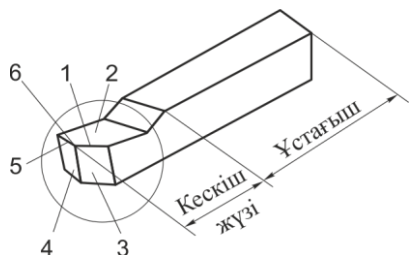
1.1.-сурет. Токарлық жұмыстардың негізгі түрлері:

а — сыртқы цилиндрлік беттерді өңдеу; б — сыртқы конустық беттерді өңдеу; в — кесіктер мен ойықтарды өңдеу; г — жырашықтарды қырнау, дайындаманы кесу; д — ішкі цилиндрлік және конустық беттерді өңдеу; е — бұрғылау, тесіктерді үңгілеу және ұңғылау; жс — сыртқы ойманы тілу; з — ішкі ойманы тілу; и — қиық жиекті беттерді өңдеу; к — кедір-бұдырлау; стрелкалармен: D_s — кескіш құралдың қозғалыс бағыты және D_r — өңделетін дайындамның айналу бағыты көрсетілген; 1 — өтпелі түзу кескіш; 2 — өтпелі тірек кескіш; 3 — өтпелі қайырылған кескіш; 4 — жырашықты кескіш; 5 — қиғыш кескіш; 6 — жоңғылы кескіш; 7 — бұрғы; 8 — үңгі; 9 — қашау; 10 — бұранда кескіш; 11 — белгі салушы; 12 — фасонды кесу; 13 — жіңішке бөрене.

Металдың алынып тасталатын қабаты **жоңқа** деп аталады, ал осы өңделетін бұйымның бетінен алынып тасталатын металдың осы қабатының қалыңдығы **әдіп** деп аталады.

1.2. Токарлық кескіштер

Токарлық кескіштер цилиндрлік, конустық, қиық жиекті, дөңбек және т.б. бөлшектердің беттерін өңдеуге арналған. Кескіштер бірқатар параметрлерге қарай жіктеледі:



1.2.-сурет. Токарлық кескіштің жүзінің элементтері:

1 — басты кескіш жиек; 2 — алдыңғы бет;
3 — басты артқы бет; 4 — көмекші артқы бет;
5 — көмекші кескіш жиек; 6 — ұшы

- тағайындалуы бойынша — кескіштер **өтпелі** (түзу, қайырылған, тіректік), **тілікшелі** (дөңбекті), **ойылған** (жырашықты), **кесілген**, **қиық жиекті**, **бұрандалы және жоңғылы**;
- өңдеу түрі бойынша — **тазартылмаған** және **тазартылған**;
- конструкциясы бойынша — **бүтін** (бір материалдан жасалған) және **құрамалы** (ұстатқышы — конструкциялық болаттан, ал жұмыс бөлігі — арнайы инструменталдық болаттан жасалған);
- бас тиегінің пішіні бойынша — **түзу**, **қайырылған** және **т.б.** болады;
- кескіш жиегінің орналасуы бойынша — **оң** және **теріс**. Оң кескіш оңнан солға беру кезінде, ал теріс кескіш, керісінше, солдан оңға беру кезінде жұмыс істейді. Кескіш түрін анықтау үшін оң қолдың алақанын алдыңғы бетке қояды, егер бас саусақ пен басты кескіш жиектің бағыттары сай келсе онда кескіш оң, ал керісінше болса, теріс болады.

Токарлық кескіш — кесу процесін жасауға арналған кескіш бөліктен — **кескіштің жүзінен** және кескішті кескішұстағышқа бекіту үшін қызмет ететін **ұстатқыштан** тұратын кескіш құрал. Токарлық кескіштің жүзінде келесі элементтерді атап кетуге болады (1.2-сурет): **алдыңғы** және **артқы** (негізгі және көмекші) **беттер**; **кескіш жиектер** (**негізгісі** алдыңғы және артқы басты беттердің қиылысуынан түзілген, **көмекші** — алдыңғы және артқы көмекші беттердің қиылысуынан түзілген); **жүзінің ұшы** — негізгі және көмекші кескіш жиектердің түйісу орны.

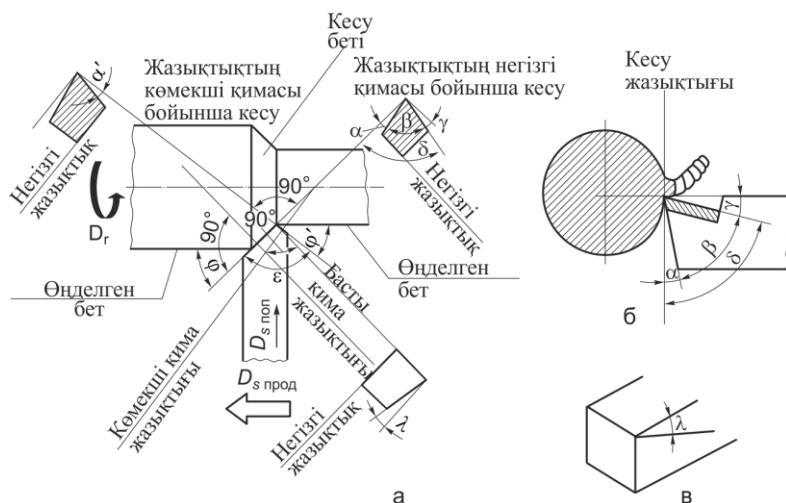
Кескіштің беттерін қайрау керек, оларды белгілі бір бұрыштармен қайрайды. Кескіштің бұрышын анықтау үшін кесу жазықтығы мен негізгі жазықтық ұғымдары енгізіледі.

Кесу жазықтығы — кескіштің негізгі кескіш жиегі арқылы өтетін кесу бетіне жанама жазықтық.

Негізгі жазықтық — кескіштің төменгі тірек бетіне сәйкес келетін бойлық және көлденең беру бағытына параллель орналасқан жазықтық.

Басты қиюшы жазықтықтағы, яғни, негізгі жазықтыққа басты кескіш жиектің проекциясына перпендикуляр жазықтықтағы кескіштің бұрыштары (1.3-сурет) келесідей атауларға ие болады:

- **α басты артқы бұрышы** — кескіштің басты артқы жазықтығы мен кесу жазықтығының арасында болады;
- **β өткірлену бұрышы** — кескіштің алдыңғы беті мен басты артқы бетінің арасында болады;
- **γ алдыңғы бұрышы** — кескіштің алдыңғы беті мен кесу жазықтығына перпендикуляр және кескіштің басты кескіш жиегі арқылы өтетін жазықтықтың арасында болады;



1.3-сурет. Кескіштің бұрыштары:

α — кескіштің геометриясы — жоспардағы бұрыштар; β — басты қиюшы жазықтықтағы бұрыштар; γ — басты кескіш жиектің иілу бұрышы; D_r — басты қозғалыстың бағыты; $D_{с прод}, D_{с попер}$ — бойлық және көлденең берістердің қозғалыс бағыттары; α — артқы бұрыш; β — өткірлену бұрышы; γ — алдыңғы бұрыш; δ — кесу бұрышы; φ — жоспардағы бұрыш; φ' — жоспардағы көмекші бұрыш; ϵ — кескіштің ұшындағы бұрыш; χ — басты кескіш жиектің көлбейлену бұрышы; α' — қосымша артқы бұрыш

- **кесу бұрышы** δ — кескіштің алдыңғы беті мен кесу жазықтығының арасында болады.

Бұрыштар үшін мынадай теңдік дұрыс:

$$\alpha + \beta + \gamma = \delta + \gamma = 90^\circ.$$

Тағы да төменде көрсетілген бұрыштарға бөлінеді:

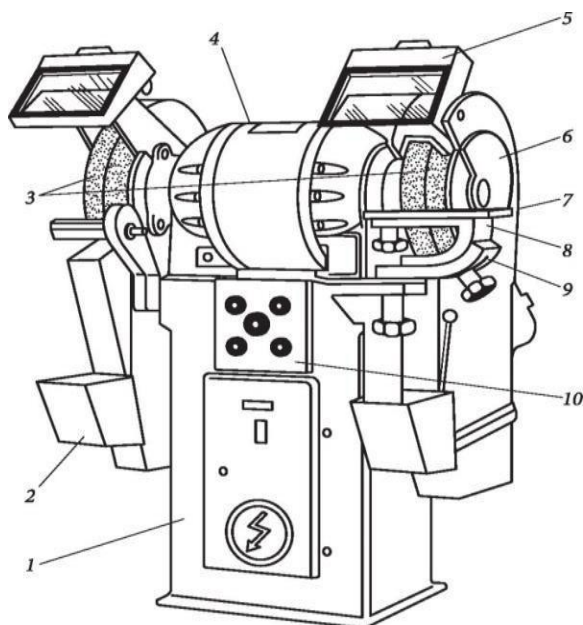
- **ϕ жоспардағы басты бұрыш** — басты кескіш жиектің негізгі бетке проекциясы мен беру бағытының арасында болады;
- **ϕ' жоспардағы көмекші бұрыш** — көмекші кескіш жиектің негізгі бетке проекциясы мен беру бағытының арасында болады;
- **ε ұшындағы бұрыш** — басты және көмекші кескіш жиектердің негізгі жазықтық проекцияларының арасында болады;
- **λ басты кескіш жиектің көлбеулену бұрышы** — басты кескіш жиек пен кескіштің ұшы арқылы негізгі жазықтыққа параллель өтетін жазықтықтың арасында болады.

1.3. Кескіштерді қайрау

Кескіштерді қайрау құралдың талап етілетін геометриялық параметрлерін, яғни, бұрыштары мен кескіш бетінің орналаса алуының негізгі тәсілі болып табылады. Құралдар дайындау кезінде де, олардың тозуына қарай да қайрап тұру керек. Тозған құралмен жұмыс істеуге болмайды, себебі өңдеудің сапасы мен дәлдігі бірден төмендейді, сондықтан кескіштерді жүйелі түрде қайта қайрау керек.

Бірлік өндірістің механикалық цехтарында токарь құралды өз бетімен қайрап тегістейтін станоктарда қайрайды (1.4-сурет).

Осы станоктың тұғырында орнатылған екі жылдамдық электрқозғалтқышы бар айналдырғының бастиегі орналасады. Ротор білігінің екі шығыстық ұшында тегістеуші дөңгелектер бекітіледі: біреуі оңай кесілетін болат кескіштерді қайрауға арналған *электркорундтан*, ал екіншісі қатты қорытпалы кескіштерді қайрауға арналған *жасыл кремний карбидінен* жасалған.



1.4. сурет. Қайрап ажарлағыш станок:

1 — тұғыры; 2 — алған ыдыс; 3 — ажарлағыш шарғы; 4 — айналдырғыш бастиек;
 5 — қалқан; 6 — қорғаныстық қаптама; 7 — реттелетін тірек; 8 — айналмалы сегмент;
 9 — айналмалы үстелше; 10 — басқару пульті

Қайрау кезінде кескішті тірекке негіздеп орнатады. Сегментпен және бұрылатын үстелшемен кескіштің тегістегіш шарғысының орталығына қатысты орнын реттейді және дөңгелектің жұмыс бетіне қажетті бұрышпен бекітеді. Кескіштің ұшы шеңбердің орта тұсының деңгейінде немесе одан біраз жоғары (бірақ 10 мм-ден аспайтын) болуы керек. Қашау кезінде кескішті айналмалы дөңгелекке қайралатын бетпен акырын қысады және дөңгелектің жұмыс бетінің бойымен үздіксіз жылжытады. Алдымен негізгі және көмекші артқы беттерді, содан кейін алдыңғы бетті қайрайды. Негізгі және көмекші кескіш жиектердің қиылысында дөңгелектейді.

Қайраған соң кескіш жиектің бойымен жіңішке бөліктерінде артқы және алдыңғы беттерді **жетілдіреді (ысқылайды)**, бұл жиекті түзету мен кескіштің төзімділігін қамтамасыз етеді. Жетілдіру үшін **эльборлы** (жылдам кесетін болат үшін) немесе **алмасты** (қатты қорытпа үшін) жетілдіретін тегістегіш шарғы қолданылады.

Қайрайтын тегістегіш станокта жұмыс істеу кезінде төмендегідей **енбек қауіпсіздігінің ережелері** сақталуы тиіс:

- қайрауға кірісер алдында станоктың барлық механизмдерінің толық дайындығына, дөңгелектің қоршалуына және оның айналу бағытының дұрыстығына (дөңгелек кескішке қарай айналуы керек) көз жеткізу керек;
- тіректің дұрыс орнатылғанын тексеру керек: дөңгелектің жұмыс беті мен тіректің арасындағы саңылау 3 мм-ден аспауы керек. Тіректі қайта орнатуға дөңгелек толық тоқтағаннан кейін ғана рұқсат етіледі. Тірексіз және дөңгелекті қоршамай жұмыс істеуге тыйым салынады;
- қайраудан бұрын қайрау аймағын мөлдір қорғаныс экранымен окшаулау керек немесе қорғаныш көзілдірігін кию керек.

Пайдалану кезінде тозу шамасын төмендету және қайта қайрау санын азайту үшін токарь кескішті қолданудың келесі ережелерін басшылыққа алуы тиіс:

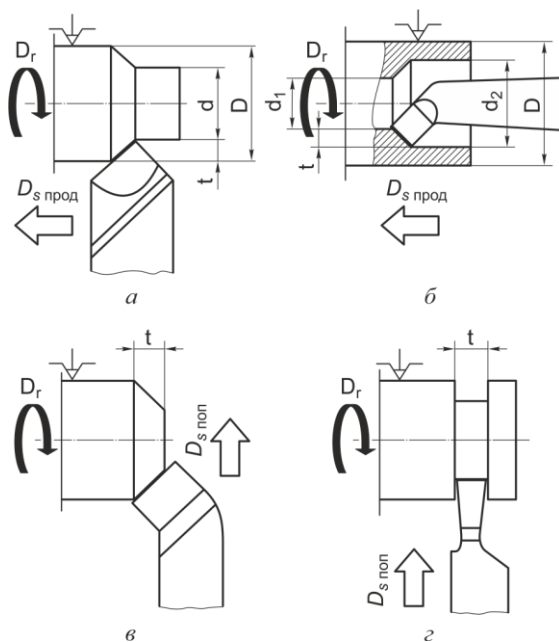
- беруді іске қосар алдында кескішті дайындамадан шегіндіру;
- артқы бет бойынша кескіштің айтарлықтай мұқалуына жол бермеу, кескіш жиектің бұзылуына дейін кескішті қайта қайрау;
- кескіштің кескіш жиегін жетілдіруді мерзімді түрде орындау;
- кескіштерді құрал-саймандар шкафына «үйіп» салмау;
- кескіштердің жиектеріндегі құрал-саймандар шкафының қабырғасына тимеуін, қатты заттарға соғылмауын қадағалау керек.

1.4. Қайрау кезіндегі кесудің тәртібі

Токарлық станокта бөлшектерді өңдеу кесудің белгілі бір тәртіптерін сақтағанда мүмкін болады, оған кесу тереңдігі, беру, кесу жылдамдығы және айналдырғының айналу жиілігі жатады.

t , мм, **кесу тереңдігі** — кескіштің бір жұмыстық жүрісінде кесілетін металл қабатының қалыңдығы. t кесу тереңдігін (1.5-сурет) өңделген бетке перпендикуляр бағытта өлшейді:

- **сыртын бойлай қайрау кезінде** — бұл дайындаманың өңдеуге дейінгі D диаметрі (1.5, а сурет) мен өндегеннен кейінгі d диаметрінің жарты айырымы;
- **қашау кезінде** — саңылаудың өндеуден кейінгі және өңдеуге дейінгі d_2 және d_1 (1.5, б сурет) — диаметрлерінің жарты айырымы;



1.5. сурет. Әр түрлі өңдеу түрлері кезіндегі кесу тереңдігі:

a — сыртқы қайрау (жону); *б* — қашау; *в* — шет жағын тілу; *г* — тесу (жырашықтарды қырнау); D_r — басты қозғалыстың бағыты; $D_{s\text{ прод}}$, $D_{s\text{ поп}}$ — бойлық және көлденең берудің қозғалыс бағыты;

D — дайындаманың өңдеуге дейінгі диаметрі; d — бетті өндегеннен кейінгі диаметрі; d_1 — өңдеуге дейін болған саңылаудың диаметрі; d_2 — өңделген саңылаудың диаметрі (қашағаннан кейінгі); t — кесу тереңдігі

- **тілу кезінде** (1.5, в сурет) — кесілетін қабаттың өңделген шетіне перпендикуляр өлшенетін өлшемі;
- **тесу** (1.5, г сурет) жырашықтарды қырнау және **кесу** кезінде — бұл кескішпен жасалатын жырашықтың ені, яғни, t -ға тең шама.

Беріс s , мм/айн, — құралдың кескіш жиегін дайындаманың бір айналысына беру қозғалысының бағытына жылжытатын жол.

Кесу жылдамдығы V , м/мин, — құралдың кескіш жиегінің өңделетін бетке қатысты уақыт бірлігіндегі жолының ұзындығы. D диаметрі дайындама үшін айналдырғының n , мин⁻¹ айналу жиілігі кезіндегі v , м/мин кесу жылдамдығын төмендегі формула бойынша анықтауға болады:

$$v = \frac{\pi D n}{1000}$$

Мұндағы $\pi=3,14$.

Станокта басқару тұтқасының көмегімен кесу жылдамдығы емес, алдырғының айналу жылдамдығы n , мин^{-1} бекітіледі, кесу жылдамдығы бар болған жағдайда оны мынадай формуламен анықтайды:

$$n = \frac{1000v}{\pi D}$$

Бұл жағдайда кесу жылдамдығын кесу тереңдігіне, беріске, дайындама материалына, кескіш материалына және өңдеу түріне тәуелді анықтама бойынша таңдау ұсынылады.

Сыртқы цилиндрлік және дөңбек беттер

2.1. Сыртқы цилиндр және дөңбек беттерге қойылатын талаптар

Көптеген бөлшектер цилиндр бетті болады: біліктер, тегершіктер, тісті дөңгелектер, тербеліс мойын тіректері және т.б. Көптеген механизмдер мен машиналардың жұмыстарының сапасы осы бөлшектердің жасалу сапасына тәуелді болады, сондықтан цилиндрлі беттерге мынадай талаптар қойылады: *жасаушының түзу сызықтылығы, цилиндрлі дөңгелектік, осьтестік.*

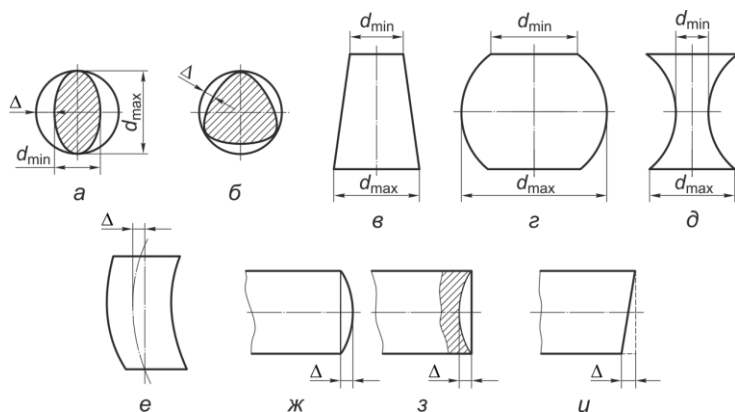
Бірқатар факторлардың әсерінен пішіннің сопақтығы, қырлылығы, конустылығы, бөшке тәрізділігі, ершік тәрізділігі және әр түрлі имектік сияқты қателіктер пайда болуы мүмкін (2.1-сурет).

Жазық дөңбек беттер мен ойықтарға қойылатын негізгі талаптар: *жазықтылық, цилиндрлі беттің осьтерінің перпендикулярлығы, ойықтар немесе дөңбектердің өзара жазықтықтарының параллельдігі.*

2.2. Өңдеу кезінде дайындамаларды орнату және бекіту тәсілдері

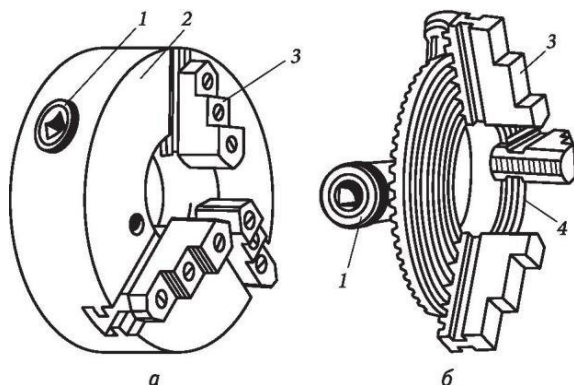
Дайындамаларды патрондарға орнату және бекітудің ұзындығы қысқа бөлшектер үшін қолданылады. Көбінесе үшжұдырықшалы ортаға жылжитын патрондар мен цангалы патрондар жиі қолданылады.

Әмбебап үшжұдырықшалы *ортаға жылжитын токарлық патронның* (2.2-сурет) үш жұдырықшасы болады, олар бір мезгілде орталыққа жиналады немесе одан таралады.



2.1.-сурет. Сыртқы цилиндрлі және дөңбек беттердің пішіндеріндегі қателіктердің негізгі түрлері:

a — сопақтық; *б* — қырлылық; *в* — конустық; *г* — бөшке тәрізді; *д* — ершік тәрізді болуы; *е* — кеңістікте остің түзу сызықтықтан ауытқуы; *ж* — дөңестік; *з* — ойыстық; *и* — дөңбектің цилиндрлі беттің осіне перпендикуляр болмауы; *A* — талап сай орналасудан ауытқу шамасы; d_{min} , d_{max} — ең кіші және ең үлкен диаметрлер



2.2. сурет. Сыртқы цилиндрлі және дөңбек беттердің пішіндеріндегі қателіктердің негізгі түрлері:

a — сопақтық; *б* — қырлылық; *в* — конустық; *г* — бөшке тәрізді; *д* — ершік тәрізді болуы; *е* — кеңістікте остің түзу сызықтықтан ауытқуы; *ж* — дөңестік; *з* — ойыстық; *и* — дөңбектің цилиндрлі беттің осіне перпендикуляр болмауы; *A* — талап сай орналасудан ауытқу шамасы; d_{min} , d_{max} — ең кіші және ең үлкен диаметрлер

Жұдырықшалар *дайындамаларды бір ортаға центрлеуды* (дайындаманың осінің айналдырғының айналу осімен сәйкес келуін) қамтамасыз етеді.

