

Т.А. БАГДАСАРОВА

ТОКАРЬЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Оқулық

*Бастапқы кәсіптік білім беру бағдарламаларын
жүзеге асыратын білім беру мекемелерінің
оқу процесінде қолдануға арналған оқулық ретінде
«Білім беруді дамыту федералдық институты» федералдық
мемлекеттік мекемесі ұсынған*

*Пікірдің тіркелген нөмірі 151,
"БДФИ" ФММ 2009 жылдың 28 сәуірі*

5-басылым, стереотипті



Мәскеу

«Академия» баспа орталығы,

2016

ӘОЖ 621.7(075.32)

КБЖ 34.632ші722

Б142

Бұл кітап Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі және «Кәсіпкер» 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

Пікір беруші —

Мәскеу қаласы № 42 политехникалық колледжінің технология пәндері оқытушысы

Г. Н. Мартыненко

Багдасарова Т.А.

Б142 Токарлық жұмыстардың технологиясы: орта кәсіптік білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған оқулық/Т.А.Багдасарова. — 5-басылым, стереотиптік. — М.: «Академия» баспа орталығы, 2016. — 160 б.

ISBN 978-601-333-016-7 (каз.)

ISBN 978-5-4468-3295-8 (рус.)

Оқулық «Станокшы» кәсібі бойынша оқу-әдістемелік кешенінің бір бөлігі болып табылады.

Оқулықта түрлі бөлшектерді токарлық өңдеу технологиясы, кесетін құрал, өңдеу тәртібі, дайындамаларды бекіту үшін қолданылатын тетіктер, түрлі беттерді бақылау әдістері, сонымен қатар еңбек өнімділігін арттыру жолдары қарастырылған. Өңделген бөлшектердің ақаулары бойынша техникалық қызмет көрсету және станоктардың ақаулығын анықтау жөнінде ұсыныстар берілген. Бөлшектерді өңдеудегі технологиялық процесс құрылымының ережесі ұсынылған.

Оқулық «Станокшы» кәсібі бойынша «Әртүрлі және тұрпатты (бұрғылайтын, токарлық, фрезер, көшірме, буатты, ажарлау) металл кескіш станоктардың бөлшектерін өңдеу» ПМ.02 кәсібі модулін игеру кезінде қолданылуы мүмкін.

Орта кәсіптік білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған.

ӘОЖ 621.7(075.32)

КБЖ 34.632ші722

ISBN 978-601-333-016-7 (каз.)

ISBN 978-5-4468-3295-8 (рус.)

© Багдасарова Т.А., 2010

© «Академия» білім беру баспа орталығы, 2010

© Безендіру. «Академия» баспа орталығы, 2010

Бұл оқулық «Станокшы» кәсібі бойынша оқу-әдістемелік топтаманың бөлігі болып табылады.

Жаңа оқу-әдістемелік жинақтары білім беру және жалпы кәсіптік пәндер мен кәсіптік модульдерді зерделеуге мүмкіндік беретін дәстүрлі және инновациялық оқу материалдарын қамтиды. Әрбір жинақта жалпы және кәсіби құзыреттерді игеруге қажетті оқулықтар мен оқу құралдары, оқу және бақылау құралдары, оның ішінде жұмыс берушінің талаптары ескерілген құралдар бар.

Басылымдар электрондық білім беру ресурстарымен толықтырылады. Электрондық ресурстар интерактивті жаттығулар мен жаттықтыру құрылғылары бар теориялық және практикалық модульдерді, мультимедиялық объектілерді, интернеттегі қосымша материалдар мен ресурстарға жасалған сілтемелерді қамтиды. Оларға терминологиялық сөздік пен оқу процесінің жұмыс уақыты, орындалған бақылау жұмысының және практикалық тапсырмалардың нәтижелері сияқты негізгі параметрлері тіркелетін электрондық журнал қосылған. Электрондық ресурстар оқу процесіне жеңіл қосылады және әртүрлі оқу бағдарламаларына бейімделуі мүмкін.

Токарь – темір өңдейтін өнеркәсіпте кең таралған кәсіптердің бірі. Токарьлық станоктарда айналу денесі түріндегі: біліктер, төлкелер, шығыршықтар және т.б. бөлшектер жасалады.

Әрбір жұмысшы жалпы өндірістік процесті және оның негізгі кезеңдерін білуі тиіс. Өндірістік процесс барысында дайындалатын өнім сапасын жақсарту және орындалған жұмыстың өзіндік құнын арзандату, сонымен қатар еңбек өнімділігін арттыру сияқты жұмысшы тарапынан қабылданатын шешімдер басты міндеттер болып табылады.

Қазіргі жұмысшы мыналарды білуі тиіс:

- бөлшекті өңдеуде технологиялық процестің кезеңдері мен сатыларын анықтауды;
- бөлшектер дайындалатын жабдықтарды жөндеуді;
- кесудің ұтымды тәртібін таңдауды;
- өңдеудің сапасын бақылай алу.

Сапалы теориялық білім мен оларды үнемі жетілдіріп отыру жұмысшының кәсіби шеберлік деңгейін көтеруге мүмкіндік береді.

ТОКАРЬЛЫҚ ӨНДЕУ ТУРАЛЫ НЕГІЗГІ ҰҒЫМДАР

1.1. ТОКАРЬЛЫҚ ӨНДЕУДІҢ МӘНІ

Токарьлық өңдеу – талап етілетін бөлшектің қажет пішінін, көлемін, өзара орналасу және кедір-бұдырлық бетін алу үшін дайындамадан металдың артық қабатын кесу арқылы бұйымды өңдеу тәсілдерінің бірі. Аталған өңдеудің түрі токарьлық станоктарда жүзеге асырылады.

Бұл станоктарда айналу денелерінің мына үлгідегі бөлшектері өңделеді: біліктер, тісті доңғалақтар, тегершіктер, төлкелер, дөңгелектер, жалғастырғыштар, сомындар және т.б.

Жұмыстың негізгі түрлері (1.1-сурет):