Жұдырықшалар 3 патронның корпусының 2 радиалды ойықтарында қозғалады. Жұдырықшалар табанында өз дөңестерімен 4 дискінің шиыршықты бұрандасының жырашықтарына енеді, ол онымен түйіндес кіші тісті дөңгелектің бірінің орнына енгізілетін кілт арқылы айналдырылады. Дискінің шиыршықты бұрандасы бойынша патронның жұдырықшалары орталыққа қарай немесе орталықтан қозғалады.

Токарьда жұмыс орнында ауыстыратын алғашқы өңдеуге арналған, шындалған және таза өңдеуге арналған әр түрлі жұдырықшалардың болуы ұсынылады.

Диаметрлері үлкен дайындамаларды кері жұдырықшаларға бекітеді, бұл жағдайда жұдырықшалардың ойықтары дайындамаға сенімді тірек болады. Патронның корпусының ойықтары мен жұдырықшаларда 1; 2; 3 цифрлары (немесе сәйкес нүктелер саны) салынған. Патронды жинау кезінде жұдырықшаларды ойықтарға кезекпен цифрлардың өсуі ретіне қарай қояды.

Кейбір токарьлық станоктарда патрондар бұрандалы қысқұрылғының көмегімен айналдырғының бұрандалы ұшына бекітіледі.

Заманауи станоктарда (16K20, 1K62 және т.б.) патронның қысқұрылғысы айналдырғының сыртқы конусы бойымен орталықтандырылады және сомынды төрт бұрандасы бар айналдырғының фланецінің ұшына тартылады. Патронды фланецті бекіту центрлеудің жоғары дәлдігін қамтамасыз етіп, өздігінен бұралып шығаруын болдырмайды. Патронды ауыстыру үшін төрт сомынды босатады және шайбаны тесу терезесі сомындарға қарсы болатындай етіп шайбаны бұрады. Дайындаманы кілтті айналдырумен бекітеді және босатады. *Кілтті патронда қалдыруға болмайды*, бұл жарақат алуға себеп болуы мүмкін.

Патронға дайындаманы бекітудің кемшілігі дайындаманы басқа жағынан өңдеу үшін қайта бекіту кезінде центрлеу дәлдігін жоғалту болып табылады.

Өздігінен центрлеушы қангалы патрон алдын ала өңделген сыртқы бет бойымен дайындаманы және шыбықты материалдарды бекіту үшін қызмет етеді.

Центрлерде дайындаманы орнату мен бекіту дайындаманың оң және сол жақтарын өңдеуді жоғары дәрежелі осьтілікпен жүргізу қажет болғанда қолданылады.

станок — тетік — құрал — дайындама (СТКД) жүйесінің жеткілікті қатты болмауы.

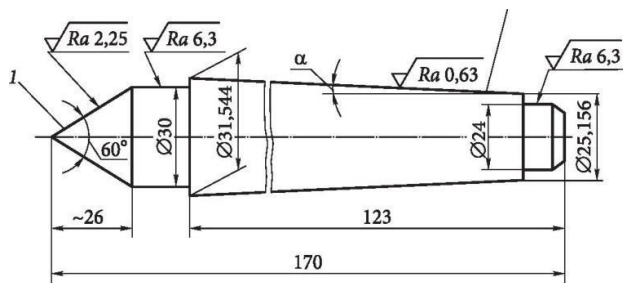
Алдыңғы центрі айналдырғыға, ал артқысы – артқы қысқыштың күшшесіне бекітіледі. Алдыңғы центр дайындамамен бірге айналады, ал артқы центр қозғалмайды, сондықтан дайындама мен артқы центрдің арасында үйкеліс пайда болады. Үйкелісті азайту үшін дайындаманың орталық саңылауының цилиндрлік бөлігіне артқы қысқыш жағынан қою майды (техникалық вазелин) жағады, ол қызған кезде жұмсарады, центрдің жұмыстық конусына түседі және оны майлайды.

Центрлік саңылаулар МемСТ 14034—74 бойынша стандартталған.

Кәдімгі (қатаң) центр 60° (ал ауыр станоктар үшін 70° немесе 90°) бұрышты конус түрінде болатын 1 жұмыс бөлігінен (2.3-сурет) және стандартты Морзе конусынан жасалған 2 артқы ілмектен тұрады. Қатаң артқы центрді айналдырғының жиілігі салыстырмалы түрде үлкен болмаған жағдайда (150 мин^{-1} дейін) қолданады. Жоғары айналдыру жиілігімен жұмыс істеген кезде айналдырғы мойынтіректерде бекітілген айналмалы артқы центрді қолдану керек.

Жетектемелік құрылғы айналдырғы центрлерінде орнатылған дайындаманы айналдыру үшін қызмет етеді. Олардың қарапайымы - **қамытша**. Қысқұрылғы айналдырғымен бірге айналып қамытшаны, және онымен бірге центрлерде орнатылған дайындаманы ертіп әкетеді.

Қамытшамен жұмыс істеу белгілі бір дәрежеде қауіп төндіреді, себебі қамытшаның артқы ілмегі жұмысшының киімін іліп әкетуі мүмкін.



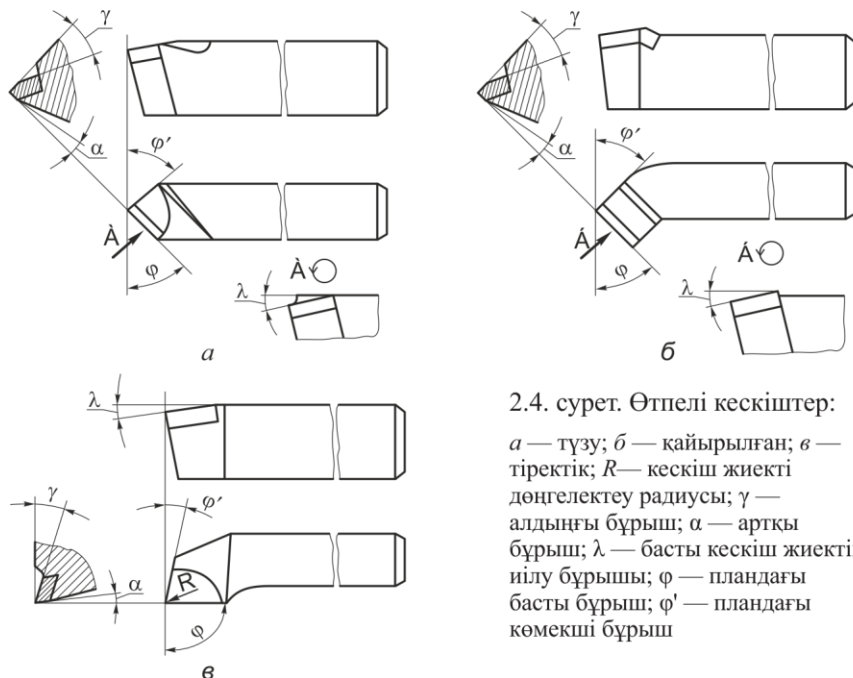
2.3-сурет. Қатаң центр:

1 — центрдің жұмыстық бөлігі; 2 — артқы ілмек; а — конустың көлбеулік бұрышы

Дайындамаларды патрондарда қыспалы артқы центрмен бекіту әдетте дайындамаларды өңдеу кезінде қолданылатын бекітудің ең қатаң тәсілі болып табылады, онда алғашқы қайрау кезіндегі қатынас $l/d > 3$ көрсетеді. Екінші жағынан өңдеу үшін дайындаманы бекіту кезінде центрлеу дәлдігі жойылады.

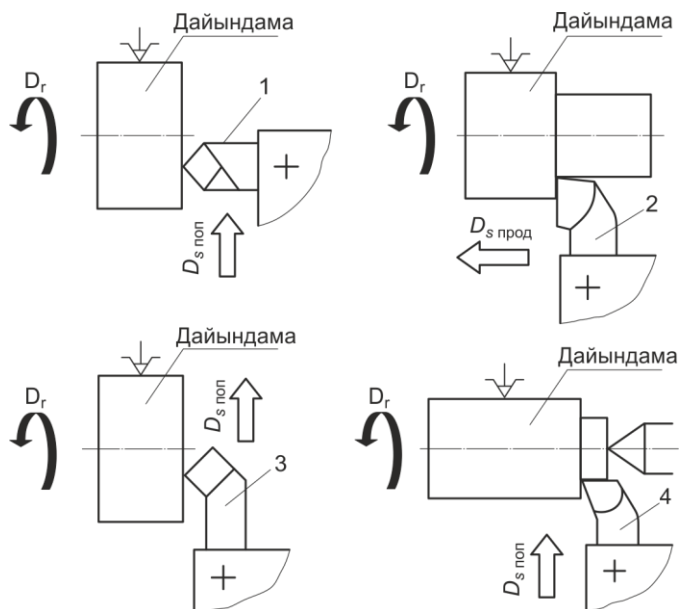
2.3. Сыртқы цилиндрлік және дөңбек беттерді өңдеуге арналған кескіштер

Сыртқы цилиндрлік беттерді өтпелі кескіштермен (2.4-сурет) (түзу, қайырылған, тіректік) өңдейді. Өтпелі түзу кескіштердің пландағы бұрышы $= 30-60^\circ$, қайырылғанда — 45° , тіректікте — 90° . Панда кіші бұрыштары бар кескіштер қатты дайындамаларды өңдеуге, ал өтпелі тіректік кескіштер — қатты емес біліктерді өңдеуге қолданылады, себебі олар дайындаманы аз иеді. Пандағы φ' көмекші бұрыш әдетте $10-45^\circ$ - пен тағайындалады.



2.4. сурет. Өтпелі кескіштер:

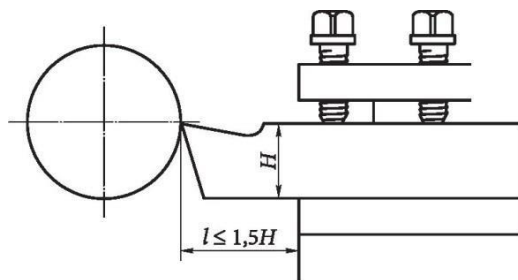
a — түзу; *б* — қайырылған; *в* — тіректік; *R* — кескіш жиекті дөңгелектеу радиусы; γ — алдыңғы бұрыш; α — артқы бұрыш; λ — басты кескіш жиектің иілу бұрышы; φ — пландағы басты бұрыш; φ' — пландағы көмекші бұрыш



2.5.суп. Кесу беттерін және кесектерін кесу үшін кескіш:

1 — өтпелі түзу; 2 — өтпелі тіректі; 3 — өтпелі қайырылған; 4 — тілетін; D_r — дайындаманың айналмалы қозғалысының бағыты; $D_{s\text{ поп}}$, $D_{s\text{ прод}}$ — көлденең және бойлай беру бағыттары

Беттің кедір-бұдырлығының шамасын азайту үшін кескіштің ұшын дөңгелектейді. Бастапқы өңдеу үшін $R = 0,5$ мм, жартылай таза өңдеуде $R = 1,5 \dots 2$ мм, таза үшін $R = 2 \dots 5$ мм.



2.6.суп. Кескіштің рұқсат етілген шығымы:

H — ұстатқыштың биіктігі; l — кескіштің кескішұстағыштан шығымы

Дөңбек беттер мен ойықтарды тілу үшін өтпелі (түзу, қайырылған, тіректік) және тілетін кескіштер қолданылады.

Дөңбек беттер мен ойықтарды тілуге арналған кескіштер 2.5-суретте көрсетілген.

Кескіштер тұтасымен тез кескіш болаттан жасалуы мүмкін, қатты қорытпадан жасалған, пісірілген немесе механикалық бекітілген пластинкалары болуы мүмкін.

Кескіштерді кескішұстағышқа бекіту оның ұшы центрлер осінің деңгейінде орналасатындай етіп жасалады. Бұл шартты орындау үшін кескіштің табанына жұмсақ болаттан жасалған астар салуға болады. Кескішті орнатуды артқы центрі бойынша бақылайды.

Кескіштің 1 кескішұстатқыштан шығымы (2.6-сурет) H ұстағыштың биіктігінен бір жарым еседен аспауы тиіс, яғни $1 < 1,5 H$. Кескішті кескішұстағышқа кем дегенде екі бұрандамамен бекітеді.

2.4. Сыртқы цилиндрлік беттерді өңдеу

Тегіс сыртқы цилиндрлік беттерді төменде көрсетілгендей түрде өңдейді. Алдын ала дайындамадан кесуге қажетті металл қабатының қалыңдығын анықтайды, сондай-ақ жұмыстық жүрістердің қажетті саны мен әрбір жұмыстық жүрістегі кесу тереңдігін анықтайды. Кесу тереңдігін бекітуді жеңілдету үшін жону-бұрама кескіш станогында лимб деп аталатын құрылғы бар. *Лимб* — көлденең берудің бұрамасына бекітілген бөліктері бар сақина. Лимб бір бөлікке айналған кезде кескіш көлденең бағытта *лимбтің бөлік құны* деп аталатын қандай да бір шамаға жылжиды. 1K62, 16K20 станоктары үшін көлденең беріс лимбінің бөлік құны — 0,05 мм.

Бөлшектің қажетті диаметрін алу үшін **сынақтық жұмыстық жүріс** әдісін қолданады. Кескішті айналмалы дайындамаға өңделетін бетпен жанасқанға дейін апарады. Содан кейін кескішті оң жаққа дайындамадан алшақ алып кетеді. Құралкүймешіктің көлденең жылжымаларын лимб бойымен соңғы өлшемді алуға шамалы ғана алға қарай береді. Одан соң беттің бөлігін 3-5 мм ұзындыққа ұштайды, кескішті алып тастап, ұшталған бөліктің көлемін өлшейді.

Өлшеу деректері бойынша кескішті алға қарай қосымша қанша қашықтыққа берудің қажет екенін анықтайды. Кескіш өлшемге нақты бекітілген кезде партияның қалған дайындамаларын кескішті лимб бойынша сынақ жұмыстық жүріссіз бекітумен өңдейді.

Лимб бойынша кескішті орнатқан кезде люфт кателік бермеуі үшін бұраманың тұтқасын алдын ала сағат тілінің бағытына қарсы бір айналым жасап алып, тек қана оңға қарай сағат тілі бойымен айналдырады.

Кесу режимдерін таңдау— токарлық өңдеу кезінде жоғары еңбек өнімділігіне қол жеткізуге әсер ететін дайындық жұмыстарының маңызды сатыларының бірі.

t кесу тереңдігін, ең алдымен, бір жұмыстық жүрісте бүкіл әдіпті мүмкіндігінше кесіп тастауға тырысып белгілейді. Егер дайындаманың қаттылығы жеткіліксіз болса онда үшкірлеуді бірнеше жұмыстық жүріспен жасайды. Алғашқы жұмыстық жүріс үшін кесу тереңдігін әдетте 4-6 мм, қартылай таза — 2-4 мм және таза үшін — 0,5-2 мм етіп алады.

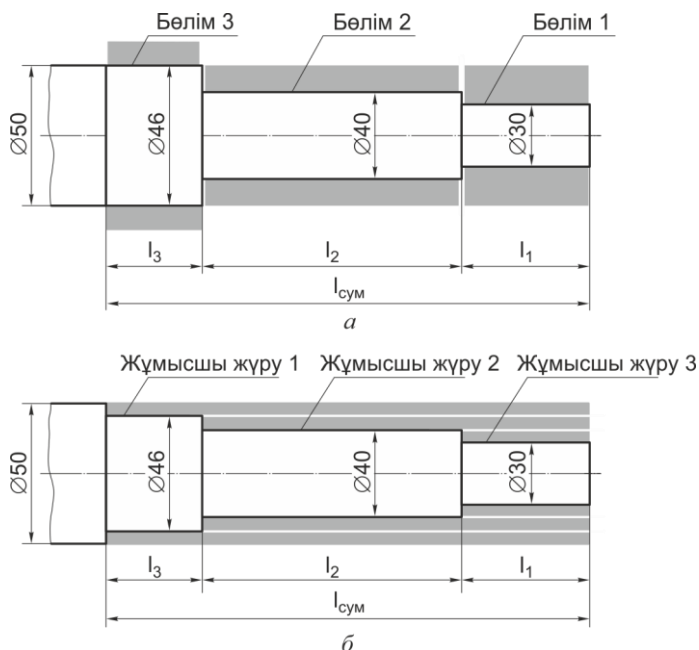
Кесу тереңдігін белгілеген соң, ең алдымен дайын бөлшектің бетінің рұқсат етілетін кедір-бұдырлығына тәуелді болатын ***берісті*** таңдайды. Алғашқы жұмыстық жүрістер үшін берісті 0,5-1,2 мм/айн, ал тазалар үшін — 0,2-0,4 мм/айн етіп алады. Дәлірек берісті анықтамалықтың көмегімен алады. Минуттық берісті, яғни, кескішті минутына жылжыту шамасын мына формуламен анықтайды $s_{mn} = sn$.

Әрі қарай анықтамалық бойынша ***рұқсат етілетін кесу жылдамдығын*** анықтайды және соңында формула бойынша — станоктың айналдырғысының ***айналу жиілігін*** анықтайды. Нақты айналу жиілігін станоктың жылдамдықтарының қорабымен қамтылатын айналдырғының айналу жиіліктерінің қатарынан таңдайды. Бұл шама есептікпен салыстырғанда ең кіші мәнге ие болуы керек.

Сатылы білікті өңдеу әрбір саты үшін сынақ жұмыстық жүрістер арқылы жүргізіледі. Сатылы біліктер диаметрі мен ұзындығы бойынша өзгеше бірнеше бөліктерге ие болады.

Сатылы біліктерді өңдеу кезінде жоғары өнімділіктегі өңдеу сызбасын дұрыс таңдаумен қол жеткізіледі. Өнімділігі жоғарырақ қайраудың ұтымды сызбасы болып келеді, онда бүкіл әдіпті ұзындығы бойынша бөліктерге бөледі және әрбір бөлікті өңдеуді толығымен жүргізеді (2.7, ***а сурет***). Мұнда кескішті жылжытудың жалпы жолы сатылардың ұзындықтарының қосындысына тең $l_{сум}$, мм:

$$l_{сум} = l_1 + l_2 + l_3$$



2.7. сурет. Сатылы білікті өңдеу (қайрау) сызбасы:

a — әдіпті ұзындығы бойынша және тереңдігі бойынша бөліктерге бөлумен бір жұмыстық жүрісте; *b* — әдіпті тереңдігі бойынша бөліктерге бөлумен үш жұмыстық жүрісте; $l_1, l_2, l_3, l_{\text{сум}}$ — бөліктердің ұзындықтары

Егер дайындаманың қаттылығы үлкен кесу тереңдігімен үшкірлеуге мүмкіндік бермесе, онда әдіпті кесу тереңдігі бойынша бөліктерге бөлу сызбасы қолданылады (2.7, б сурет). Бұдан кескішті жылжытудың жалпы жолы / , мм құрайды:

$$l_{\text{сум}} = (l_1 + l_2 + l_3) + (l_1 + l_2) + l_1 = 3l_1 + 2l_2 + l_3$$

Тіректерді қолдану сатылы білікшелерді өңдеу процесін айтарлықтай жеңілдетеді.

2.5. Дөңбек беттер мен ойықтарды өңдеу

Дайындауды патронда оның ұшуы мүмкіндігінше ең аз болатындай бекітеді. Дөңбек төселген бетті екі тәсілмен өңдеуге болады:

- дөңбек төселген бетке (5-10°) аз ғана бұрыш астында басты кескіш жиекті қондырумен барынша үлкен әдіпті тірек кескімен кесу кезіндегі **центрге бағыт бойынша беру тәсілімен**; бұл кезде кесу жұмысын көмекші кескіш жиек орындайды. Егер шет жағын кесу кезінде үлкен әдіпті кесіп алатын болса, онда центрге бағыт бойынша беру кескіні шет жағына тереңдетіп сығатын күш тудырады, нәтижесінде шет жағы ойыс болып шығады;
- аз ғана көлемді әдіпті алу кезінде пайдаланылатын **центрінен бағыт бойынша беру тәсілімен** (әдетте таза өңдеу кезінде, осылайша шет жағының ойысы түзетіледі).

Патронда дайындауды орнатумен және артқы центрмен қатайтумен дөңбек төселген бетті тілу кезінде кесілген центрді қолдану ұсынылады.

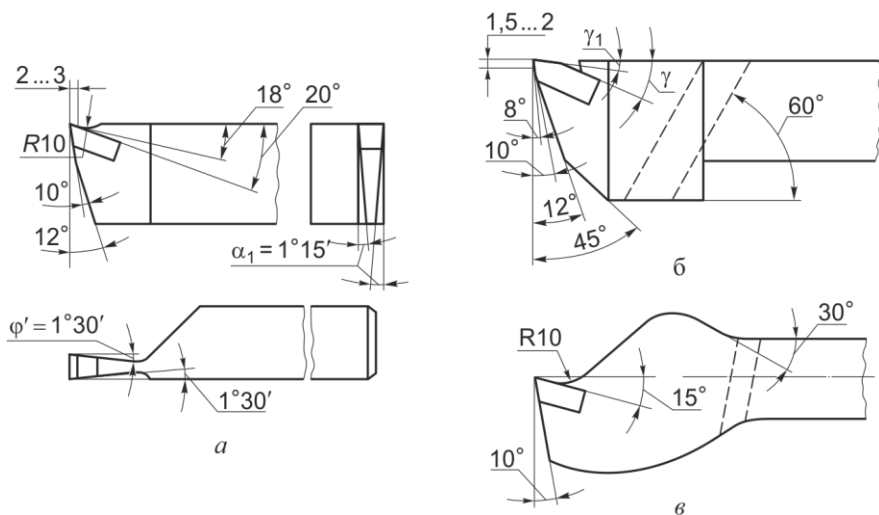
2.6. Жырашықты тегістеп егеу және кесу

Механизмде қолданылатын көптеген бөлшектердің жырашықтары болады. Бұдан басқа, дайындау процесі кезінде бөлшектердің шыбықшадан өңделген бөлігін кесіп алу жиі талап етіледі.

Жырашықтарды тегістеп егеу мен кесу үшін өтпелі құрылымы бойынша ерекшеленетін ойып жасалған (жырашықты) және қиғыш кескіштер (2.8-сурет) қолданады.

Ойып жасалған және қиғыш кескіштердің құрылымы мен геометриясының ерекшеліктері мынада: ойып жасалған және қиғыш кескіштердің жұмыс бөлігінде кескіш жиек және екі қосалқы жиек болады, осы ретте қосалқы жиектердің әрқайсысы көлденең беру бағыты қатынасында $\varphi' = 1...3^\circ$ аз ғана қосалқы бұрыш астының жоспарында орналасқан, және бұдан басқа, кескінің жүзі етегіне қарай бұрышымен $\alpha' = 1...3^\circ$ тарылады. Бұл кескіштің қосалқы артқы бетінің кесілетін жырашық қабырғаларымен үйкелісін азайтады (2.8, а және б суреттер). Қиғыш кескіштер ойып жасалғандардан үлкен ұзын бастиегімен ерекшеленеді.

Кескіш бастиегінің беріктігін арттыруға бастиектің биіктігін арттыру (2.8, б сурет) және ұстағыш осінің деңгейінде кескіш жиекке орналастыру жолымен қиғыш кескіштердің құрылымын күшейту арқылы қол жеткізіледі.



2.8. сурет. Кертіп істелген (жырашықты) (а) және күшейтілген бастиегі бар (б) күшейтілген кеспелі кескі және ұстағыш осінің деңгейінде кескіш жиектің орналасуымен (в):

R — радиус; α_1 — қосалқы артқы бұрыш; ϕ' — жоспардағы қосалқы бұрыш; γ — алдыңғы бұрыш; γ_1 — тілімшенің жүзін қайрау бұрышы

Жырашықтарды тегістеу және кесу кезінде келесі ережелерді орындау керек:

- кескінің кескіш жиегін станок центрінің дәл осі бойынша орналастыру керек;
- кескі ұстағышты дайындама осіне дәлме-дәл перпендикуляр орнату керек;
- патронның жұдырықшаларына жақын кесу керек, патрон жұдырықшалары мен кесу орнының арасы 3...5 мм болуы керек.

Диаметрі 60 мм-ге дейінгі дайындамаларды немесе бөлшектерді кесу кезінде 0,1...0,15 мм/айн, ал үлкен диаметрлерде —0,3 мм/айн дейін беру ұсынылады. Кесу кезіндегі жылдамдық сыртқы қайрауға қарағанда 15...20 % аз болады.

Болат бөлшектерді кесіп алу кезінде майлап суыту технологиялық құралдарын (МСТК) пайдалану қажет, көбіне жиі минералдық май немесе Аквол-2 сұйықтығы қолданылады.

2.7. Цилиндрлік және дөңбек беттерді өндегеннен кейін бөлшектерді бақылау және ақаулық түрлері

Цилиндрлік беттердің **диаметрін бақылаудың** кеңінен таралған құралы штангенциркуль болып табылады.

Өлшемді бақылау (0,01 мм-ге дейін) нақтылығының ең жоғарғы деңгейі микрометрмен қамтамасыз етіледі. Бұйымдардың *сериялы өндірісі жағдайында диаметрлерді бақылау* шектік калибр – қапсырмамен орындалады.

Сатылы білік ұзындығын бақылауын жылжымалы тереңдік өлшейтін аспабы бар штангенциркульмен (ШЦ-I түрлі), штанген тереңдік өлшейтін аспаппен, сызғышпен немесе қалыппен жүзеге асырады.

Шет жағының жазықтылығын бақылауды оған сызғыштың қырын қоюмен орындайды. Шет жақ пен сызғыш беттерінің арасында саңылау болмауы керек.

Сыртқы бетіне **шет жақтың перпендикулярлығын** бұрыштықпен тексереді.

Жырашықтардың тереңдігін бақылауды ШЦ-1 штангенциркулінің тереңдік өлшейтін аспабымен жүзеге асырады.

Сыртқы цилиндрлік беттерді қайрау және шет жактарын кесу кезінде келесідей **ақаулар** пайда болуы мүмкін:

- **Бетте өңделмеген бөліктің болуы** (оның себебі — дайындаманың соғылуы; жеткіліксіз әдіп; центрлік тесіктердің жылжуы болуы мүмкін);
- Сызбада көрсетілгендермен қайралған беттер диаметрлерінің сәйкессіздігі (кесу тереңдігін дұрыс орнатпау);
- **Өңделген беттердің сызықтық өлшемдері ұсталынбауы** (тіректі дұрыс орнатпау; патрондағы дайындамалардың әр келкі қалыптары);
- **Бөлшек осінің дөңбек төселген бетке перпендикуляр еместігі** (кескішұстағыштан кескінің ұшып кетуі; үлкен әдіп салдарынан суппорттың бағыттаушы көлденең жылжымаларында люфт нәтижесінде кескіні сығу);
- **конустылық** (центр осьтерінің сәйкес келмеуі; күпшедегі конустық саңылаудың ластануы нәтижесінде артқы центрдің кысық болуы);

центрлік саңылаудың тозуы; кескінің осал бекітілуі);

- **сопақтық** (айналдырғының соғылуы; дайындаманың осал бекітілуі);
- **бөшке тәріздес** (күш салып сығу әрекетінен дайындаманың майысуы; тұғыр бағыттаушыларының тозуы);
- **ерішк тәрізділік** (кескішұстағышта кескінің осал бекітілуі; алдыңғы басшалардың жанындағы бағыттаушылардың тозуы);
- **өңделген беттің жоғары кедір-бұдырлығы** (кескінің мұқалуы; дайындама материалының нашар өңделуі; кескіні центрде орнатпау; кесу режимін дұрыс таңдамау).

3

Саңылауларды өңдеу технологиясы

3.1. Саңылауларды өңдеу әдістері

Жонғыш станоктарда саңылаулар бұрғылаумен, үңгілеумен, қашаумен, орналастырумен өңделеді, бұған қоса саңылауларды өңдеудің кедір-бұдырлығы мен дәлдігі өңдеу түріне байланысты болады (3.1-кесте).

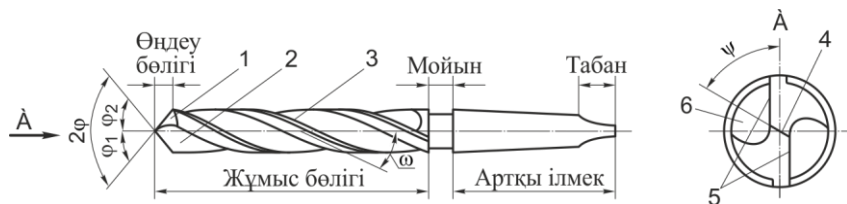
Цилиндрлік саңылаулар тегіс, сатылы, жырашықты болады. Саңылаулар сонымен қатар өтпелі немесе бітеу болуы мүмкін.

3.1-кесте. Саңылауларды өңдеудің әртүрлі түрімен өңдеген кезде алынатын беттің кедір- бұдырлығы мен дәлдігі

Өңдеу түрі	Беттің кедр-бұдырлығы <i>Ra</i> ,мкм	Өңдеудің дәлдігі, квалитеттер
Бұрғылау	12,5-25	12-ге дейін
Бұрғылап кеңейту	12,5	10 — 11
Үңгілеу	6,3	8; 9
Қашау	3,2	8; 9
Күшейту	До 1,6	7; 8

3.2. Бұрғылау және бұрғылап кеңейту

Бұрғылау — өңделетін дайындаманың тұтас материалында саңылау жасаудың негізгі технологиялық әдісі. Саңылаудың нақтырақ өлшемдерін алу үшін және бөлшек осінен бұрғының қапталға кетуін азайту үшін бұрғылап кеңейту қолданылады, яғни саңылауларды бірнеше тәсілде бұрғылау.



3.1-сурет. Шиыршық бұрғы:

1 — артқы беті; 2 — алдыңғы бет; 3 — шиыршық баспалардың сыртқы бетіндегі кішкене лента; 4 — көлденең кескіш жиек; 5 — кескіш жиектер; 6 — баспалар арасындағы шиыршық жырашық; 2ϕ — бұрғының ұшындағы бұрыш; ψ — көлденең кескіш жиектің көлбеулену бұрышы; ω — бұрандалы жырашықтың көлбеулену бұрышы

Бұрғылау кезінде кеңінен таралған құрал шиыршық бұрғы болып табылады (3.1-сурет).

Шиыршық бұрғы жұмыс бөлігінен, мойыннан және артқы ілмектен тұрады. Екі кескіш жиек орналасқан жұмыс бөлігінің шет жағы кесетін бөлігі деп аталады. 2ϕ ұшындағы бұрыш – бұл кескіш жиектер арасындағы бұрыш, ол өңделетін материалға байланысты (3.2-кесте).

Бұрғының жұмыс бөлігінде көлденең кескіш жиек деп аталатын **тосқауылмен** байланысқан екі шиыршық баспа бар. Шиыршық баспалардың сыртқы бетінің бойымен жіңішке бағыттаушы **кішкене ленталар** тегістеп жылтырлатылған, ал баспалар арасында екі шиыршық **жырашықтар** орналасқан. Жырашықтың бір қабырғасы бұрғының кесетін бөлігінің алдыңғы бетін түзеді. Жырашықтар бойымен кескіш жиектерге МСТҚ беріледі және саңылаудан жоңқа шығарылады.

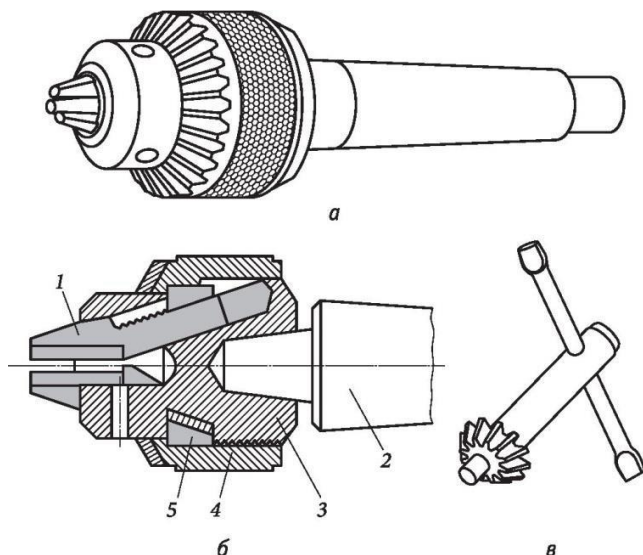
3.2-кесте. Өңделетін материалға байланысты 2ϕ бұрышының мән

Өңделетін материал	Бұрыш 2ϕ , ...
Көміртекті және балқытылған болат, орта қаттылықты шойын	116...118
Қатты шойын мен жемір төзімді болат	135
Жеңіл қоспалар	90
Пластмассалар	50
Мыс	125

Бұ рамалы жырашықтардың бұрғы осіне көлбеулену бұрышы $\omega = 20-30^\circ$. Кесетін бөлігіне шығатын баспалардың шет жақтары **шүйделер** деп аталады. Шүйделердің қиылысуында көлденең жиек түзіледі, ол кескіш жиектерге $\psi = 55^\circ$ бұрышы астында орналасқан. Бұрғының артқы ілмегі оны бекіту үшін қызмет етеді, оның конустық немесе цилиндрлік пішіні болады.

Конустық артқы ілмектер стандарт бойынша орындалады (Морзе конусы 1, 2, 3, 4, 5 конустың $1^\circ 26'$ еңістік бұрышымен). Егер бұрғының артқы ілмегінің конусы өлшемі бойынша (нөмір) күпшенің конустық саңылауынан ерекшеленсе, онда **өтпелі төлкелер** қолданылады.

Цилиндрлік артқы ілмектері бар бұрғыларды күпшеге немесе бұрғылауыш жұдырықшалы патрон көмегімен ұстағышқа бекітеді. Ең қарапайым жұдырықшалы бұрғылайтын патрон 3.2-суретте көрсетілген. Патронның еңіс ойықтарында сыртқы бұрандасы бар 1 үш жұдырықша орналастырылған. Бұрандаға тісті кілтпен айналатын 3 құрсамамен байланыстырылған 4 сомын бұралады.



3.2-сурет. Бұрғыны бекітуге арналған патрон:

a — жалпы түрі; *б* — қима; *в* — тісті кілт; 1 — жұдырықша; 2 — артқы ілмек; 3 — құрсау; 4 — бұрандалы сақина (сомын); 5 — қысатын элемент

Құрсаумен (4) сомын айналады, ол жұдырықшалардың бұрандасына әсер етіп, оларды корпустың еңіс ойықтарының бойымен жылжуға мәжбүрлейді және осы ретте не қосылады, яғни бұрғы бекітіледі не ажыратылады – ол босап шығады.

Бұрғының жұмыс бөлігін аспаптық болаттан жасайды, ал мойны мен артқы ілмек – құрылмалықтан; екі бөлігі де өзара дәнекерлеумен жалғанған. Ұсақ бұрандалар әдетте тұтас болып жасалады.

Қатты материалдарда саңылауларды бұрғылау үшін *дәнекерленген пластинка* немесе *жапсырылған шиыршық қаптама* түрінде қатты қоспамен жабдықталған бұрғыларды пайдаланған жөн. Диаметрі 8 мм-ге дейінгі қатты қорытпалы бұрғыларды тұтас қылып жасайды және болаттан жасалған артқы ілмектерге дәнекерлейді.

МСТҚ ішіне келтірілетін Овчинников құрылымындағы бұрғылардың беріктігі жоғары болады.

Бұрғыларды қайрау егер ұзындығы бойынша кескіш жиектің теңдігі, ϕ_1 мен ϕ_2 бұрыштарының теңдігі, сонымен қатар көлденең кескіш жиектің көлбеулену бұрышы $\psi = 55^\circ$ қамтамасыз етілген болса, дұрыс орындалған болып саналады.

Бұрғының кескіш бөлігінің элементтерін бақылау кешенді қалыппен жүзеге асырылады.

Диаметрі 12 мм-ден асатын бұрғыларды кесу кезіндегі жұмыс өнімділігін арттыру және кедергіні қысқарту үшін маңдайшаны қайрайды, ал диаметрі жоғары бұрғылар үшін (50 мм-ден асатын) артқы жағының екі бетін де қайрау ұсынылады.

3.3. Бұрғылау технологиясы

Жұмысты бастамас бұрын центрлер ұшының сәйкес келуін және айналу осіне қатысты соғылмағанын тексереді. Шетжағы оське перпендикуляр болатындай етіп, дөңбек төселген бетті алдын ала өңдейді.

Бұрғылау кезіндегі *басты қозғалыс* – дайындаманың айналуы. *Берудің қозғалысы* – бұрғының ілгері орын ауыстыруы (артқы басшаның дөңгелек тұтқасын қолмен айналдыру арқылы жүзеге асырылады).

Үлкен диаметрлі саңылауларды (30 мм және одан көп) екі бұрғымен біртіндеп орындайды.

Конустық артқы ілмектері бар бұрғыларды тікелей артқы басша күшшесінің конустық саңылауына орнатады. Цилиндрлік артқы ілмектері бар бұрғыларды бекіту үшін (диаметрі 16 мм-ге дейін) бұрғылайтын жұдырықшалы патрондарды қолданады, оларды артқы басшаның күшшесіне қондырады.

Талап етілетін тереңдікке бұрғылауды артқы басша күшшесінің корпусынан шамалы жылжытылған кезде өткізу керек. Бұрғылауды бастамас бұрын дайындаманы айналдыруға келтіріп алады. Өз диаметрінен терең саңылауларды бұрғылау кезінде бұрғыны өңделетін саңылаудан жүйелі түрде шығарып отырады және бұрғының жырашықтары мен түзілген саңылауды жиналған жоңқалардан тазартып отырады.

Бұрғылау мен бұрғылап кеңейту кезіндегі кесу режимдері:

- **Кесу тереңдігі** $t_{CB}, \text{мм}$, — бұрғының D_{CB} диаметрінің жартысы. Бұрғылап кеңейту кезінде кесу тереңдігі $t_{расCBерj}, \text{мм}$, өңдеуден кейінгі (D) және дейінгі (d) саңылаулардың диаметрінің жарты айырымына тең. Осылайша,

$$t_{CB} = D_{CB} / 2; \quad t_{расCBерj} = (D - d) / 2$$

- бұрғылау кезіндегі қозғалысты беру — **беру**, мм/айн , — дайындаманың бір айналымындағы бұрғы жолы;
- **v кесу жылдамдығы**, м/мин , келесі формула бойынша анықталады:

$$v = \frac{\pi D_{CB} n}{1000}$$

s беру мәндері мен v кесу жылдамдықтарын бұрғылаудың нақты жағдайларына байланысты анықтамалық мәліметтер бойынша қабылдайды. Ары қарай **шпиндельдің айналыс жиілігін** есептейді n , мин^{-1}

$$n = \frac{1000v}{\pi D_{CB}}$$

Есептеумен алынған шпиндельдің айналыс жиілігінің мәнін кесте бойынша ең кіші жақын мәнді таңдаумен $n_{ут}$ нақтылайды. Содан соң формула бойынша нақты кесу жылдамдығын анықтайды:

$$v_{\phi} = \frac{\pi D_{CB} n_{ут}}{1000}$$

3.4. Үңгілеу

Үңгілеу — бұрыннан бар саңылаулардың бетінің бұдырлығын төмендету үшін, сонымен қатар бұранда бастиектерінің астын тереңдету және дөңбек төселген беттерді тегістеу үшін қолданылатын өңдеу.

Үңгілерді (3.3-сурет) артқы тұтас, алмалы-салмалы пышақтары бар артқы құрамалы, қондырылған тұтас және қондырылған құрамалы етіп жасайды.

Үңгі (3.3, *а*-сурет) жұмыс бөлігінен, мойыннан және артқы ілмектен тұрады. Үңгінің жұмыс бөлігі кескіш және калибрлеуші бөліктен тұрады. Артқы ілмектің соңғы бөлігі табандық деп аталады.

Үңгілерді тезкескіш болаттан (3.3, *б, г* суреттері) немесе қатты қорытпалы тілімшелерден (3.3, *в, д* суреттер) жасайды. Үңгілердің үш, төрт, кейде алты кесуші тістері болады. Бұл бұрғылармен салыстырғанда өңделетін саңылауларда жақсы қайрау бағытына қол жеткізуге мүмкіндік береді, сондықтан өңдеу дәлдігі артады, өңделген беттің бұдырлығы төмендейді.

Тезкескіш болаттан жасалған үңгілерді 10...40 мм диаметрлі артқы тұтас, 32...80 мм диаметрлі алмалы-салмалы пышақтары бар артқы құрамалы, қондырылған құрамалы етіп дайындайды.

Қатты қорытпалы тілімшелермен жабдықталған үңгілер салмалы жүзі бар құрамалы және жиналатын болуы мүмкін (3.3, *е* сурет). Құрамалы артқы үңгілердің диаметрін 14...50 мм, қондырылған үңгілердің диаметрін – 32...80 мм және қондырылған жиналатын үңгілердің диаметрін – 40...120 мм етіп дайындайды.

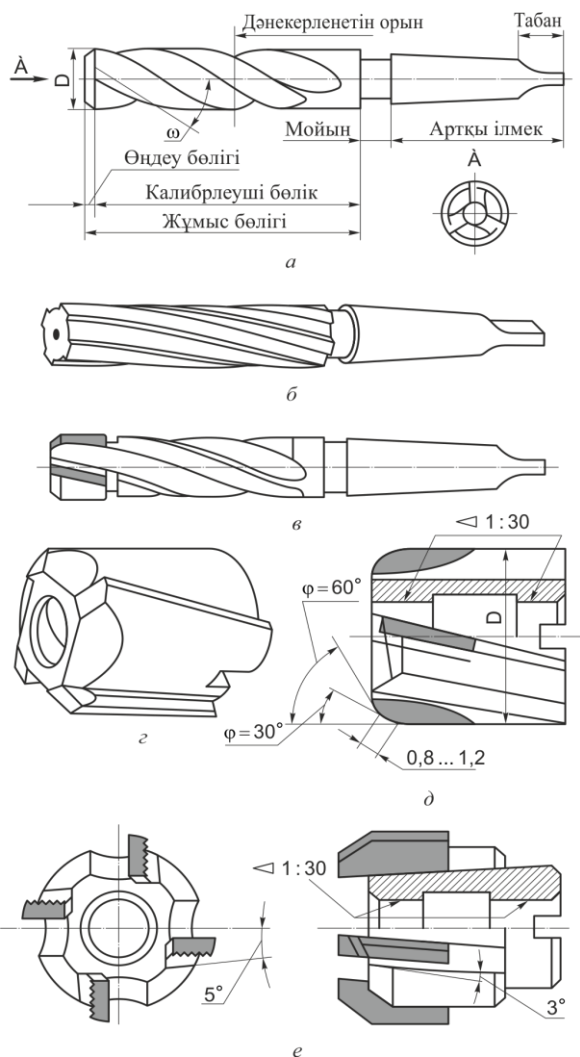
Жалпы тағайындаудағы үңгілер үшін бұрандалы жырашықтың көлбеулену бұрышы $\omega = 10.30^\circ$.