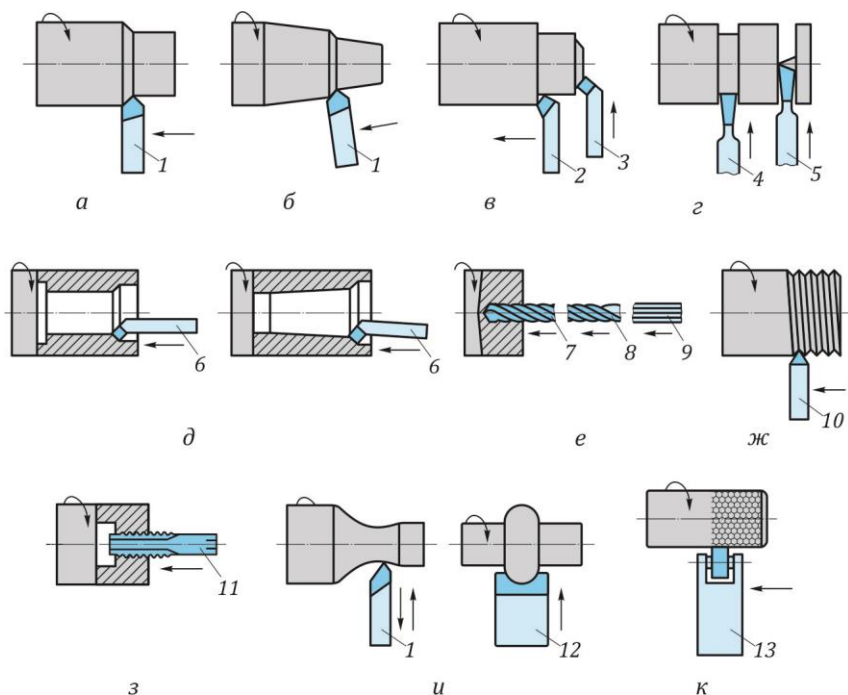
- цилиндр, конус пішінді, қалыпқа келтірілген, дөңбек беттер мен кертпештерді өңдеу ;
- түтіктерді жону;
- дайындама бөліктерін кесу;
- тесіктерді бұрғымен тесу, кеулей жону, үңгілеу, өрістету арқылы өңдеу;
- бұранда жасау;
- бүрлемдеу болып табылады.

Токарьлық станокта жұмыс істегенде түрлі кесетін құралдар қолданылады: кескіш, бұрғы, үңгі, ұңғылау, таңбалаушы, плашка, бұранда кескіш бастиектер және тағы басқалар.

Күш кескішіне әрекет жасағанда оның кескіш жиегі дайындамаға ойылып орнатылады және негізгі массадан металл қабатын *жоңға түрінде* бөліп шығарады. Өңдеу барысында кесіліп алынатын металл қабаты *қайтарма* деп аталады.

Жоңғаның келесі түрлерін атауға болады (1.2-сурет):

- *қатты және жабысқақтығы аздау материалдардан пайда болатын элементтік жоңға (түсіп қалатын жоңға);*



1.1-сурет. Токарлық жұмыстың негізгі түрлері:

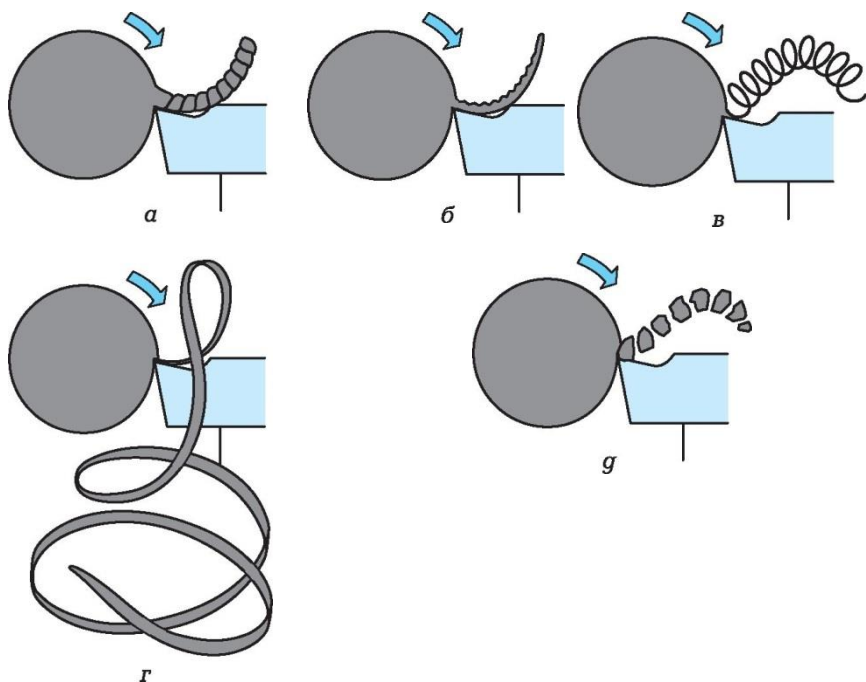
а - сыртқы цилиндрлік жақтарды өңдеу; *б* - конус пішінді жақтарды өңдеу; *в* - кесік пен кемшіліктерді өңдеу; *г* - түтіктерді жону, дайындаманы кесу; *д* - ішкі цилиндрлік және конус пішінді жақтарды өңдеу; *е* - саңылауларды бұрғылаумен, қайта жонумен, бұлталақтаумен ашу арқылы өңдеу; *ж* - сыртқы бұранда жасау; *з* - ішкі бұранда жасау; *и* - калыпқа құю жақтарын өңдеу; *к* - қатпарларды жаю; 1 - өтпелі тік кескіш; 2 - өтпелі тіреу кескіш; 3 - өтпелі бүктелген кескіш; 4 - үтікті кескіш; 5 - кескін кескіш; 6 - кеулей жонатын кескіш; 7 - бұрғы; 8 - зенкер; 9 - жаю; 10 - қашап ою кескіші; 11 - белгі қалдырғыш; 12 - бір қалыпта құйылған кескіш; 13 - төсеме төсеу; құралдың орын ауыстыру және дайындаманың айналу бағыттары бағыттау тілмен көрсетілген.

- жұмсақ құрышты, мыс, қорғасын, қалайы және пластмассаның кейбірлерін өңдеуде жонудың жоғары жылдамдығы кезінде құйылыс жоңғасы пайда болады. Бұл жоңға шиыршық немесе ұзын лента тәрізді болады.
- шытынаған жоңға иілуге бейімділігі төмен материалдарын (шойынды, қоланы) кесу кезінде пайда болады және жеке кесектерден құралады.

Кесік жақтарын жою және оны жонылуына айналдыруға негізделген металды өндеудің барлық тәсілдері *металды кесу* ұғымымен анықталады.

Кесу процесі негізгі қимылдарды жасаған кезде болуы мүмкін:

бас қимыл — дайындаманың айналуы мен құралдың түсу қимылын *беру* деп аталады.



1.2-сурет. Жоңға түрлері:

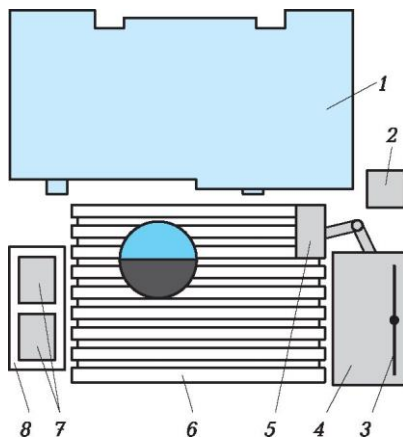
a — элементтік; *б* — сатылы; *в* — құйылыс шиыршықтықты; *г* — құйылыс ленталық; *д* — шытынау; дайындаманың айналу бағыты бағыттау тілімен көрсетілген

1.2. ТОКАРЬДЫҢ ЖҰМЫС ОРНЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ

Цехтың өндірістік ауданындағы учаске темір токарының *жұмыс орны* болып табылады, оның жабдықтары:

- керек-жарақ жинағымен қамтылған бір немесе бірнеше станоктары;
- технологиялық жабдықтар жинағының бар болуы;
- кескіш, өлшеуіш және қосалқы құралдар жинағының бар болуы;
- жұмыс орнында ұдайы болатын техникалық құжаттаманың жинағы (нұқсаулықтар, анықтағыштар, қосалқы кестелер және т.б.);
- станокқа және жұмыс орынының басқа да элементтеріне күтім жасауға қажетті заттар жинағы (май құйғыштар, шөткелер, ілгіштер, қалақтар, сүрткіш материалдар және т.б.);
- құрал-сайман салынатын сөрелер, тіреуіштер, планшеттер және т.б.