3.5. Үңгілеу технологиясы

Үңгілерді артқы ілмектермен артқы басшаның күпшесіне орналастырады (шпиндель мен артқы басшаның осьтерінің сәйкес келуін алдын ала тексереді).

Басты қозғалыс — дайындаманың айналуы; **беру қозғалысы** — үңгінің ілгерілемелі орын ауыстыруы.

Үңгілеу кезіндегі әдіп — жанына қарай 0,5.2 мм.



3.3-сурет. Үңгілер:

a — үңгінің бөліктері; *б* — төртбаспалы тұтас тезкескіш; *в* — қатты қорытпалы; *г* — қондырылған тезкескіш; *д* — қатты қорытпамен жабықталған қондырылған; *е* — салмалы жүзі бар қондырылған; *D* — үңгі диаметрі; ω — бұрандалы жырашықтың көлбеулену бұрышы; ϕ — жоспардағы бұрыш

Үңгілеу кезіндегі кесу режимдері:

- **Кесу тереңдігі** t , мм, мынадай формула бойынша есептеледі

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

мұнда D — саңылаудың соңғы диаметрі, мм; d — үңгілеуге дейінгі саңылау диаметрі, мм;

- Үңгілеу кезіндегі беру: тезкескіш болаттан жасалған үңгілер үшін $s = 0,3-1,2$ мм/об; қатты қорытпамен жабдықталған үңгілер үшін, $s = 0,4-1,5$ мм/об;
- Берілген үңгілер үшін **кесу жылдамдығы** сәйкесінше $v = 20.35$ мен 60.200 м/мин құрайды;
- **Шпиндельдің айналыс жиілігі** n , мин^{-1} , төмендегідей формула бойынша есептеледі:

$$t = \frac{1000v}{\pi D}$$

Есептеп шығарғаннан кейін, шпиндельдің айналыс жиілігін анықтамалық кестелер бойынша нақтылайды.

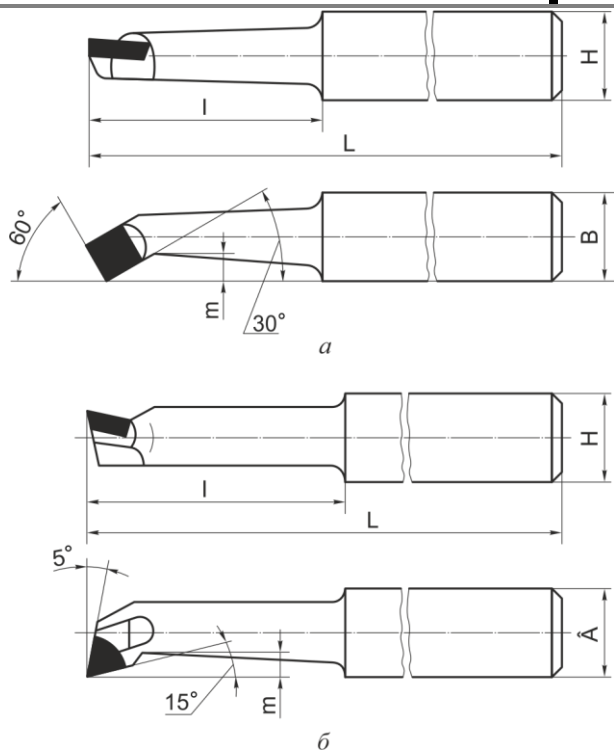
3.6. Қашау

Қашау — үлкен диаметрлі цилиндрлік саңылаулар, әдібі әркелкі немесе қисық сызықты жасаушысы бар саңылаулар үшін қолданылатын өңдеу, сонымен қатар өңдеудің бұл түрі алдын ала бұрғыланған саңылаулар осінің қалпын түзеу үшін қолданылады.

Қашау кезіндегі беттің кедір-бұдырлығы мен өңдеу дәлдігі 3.1-кестеде көрсетілген.

Жону кезінде кескіштің сыртын бойлап қайрағанға қарағанда қиын болады, себебі жоңқаны бұру, МСТҚ келтіру және жылуды бұру қиындайды, сондықтан жону кезінде кесу жылдамдығы төмендейді.

Жону кескілері өтпелі саңылау үшін не өтпелі (3.4, *а сурет*), бітеу саңылау үшін не тіректік болады (3.4, *б сурет*).



3.4-сурет. Жону кескілері:

a — өтпелі саңылау үшін өтпелі; *б* — бітеу саңылау үшін тіректік; *l*— ұстағышқа қатысты кескінің ұшының ұшып шығуы; *L*— кескі ұзындығы; *H* — кескі биіктігі; *B* — кескі ені; *m*— кескіш жиектен кескі ұстағышына дейінгі аралық

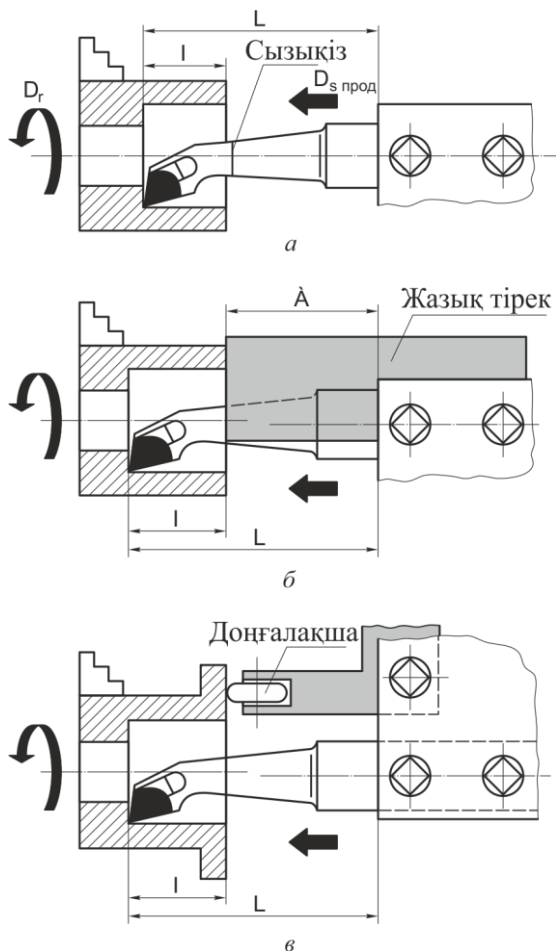
Жону кескісінің *a* артқы бұрышы сыртқы қайраудың кескісіне қарағанда көбірек болады, $a = 12-16^\circ$.

Диаметрі 60-100 мм және одан да көп ұзын саңылауларды қашау үшін **жону ұстағыштарын** қолданады, мұнда шағын жону кескілері бекітілген.

3.7. Қашау технологиясы

Кеулеу кескілерін дайындама осіне параллель кескішұстағышқа бекітеді. Бұл кезде саңылауларды алғашқы кеулеу, жону кезінде кескіні дайындама осі бойымен немесе осьтен 1...1,5 мм төмен қондырады, ол алдыңғы у бұрыштың көбеюіне әкеледі.

Тазадай қашау кезінде кескіні дайындама осі бойымен немесе осьтен 0,5-1 мм жоғары орнатады. Әдіптерді тазадай қашауды кеулеп жонылатын саңылаулардың диаметріне байланысты орнатады.



3.5-сурет. Саңылаудың талап етілетін тереңдігін алу әдістері:

a — кескіде сызқ із көмегімен; $б$ — жайпақ тірек көмегімен; $в$ — дөңгелекті тірек көмегімен; D_r — басты қозғалыс бағыты; $D_{с прод}$ — бойлай беретін қозғалыс бағыты; L — кескінің ұшып шығуы; l — қашау тереңдігі; A — жайпақ тіректің ұшып шығуы

Қашауланатын саңылаудың берілген тереңдігін алу үшін түрлі амалдар қолданылады: бойлай беретін **лимб** пайдаланады – кескіге сызық із салады (3.5, а сурет); кескіұстағышта металл тақтайшаны бекітеді (**жсайпақ тірек**), оның ұшуы саңылау тереңдігіне минус кескі ұшуына тең (3.5, б сурет) (тақтайша дайындамаға 2-3 мм қашықтыққа жақындағанда, автоматты түрде беруді өшіріп, суппортты тақтайша дайындамамен жанасқанға дейін қолмен береді, бұл қашау берілген тереңдікке жасалды дегенді білдіреді); **шығыршығы бар ұстағыш** қолданылады (3.5, в сурет).

Қашауланатын саңылау диаметрінің дәлдігі сыртқы қайрау кезіндегідей қамтамасыз етіледі.

Саңылауларда жырашықтарды тегістеп егеу көлденең беріс бар болғанда кертіп істелген жонатын кескіштермен жүзеге асырылады. Тікбұрышты жырашықтар үшін кертіп істелген кескіш жұмыс бөлігінің геометриясы кертіп істелген сыртқы кескіштермен бірдей.

Ішкі жырашықтар үшін кескіштер тұтас және алмалы-салмалы болады (ұстағыш). Кең ішкі жырашықты бойлай бере отырып, жырашық тереңдігін біртіндеп кесумен және бойлай бере отырып, жырашық түбін тазалаумен өңдейді.

Ішкі шет жағы мен кертпешін тілуді беруді центрге бағыттаған кезде жону тірек кескімен орындайды, ол үшін жонғылы кескіштің жоспардағы басты бұрышы $\varphi > 90^\circ$ болуы керек (мысалы, 95°), онда кесікті тілу кезіндегі саңылау $\varphi 5^\circ$ жоспардағы нақты басты бұрышты құрайды. Қашау кезіндегі сатылы саңылаулардың осьтік өлшемдерінің дәлдігі бойлай беру лимбының немесе ұзындық шектеуіші бар тіректердің көмегімен сатылы білектердің өңдеу кезіндегідей көтереді.

Қашау кезіндегі кесу режимдері:

- **кесу тереңдігі** үңгілеу кезіндегідей формуламен анықталады;
- **беру** анықтамалық бойынша анықталады
- **кесу жылдамдығы** сыртқы қайрау кестелері бойынша анықталады. Тандалған мәнді $\nu_K = 0,8$ коэффициентіне көбейтеді, себебі қашау кезіндегі жағдайлар күрделілеу;
- **шпиндельдің айналыс жиілігі** n , мин^{-1} , есептеп шығарылған кесу жылдамдығын пайдалана отырып ν , формула бойынша анықталады:

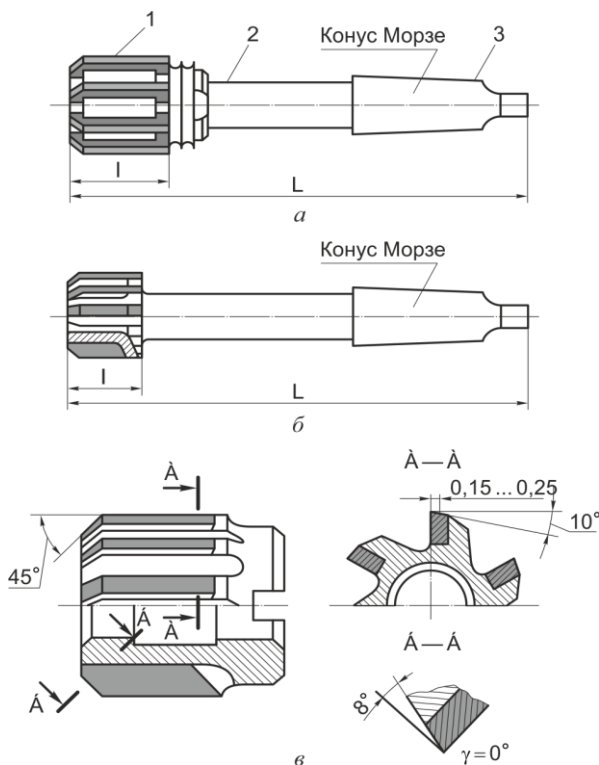
$$n = \frac{1000\nu}{\pi D_{\text{изд}}}$$

мұнда $D_{\text{изд}}$ — бұйымның саңылауының соңғы диаметрі.

Шпиндельдің айналыс жиілігінің алынған мәнін n анықтамалық кесте бойынша нақтылайды.

3.8. Ұңғылау

Ұңғылау — жонғыш білдектерде саңылаулардың соңғы өңделуі үшін қолданылатын операция. Ұңғылаудың көмегімен жоғары дәлдіктегі, дұрыс пішінді және кедір-бұдырлығы аз саңылаулар жасалады.



3.6-сурет. Машиналы ұңғылау:

a — салмалы жүздері бар артқы ілмекті реттелетін; $б$ — артқы қатты қорытпалы; $в$ — қондырылған қатты қорытпалы; 1 — жұмыс бөлігі; 2 — мойын; 3 — артқы ілмек; l — жұмыс бөлігінің ұзындығы; L — ұңғының жалпы ұзындығы; γ — алдыңғы бұрыш

Ұңғылау машиналы және қол, тұтас және құрама, реттелетін және реттелмейтін болып бөлінеді. Олар цилиндрлік немесе конустық, сағалы немесе саптамалы болады. Машиналы ұңғылаулар (3.6-сурет) қолмен ұңғылау түрінен қысқа жұмыс бөлігімен ерекшеленеді, машиналы ұңғылауларда артқы ілмек конустық пішінді, ал қолмен ұңғылауда – бұрауыш астындағы шаршы дөңеспен цилиндрлік болады.

Ұңғылау (1) жұмыс бөлігінен, (2) мойыннан және (3) артқы ілмектен тұрады. Ұңғының жұмыс бөлігінде мына элементтер ерекшеленеді:

- бағыттауыш конус;
- кескіш бөлігі;
- **калибрлеуші бөлігі**. Бұл бөліктің тістерінің қысаң ажарланған кішкене ленталары болады. Қарама-қарсы жатқан тістердің ленталары бойынша өлшенген ұңғылау диаметрі өңделетін саңылаудың диаметріне сәйкес келеді. Кішкене ленталардың бойымен калибрленетін бөліктен ұңғылаудың шығуын жеңілдету үшін кері конус тегістеледі: диаметр артқы ілмекке қарай 0,04...0,08 мм-ге қысқарады.

Ұңғылағыш тістерінің арасындағы бұрыштық кадам әрқелкі болады. Бұл қырсыз саңылаулар алуға ықпал етеді.

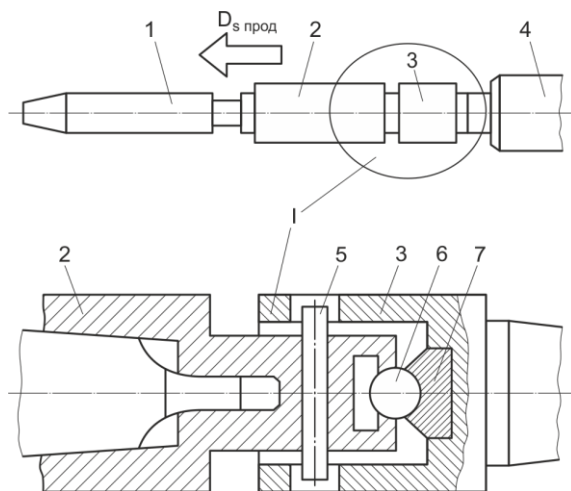
3.9. Ұңғылау технологиясы.

Ұңғылау кезінде саңылаудағы ұңғылаудың басынан бастап қиғаштанбай, қозғалыстың түзу сызықты бағытының сақталуына назар аудару керек.

Ұңғылаудың алдында саңылау мен ұңғылауды ластан тазартып, сүрту керек.

Егер ұңғылаудың артқы ілмегі артқы басшаның күпшесіне тікелей бекітілген болса, онда артқы ілмек пен ұңғылаудың жұмыс бөлігі осінің шамалы сәйкессіздігі, күпшенің қиғаштануы немесе отырғызылатын конус ластануы әдіптің әрқелкі кесуін туындатады: шет жағындағы саңылау диаметрі үлкен және саңылау ортасында кіші болады. Әдіп біркелкі кесілу үшін ұңғылаудың қатты емес, топсалы бекітуді пайдалану ұсынылады, ол үшін тербелмелі патрон қолданылады (3.7-сурет).

Ұңғыны көтеруші ұстауыш патронның корпусымен топсалы байланысқан, оның арқасында ұңғылау барлық бағытта теңселе алады.



3.7-сурет. Тербелмелі патрон:

1 — ұңғы; 2 — патрон ұстаушы; 3 — корпус; 4 — күпше; 5 — сұққыш; 6 — кішкене шар; 7 — өкшелік; $D_{с прод}$ — көлденең беріс қозғалысының бағыты

Болаттан жасалған бұйымдарда саңылауларды ұңғылау кезінде МСТҚ ретінде эмульсияны, сульфозфрезолды немесе өсімдік майларын қолданады. Шойынмен, қоламен және жезбен жұмыс істеген кезде МСТҚ қолданылмайды. Ұңғы диаметрін таңдау кезінде ұңғылау кезіндегі саңылау диаметрі көптеген жағдайда саңылау бетінің ішінара ажырауынан ұңғы диаметрінен кішкене көбірек болып шығатындығын ескеру керек (кейде диаметрлер айырмашылығы 0,04 мм-ге дейін).

Ұңғылау кезіндегі кесу режимдері:

- **Кесу тереңдігі** саңылауларды үңгілеу және бұрғылап кеңейткен кездегідей формуламен анықталады;
- **Беру** артқы басшаның күпшесін қолмен ауыстыру арқылы жүргізіледі. Беру біркелкі болу керек. Саңылау диаметрі 10...50 мм болаттан жасалған бұйымдарды ұңғылаған кезде беру 0,5...2 мм/айн құрайды (ұңғы диаметрі мен материалына байланысты), шойын үшін 1,5-2 есе көп болады;
- Болат, шойын және қола бөлшектерінде тезкескіш болаттан жасалған ұңғымен саңылауларды ұңғылау кезіндегі **кесу жылдамдығы**

жоғары емес — 6-15 м/мин; қатты қорытпалы тілімшелермен жабдықталған ұңғылармен саңылауларды ұңғылаған кезде, 40-50 м/мин.

Неғұрлым нақтырақ кесу режимінің элементтерін анықтамалық мәліметтер бойынша табады.

3.10. Саңылауларды өндегеннен кейін бөлшектерді бақылау және ақаулық түрлері

Өңделген саңылаулардың кейбір ақаулары болуы мүмкін, саңылауларды өндеу барысында олардың пайда болу мүмкіндігі түрлі себептерге байланысты, мысалы:

- саңылау шетке «шығарылған» (себебі — бұрғыны дұрыс қайрамау; дайындама осінің дөңбек бетіне перпендикуляр болмауы, яғни центрлеу алдын ала өткізілмегендіктен болуы мүмкін);
- саңылау диаметрі өлшемі талап етілгеннен көбірек болуы (құралды дұрыс қайрамау; білдек шпинделін соғу; құралды саңылауға қатысты ауытқумен орнату және т.б.);
- саңылау диаметрі талап етілгеннен көбірек болуы (тозған құрал);
- беттің кедір-бұдырлығы қойылған талапқа сәйкес келмеуі (мұқалып қалған құрал; жоңқаның түсуі; трансмиссия көлемі артырылған; салқындатудың жеткіліксіз болуы);
- беттің бір бөлігі өңделмеген болуы (шағын әдіп; әдіпті біркелкі бөлмеу);
- дөңгелектіктен ауытқу: сопақтық (тербелетін жақтау мен ұңғы салмағын туындайтын кескіш жиектерге түсетін жоғарылатылған қысым), бедерлеу (үшжұдырықшалы патронда жұқа қабатты дайындамаларды бекіту себебінен);
- көлденең қимада ауытқу, мысалы, конустылық (құрал мен саңылау осьтерінің сәйкес келмеуі; көлденең бағытта артқы басшаның ығысуы және т.б.).

Өндеу кезінде саңылауларды тексеру үнемі жүргізіліп отырады. Құралды таңдау саңылау өңделуі қажет болатын нақтылық пен өндіріс түрімен анықталады.

Жеке-дара және ұсақ сериялы өндірісте дәлдіктің төмен деңгейімен орындалған саңылау диаметрлерінің дәлдігі 0,1 мм-ге дейінгі ШЦ-1 штангенциркульмен және дәлдігі 0,05 мм-ге дейінгі ШЦ-II бақыланады.

Саңылауларды өндегеннен кейін бөлшектерді бақылауды және ақау түрлерін штангенциркульмен тексереді.

Дәлдіктің жоғары талаптарымен өңделген саңылауларды микрометрлік іш жағын өлшеуішпен тексереді.

Үлкен диаметрлі терең саңылауларды индикаторлы іш жағын өлшеуішпен тексереді.

Қырнау диаметрін арнайы ернеуі бар штангенциркульмен немесе кронциркульмен тексереді.

Жаппай және ірі сериялы өндірісте саңылауларды калибр-тығынмен тексереді.

Саңылаулардың тереңдігін тексеру үшін терең өлшегіш сызғышы бар ШЦ-I штангенциркульді; нониус 0,05 мм бойынша санауы бар штангентереңдік өлшеуішті; қимаулігілерді қолданады.

Неғұрлым нақты өлшеу үшін бөлу бағасы 0,01 мм микрометрлік тереңдік өлшейтін аспапты қолданады.

Саңылаудағы қырнау енін штангенциркульмен, қимаулігімен тексереді.

4

Бұранда тілу технологиясы

4.1. Бұрандалар турала жалпы мағлұмат

пайдаланады. Бұрандаларға қойылатын пайдалану талаптары олардың мақсаттарына байланысты болады. Бұрандалар бірқатар белгілері бойынша жіктеледі:

- **тілінетін бұранда пішіні бойынша** үшбұрышты пішінді (метрлік, дюймдік, құбырлық), *трапециалы* пішін (тіректік, трапециалы, модульдік, питчтік), *тікбұрышты* пішінді және *дөңселек* бұрандаларды айырады;
- бұранда сызық бағыты бойынша **оң** (бұларда бұранда сызығы сағат тілі бағыты бойынша көтеріледі) және **сол** (бұранда сызығы сағат тілі бағытына қарсы көтеріледі) бұрандалар болуы мүмкін;
- кіру саны бойынша біркірісті және көпкірісті бұрандалар болады.