Токарьдың дайындаманы өңдеу кезіндегі жұмыс орны 1.3-суретте көрсетілген сызбаға сәйкес оның сол жақ қолын ортасына қарай бекіту жоспарланады.



1.3-сурет. Токарьдың жұмыс орнындағы жабдықтарды орналастыру сызбасы
1 — станок; 2 — қоқысқа арналған жәшік; 3 — сызбаларға арналған планшет; 4 — құрал-жабдықтарды жинақтайтын шкаф; 5 — құрал-саймандарға арналған тартпа; 6 — тор; 7 — ыдыс; 8 — сөре

Станоктың алдына еденге төселетін ағаш торды төсейді.

Құрал-жабдықтар жинақталған шкафтың жоғарғы жәшігінде сызбалар, технологиялық карталар, жұмысты жүктеу наряды, анықтағыштар, өлшеуіш құрал-саймандар сақталады. Ортаңғы жәшікте кескіштар жинақталады. Төменірек кескіш құралдар, өтпелі төлкелер, центрлер, қамыттар, төсемдер орналасады. Ал, ең төменгі бөлімшесінде патрондар және оның түйіндері болады. Шкафты артық құрал-саймандармен үйіп-төгіп толтырудың қажеті жоқ.

Жұмыс алдында оң қолымен алынатын барлық заттар жұмысшының оң жағына қарай, ал сол қолымен алатын заттарды – сол жағына, сонымен қатар жиірек қолданылатын заттар сирек қолданылатын заттар мен саймандарға қарағанда жұмысшыға әлде қайда жақынырақ орналасады.

Жиі қолданылатын кілт пен төсемдер алдыңғы жәшікке, тұғыр немесе арнайы тіреуікке орналасқан лотокка жинақталады.

Жұмыс орнын әрқашан таза ұстау өте маңызды, себебі айналадағы лай, батпақ пен жинақы болмаудың салдары жұмыс уақытының босқа жоғалуына, жазатайым оқиғалардың болуына, сондай-ақ станоктың тұрып қалуы мен мерзімінен бұрын жарамсыз болып қалуына себепші болады.

Жұмыс орнындағы еден тегіс және таза болуы тиіс.

Цехтың ауа температурасы 15-18 °С болуы керек.

Құрал-жабдықтардың техникалық мүмкіндіктерін толық қолдану және жұмысшының қалыпты физикалық жүктемесі барысында еңбек өнімділігін арттыру үшін жұмыс орнын ұйымдастыру мәселелері еңбекті ғылыми ұйымдастыру талаптарына сәйкес келуі міндетті.

Еңбекті ғылыми ұйымдастыру төмендегілерді қарастырады:

- жұмыс орнын дұрыс жоспарлау;
- оны қажетті мүлік, құрылғылар, кескіш пен өлшеуіш құрал-сайман жинақтарымен жабдықтау;
- жұмыс орнынан дайындаманың қажетті санын уақытылы беру және дайын өнімді жіберу;
- техникалық бақылау бөлімінің бақылаушысымен бөлшектерді уақытылы қадағалау;
- құралдарды алу мен тапсыруын нақты ұйымдастыру және оларды уақытылы жону;
- техникалық құжаттамамен қамтамасыз ету;
- кесудің дұрыс режимдерін қолдану.

Токарь күнделікті станокты және оның төңірегін тазалап, өз

жұмыс орнында ұқыпты қызмет жасауы керек.

1.3. ТЕМІР КЕСЕТІН АСПАПТАР

Токарлық кескіштер бөлшектердің цилиндрлік, конус пішінді, қалыпқа құйюшылық, кесік жақтары және т.б. әртүрлі сыртқы жақтарын өңдеу үшін қолданылады. Кескіштер түрлі параметрге қатысты болып топтастырылады.

Пайдалануына қарай кескіштер: өтпелі (тура, бүктелген, тіреуішті), қырқылған (кесік жақтары), ойып жасалынғандар (түтіккі), кесінді, қалыпқа құйылғандар, ойып қашалғандар және жонушы болады.

Кескіштер өңдеу түріне қарай шимайлық және тазартылғандар сияқты түрлерге бөлінеді.

Кескіштер *құрылымына қарай* бір материалдан өңделген бүтін және құрама құрыштан құйма, ал жұмыс бөлігі арнайы құралдық материалдан болса, құрамалық болып бөлінеді.

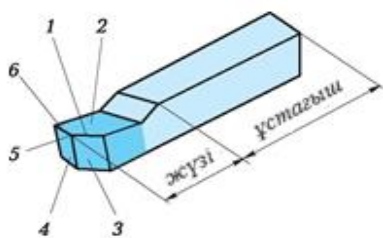
Кескіштер жүздерінің түріне қарай: тура, бүктелген және тез қызатын болып бөлінеді.

Кескіш жиегіне қарай кескіштар оң мен сол болып бөлінеді. Оң кескіш оңынан солға қарай, ал сол кескіш – солынан оңға қарай берген кезде жұмыс жасайды.

Кескіш түрін анықтау үшін оң қолдың алақанын алдыңғы жаққа жабады. Егер де үлкен саусақ бағыты бастапқы кескіш жиегімен сәйкес келсе, онда оң кескіш қажет, ал сәйкес келмесе, сол кескішті қолдану керек.

Токарлық кескіштің кесу процесін орындайтын *кескіш жиегі* және кескішті бекіту үшін қолданылатын кескішұстағышта қолданылатын *денелерден* немесе *ұстағыш* секілді бөліктерден құралады. Кескіш жиегінің өңделетін дайындамаға қарасты *алдыңғы және арқа жақтары* (бастапқы және қосалқы); алдыңғы және бастапқы жақтарының қиылысынан пайда болған бастапқы және қосалқының алдыңғы мен арқа жақтарының қиылысынан пайда болған *кескіш жиектері*; бастапқы және қосалқы кескіш жиектерінің қиылысу орны – *жүзінің ұшы* секілді элементтері бар (1.4-сурет).

Кескіштің сыртқы бетін нақты белгіленген бұрыштар бойынша қайрайды.



1.4-сурет. Кескіш элементтері:

1 — бастапқы кесу жиегі; 2 — жүзінің алдыңғы жағы; 3 — жүзінің бастапқы арқа жағы; 4 — жүзінің қосалқы арқа жағы; 5 — жүзінің ұшы; 6 — қосалқы кесу жиегі

Кескіштің геометриялық параметрлерін (бұрышын) анықтау үшін кесу тегістігі мен негізгі тегістік ұғымдарын енгізеді. *Кесу тегістігі* дегеніміз – кескіштің сыртқы беті мен кескіштің кескіш жиегі арқылы өтетін координаттық тегістік. *Негізгі тегістік* тігінен және көлденеңінен бағыт беру, сондай-ақ кескіштің төменгі тіреуішінің сыртқы жанымен сәйкес келетін жерінде орналасқан координаттық тегістік деп есептеледі.

Кесудің бастапқы тегістігі дегеніміз негізгі тегістікке тігінен сызықта негізгі тегістік пен кескіш тегістігінің қиылысқан координаталық тегістік, яғни негізгі тегістікте бастапқы кескіш жиегінің тігінен жобалық қаңқасының тегістігі (1.5-сурет).

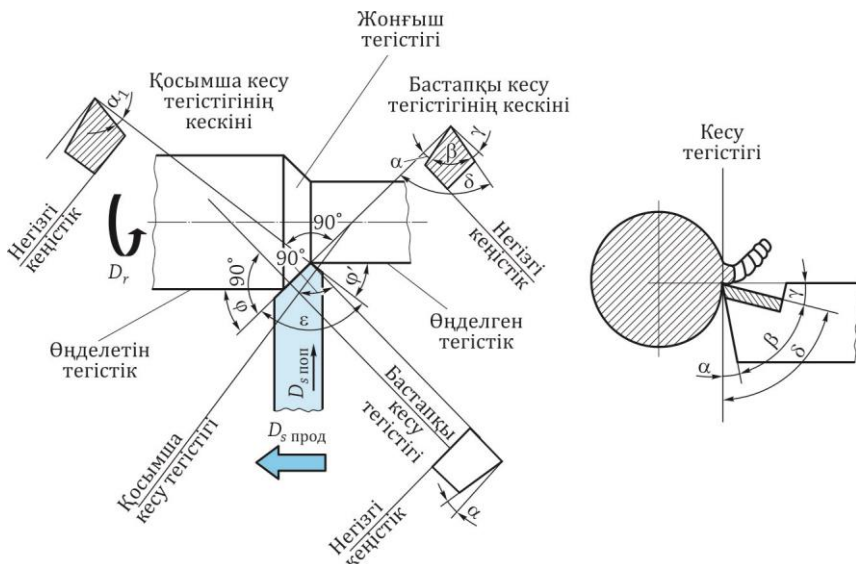
Бастапқы кескіш тегістікте келесі жону бұрыштары бар: *бастапқы α артқы бұрышы* – бастапқы кескіштің артқы жағы мен жону тегістігі арасындағы бұрыш. *Ұштанудың β бұрышы* – кескіштің алдыңғы мен бастапқы артық жақтарының арасындағы бұрыш. *Алдыңғы γ бұрышы* – кескіштің алдыңғы жағы мен жонудың тігінен тегістігі арқылы өтетін кескіштің бастапқы кескіш жиегі арасындағы бұрыш. Кескіштің бұрыш сомасы:

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

Кесудің δ бұрышы кескіштің алдыңғы және жону тегістігі арасындағы бұрыш болып аталады.

$$\delta = 90^\circ - \gamma.$$

Жоспардағы ϕ бастапқы бұрышы негізгі тегістікке бастапқы кескіш жиегінің жоба қаңқасы мен берудің бағыттары арасындағы бұрыш болып табылады.



Сурет 1-5 Жонғыш жүзінің бұрыштары:

γ - алдыңғы бұрышы; α - артқы бұрышы; β - ұштандудың бұрышы; γ' - кесу бұрышы; ϕ - жоспардағы бастапқы бұрышы; ϕ' - жоспардағы қосалқы бұрышы; ϵ - жүзінің бұрышы; λ - бастапқы кескіш жиектерінің еңкейту бұрышы; λ' - жоспардағы қосалқы артқы бұрыш; D_r — бастапқы қозғалыс; $D_{\text{спод}}$ — көлденең беру қозғалысы; $D_{\text{с прод}}$ — тігінен беру қозғалысы;

Жоспардағы ϕ' қосалқы бұрыш негізгі тегістікке қосалқы кескіш жиегінің жоба қаңқасы мен берудің бағыттары арасындағы бұрыш болып табылады.

Жүзінің ϵ бұрышы негізгі тегістікке қосалқы бастапқы мен қосалқы кескіш жиектері арасындағы бұрыш болып табылады.

Бастапқы кескіш жиектерінің λ еңкейту бұрышы бастапқы кескіш жиектірі мен негізгі тегістікке қатар кескіш ұшы арқылы өтетін тегістік арасындағы бұрыш.

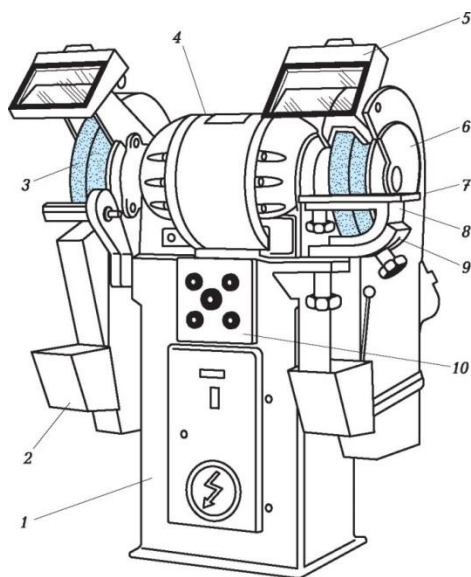
1.4. ТЕМІР КЕСЕТІН АСПАПТАРДЫ ҚАЙРАУ

Кескіштерді жону құралдардың қажетті геометриялық мөлшерлерінің, яғни кескіштердің сыртқы беттері арасындағы бұрыштарға қол жеткізудің негізгі тәсілдерінің бірі. Құралдарды жасау және олар тозған кезде жону қажеттілігі орын алады. Тозған құралдармен жұмыс жасауға болмайды, себебі өңдеу бұйымының нақтылығы мен сапасы төмендейді, сондықтан кескіштерді қайта жонуға тура келеді.

Жеке өн дірісі бар механикалық цехтарда токарь жону-тегістегіш станоктарында құралдарды өз бетінше жонуы керек.

Бұл станоктың тұғырында электр қозғалғыштың екі жылдамдыққа жапсарлас шпиндельдік басы орналасқан. Ротор білігінің екі шығымды ұшында тегістегіш домалақтар бекітіледі. Олардың бірі электр корундтан өңделген және жылдам кескіш құрыштан кескіштерді жону үшін қолданылады. Ал, жасыл шақпақтас карбидынан жасалса, қатты қорытпалы кескіштерді жону үшін қолданылады (1.6-сурет).

Кескіштерді жону кезінде қол астына негіздеп бекітеді. Сегмент және бұранды үстелді кескіштің жайына қарай, сондай-ақ тегістегішті домалақ ортасына қарасты етіп келтіріп, жұмыс алаңының тиісті бұрышына сәйкестендіріп орнатады. Кескіштің ұшын шеңбердің ортаңғы деңгейіне немесе одан біраз жоғары (бірақ 10 мм-ден аспайтындай) етіп орналастыру керек.