Біздің елімізде негізгі бекіту бұрандасы ретінде метрлік бұранда қолданылады.

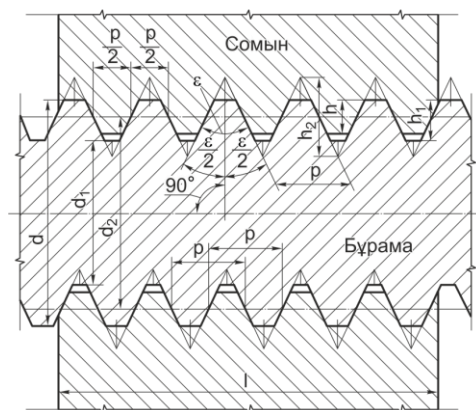
Метрлік бұранда пішінінің негізгі параметрлері 4.1-суретте көрсетілген.

Бұранда қадамы p — пішіннің аттас іргелес бүйірлік жақтарының арасындағы арақашықтық бағыты бұранда осіне параллель. Көпкірісті бұрандада «қадам» және «жүріс» деген терминдерді ажыратады.

Бұранда жүрісі H — бұранданың бағыты, параллель осінде бір бұрандалық бетке жататын пішіннің ең жақын аттас жақтарының арасындағы қашықтық.

Біркірісті бұрандада $H = p$, ал көпкірісті бұрандада $H = pz$, мұндағы z — бұранданың кіру саны.

Бұранданың көтерілу бұрышы ρ — бұрама сызыққа жүргізілген жанама мен бұранда осіне перпендикуляр жазықтық арасындағы бұрыш



4.1-сурет. Бұрама-сомын байланысындағы метрлік біркірісті бұранданың пішіні:

d — сыртқы бұранданың сыртқы диаметрі; d_1 — бұранданың ішкі диаметрі; d_2 — бұранданың орта диаметрі; p — бұранда қадамы; h_1 — пішін биіктігі; h_2 — бастапқы контур биіктігі; h — пішіннің жұмыс биіктігі; l — бұраманың және сомынның түйіндесу шамасы; e — пішін бұрышы

Бұранда пішінінің бұрышы e — осьтік қимада өлшенген пішіннің қаптал жақтарының арасындағы бұрыш.

Метрлік бұранданың пішін бұрышы $e = 60^\circ$ -ға тең үшбұрышты пішіні болады, дөңес шыңдары кесілген, ал ойыс түбі дөңгелектелген; қадам мен диаметрі миллиметрмен өлшенеді.

Метрлік бұрандалар ірі және ұсақ қадамды бұрандаларға бөлінеді. Ірі қадамды бұранда М (метрлік) әрпімен және цифрлармен (бұранда диаметрі) белгіленеді. Ірі қадамды бұранданың белгіленуіне қадам шамасы кірмейді, диаметрдің қасында бұранда дәлдігінің дәрежесі көрсетіледі (мысалы, 4g, 6H). Егер бұранда сол болса, онда «LN» әріптері көрсетіледі, егер әріптер жоқ болса, онда бұранда оң болғаны. Ұсақ қадамды бұранда М әрпімен және цифрлармен белгіленеді — бұранданың сыртқы диаметрінің өлшемі мен бұранда қадамы, мысалы, M16x0,5; M64x4. Мысалы, M18-7B6B бұрандасы, бұрандадағы бұранда, ірі қадамды метрлік, нақтылы сыртқы диаметрі 18 мм, орта диаметрдің шектік өрісі — 7h, сыртқы диаметрдің шектік өрісі — 6h, орта диаметрдің дәлдік дәрежесі — 7, сыртқы диаметрдің дәлдік дәрежесі — 6, негізгі ауытқулар қатары — h, бұл оң дегенді білдіреді. Сол кезде, M12x^H-7H6H бұрандасы — бұл сомындағы бұранда, метрлік, ұсақ

қадаммен 1 мм, нақ тылы сыртқы диаметрі 12 мм, орта диаметрдің шақтама өрісі — 7Н, сыртқы диаметрдің шақтама өрісі — 6Н, орта диаметрдің дәлдік дәрежесі — 7, сыртқы диаметрдің дәлдік дәрежесі — 6, негізгі ауытқулар қатары — Н.

Дюймді бұранданың пішін бұрышы $\epsilon = 55^\circ$ -ға тең үшбұрышты пішіні болады. Дюймді бұранданың қадамы 1" ұзындығында болатын айналым санымен анықталады, мұндағы 1" = 25,4 мм.

Бұрандалы бет оське қатысты қандай да бір пішіннің бір уақыттағы айналмалы және ілгері қозғалыс кезінде түзіледі.

4.2. Бұранда дайындау кезінде қолданылатын құралдар

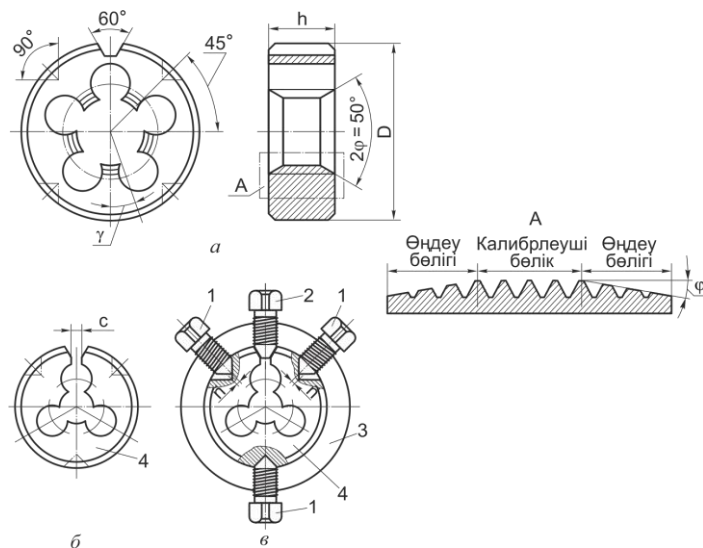
Бұранданы бұранда кескішпен, белгі салушымен, бұранданы бүрлеп кескішпен, бұрандалы кескішпен, тарақпен, бұранда кескішпен және бүрлейтін бастиекпен кеседі.

Бұранда кескіш (4.2-сурет) аспаптық болаттан дайындалған сақинаны береді және кесуге арналған бұрандасы болады. Бұранда кескіште оның өлшеміне байланысты бұранданы кесіп өтетін 3-8 саңылау тесілген. Саңылаулардың беті мен бұранда бетінің қиылысуында кесетін тарақ түзілген, бұған қоса жүздерінің арқасында тарақтардың кесу жұмысын орындау үшін кесетін бөліктері болады (4.2, *а сурет*). Бұранданың цилиндрлік учаскесінде бұранда кескіштің калибрлеуші бөлігі түзіледі (5-6 айналым), ол бұранданы өлшемі бойынша калибрлейді және бұранданың бетінің талап етілетін бұдырлығын қамтамасыз етеді.

Бұранда кескіштер екі жағынан пайдаланылады. Тозбауы үшін ойығы бар реттелетін бұранда кескіштер қолданылады (4.2, *б сурет*). Бұранданы жасау үшін бұранда кескішті бұранда ұстағышқа бекітеді (4.2, *б сурет*).

Бұранойғыш (4.3-сурет), бұл құралмен кесілетін бұранда секілді, бұранда пішінінің сол диаметрлі, қадамды және бұрышты бұрамасын береді. Бұранойғыш аспаптық болаттан дайындалады және бойлай жоңқалайтын жырашықтары болады. Бұранданың бұрамасымен жырашықтардың қиылысуында бұрандалы тарақтар түзіледі.

Кесу жұмысы бұранойғыштың кесетін бөлігімен (сору) орындалады, оның кесетін тістерінің биіктігі біртіндеп көбейеді.



4.2-сурет. Бұранданы кесуге арналған бұранда кескіш:

a — жоспардағы бұранда кескіш түрі (бұранда кескіштің бұрандасының элементтері *A* түрінде келтірілген); *б* — реттелетін бұранда кескіш; *в* — бұранда ұстатқышқа бұранда кескішті бекіту;

1 — қысатын бұрамалар; *2* — реттеуші бұрама; *3* — бұран кескіш ұстатқыш; *4* — бұранда кескіш; *h* — бұранда кескіштің қалыңдығы; *D* — бұранда кескіштің сыртқы диаметрі; *c* — реттеуші бұранда кескіштің ойығы; *y* — алдыңғы бұрыш; *φ* — жүзін қайрау бұрышы

Бұранойғыштың кесетін бөлігіндегі тістер шүйделенген, оның нәтижесінде *a* артқы бұрыш түзіледі. Бұранойғыштың кесетін бөлігінің артында калибрлеуші бөлік орналасқан, оның шүйдесі жоқ ($a = 0$). Калибрлеуші бөлігі бұранойғышты бұранда бойымен бағыттау үшін және бұранданың пішінін тазарту үшін қызмет етеді.

Баспа саны бойынша үшбаспалы және төртбаспалы бұранойғыштарды ажыратады. Бұранойғыштар қол (слесарьлық), машиналық және ұзартылған артқы ілмекті сомын болады.

Түзу жырашықтары бар бұранойғыштармен қатар шиыршықты жырашықтары бар бұранойғыштар қолданылады, олардың беріктігі жоғары. Кесу кезінде бұранойғыш бұрандаға бұрап қатайтылады, ал кескеннен кейін оны бұрап шығарады.

Бұранда кескіш бастиекті бұрандалы бетті өңдеу кезінде үлкен өнімділікті қамтамасыз ету және оның дәлдігін көбейту мақсатымен қолданылады.

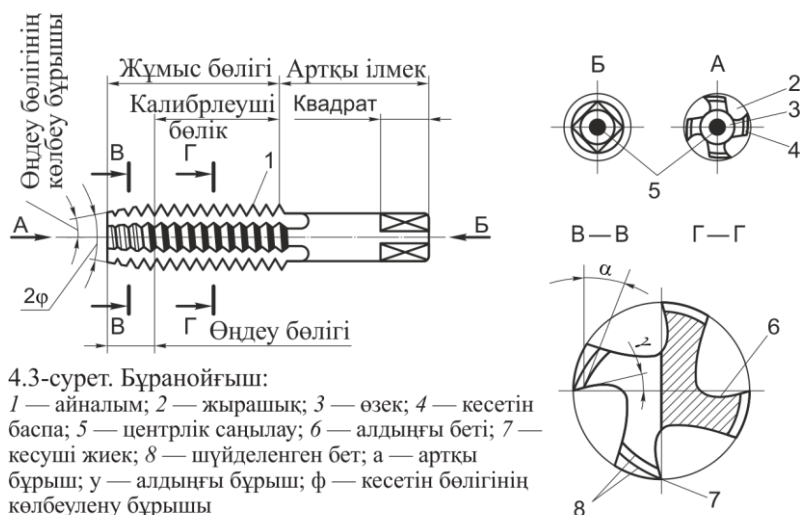
Құрылымы бойынша бастиек тарағы дөңгелек және жайпақ тарақты болуы мүмкін.

Бұранды бүрлеу бұранда кескіштер иілу деформациясы әдісімен бұрандаларды алу үшін қолданылады.

Бұрандалы кескіштерді (4.4-сурет) басқа беттермен өзектес және қадамның нақтылығының жоғары талаптарымен бұранда жасау үшін қолданылады.

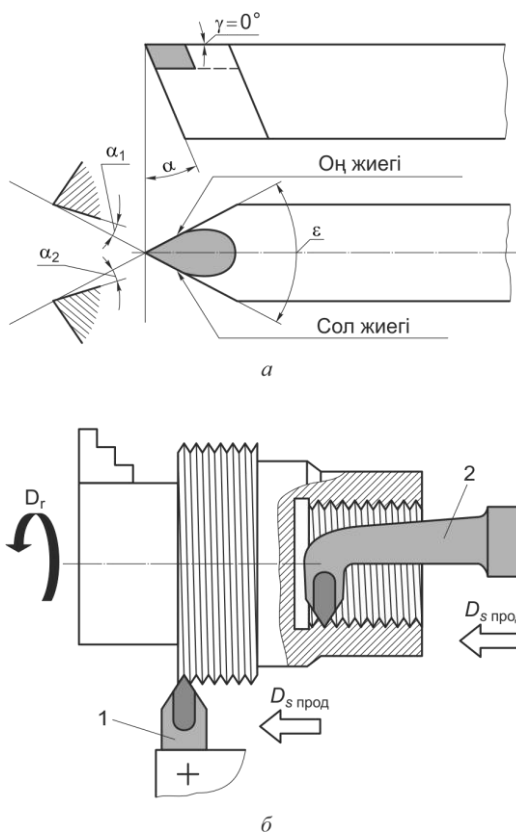
Бұранда кескіштің пішіні кесілетін бұранданың пішініне сәйкес келуі керек, ал кескіш төбесіндегі бұрыш бұранда пішінінің бұрышына сәйкес келуі керек. Бұранданы кескішпен кесу барысында кейбір бұранданың пішіндері «бөлінуі» мүмкін, сондықтан тезкескіш болаттан жасалған кескілер үшін 10-20'-ға, қатты қортыпадан дайындалған тілімшелер үшін 20-30'-ға кескіш пішінінің нақты бұрышын төмендетеді.

Таза өңдейтін бұрандалы кескіш үшін алдыңғы у бұрыш 0° -қа тең деп алынады, ал алғашқысы үшін $u = 5-10^\circ$. Бүйір жиектеріндегі артқы бұрыштар a_1 мен a_2 3-5° шамасында қабылданады, бұл кезде кескіш ұшының астында артқы бұрыш түзіледі $a = 12.15^\circ$.



4.3-сурет. Бұранойғыш:

1 — айналым; 2 — жырашық; 3 — өзек; 4 — кесетін баспа; 5 — центрлік саңылау; 6 — алдыңғы беті; 7 — кесуші жиек; 8 — шүйделенген бет; а — артқы бұрыш; у — алдыңғы бұрыш; φ — кесетін бөлігінің келбеулену бұрышы

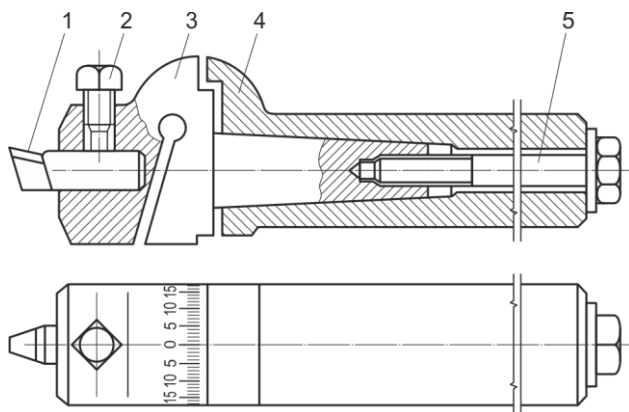


4.4-сурет. Бұрандалы кескіш:

a — сыртқы бұранданы кесуге арналған бұрандалы кескіш құрылымы; *б* — сыртқы және ішкі бұранданы кесу; 1 — сыртқы бұранданы кесуге арналған кескіш; 2 — ішкі бұранданы кесуге арналған кескіш; $D_{с прод}$ — бойлай беретін қозғалыстың бағыты; D_r — дайындаманың айыну бағыты; γ , α , α_1 , α_2 , ϵ — кескішті қайрау бұрыштары

Кескіштер тезкескіш болаттан жасалуы немесе қатты қорытпалы тілімшелермен жабдықталуы мүмкін.

Үлкен қадамды бұрандаларды кесу үшін қолданылатын кескіштердің құрылымында кескіштің артқы бетінің бұрандалы жырашықтарының қабырғасымен үйкелісу мүмкіндігін болғызбайтын кейбір ерекшеліктері бар.



4.5-сурет. Бұрандалы кескіш үшін айналмалы бастиегі мен ойығы бар ұстағыш:

1 — кескіш; 2, 5 — бұрамалар; 3 — айналмалы бастиек; 4 — корпус

Оған әр түрлі тәсілдермен қол жеткізеді: а) кесу кезінде суппортты беруге бағытталған жағының артқы бетін қайрау кезінде артқы бұрышты бұранданың еңістік бұрышынан үлкен етіп алады, яғни $\alpha_{\text{қай}} = \alpha + \rho$; б) кескішті оң және сол жағындағы артқы беттерінің бұрыштарымен бірдей қайрайды $\alpha_1 = \alpha_2$, алайда арнайы ұстағышты қолдану кезінде алатын орауышты ρ көтеру бұрышына бұрып орнатады (4.5-сурет). Бұрандалы кескіш айналмалы бастиек пен корпусдан тұратын ұстағышқа бекітіледі. Айналмалы бастиектің бөліктері болады, олардың көмегімен кескіші бар айналмалы бөлік қажетті қалыпқа орнатылады. Кей кезде кескіш ұстағыштың құрылымына ойықтар жасалады, олар беттік қабаты қатты және/немесе әркелкі әдіспен дайындамалардың бұрандасын тегіс кесуге арналған.

Өтпелі бұрандаларды кесу кезінде жұмыс өнімділігін арттыру үшін көпұстаралы құрал – **тарақтар** қолданылады, олармен бұранданы бір жұмыс қадамында кеседі, себебі олар кесетін бөліктің ұзындық бойының өсуімен орналасқан бұрандалы кескіштен және калибрлеуші бөліктен тұрады.

4.3. Бекіту бұрандасын кесу технологиясы

Пайдаланатын құралдарға тәуелді бұранданы кесу технологиясының өзіндік ерекшеліктері бар.

Бұранданы бұранда кескішпен кесу – өңделген қабаттың диаметрі бұранданың сыртқы диаметрінен біршама аз болуы қажет болғандықтан, бұранданы кесу қажет бөлшектің учаскесін алдын ала сыртқы диаметр бойынша өңдейді (кесу үрдісінде металл басып сындырылады).

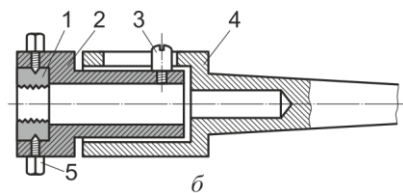
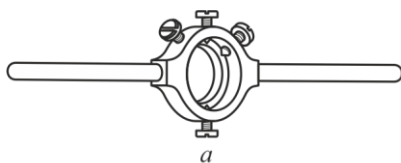
Өзекшенің қажетті диаметрін анықтамалық деректер бойынша анықтау ұсынылады.

Металда бұранданы неғұрлым жеңіл кесу үшін бұйымның бүйіріне бұранда пішінінің биіктігіне сәйкес келетін жүзді кесіп алады.

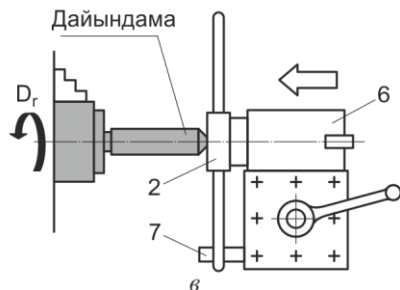
Бұранда кескіш қол бұранкескіштің ұстатқыш-бұрауышына (4.6, а-сурет) бекітіледі немесе артқы қысқыштың тербелмелі өзі жылжитын, бекітілетін күшшесіне (4.6, б-сурет) орнатылады.

Қол бұранкескіштің ұстатқышына бекітілген бұранданы кескішпен кесу кезінде, артқы қысқыш күшшесіне бұранкескіш ұстатқышының бүйір жағын тірейді, бұранкескіш ұстатқышының тұтқасы құралкүймешікке тіреліп, оны жұмысқа дайындайды. Екі-үш айналымды қысылып кескеннен кейін бұранда кескіш одан әрі өзі тартылып беріледі.

Бұранкескіштің ұстағышын бекітілген тіреуішпен қысуға, ал бұранда кескіш ұстағышының тұтқасын кескішұстағышта бекітілген еңсіз жұқа тақтайшамен тіреуге болады (4.6, б сурет).



4.6. сурет бұранда кескішті ұстағыш және бұранда кескішпен бұранданы кесу түрлері:
 а — қол бұранда кескішті ұстағыш;
 б — тербелмелі өзі жылжитын бұранда кескішті ұстағыш; в — тірек тақтайшаны қолдану; 2 — бұранда кескішті ұстағыш;
 3 — сұққыш; 4 — корпус; 5 — бұранда; 6 — тірек; 7 — тақтайша; D_r — негізгі қозғалыстың бағыты



Өңдеуді орындау кезінде қауіпсіздік техникасын сақтау қажет.

Қол бұранда кескішінің ұстағышымен абайлап жұмыс жасаған жөн, қолыңыз бұранкескіш ұстатқыштың тұтқасы мен тіреуінің арасына түспеуіне назар аудару қажет. Бұранкескіш ұстатқышты станок іске қосылғаннан кейін қолмен ұстауға тыйым салынады.

Бұранда кескіштің бүйір қабаты өнімнің осіне перпендикуляр орналасуына назар аударған жөн.

Тербелмелі өзі жылжитын бұранда кескішұстағышы орнатылған бұранда кескішпен бұранданы кесу әдісі неғұрлым кемел және қауіпсіз болып табылады. Болаттан жасалған дайындамада бұранда кескішпен бұранданы кесу кезінде кесу жылдамдығы — 3-4 м/мин, шойыннан жасалғандарда — 2-3 м/мин және жезден жасалғандарда — 10- 15 м/мин кесу жылдамдығы болады.

Бұранда кескішпен бұранданы кесу кезінде келесі СОТС пайдаланып, мол суытқышты қолданған жөн:

- болат үшін — эмульсияны, минеральды майды, сульфифрезолды;
- шойын үшін — керосинді.