1.6-сурет. Жону-тегістегіш станогы:

1 — тұғыр; 2 — суға арналған резервуар; 3 — тегістегіш шеңбер; 4 — шпиндель; 5 — қалқанша; 6 — қорғану қаптамасы; 7 — реттеуіш тіреу; 8 — бұрмалы сегмент; 9 — бұрмалы үстел; 10 — басқару пульті

Кескішті жону кезінде жонудың сыртқы бетін айналу шеңберіне қарату және шеңбердің жұмыс жасау жағына қарай үздіксіз қозғалту керек. Алғашқыда бастапқы және қосалқы жағын, ал содан соң артқы жанына қарай жонады. Кескіш жиектердің бастапқы және қосалқы жақтарының қиылысқан жері дөңгелектенеді.

Жонуды аяқтаған соң, сондай-ақ кескіштің беріктігін жоғарылату және жиектің тегістігін қамтамасыз ету мақсатында кескіш жиектің жіңішке учаскелерінің сыртқы және алдыңғы жақтарын тегістеп қайрайды.

Кескішті (жылдам кескіш құрыш үшін) эльбор немесе (қатты қорытпа үшін) алмас доңғалақтарда тегістеу қажет.

Кескіш станокта жұмыс жасау кезінде *еңбектің қауіпсіздік тәртібін* сақтау талап етіледі. Жону жұмыстарының алдында:

- станоктың барлық механизмі толық тексеріліп, доңғалақтар қоршауларының туралығына және оның айналу бағытының дұрыстығына сенімді болу (шеңбер кескішке бағыттау бойынша айналу керек);
- тіреуішті бекітудің дұрыстығын тексеру: шеңбердің сыртқы жұмыс беті мен тіреуіш арасындағы саңылау 3 мм-ден аспайтындай болу керек. Тіреуішті қайта орнатуға тек қана шеңбер толығымен тоқтатылған кезде рұқсат беріледі;
- тіреуіш пен шеңберді қоршамастан жұмыс жасауға тыйым салынады;
- қайта жону аймағын түссіз экранмен жабу керек немесе қорғау көзілдіріктерін пайдалану қажет.

Токарь кескішті пайдалану барысында тозу және қайта қайрау мөлшерін азайту үшін пайдаланудың мынадай ережелерін сақтауы тиіс:

- беруді өшіру алдында қайрағышты дайындамадан алу керек;
- қайрағыш жүзінің мұқалуына жол бермеу, қайрағыштың жиегінің бұзылуына дейін қайрағышты қайта қайрап қою;
- кескіш жиекті уақытылы қайрау;
- кескіштерді құрал-саймандар шкафына «үйіп төгіп» жинауға болмайды;
- кескіштердің жиектері құрал-сайман шкафының қабырғаларына тимеуі қажет, қатты заттарға соғылмауы керек.

1.5. ҚАЙРАУ КЕЗІНДЕГІ КЕСУ ТӘРТІБІ

Бөлшекті станокта өңдеу үшін кесудің нақты режимдерін бекіту керек. Оларға кесу тереңдігі, беру, кесу жылдамдығы және шпиндельдің айналу жиілігі жатады.

Кесу тереңдігі t , мм – кескіштің бір жұмыс барысында алынатын металл қабатының қалыңдығы. Кесу тереңдігі перпендикулярлы өңделген бағытта өлшенеді.

Өңделетін және өңделген бөлшектердің түрлі диаметрлігі жонудың сыртқы тереңдігімен өлшеніп көлденеңінен жонылады.

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

Жонудың тереңдігін қайта жону кезінде, өңдеуден кейін пайда болған саңылау диаметрі мен өңдеу алдындағы саңылау диаметрі арасындағы айырмашылық әртүрлі болып табылады. Жону тереңдігі кезінде өңделген шетжақ перпендикулярлы өлшеніп алып тасталынған қабат көлемі, ал (ойып қашауларды қайта жону) кесу кезінде және кескішпен пайда болған ойып қашаудың ені жону тереңдігін кесумен анықталады (1.7-сурет).

Беру s , мм/об – дайындаманың бір айналымында берілетін қозғалыс бағытымен кескіш жиегі бар құрал-сайманмен өтілген жолдың ұзақтығы.

Жону жылдамдығы v , м/мин - құралдың кескіш жиегімен бір уақытта дайындаманың өңделетін жағына қарасты өтілген жол ұзақтығы.

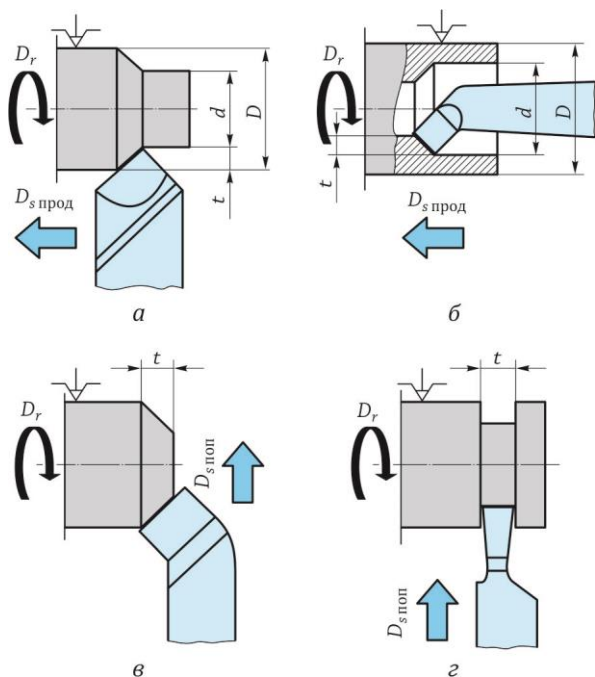
Жону жылдамдығын мына формуламен анықтауға болады:

$$v = \frac{\pi D n}{1000} \quad (1.1)$$

мұнда D — дайындаманың диаметрі, мм; n — шпиндельдің айналу жиілігі, мин⁻¹.

Егер станоктың кесу жылдамдығы белгілі болса, онда басқару тұтқаларының көмегімен кесу жылдамдығын емес, шпиндельдің n , мин⁻¹ айналым жиілігін мынадай формула бойынша анықтауға болады.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} \quad (1.2)$$



1.7-сурет. Токарлық өңдеу түрлерінің кесу тереңдігі:

a — сыртқы жону (айналдыра жону); *б* — қайта жону; *в* — шетжақты қысқарту; *г* — ойып қайрау; D_r — бастапқы қозғалыс; $D_{с\ поп}$ — көлденең беру қозғалысы; $D_{с\ прод}$ — тігінен беру қозғалысы; D — дайындама диаметрі; d — дайын өнімнің диаметрі; t — кесу тереңдігі

Бұл жағдайда кесу жылдамдығын кесу тереңдігі, беру, дайындама материалы, кескіш материалы және өңдеу түріне қарай анықтамалық бойынша таңдау ұсынылады.

Анықтамалықтың көмегімен кесудің дұрыс режимін таңдау кезінде кесу режимдерінің бағыттау реттілігін дәл сақтау қажет.

Білікті жону кезінде, ең алдымен, бөлшектің сызулары мен миллиметрде дайындаманың көлемдерін пайдалана отырып, кесу тереңдігін формула бойынша анықтайды

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

мұнда D — дайындама диаметрі; d — бөлшектің жасалатын диаметрі.

Кесудің тереңдігін анықтамалық арқылы анықтап алған соң, кескіштің жасалған материалына, өңделетін материалдың түріне (мысалы, құрыш, шойын), өңдеу түріне (шимай түрі, таза данасы) қарай, s мм/айн беру мөлшерін таңдайды. Кейде жоспардағы бастапқы бұрыш мөлшері ескеріледі.

Кейін анықтамалық бойынша кесу жылдамдығының мөлшері өңделетін материал түрі, өңдеу түрі, кескіш материалы, кесу тереңдігі мен беруді ескере отырып анықталады.

Анықтамалық кесте бойынша таңдалған кесу жылдамдығының мөлшерін өңдеу жағдайлары: кескіштің беріктігі, өңделетін материалдың шыдамдылық қасиеттері (құрыш немесе қатты шойынның беріктік шектері), өңделетін сыртқы бетінің жай-күйі (сыртқы қабатсыз, сыртқы қабатымен, ластанған сыртқы жағымен), кескіштің материалы (мысалы, Т30К4, Т15К6, ВК6, ВК8 және т.б. қатты қортпадан) және жоспардағы бастапқы бұрыш (мысалы, 30; 45; 60 жыне 90°) мөлшеріне байланысты анықтау қажет.

Анықтау кесу жылдамдығының кестесіне қоса тігілген, арнайы кестеде көрсетілетін түзеудің K_1 — K_5 коэффициенттерінің көмегімен жасалады.

$$v_{yt} = v_t K_1 K_2 K_3 K_4 K_5$$

мұндағы v_{yt} - анықталынған кесу жылдамдығы; v_t - кестедегі кесу жылдамдығы; K_1 - құралдың беріктігіне байланысты коэффициент; K_2 - (құрыш үшін) кескіш немесе оның қаттылығына (шойын үшін) байланысты материал беріктігінің коэффициенті; K_3 - өңделетін сыртқы жағының жай-күйіне байланысты коэффициент; K_4 - кескіш материалына байланысты коэффициент; K_5 - жоспардағы бастапқы бұрыш мөлшеріне байланысты коэффициент.

Кесудің жылдамдығы анықталған соң шпиндельдің айналу жиілігі n_{yt} , мин⁻¹ төмендегі формула негізінде анықталады,

$$n_{yt} = \frac{1000 v_{yt}}{\pi D}$$

мұнда v_{yt} - кесудің анықталған жылдамдығы.

Шпиндельдің станокта айналу жиілігін еркін белгілеуге болмайды, себебі ол станоктың бастапқы қозғалысының кинематикалық қатарына байланысты болады. Айналу жиілігін нақты станоктың төлқұжатында келтірілген кесте бойынша

таңдайды. Егер де есептік мөлшері кестеде болмаған жағдайда, онда жақынырақ аз мөлшердегі санды қолдану керек.

Кейінірек кесу жылдамдығының v_ϕ , м/мин нақтылы мөлшерін формула негізінде есептейді

$$v_\phi = \frac{\pi D n_{yt}}{1000},$$

мұнда n_{yt} — шпиндельдің анықталған айналу жиілігі.

Келешекте кесудің нақтылы жылдамдығының мөлшері станок қозғалтқышының қажетті қуаттығын анықтау үшін қажет. Оның негізінде өндеуге қолданылатын токарлық станоктың түрін анықтайды.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Дайындаманың сыртқы жағынан кесілетін металл қабатын қалай атайды?
2. Токарлық-бұрама кескіш станогында өндеу жұмыстарын жасау үшін қандай негізгі әрекеттер қажет?
3. Қайрау станогында екі тегістеу шеңбері (домалақтар) қандай мақсатта орнатылған?
4. Қайрау кезінде тіреуіш пен тегістеу шеңберлері арасындағы саңылаудың ықтимал мөлшері қандай?

ТОКАРЬ СТАНОКТАРЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТАЛУЫ

2.1. ТОКАРЬ СТАНОКТАРЫНДА ПАЙДАЛАНЫЛАТЫН ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫҢ НЕГІЗГІ ТҮРЛЕРІ

Токарь станоктарында өңдеу кезінде дайындамаларды патрондарда, ортасында, жақтауларында орналастырады.

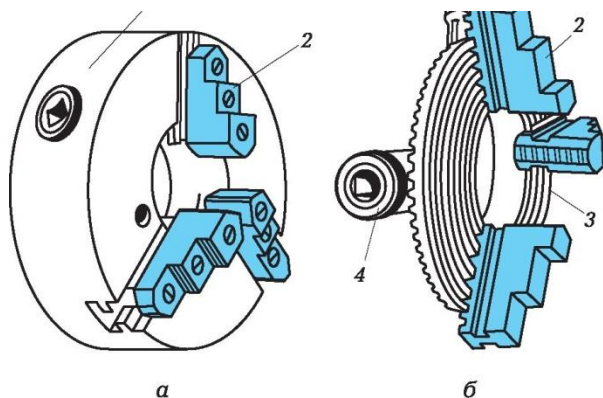
Токарь станоктарында екі, үш және төрт жұдырықшалы **патрондар** қолданылады:

- *екі жұдырықшалы өздігінен ортаға жылжуға қабілетті патрондарға* түрлі пішіндегі құймалар мен шыңдалғыларды бекітеді;
- *үш жұдырықшалы өздігінен орталыққа жылжуға қабілетті патрондарға* түрлі домалақ және алты қырлы пішіндер орналастырылады;
- *төрт жұдырықшалы орталыққа жылжуға қабілетті патрондарға* түрлі төртбұрышты қимадағы шыбықтар немесе бейсимметриялық пішіндер орналастырылады.

Құрылысы III тарауда қарастырылған үш жұдырықшалы өздігінен жылжитын патрондар кеңінен қолданылады (2.1-сурет).

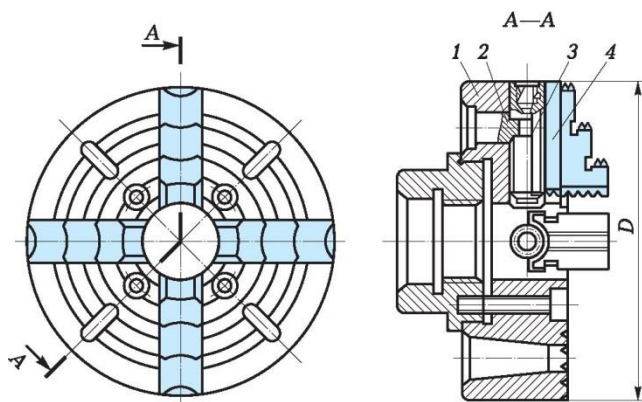
Жұдырықшалары еркін ауысып-қозғалатын төрт жұдырықшалы патрон (2.2-сурет) төрт ойық салынған корпустан (1) тұрады. Әрбір ойыққа олардың бойымен жұдырықшалардың радиалды бағытта еркін қозғалуына арналған бұрандамен (3) қоса жұдырықша (4) орнатылған. Патронның алдыңғы бетіне концентрлік шеңберлік рискалар жасалған. Олардың көмегімен жұдырықшалар патрон ортасынан бірдей қашықтықта шығарылады.