Таңбалаушымен бұранданы кесу диаметрі 50 мм-ге дейін ішкі бұрандаларды жасау үшін пайдаланылады. Бұранданы кесу алдында ең алдымен саңылауды дайындап алу қажет, себебі жұмыс кезінде таңбалаушы металдың бірнеше қабатын бұранданың шұқырынан қысып алады, яғни саңылаудың диаметрі бұранданың ішкі диаметрінен бірнеше есе үлкен болуы қажет. Шойынға қарағанда болат айтарлықтай майысқақ болғандықтан, ол тез майысып, тез өзгереді. Сондықтан шойынға қарағанда, болат дайындамадағы бұрандаға арналған саңылаудың диаметрі үлкен болуы қажет. Бұрандаға арналған саңылаудың диаметрі кесілетін бұранданың мөлшеріне байланысты анықтамалық деректер бойынша таңдалады.

Бұрандаға арналған соқыр саңылаулардың ұзындығы кесілетін бұранда ұзындығына қарағанда таңбалаушының дуал бөлігінің мөлшерінен кем болмауы керек.

Таңбалаушының бұранданы кесуі патронға орнатылған бұйымның айналып қозғалуы кезінде кесілетін саңылаудың осі айналдырғының айналу осімен және таңбалаушының ось бойындағы ілгері қозғалысымен сәйкес келетіндей етіп жүргізіледі.

Таңбалаушымен бұрандаларды кесу үшін таңбалаушының артқы ілмегінің

квадрат шығыңқы жеріне отырғызылатын ұсталық бұрауышты пайдаланады.

Таңбалаушыны артқы қысқыштың күпшесінде орнатылған центрмен қысады, ал осы кезде айналтұтқаның тұтқасы құралкүймешікке тіреледі. Таңбалаушыны осылай беру тәсілі тек диаметрлері шағын бұрандаларды кесу үшін рұқсат етіледі (8 мм-ге дейін). Басқа жағдайларда кескішұстағышқа центрі бар қосымша ұстағышты және тірек тақтайшаны орнатады: таңбалаушыны центрмен қысады, ал айналтұтқаны тақтайшаға тірейді. Таңбалаушы мен тақтайша бірге қозғалатындықтан ауытқымайды, яғни бұранданың ақаулары болмайды және таңбалаушы сынбайды.

Таңбалаушыны тербелмелі өзі жылжитын таңбалау ұстағышқа бекіткен анағұрлым мақсатты болып табылады. Оның корпусын артқы қысқыштың күпшесіне конус тәріздес артқы ілмегімен бекітіп, ал таңбалаушыны – таңбалау ұстатқыштың жылжымалы бөлігінің төрт бұрышты ұяшығына орнатады. Айналмалы дайындама кезінде таңбалаушы саңылауға кіреді және артқы қысқыштың дөңгелек тұтқасымен жеңіл айналады. Бұранданың екі-үш орамын кесу үшін таңбалаушыны бұдан әрі қысудың қажеті жоқ, себебі ол өзі бұрандаға бұралатын болады, ал таңбалау ұстағыш таңбалаушының артынан корпустан өзі жылжып шығатын болады.

Әдетте токарлық станоктарда машиналық таңбалаушыларды пайдаланады, ол бұранданы бір жұмыс жағдайындағы жылдамдықта кесуге мүмкіндік береді. Кейде екі немесе үш таңбалауыштан тұратын жинақты пайдаланады. Екі таңбалауышы бар жинақты пайдалану кезінде біріншісі орам биіктігінің 75 %-ын, ал екіншісі – қалған 25 %-ын кеседі. Жинақта үш таңбалаушы болған жағдайда, біріншісі орам биіктігінің 60 %-ын, ал екіншісі – 30 %-ын және үшіншісі — 10 %-ын кеседі.

Бұрандаларды кесу үшін қатты коррозияға төзімді және кызуға берік болаттан жасалған бөлшектерде бір тістен кейін кесілген «шахматты» таңбалауыштар қолданылады.

Таңбалаушымен бұранданы кесу кезінде болаттан жасалған дайындамаларда кесу жылдамдығы — 5-12 м/мин, шойын, қола және алюминийден жасалғандарда — 6-22 м/мин құрайды. Бұранданы кесу СОТС пайдаланумен жүргізіледі.

Бұранданы бұранда кескішті бастиекпен кесу 15-20 м/мин жылдамдықпен жүргізіледі. Бұранда кескішті бастиектер артқы қысқыштың күпшесіне орнатылады. Өзекшенің диаметрі бұранданы бұранда кескішпен кесу кезіндегідей таңдалады.

Сыртқы бұранданы кесу кезінде айтарлықтай жиі дөңгелек тарақшасы бар

бастиектер пайдаланылады. Тарақшаларды кесуге арналған тапсырыстарды артқы қысқыштың дөңгелек тұтқасымен жүзеге асырады. Кейінгі тапсырыс өзін тартумен жүргізіледі.

Бұранданы илеп тастау нәтижесінде бұрандалы қабат пайда болатын дайындама металдың пластикалық ақаулануына негізделеді. Кесу алдында илеп тастаудың артықшылықтары: металдың талшықтары кесілмейді, керісінше майысады және тығыздалады, яғни бұранда қатты және тозуға төзімді болады; метал үнемделеді, себебі дайындаманың диаметрі сыртқыға емес, бұранданың ортаңғы диаметріне сәйкес келеді.

Жонғыш білдекте сыртқы бұранданы илеп тастау жаймалаушы реттемелі бұранда кескіштермен – НП-1 бастиектермен жүзеге асырылады. Жаймалаушы бастиектерді артқы қысқышта орнатылатын арнайы ұстағышта бекітеді. Кесу сәтінде бастиекті қолмен ұстап тұрады, ал сосын тұтқамен кескішұстағышта қысылған тірекке тіреледі.

Илеп тастау жоғары өнімділік пен нақтылықты, сонымен қатар орам қабатының шамалы кедір-бұдырларын қамтамасыз етеді.

Жонғыштармен бұрандаларды кесу технологиясы. Бұрандалы қабаттарды жонғыштармен кесу үшін бірқатар дайындау жұмыстарын жүргізу қажет: ауыстырмалы тісті доңғалақтарды таңдап және оны орнатып, білдекті күйге келтіру; дайындама мен жонғышты орнату; дайындаманы алдын ала өңдеуді орнындау. Осыдан кейін бұранданы кесуге болады.

Жонғыштармен бұранданы кесуге арналған станокты күйге келтіру – токарлық станоктарда оның қозғалғыш бұрандасының көмегімен механикалық беру кезінде ғана кескішпен кесіледі. Ол үшін айналдырғы мен қозғалғыш бұранда дайындамасының бір айналымындағы кескіштің ауысуы кесілетін бұранданың қадамына тең болатындай етіп кинематикалық байланыстыру қажет (немесе көп жүрісті бұранда үшін Н жүрісі).

Заманауи жонғыш бұранда кескіш станоктар гитараның ауыспалы іліністі доңғалақтарының тұрақты жинағының және беру қорабы тегершігін ілінудің белгілі бір үйлесімінің көмегімен кез келген қадаммен бұранда кесуді күйге келтіреді. Мысалы, 16K20 үлгісінің станогында метрикалық және дюймдік бұрандаларды кесу үшін гитарада іліністі доңғалақтар жұмыс істейді.

$\frac{K}{L} \frac{L}{N} = \frac{40}{86} \frac{86}{64}$, ал модульдік және кесілген бұрандаларды – тісті доңғалақтарды

кесуге арналған кескіш $\frac{K}{L} \frac{M}{N} = \frac{60}{73} \frac{86}{36}$.

Бұранданың қажетті қадамын беру қорабының қайтымды және көбейткіш механизмдерінің тісті доңғалақтарына тиісті ауыстыру арқылы алады. Білдектің алдыңғы қысқышында бекітілген кестедегі бұрандалардың қадамдары.

Бұранданы орнату — жонғыштың ортаңғы сызығы өңделетін бөлшектің осіне перпендикуляр бағытталатындай бұрандалы жонғышты орталықтың сызығы бойынша орнату қажет. Бұранданың дұрыс пішінін алу үшін жонғыш қимаульгі бойынша орнатылады.

Өнімде бұранданы жонғышпен кесуге дайындық бұранда кесілетін учаскені таза күйінде жону немесе қашауда қорытындыланады. Бұрандаға арналған біліктің диаметрі бұранданың сыртқы диаметрінен бірнеше кіші, ал саңылаудың диаметрі – бұранданың ішкі диаметрінен үлкенірек болуы қажет. Бұрандалы учаскенің соңында бұранданың шығуы үшін жырашықты тесіп шығарады. Жырашықтың ені бұранда қадамынан кем болмауы қажет (бұранданы қатты қорытпалы жонғышпен тез кесу кезінде — 2 — 3 қадам). Жырашықтың тереңдігі бұранда тереңдігінен 0,1- 0,2 мм-ге үлкенірек болуы қажет.

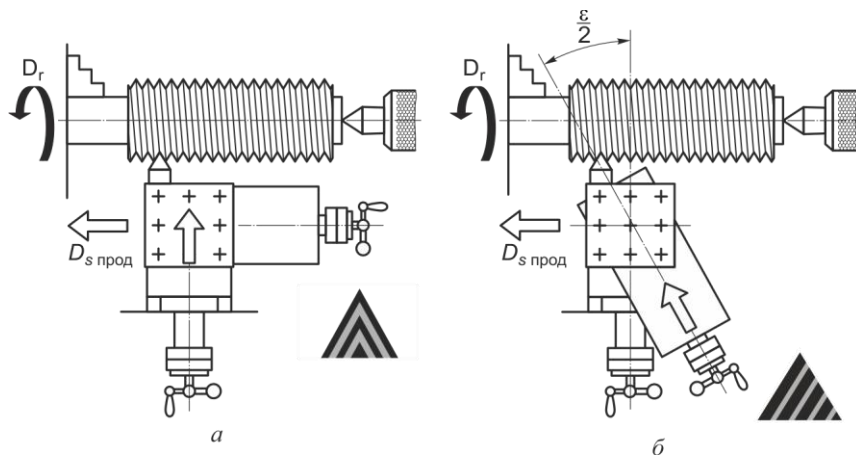
Бұранданы кесу бірнеше жұмыс жүрістерімен орындалады, оның санын анықтамалық деректер бойынша анықтау қажет. Бұранда мен кесетін бөліктің материалының қадамына тәуелді жобалы және таза жұмыс жүрістерін анықтайды. Егер қозғалғыш бұранданың қадамы кесілетін бұранданың қадамына қалдықсыз («жұпты» бұранда) бөлінетін болса, онда жонғыш құралкүймешіктің кез келген орналасуында ажырайтын сомынды қосу кезінде бұранда ойығына түсетін болады.

Қадамы 2 мм-ге дейінгі бұрандаларды бұрандалы жонғыштың көлденең кірекесумен кеседі (4.7, а сурет), ал 2 мм-ден көп қадаммен – бүйір кірекесулерді кеседі (4.7, б сурет).

Кесу тәртiбi:

- **кесу тереңдігі** орамның биіктігі, жобалы және таза жұмыс жүрістерімен анықталады. Орамның биіктігі кезінде жобалы жүрістер кезіндегі кесу тереңдігі - $\frac{3}{4}h$, таза жүрістер кезінде - $\frac{1}{4}h$;
- **беру** жалғыз өту бұрандасының қадамына тең, ал күрделі өту бұрандасы үшін – бұранда жүрісіне тең;
- бұранданы болат дайындамаларда тез кесетін жонғыштармен кесу кезіндегі **кесу жылдамдығы** — 20-35 м/мин, қатты қорытпалы жонғыштармен — 100-150 м/мин құрайды. Шойынды тез кесетін жонғыштармен өңдеу кезінде — 10-15 м/мин, қатты

қорытпалы жонғыштармен — 40-60 м/мин құрайды.



4.7-сурет. Бұрандалы бұранданы кірекесу сызбасы:

a — көлденең; *б* — $\varepsilon/2$ бұрышында құралкүймешіктің жоғарғы жылжымалы бөлшектерін бүйір айналу (мұндағы ε — бұранданың кесу бұрышы); D_r — дайындаманы айналу бағыты; $D_{s \text{ прод}}$ — бойлық беріліс бағыты

бұрандаларды кесу кезінде кесу жылдамдығы 20-30 % -ға төмендейді;

- **сүмбінің айналу жиілігі** өндеудің басқа түрлерін анықтау сияқты формуламен анықталады.

4.4. Бұрандалы қабатты бақылау және ақаулықтың түрлері

Бұрандалы қабатты орындау кезіндегі ақаулықтың негізгі түрлері:

- бұранданың толық емес биіктігі (өзекше немесе саңылаудың диаметрі дұрыс тандалмау себебінен болуы мүмкін);
- бұранданың ұзындығы бойынша биіктігінің әркелкілігі (өзекше немесе саңылаудың конустығы, кесу үрдісінде бұранда кескіштің немесе таңбалаушының ауытқуы);
- бұранданың дәл емес өлшемдері (бұранданы кесу кезіндегі металдың жеткіліксіз немесе артық орамы);
- қабаттың жеткіліксіз кедір-бұдырлығы (құрал қатты өтпейтін; кесу жылдамдығы арттырылған; дайындаманың осал бекітілуі; салқындатуды дұрыс таңдамау).

Бұрандалы қабатты бақылау тәсілдері бұранданың диаметрі, пішін бұрышы және қадамын бақылау үшін маңызды болып табылатын келесі параметрлерге тәуелді. Мысалы:

- **бұранданың орташа диаметрін** бұрандалы микрометрмен бақылайды. Орташа диаметрді микрометрмен өлшеудің дәлсіздігі — 0,01 мм. Бұранданың нақты бақылауын (дәлсіздік 0,01 мм-ге дейін), сонымен қатар үш шыныққан цилиндрлі іркілістің көмегімен қарапайым микрометрмен орындайды. Жаппай өндірісте бұрандалы өнімдердің нақтылығын ақырғы калибрмен: сыртқы бұранданы – бұрандалы сақиналармен, ал ішкіні – бұрандалы қораптармен бақылайды;
- **бұранданың пішіні** бұрандалы қимаүлгілермен тексеріледі – бұрандаға тарақпен қимаүлгіні басып, бақыланытын бұранда пішінінің қадамы мен бұрышының тарақ қадамы мен бұрышына сәйкес келетінін анықтайды.

Станок толық тоқтағанда бұранда тексерілмейді

Конустық беттерді өндеу технологиясы

5.1. Конустық беттер туралы жалпы мәліметтер

Конустық беттердің элементтері – машина құрылысында өзімен толық немесе қиылған конусты білдіретін көптеген бөлшектер мен құралдардың конустық беттері бар (5.1-сурет).

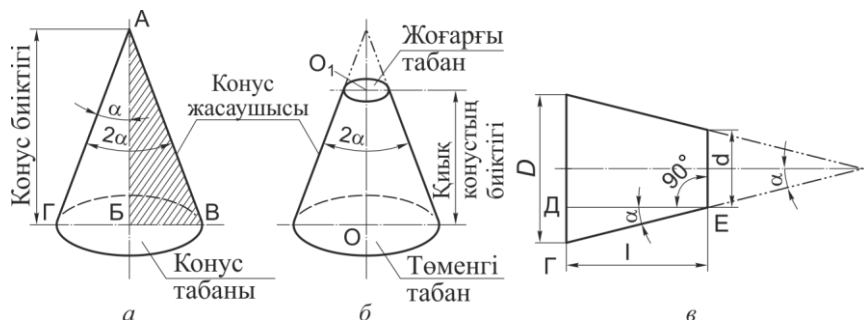
Толық тікелей дөңгелек конустың бүйір беті ось ретінде қабылданған және **конустың биіктігі** деп аталатын **АВ** катетінің айналасында **АВВ** үшбұрышының айналуымен түрленеді (5.1, а сурет). Тікелей **АВ конусты түрлендіруші**, ал **А** нүктесі – **конустың шыңы** болып табылады. **АВ** осіне қатысты **ВВ** катетінің айналу кезінде түрленетін беті **конустың негіздемесі** деп аталады.

АГ түрлендіруші мен **АВ** осі арасындағы бұрыш **конустың еңкіш бұрышы** деп аталады.

Қиылған конустың толық конустан ерекшелігінің екі негіздемесі бар (5.1, б сурет) – жоғарғы және төменгі. Негіздемелер арасындағы ось бойынша 00_1 қашықтығы **қиылған конустың биіктігі** деп аталады. Бұдан әрі қарапайымдылық үшін барлық конустық беттерді **конустар** деп атаймыз.

Сызбаларда әдетте конустың үш негізгі параметрлері көрсетіледі – үлкен диаметрлі **D** (5.1, б сурет), шағын диаметрлі **d** және конустың биіктігі **l**.

Тік бұрышты үшбұрыштан жасалған, МҰНДАҒЫ катеттері $DГ = \frac{D-d}{2}$ және $DE = l$, мұнда конустың көлбеу бұрышының тангенсі формуламен $tg\alpha = \frac{D-d}{2l}$



5.1-сурет. Конустар:

a — толық; *б* — қиылған; *в* — қиылған конустың *D*, *d* — үлкен және шағын негіздемесінің диаметрлерін сипаттайтын негізгі параметрлерімен оның эскизі; *A* — *E*, *O*, *O₁* — геометриялық құрылыстар үшін пайдаланылатын конустың сипаттамалы нүктелері; *l* — қиылған конустың биіктігі; *α* — конустың еңкіш бұрышы; *2α* — конустың бұрышы

Конустылық *K* — конустың үлкен *D* және шағын *d* диаметрлерінің ерекшелігінің оның биіктігіне қатынасы 1, яғни

$$K = \frac{D-d}{l}$$

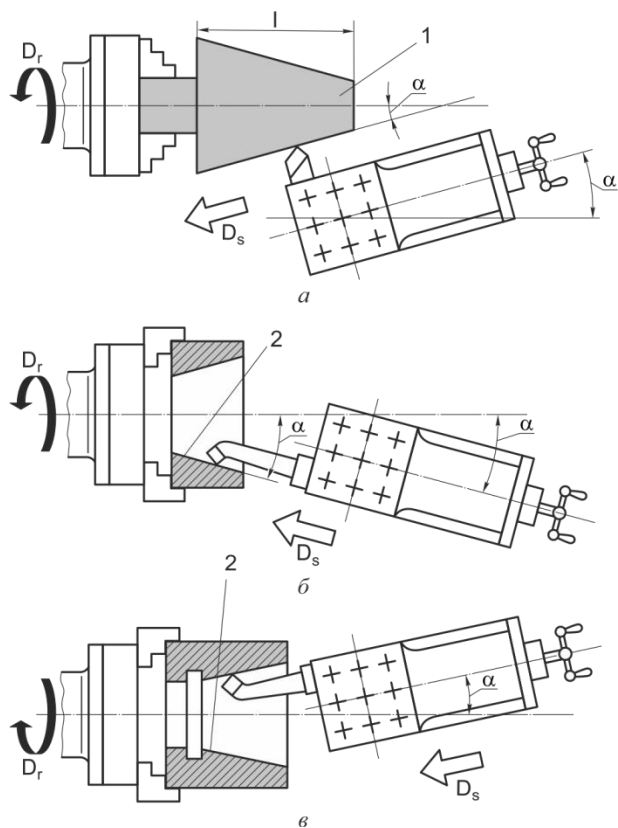
Конустықты әдетте қатынас түрінде білдіреді, мысалы *K*= 1: 10; 1:50.

5.2. Конустық беттерді өңдеу тәсілдері

Кең жонғышпен конустық беттерді өңдеу тәсіл ретінде 20 мм-ге дейінгі конустық беттерді өңдеу үшін пайдаланылады. Кең жонғышта *φ* жоспарында басты бұрыш конустың еңкіш бұрышына тең. Жонғышты орнату үшін дайындаманың цилиндрлік бетіне қысып орнатылатын қимаұлгіні пайдаланады, ал қимаұлгінің көлбеу жұмыс бетіне жонғышты алып келеді. Сосын үлгіні алып тастайды және жонғышты дайындамаға қояды.

Жонғыштың кесетін жиегін өңделетін дайындаманың айналу осі бойынша орнату қажет.

Құралкүймешіктің жоғарғы бөлігін бұрумен конустық беттерді өндеу жонғыш станок центрінің биіктігіне дәл орналасқан жағдайда орындалады. Сыртқы беттерді жону кезінде өтпелі кескіштер (5.2, а сурет), ішкі беттерді өндеу кезінде – жоңғылы кескіштер (5.2, б сурет) пайдаланылады.



5.2-сурет. Құралкүймешіктің жоғарғы бөлігін бұрумен конустық беттерді өндеу:

a — сыртқы бетін жону; *б* — өзекшеден солға қарай бүктелген, бастиегі бар қашалған жонғышпен ішкі бетін қашау; *в* — өзекшеден оңға қарай бүктелген, сондай-ақ бастиегі бар; 1, 2 — өңделетін конустық беттер; D_r — басты қозғалыстың бағыты; D_s — жонғышты ауыстыру бағыты; l — конустық беттің ұзындығы; α — конустың еңкешінің бұрышы

Айналым бұрышының шамасын конустің көлбеу бұрышының тангенсіне арналған формуламен анықтайды:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{D-d}{2l}$$

Құралкүймешіктің бұрмалы тақтасы жоғарғы жылжыма бөлшектермен бірге қажетті а бұрышына көлденең жылжыма бөлшектерге қатысты бұрылады. Ол үшін тақтаны бекітетін бұрамалардағы сомынды босатады. Айналым бұрышын бақылауды тақтаны бөлу бойынша жүзеге асырады.

Конустық саңылауды қашау алдында диаметрі конустың шағын диаметрінен кіші болуы қажет жаппай дайындамада алдын ала саңылауды бұрғылайды.

Егер біліктің сыртқы конустық беті және төлкенің ішкі конустық бетін ұштастыру қажет болса, онда ұштасатын беттердің конустығы бірдей болуы қажет. Оны қамтамасыз ету үшін, ұштасатын беттердің өңдеуін бұрмалы тақтаның орналасуын өзгертпей орындайды (5.2, б сурет). Онымен бірге өзекшеден оңға қарай бүгілген, бастиегі бар қашалған жонғышты қолданады, ал айналдырғыға кері айналымды хабарлайды.

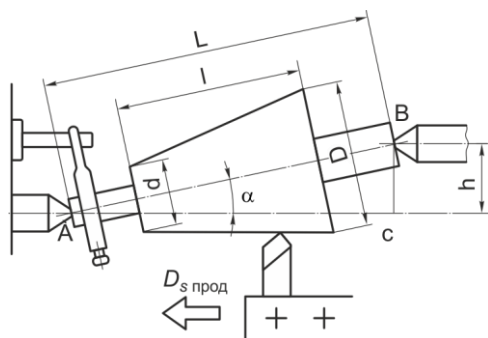
Артқы қысқышын көлденең бағытта жылжытумен конустық беттерді өңдеу 10° аспайтын α конусының көлбеу бұрыштары ұзын конустық беттер үшін пайдаланылады.

Дайындамаларды орталықтарға орналастырады. Артқы қысқыштың корпусын бұраманың көмегімен дайындаманың осі орталық осіне бұрышпен, ал конусты түрлендіргіш осы оське параллель орналасатындай көлденең бағытта жылжытылады.

Құралкүймешіктің тапсыру күймешесін қосу кезінде жонғыш сүмбінің осіне параллель қозғалып, конустық бетті жонитын болады (5.3-сурет).

Егер корпустың жылжуы металл жонушы тарапына орындалған болса, онда конустың шағын диаметрі артқы қысқыштың тарапынан болады, ал егер металл жонушыдан болса – онда алдыңғы қысқыш тарапынан болады.

Артқы қысқыштың корпусын көлденең бағытта $\pm 15^\circ$ жылжытуға рұқсат беріледі.



5.3-сурет. Артқы қысқышын көлденең бағытта жылжытумен конустық беттерді өңдеу:

h — артқы қысқыштың корпусын жылжыту шамасы; L — бөлшектің ұзындығы; l — конустық беттің ұзындығы; $D_{s\text{ бойл}}$ — кескіштің бойлай қозғалуының бағыты; AB — бөлшектің осі; BC — құралдың бойлай орналасуына сәйкес келетін, тігінен жүргізілген перпендикуляр; D, d — конустың үлкен және шағын диаметрі; α — конустың көлбеу бұрышы

Артқы қысқыштың h корпусын көлденең бағытта жылжуын есептеу келесі формула бойынша енгізіледі

$$h = \frac{L D - d}{l \cdot 2}$$

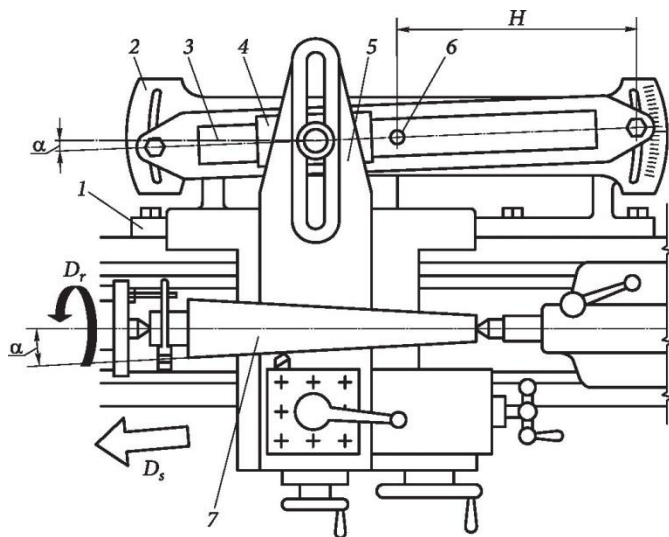
Тақтаға қатысты артқы қысқыш корпусының жылжуының шамасы бүйірдегі бөліктер бойынша бақыланады.

Білдекті жөндеуді, сондай-ақ орталықта бекітетін эталондық бөлшек бойынша орындауға болады. Беру бағытындағы эталондық бөлшекте туындаған беттің параллельдігін индикатормен бақылап, артқы қысқыштың корпусын жылжытады.

Осы тәсілмен өңдеу үрдісіне саңылау орталықтары мен орталықтың жұмыс бетінің қатты тозуы тән. Осы көріністерді азайту үшін соңында шары бар орталықты пайдалану ұсынылады.

Көшірме (конустық) сызық көмегімен конустық бетті өңдеу тәсіл ретінде бөлшектердің үлкен партиясын дайындау кезінде 12° дейін конустың еңкеш бұрышымен әртүрлі ұзындықты конустық беттер үшін пайдаланылады.

Көшірме сызғыштардың градус бөлгіштері бар айналым бұрышын есептеу үшін немесе миллиметр бөлгіштері бар конустықты есептеу үшін межеліктері бар.



1 — тіреуіш; 2 — конустық сызғыш; 3 — сызғыштың қимасы; 4 — кептірілген; 5 — күш; 6 — бүркеншіксіз шеге; 7 — түрленетін конус; D_r — басты қозғалыстың бағыты; D_s — жонғышты беру қозғалысының бағыты; H — сызғыштың айналым осінен оның соңына дейінгі қашықтық; α — конус еңкешінің бұрышы

Егер конус негіздемелерінің D және d диаметрлері және оның биіктігі берілген болса, онда сызғыш айналымының бұрышын келесі формула бойынша табуға болады

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{D-d}{2l}$$

Егер бөлгіштер градустарды емес, миллиметрді білдірсе, онда сызғышты бұру қажет, C бөлу санын келесі формула бойынша анықтайды

$$C = \frac{D-d}{2} \frac{H}{l}$$

мұндағы H — сызғыштың айналым осінен оның соңына дейінгі қашықтық (5.4-суретті қараңыз); l — конустың биіктігі, мм.

Ішкі конустық беттерді өңдеу ағаш жонатын білдектерде көптеген жағдайда жылжымалы бөлшектің жоғарғы бөлігі айналу кезінде жонғышпен, қашаумен және сирек конустық сызғыш көмегімен жүргізіледі.

Егер конустық саңылау тұтас материалмен орындалуы қажет болса, онда бірінші цилиндрлік саңылауды бұрғылайды, сосын оны конусқа жонғышпен қашайды немесе конустық ұңғима және ұңғымен өңдейді.

Конустық ұңғыманы оңайлату үшін СОТС салқындатуды қолданған жөн. Болаттан немесе шойыннан жасалған бөлшектерді өңдеу кезінде салқындату үшін эмульсияны немесе сульфокрезолды қолданады.

5.3. Конустық беттерді бақылау және ақаулық түрлері

Конустық бетті өңдеу кезінде келесі **ақаулар** болуы мүмкін:

- **конустың бұрышы берілгенге сәйкес келмейді** (осы ақаудың себептері конустың көлбеу бұрышын дұрыс есептемеу; жылжымалы бөлшектің жоғарғы бөлігінің нақты емес айналымы немесе айыру шамасына артқы қысқыш корпусының нақты емес жылжуы; өңдеу кезінде айналмалы тақтаны қысу; жонғышты қайрау бұрышында немесе конустық ұңғы бұрышындағы қателіктер);

- Бір негіздеменің диаметрі сызбада көрсетілген мөлшерге сәйкес келмейді (*дайындаманың ұзындығын өзгерту*);
- Конус жасаушысы қисық сызықты (*жонғышты дұрыс орнатпау – бұйым осын ен жоғары немесе төмен; дайындаманы сығу процесі өңделуде*).

Конустық беттерді бақылау әртүрлі өлшеу құралдарымен жүргізіледі. Жеке дара өндірістің дәлдігіне қойылатын шамалы талаптарды бақылау үшін реттелмейтін және реттелетін үлгілер пайдаланады.

Қимаүлгіні тексеретін бетке қысады. Конус бұрышының дәл орындалғанын конустық бет пен қимаүлгінің арасындағы саңылау бойынша анықтайды: үлкен негіздемеде саңылау табылған жағдайда конустың бұрышы берілгеннен кіші; егер шағын негіздемеде болса, онда конустың бұрышы берілгеннен үлкен.

Конус бетін тексергенде оны жиі «бояуға» пайдаланады. Конустың бетіне бояу жолағымен салынған бақылау конусты конустық саңылауға салып, бақылау бөлшекпен жанастырады. Конусты жанасатын бөлшек беті бойынша бұрғаннан кейін бояудың жолағы конустық беттердің анағұрлым тығыз жанасатын орындарында өшіріледі, ол беттердің жанасуының тығыздығы туралы айтады.

Сериялық және жаппай өндірісте конустық беттерді шекті конустық калибр-тығындармен және калибр-төлкелермен бақылайды.

Конустың бұрышын нақты анықтау қажет болған жағдайда әмбебап бұрыш өлшеуішті пайдаланады.

Қалыпқа келтірілген беттерді өңдеу технологиясы

6.1. Қалыпқа келтірілген беттер туралы жалпы мәліметтер

Бөлшектердің беттері қисық сызықты түрлендіргіштің осіне қатысты айналыммен түрленген болса, онда ол қалыпқа келтірілгенге жатады. Айналым денесінің кез келген бетін қолмен немесе автоматты түрде орындауға болатын бойлай және көлбеу берулерді байланыстырумен алуға болады.

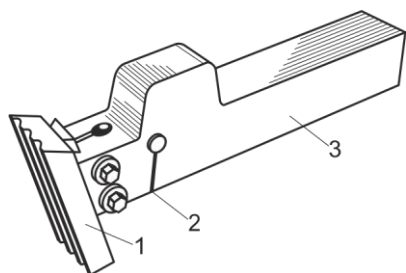
Қалыпқа келтірілген беттерді келесідей өңдеуге болады:

- бойлай және көлбеу қолмен беруді үйлестірумен;
- конустық сызғышқа ұқсас көшірме құрылғының көмегімен;
- қалыпқа келтірілген жонғыштар көмегімен;
- арнайы тетіктер көмегімен.

6.2. Қалыпқа келтірілген беттерді өңдеу кезіндегі құрал

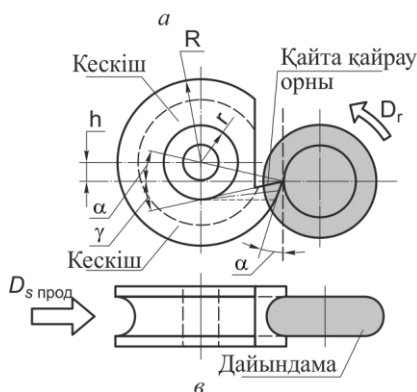
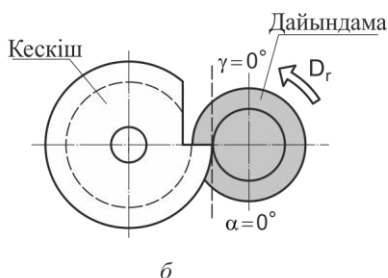
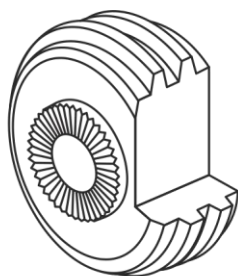
Берілген пішіні екі берілістің байланысуымен орындалатын ұзын бөлшектердегі қалыпқа келтірілген беттер **өтетін жонғыштармен** өңделеді.

Ұзындығы 60 мм-ге дейінгі қалыпқа келтірілген беттерді өңдеу кезінде сериялық жне жаппай өндірісте кесетін жиектегі пішіні өңдейтін беттің пішініне сәйкес келетін **қалыпқа келтірілген жонғыштарды** пайдаланады. *Қарапайым қалыпқа келтірілген жонғышпен өзекшелі* болып табылады. Әдетте оның қатты ерітіндінің дәнекерленген тілімшесі бар. Жонғыштың артқы беті қалыпқа келтірілген болып табылады, сондықтан жонғыш тозған кезде, қайта қайрауды артқы емес, алдыңғы беті бойынша орындайды.



6.1-сурет. Призматикалық қалыпқа келтірілген жонғыш:

1 — жонғыштың ауыспалы бөлігі; 2 — ұстағыштағы кесу; 3 — ұстағыш



6.2-сурет. Дисктік қалыпқа келтірілген (домалақ) жонғыш:

а — жалпы түрі; б — дайындаманың орталығы бойынша қалыпқа келтірілген жонғыштың осін орнату сызбасы ($\alpha = 0$, $\gamma = 0$); в — сондай-ақ дайындама орталығынан жоғары ($\alpha > 0$, $\gamma > 0$); h — дайындама және жонғыш орталықтарының қашықтығы; r — жонғыш ұшталатын шеңбердің радиусы; R — қалыпқа келтірілген сыртқы шеңбердің радиусы; D_r — басты қозғалыстың бағыты; $D_{s\text{бойл}}$ — бойлық берілістің бағыты; α — артқы бұрыш; γ — алдыңғы бұрыш

Қалыпқа келтірілген жонғыштарды орнату кезінде кесетін жиек өңдеу барысында нақты орталық сызығы бойынша орнатылуы қажеттігін ескеру қажет. Өзекшелі жонғыштар екі-үш қайта қайрауды қажет етеді, бұл олардың құрылымдарының айтарлықтай кемшілігі болып табылады. Бұл жонғыштарды радиустық және галтельдік ретінде айтарлықтай жиі пайдаланады, бұл кемшіліктен *призматикалық қалыпқа келтірілген жонғыштар* айырылған (6.1-сурет). Жонғышты арнайы ұстағышта «қарлығаштың құйрығы» тәріздес пішіні бар артқы ілмекпен бекітетіндіктен, оны қайта қайрау шамасы бойынша жоғары орналастыруға, осылайша кесетін жиектің тұрақты орналасуын сақтауға болады.

Артқы а бұрышты түрлендіру үшін жонғыш ұстағыштың табанына бұрышпен орнатады. Жонғыштың қайта қайрауын алдыңғы бетін тегістеумен жүзеге асырады. Призматикалық жонғыштың артқы бетінің пішіні бөлшектің қалыпқа келтірілген пішініне сәйкес келеді.

Неғұрлым нақты өңдеуді дискілі (домалақ) қалыпқа келтірілген жонғыш (6.2-сурет) қамтамасыз етеді. Оның қалыпқа келтірілген сыртқы беті бар, жонғышта бұрыш ойық жасалған. Ойықтың жазықтығының сыртқы қалыпқа келтірілген бетпен қиылысуымен қалыпқа келтірілген кесетін жиек түрленеді (6.2, а сурет).

Жонғышты орнату кезінде талап ететін геометрияны құруға ерекше назар аудару қажет. Жонғыштың алдыңғы беті дайындама орталығы арқылы өтсе, ал дискілі жонғыштың орталығы дайындама орталығының деңгейінде орналасатын болса, онда жонғышта алдыңғы ($y = 0$) және артқы ($a = 0$) нөлдік бұрыштары болатын еді, яғни іс жүзінде жұмыс жасамайтын еді (6.2, б сурет). Кесетін сынаның қажетті геометриясын құру үшін ойықты жонғыш орталығынан төмен жасайды, ал жонғыштың орталығын дайындаманың орталығынан жоғары орнатады (6.2, б сурет). Сонымен қатар, алдыңғы бетін радиусы $r = R \sin(a + Y)$ белгілі бір шартты шеңбер бойынша ұштайды, мұндағы a және y – берілген артқы және алдыңғы бұрыштар. Жонғышты орнатуды көрсетілген шарттар кезінде алдыңғы және артқы бұрышының мәндері оң болады.

Әрбір қайта қайраудан кейін алдыңғы беті бойынша дискілі жонғышты ұстағыштың осіне айналдырады, қайтадан орталық осьтеріне қатысты талап ететін орнына орнатады және бекітеді.

Призматикалық және дискілі жонғыштар, қағида бойынша тез кесетін болаттан жасалады.

6.3. Қалыпқа келтірілген беттерді өңдеу тәсілдері

Қалыпқа келтірілген бетті өңдеуді бастар алдында өңделетін өнімде алдын ала диаметрі қалыпқа келтірілген беттің анағұрлым үлкен диаметрінен әдіп шамасынан асуы қажет цилиндрлік баспалдақты дайындау қажет.

Жонғыштарды орнатуды олардың кесетін жиегі орналасатындай орындаған жөн.

Екі берілісті байланыстыру тәсілімен қалыпқа келтірілген беттерді өңдеу жұмысына жоғары біліктілік талап етілетіндіктен, кез келген қалыпқа келтірілген бетті өңдеуге мүмкіндік береді.

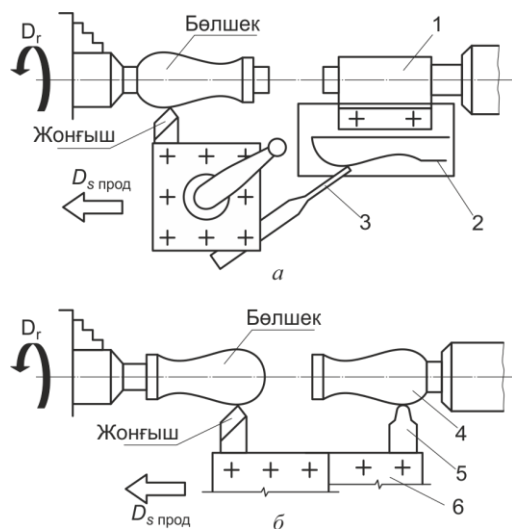
Алдын ала дайындаманы өтетін жонғышпен өңдейді, бұдан әрі қалыпқа келтірілген беттің ең үлкен және ең кіші диаметрлерінің белгісін (дайындама осінің бойымен) орындайды.

Әдіптің ақырғы орамын сондай-ақ бірнеше жұмыс жүрісімен орындайды. Ең алдымен тарақтарын ақырын шешеді, сосын айнамайтын дайындамаға дайын бөлшегі бар үлгіні қояды, қалыпқа келтірілген беттің ең үлкен және ең кіші диаметрлерін өлшейді және әдіпті алу қажет орындарды анықтайды.

Осындай өңдеу тәсілі аз өнімді, қиын және бейнетті, сондықтан тәжірибелі жұмыскерлер қолмен тек көлденең жылжымалы бөлшекті ауыстырып, автоматты түрде бойлай беруді пайдаланады. Мұндай өңдеуді 6.3-суретте көрсетілген күрделі емес аспапты пайдаланып, жүргізуге болады.

Металл жонушы автоматты түрдегі бойлай беруді қосады және барлық уақытта кескішұстағышта бекітілген сым темірлі рейсмастың (3) соңы планшеттің (2) бетінде немесе эталондық бөлшегінде (4) салынған (6.3, 6-сурет) қалыпқа келтірілген бетке тиюін және осы эталонға қуыстың (5) тұрақты жанасуымен көлденең беруді көшіруін қадағалап, тек көлденең беру тұтқасымен күрделі іс-әрекеттер жасайды.

Көшіргіш бойынша қалыпқа келтірілген беттерді өңдеу сериялық өндіріс кезінде пайдаланылады. Көшіргішті қалыпқа келтірілген қимасымен бекітеді. Бұл қимада жылжымалы бөлшектің күшімен байланысқан доңғалақша бар. Көлденең жылжымалы бөлшектің сомынын қозғалғыш бұрандадан ажыратады.



6.3-сурет. Қалыпқа келтірілген бетті сызба (а) мен эталондық бөлшекті (б) пайдаланумен екі берілісті байланыстыру тәсілімен өңдеу:

1 — планшетті ұстағыш; 2 — детальдың фасонды контуры сызылған планшет; 3 — рейсмас; 4 — эталондық бөлшек; 5 — қуыс; 6 — қуыстың ұстағышы; D_r — басты қозғалыстың бағыты; $D_{s \text{ прод}}$ — бойлық берілістің бағыты

Күймешені көлденең беру кезінде жылжымалы бөлшектің көлденең берілуі көшіргіштің қимасы бойынша доңғалақшаның қозғалысына бағынатын болады және жонғыш көшіргіштің сызығында бар дайындамада пішінді іске қосатын болады (6.4-сурет).

Қалыпқа келтірілген жонғыштармен қалыпқа келтірілген беттерді өңдеу тек көлденең беруді пайдаланумен қалыпқа келтірілген беттің шағын ұзындығы кезінде жүргізіледі.

Дірілді азайту үшін өзекшелі және призматикалық жонғыштардың кескішұстағыштан шығуы ұстағыш биіктігінен аспауы қажет. Қалыпқа келтірілген жонғыштардың кесетін жиегін орнату орталық сызықтары бойынша орындалуы қажет.

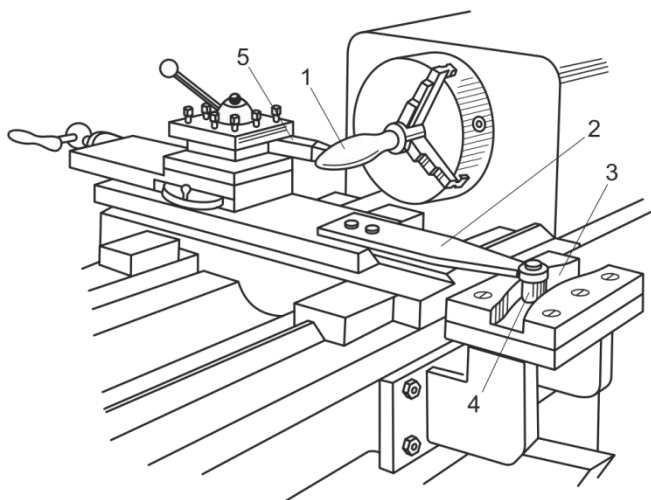
Диаметрі 40 мм-ге дейінгі сыртқы сфералық бетті өңдеу жүйелілігін қарастырамыз. Дайындаманы таңдаймыз, цилиндрлік бетті орындаймыз, жырашықты кесеміз, жүздерін алып тастаймыз және тек сосын қалыпқа келтірілген жонғышпен сфералық бетті өңдейміз (6.5-сурет).