Жетектеуші патрондар орталықта бекітілген дайындаманың қозғалыс берілісі мақсатында қолданылады. Жетектеуші патрон – не қамытшаның саусағы орнатылған ойындысы бар, не қамытшаның бетіне жанасатын және айналған кезде сол қозғалысты қамытша арқылы дайындамаға жүктейтін сұққы-жетектеуші орнатылатын ойығы бар шпиндельге бұрамдалатын диск.

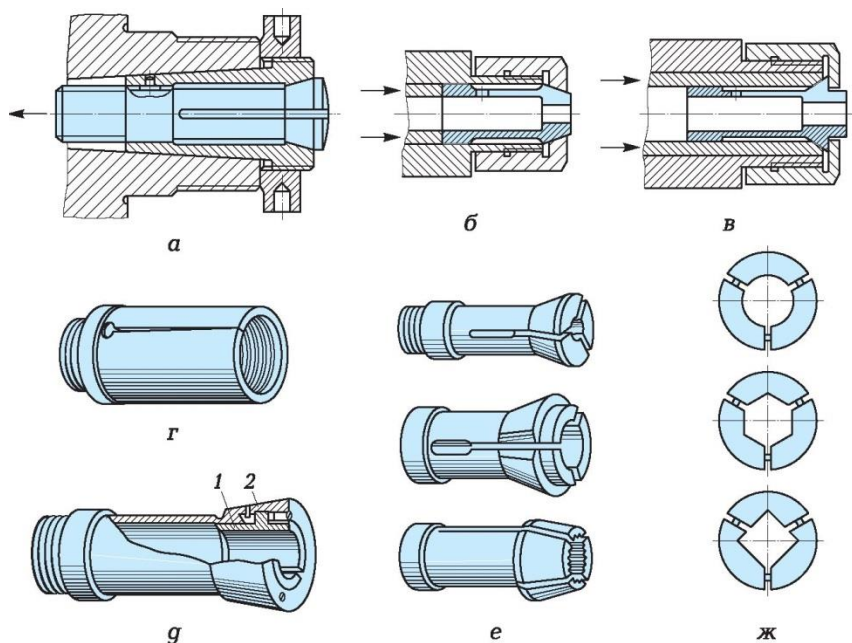


2.1-сурет. Үш жұдырықшалы орталыққа жылжитын патрон:
a - жалпы көрінісі; *б* - патронның бөлшектері; 1-корпусы; 2-жұдырықшалар;
 3-бір жағынан спираль ойық жасалған тегерік (диск), екінші жағынан-тістер;
 4- кіші тісті дөңгелек

Цангалық патрондарды негізінен алдын ала өңдеген бет бойынша шыбықты немесе дайындамаларды қайтадан қысу мақсатында қолданады. Құрылысы бойынша патрондар ішке тартатын, сыртқа суырылатын және қозғалыссыз цангалы болып бөлінеді (2.3-сурет).



2.2-сурет. Төрт жұдырықшалы патрон:
 1- корпус; 2- сухарь; 3-бұранда; 4 -жұдырықша; *D* -патронның сыртқы диа-
 метрі



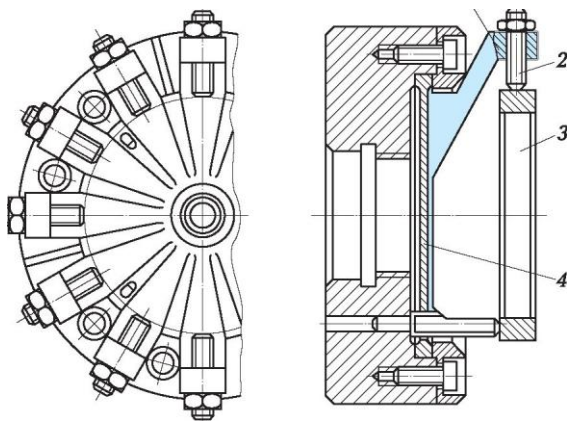
2.3-сурет. Цангалы патрондар мен цангалар:

а -ішке тартылатын цангалы патрон; *б* -суырылатын цангалы патрон; *в* -қозғалыссыз цангалы патрон; *г*-беруші цанга; *д*-ауыспалы ішпектері бар қысқыш цанга; *е*-тұтас қысқыш цангалар; *ж*-цангалардың ауыспалы ішпектерінің пішіні; 1-ауыспалы ішпек; 2-цанга

Мембраналық патрондарды (2.4-сурет) орталыққа жоғары нақтылықпен жылжитын дайындама партиясын өндеу қажет болған жағдайда қолданады.

Орталықтар (Центрлер) өндеу кезінде жоғары нақтылық талаптарын орындау немесе жүйенің қаттылығын арттыру қажет болған жағдайда – білік – құрылғы, сайман – дайындама (БТСД) (СПИЗ) дайындаманы бекіту мақсатында қолданылады.

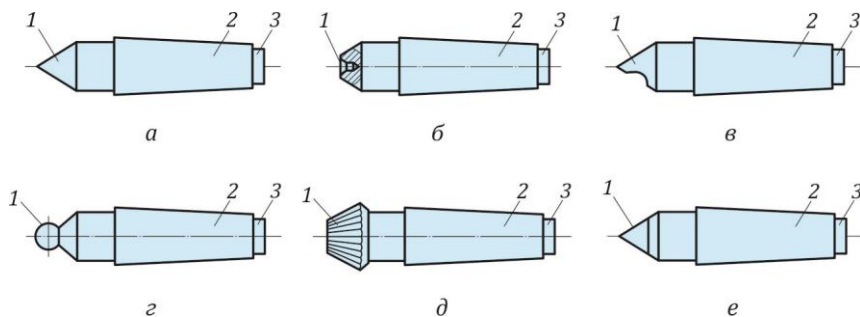
Орталықтардың стандартталған екі конус тәріздес беттері болады: жұмыс беті және артқы ілмек. Жұмыс бөлігінің конус бұрышы - 60° , артқы ілмек Морзе конустарының көлемдерімен сәйкес орындалады. Қызметтеріне қарай орталықтардың әр түрлері пайдаланылады (2.5-сурет). Көбінесе III тарауда нақты қарастырылған қатты (2.5, а суреті) және айналмалы орталықтарда қолданылады.



2.4-сурет. Мембраналы патрон:

1-қысқыш мүйізшелер; 2- бұрандалар; 3-өңделетін дайындама; 4-мембрана

2.5, б суретінде ұсынылған кері орталық 4 мм-ге дейінгі дайындамаларды орнату үшін қызмет етеді. Бұл дайындамалардың орталық ойықтарының орнын 60° биіктіктегі бұрышты сыртқы конус орындайды және ол орталықтың ішкі конустық ойығына кіреді. Сондықтан бұндай орталық кері орталық деп аталады. Егер дайындаманың бүйір жағын жону қажет болса, онда тек артқы басшының күпшесіне (пиноліне) орнатылатын қиылған орталығын пайдаланады.