Қалыпқа келтірілген жонғышты өңделетін дайындамаға 0,02-0,1 мм/айн. берілісімен байсалды алып келеді, және де жұмыс жүрісінің соңына қарай беруді төмендетеді. Беттің шамалы кедір-бұдырлығын алу үшін қалыпқа келтірілген жонғыштар кезінде кесу жылдамдығы 30 м/мин аспауы қажет.

Болаттан жасалған өнімді қалыпқа келтірілген өңдеу кезінде СОТС ретінде эмульсияны немесе Аквол-2 сұйықтығын қолданады.

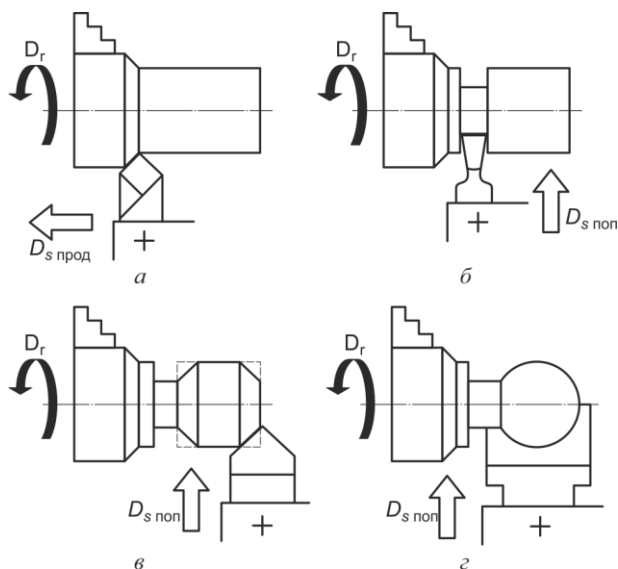
Арнайы тетіктер көмегімен сфералық беттерді өңдеу нақты және жоғары өнімділікпен жүргізіледі. Тетіктерде шеңбердің доғасы бойынша жонғыш шыңының ауыстырылуы құрылады. Осындай тетіктердің біреуі үшбұрышты сызғыштан және стандартты қалыпқа келтірілген айналмалы үстелден тұрады.

Бұрамдықты берілістің тұтқасын айналдыру кезінде үстел айналымды алады және оған тіркелген жонғыш шеңбер доғасы бойынша қозғалыс жасайды.



6.4-сурет. Көшіргіш бойынша қалыпқа келтірілген бетті өңдеу:

1 — дайындама; 2 — күш; 3 — көшіргіш; 4 — доңғалақша; 5 — жонғыш.



6.5-сурет. Сфералық беттерді өңдеу жүйелігі:

a — цилиндрлік бетті қайрау; *б* — жырашықты жегенелеу; *в* — жүзді алып тастау; *г* — сфералық бетті қалыпқа келтірілген жонғышпен жону; D_r — басты қозғалыстың бағыты; $D_{s\text{ поп}}$, $D_{s\text{ прод}}$ — көлденең және бойлық берілістің бағыты

6.4. Қалыпқа келтірілген беттерді бақылау және ақаулық түрлері

Қалыпқа келтірілген беттерді өңдеу кезінде мүмкін болатын ақаулар беттің пішініне, оның кедір-бұдырлығы және мөлшерлік сәйкессіздіктерге қатысы болуы мүмкін. **Негізгі ақау** – *берілген қалыпқа келтірілген бетке пішіннің сәйкессіздігі* төмендегі себептердің нәтижесінде туындайды:

- жонғыш болжалғанға қарағанда, үлкен немесе кіші алдыңғы бұрышпен ұшталған;
- жонғыш орталық осьтен жоғары немесе төмен орнатылған;
- өңдеу үрдісінде пішіннің шығыңқы және батыңқы элементтерін бақылау дұрыс орындалмаған;
- бойлық және көлденең беру механизмдерінің бұрамасы мен сомындары арасындағы люфт «таңдалмайды».

Беттердің кедір-бұдырлығы сызбада көрсетілгеннен үлкендері кесетін жиектің үлкен ені, кесудің дұрыс таңдалмаған режимдері есебінен және құралдың мұқалу себептері бойынша өңделетін дайындаманың дірілі нәтижесінде түрленеді.

Қалыпқа келтірілген беттер үшін талап етілетін мөлшерлердің сәйкессіздігі көшіргіштің тозу, құралды дұрыс қайрамау, жұмыскердің алаңғасарлығы, кесу тереңдігін дұрыс орнатпау нәтижесінен болуы мүмкін.

Қалыпқа келтірілген беттерді бақылау үлгілермен жүзеге асырылады.

Бақылауды жүргізу сүмбіні айналдыруды қосқаннан кейін ғана рұқсат етіледі.

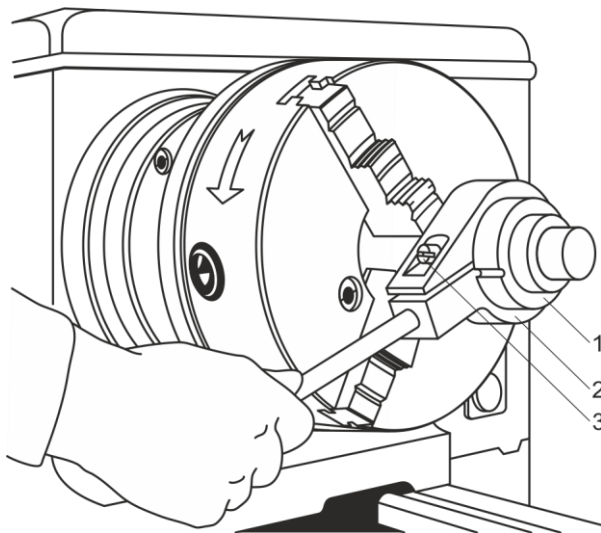
7.1. Бөлшектердің пайдаланушылық қасиеттеріне беттің кедір-бұдырлығының әсері

Өңделген беттерде әрқашан майда ойпаттар түрінде кедір-бұдырлылықтар және шығыңқы тұстары қалады, олардың биіктігі өңдеу тәсілдеріне тәуелді. Беттің белгілі бір негіздік ұзындықта бедердің туындауы осы кедір-бұдырлылықтар *беттің кедір-бұдырлығы* ретінде анықталады.

Бөлшектер беттерінің әртүрлі кедір-бұдырлылықтары болуы мүмкін, бөлшектердің бір беттерінде кедір-бұдырлық тіпті аспапсыз көзбен көрінеді, ал басқаларынан тек аспаптардың көмектерімен көруге болады. Бөлшек бетінің кедір-бұдырлығы аз болған сайын, талап ететін жұмысты орындау кезінде тұтыну үрдісінде басқа бөлшекпен байланысу орындарында қажалудан ол азырақ тозады. Беттерінде кедір-бұдырлық аз бөлшектер тотығуға қарсы тұра алады. Аз кедір-бұдырлықты алу үшін өңдейтін өңдеу түрлерін қолданады.

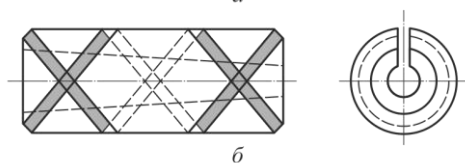
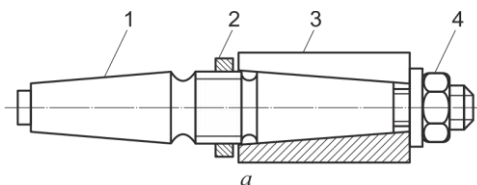
7.2. Жағу немесе жетілдіру

Жағу Ra параметрі бойынша 0,05 мкм жоғары микро кедір-бұдырлылығы бар беттердің бұдырлығын, сонымен қатар 6 – 7-квалитетке сәйкес келетін өңдеудің жоғары нақтылығын алуға мүмкіндік беретін өңдеу операциясы болып табылады. Жағу үрдісінде әдіптің шағын шамасы — 0,01...0,03 мм шетке қарай кесіледі. Жағуға арналған құрал өзімен бір немесе бірнеше кесіктері бар төлкені көрсететін шойынды немесе мысты **ысқылағыш** болып табылады. Ысқылағыштың жұмыс бетін ұсақ дәнді түрпі ұнтақ және майдан тұратын түрпі пастамен қаптайды. Ұнтақ ретінде жиі корундты немесе кремнийдің жасыл карбидін пайдаланады.



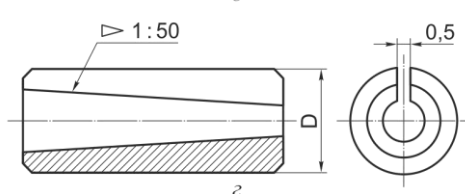
7.1-сурет. Сыртқы цилиндрлік бетті өндеу үшін қамыты бар жағудың түрі:

1 — кесетін ысқылағыш; 2 — қамыт; 3 — реттейтін бұрама; — жағу үрдісінде айналу бағыты



7.2-сурет. Ішкі беттерді (саңылауларды) өндеу үшін босатылған ысқылағыштар:

a — жақтауы бар жинақтағы ысқылағыш; *б* — алдын ала жағуға арналған ысқылағыш; *в* — ақырғы жағуға арналған ысқылағыш; 1 — жақтау; 2, 4 — сомындар; 3 — ысқылағыш; *D* — ысқылағыштың сыртқы диаметрі



Бет інің сапасы бойынша ең үздік нәтижелерді ГОИ пасталарын пайдалану береді. 7.1-суретте сыртқы цилиндрлік беттің жағуын орындау үшін пайдаланылатын қамыты бар ысқылағыш көрсетілген.

Ысқылағышты босату бір уақытта сомын (2) бұрап шығару кезінде сомынды (4) (7.2, а-сурет) бұрамдаумен жүзеге асырылады (ысқылағыш конустық жақтау бойынша жылжытылады және босатылады). Алдын ала ысқылағышты жұмыс бетінде шығыңқылары бар ысқылағыштармен орындайды (7.2, б-сурет). Ысқылағыштың жақтауын білдектің сүмбісінде орнатады, ал жағатын бөлшекті ысқылағышқа отырғызады және тетікпен айналып кетуден (көтерумен) ұстап тұрады. Жағу кезінде беріліс қол арқылы жүзеге асады, айналма жылдамдығы 10-20 м/мин бірқалыпты, сонымен бірге өңдеу кезінде жүйелі сүмбінің айналу бағытын өзгертеді. 7.2-суретте ақырғы жағу үшін ысқылағыш көрсетілген.

7.3. Тегістеу

Тегістеуді Ра параметрі бойынша биіктігінің 0,100-0,012 мкм микро кедір-бұдырлылығы бар беттің аз бұдырлығын алу қажет болған жағдайда орындайды. Тегістеу үшін *көтеру* деп аталатын және өзімен екі топсалы байланысқан ағаш қалыпты көрсететін тетіктің көмегімен қысып, дайындаманы қамтитын тегістегіш қабықшаны пайдаланады.

Металл жонушы көтергіш тұтқасын сол қолымен ұстап тұрады, ал оң қолымен топсаны сүйеп тұрып, көлденең беруді жүзеге асырады. Қабықшаны кескішұстағышта дайындаманы қабықшамен қамтып ағаш қалыптың көмегімен бекітуге болады.

Қабықшаны дайындамаға қолмен қысуға рұқсат етілмейді.

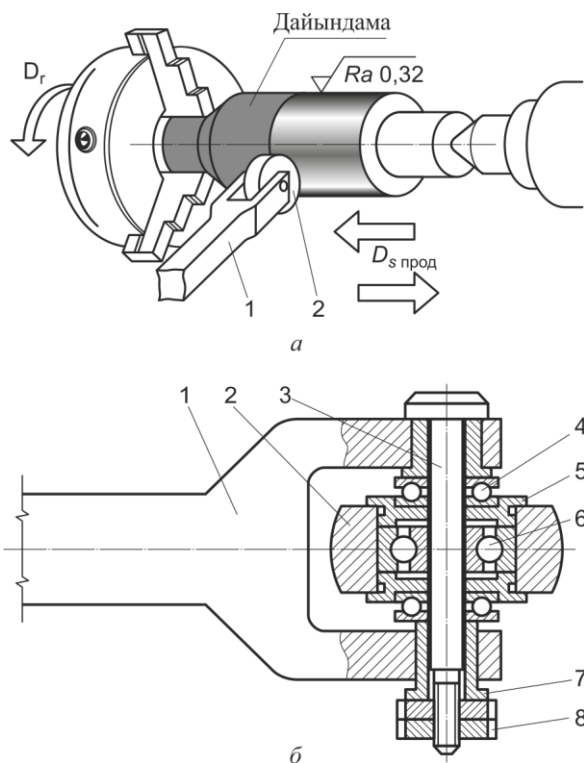
Ішкі тегістеу кезінде қабықшаның соңын жақтау тілігіне бекітіп, оны ағаш жақтауға орайды. Қабықшамен тегістеу кезіндегі айналым жылдамдығы 60-70 м/мин.

Алақанмен немесе саусақпен қабықшаның қысуымен бетті тегістеуге рұқсат етілмейді.

Түрпі шаң патронның саңылауына түспес үшін, оны пенопласттан жасалған бітеуішпен, ал бағыттаушы тұғырларды брезент матамен жабады.

7.4. Пластикалық ақау

Дайындаманың сыртқы қабатының пластикалық ақауы өңделген беттің сапасын арттыру тәсілінің бірі болып табылады. Бұл тәсіл пайдалану үрдісінде бөлшектің төзімділігін күшейту мақсатында қаттылығын, тозуға төзімділігін арттыру қажет болған бөлшектердің беттерін өңдеу үшін пайдаланылады.



7.3-сурет. Доңғалақша шегінуші:

a — шегіну үрдісінің сызбасы; b — шегіну құрылғысы; 1 — ұстағыш; 2 — доңғалақша; 3 — ось; 4 — тіреуіш мойынтірек; 5 — фланец; 6 — шарлы мойынтірек; 7 — төлке; 8 — сомын; D_r — басты қозғалыстың бағыты; $D_{с\ бойл}$ — бойлық беріліс қозғалысының бағыты

Үстіңгі қабаттың пластикалық ақауы шегінуші қысыммен микро кедір-бұдырлылықты тегістеу, майыстыру, Ra параметрі бойынша 0,4-0,05 мкм аралықтағы мәндерге дейін беттің бұдырлығын төмендетуде қорытындыланады. Пластикалық ақауға әдіпті қалдырмайды, себебі өңдеу үрдісінде мөлшері іс-жүзінде өзгеріссіз қалады. Сыртқы таптау үшін доңғалақшалы шегінуді (7.3-сурет), яғни айналу қозғалысы бар **доңғалақшаны** пайдаланады.

Доңғалақша шыныққан болаттан жасалған, оның бетінің сапасы жоғары. Өңдеу кезінде кескішұстағышта бекітілген ұстағышты бөлшектің бетімен доңғалақша тірелгенге дейін көлденең бере отырып, алып келеді. Айналымның айналу жылдамдығы 20-30 м/мин. Бойлық беріліс 0,05-0,1 мм/айн. Білдекті қосады және автоматты берумен бойлай бағытында екі-үш жұмыс жүрістерін жасайды. Өңдеу үрдісінде СОТС (ұршық майы, өндірістік май 20) пайдаланады.

Пластикалық ақауды шарлы шегінушімен орындауға болады.

Ішкі жаймалау үшін жаймалағыш-жанышқышты пайдаланады. Жанышқыштың доңғалақшалары шағын бұрышпен (жақтаудың осіне $1^\circ 300$) шеңбердің ойықтарында орналасқан, сондықтан жұмыс кезінде жаныштап қақтайтын машина жайылатын саңылауда бұралады. Өртүрлі диаметрлердің саңылауларын таптау үшін сәйкес жаныштап қақтайтын машиналарды пайдаланады.

Үлкен диаметрдің саңылауларын таптауды шарлы шегінушімен орындайды (сыртқы беттер үшін шегінуші түрі).

7.5. Бұдырлауды илеу

Пайдалану қолайлығы үшін бөлшектердің бірқатарының беттері тегіс емес, ал бұдырлы әртүрлі өрнектер түрінде орындалады: шыршалы, түзу, қисық, нүктелі. Бетті мұндай өңдеу өзінің бетінде сәйкес өрнегі бар шыныққан аспапты болаттан жасалған ***жаймалаушы доңғалақшалармен*** орындалады. Ұстағышта өңделетін бетке қатаң параллель орналасуы қажет бір немесе бірнеше (торлы бұдырлауды алу үшін) жаймалаушы доңғалақшаны бекітеді.

Жаймалауды екі-үш жұмыс жүрісінде жүзеге асырады. Үрдісті екі жаққа да беріліспен орындайды. Доңғалақшалардың көлденең берілісін (бетке қысып жабу) әрбір жұмыс барысының соңында жүзеге асырады.

Өңдеу режимдері:

- *көлденең беріліс* — 0,05-0,10 мм/жүріс;
- *бойлық беріліс* — 1.2 мм/айн;
- *болаттан жасалған дайындаманы өңдеу кезіндегі айналу жылдамдығы* — 10-20 м/мин; *шойыннан жасалған* — 30-40 м/мин; *алюминийден жасалған* — 70-80 м/мин.

Өңдеу кезінде СОТС пайдаланылады (өндірістік май). Бұдырлауды жаймалауға дайындаманың мөлшері металды доңғалақшамен қысып жабұмен қабылдайды.

Жаймалау доңғалақшаларын жырашықтан металл шаңын жою үшін жүйелі түрде болат шөткемен тазалау талап етіледі.

Мазмұны

Оқырманның назарына	3
1-тарау. Токарлық өңдеу туралы негізгі мәліметтер	4
1.1. Кесу түріндегі токарлық өңдеулердің ерекшеліктері	4
1.2. Токарлық кескіштер	5
1.3. Кескіштерді қайрау	8
1.4. Қайрау кезінде кесу режимдері	10
2-тарау. Сыртқы цилиндрлік және дөңбек беттерді өңдеу технологиясы.....	13
2.1. Сыртқы цилиндрлік және дөңбек беттерге қойылатын талаптар	13
2.2. Өңдеу кезінде дайындамаларды орнату және бекіту тәсілдері	13
2.3. Сыртқы цилиндрлік және дөңбек беттерді өңдеуге арналған жонғыштар.....	17
2.4. Сыртқы цилиндрлік беттерді өңдеу	19
2.5. Дөңбек беттер мен ойықтарды өңдеу.....	21
2.6. Жырашықтарды тегістеп егеу және кесу.....	22
2.7. Цилиндрлік және дөңбек беттерді өңдегеннен кейін бөлшектерді бақылау және ақаулық түрлері	24
3-тарау. Саңылауларды өңдеу технологиясы	26
3.1. Саңылауларды өңдеу тәсілдері	26
3.2. Бұрғылау және бұрғылап кеңейту	26
3.3. Бұрғылау технологиясы.....	29
3.4. Үңгілеу.....	31
3.5. Үңгілеу технологиясы	31
3.6. Қашау.....	33
3.7. Қашау технологиясы.....	34

3.8	Ұңғылау	37
3.9	Ұңғылау технологиясы	38
3.10	Саңылауларды өндегеннен кейін бөлшектерді бақылау және ақаулық түрлері	40
4-тарау.	Бұрандаларды тілу технологиясы	42
4.1.	Бұрандалар туралы жалпы мәліметтер	42
4.2.	Бұранданы дайындау кезінде пайдаланылатын құралдар	44
4.3.	Бекіту бұрандаларын кесу технологиясы	48
4.4.	Бұрандалы қабатты бақылау және ақаулық түрлері	54
5-тарау.	Конустық беттерді өңдеу технологиясы	56
5.1.	Конустық беттер туралы жалпы мәліметтер	56
5.2.	Конустық беттерді өңдеу тәсілдері	57
5.3.	Конустық беттерді бақылау және ақаулық түрлері	62
6-тарау.	Қалыпқа келтірілген беттерді өңдеу технологиясы	64
6.1.	Қалыпқа келтірілген беттер туралы жалпы мәліметтер	64
6.2.	Қалыпқа келтірілген беттерді өңдеу кезіндегі құрал	64
6.3.	Қалыпқа келтірілген беттерді өңдеу тәсілдері	67
6.4.	Қалыпқа келтірілген беттерді бақылау және ақаулық түрлері ..	70
7-тарау.	Беттерді өңдеу технологиясы	72
7.1.	Бөлшектердің пайдаланушылық қасиеттеріне беттің кедір-бұдырлығының әсері	72
7.2.	Жағу, немесе жетілдіру	72
7.3.	Тегістеу	74
7.4.	Пластикалық ақау	75
7.5.	Бұдырлауды илеу	76

Оқу басылымы

Багдасарова Татьяна Ануфриевна

Токарь.

Өндеу технологиясы.

Оқу басылымы

3-басылым, стереотиптік

Редактор *Л. А. Левченко*.

Серия дизайны: *К.А.Крюков*

Компьютерлік беттеу: *Е.Ю.Матвеева*

Түзетушілер *С. Ю. Свиридова, Т. Н. Морозова*

№ 103112289 басылым. 24.12.2012 баспаға қол қойылған. Форматы 60 x 90/16.
«Миньон» гарнитурасы. Офсеттік баспа. № 1 кеңселік қағаз. 5,0 б. шартты баспа.

Таралымы 1 000 дана. Тапсырыс №

«Академия» баспа орталығы. www.academia-moscow.ru

129085, Мәскеу, Бейбітшілік даңғылы, 101В, 1-беттері

Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.

Санитарлық-эпидемиологиялық қорытынды № РОСС RU. АЕ51. Н16068 от
06.03.2012.

Идел-Престе басып шығарылды.