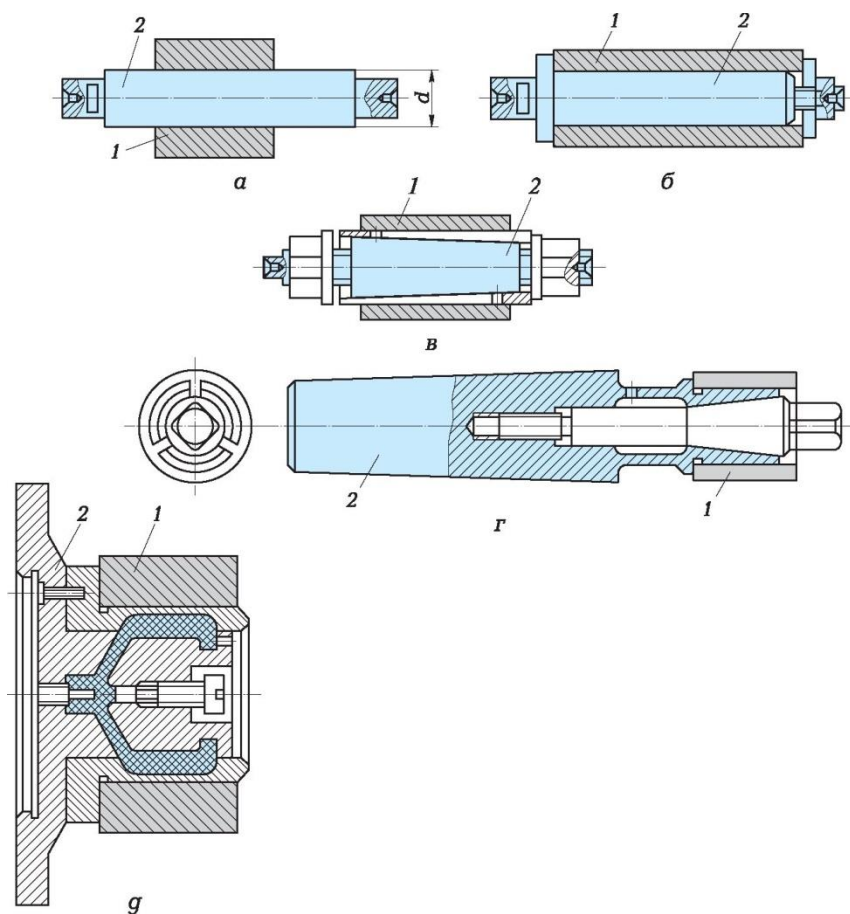


2.5-сурет. Орталықтардың көрінісі:

а-қатты; б-кері; в -артқы қиылған; г -жұмыс бөлігі сфералық д -жұмыс бөлігінің беті бедерлі; е- қатты қорытпамен жабдықталған жұмыс бетті; 1- жұмыс бөлігі; 2-артқы ілмек; 3-тірек бөлігі

Жұмыс бөлігі сфералық орталық (2.5, г суреті) осі білік шпинделінің айналу осімен сәйкес келмейтін дайындаманы өңдеу қажет болған жағдайларда жиі пайдаланады.

Жұмыс бөлігінің беті бедерлі орталықтар (2.5, д суреті) ойықтары үлкен жетектеме патронсыз дайындамаларды өңдеген кезде жиі пайдаланылады.



2.6-сурет. Дайындамаларды жақтауларға бекіту:

а - конустығы аз (1 : 2 000); *б* - цилиндрлік; *в* - кангалық; *г* - конус артқы ілмекті кангалық; *д* - серпінді қабықпен; *1* - бөлшек; *2* - жақтау; *д* - жақтаудың диаметрі

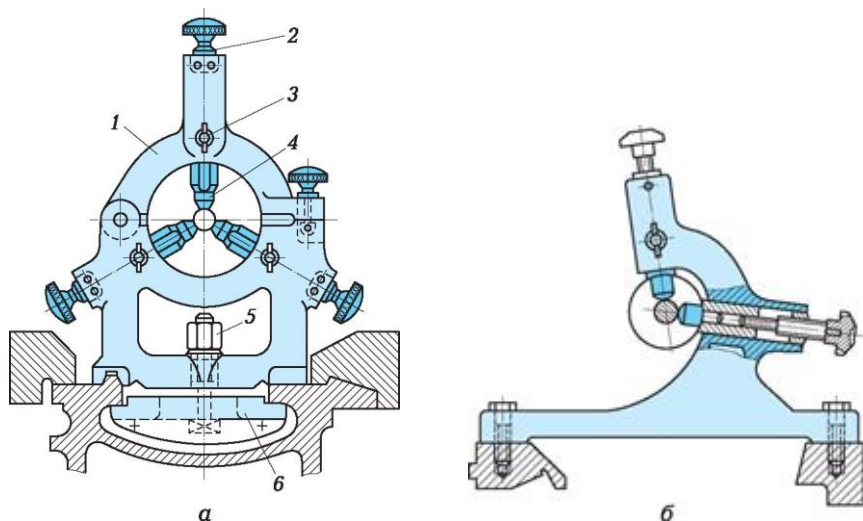
Алдыңғы орталық өңдеу барысында бөлшекпен бірге айналады және тек тірек қызметін атқарады, ал артқы орталық айналмайды, сондықтан ол қарқынды түрде тозады. Тозудан сақтау мақсатында, артқы орталықтың жұмыс бөлігін қатты қорытпадан жасайды (2.5, е суреті). Үлкен жылдамдықта кесу мен жүктемеде өңдеу кезінде артқы айналатын орталықтарды қолданады.

Жақтаулар ішкі және сыртқы цилиндрлік беттердің орталықтануына қол жеткізу қажет болған жағдайда, ойықтары бар дайындамаларды бекіту үшін қолданылады.

Жақтаулар әр түрлі болып келеді: цилиндрлік, конустық, цангалық, бұрандалы, бұранда кілтекті және т.б. (2.6-сурет).

Қысқұрылғылар (Планишайбалар) біліктің шпиндельіне орналастырылатын, ернемекке бекітілетін (фланц), радиалды ойықтары мен тесіктері бар жалпақ тегерік (диск) түрінде болады. Қысқұрылғыларды (планишайбаларды) патрондарға дайындамаларды бекіту мүмкін болмаған жағдайда пайдаланады. Дайындамаларды қысқұрылғыларға енсіз металл (планка) немесе ұстағыштың көмегімен бекітеді.

Люнеттерді жұмсақ біліктерді өңдеу кезінде көмекші тірек ретінде қолданады (ара қатынасы $\frac{l}{d} \geq 10$ (бұл жерде l — бөлшектің ұзындығы; d — диаметр)) өңдеу процесінде



2.7-сурет. Люнеттер:

a — қозғалыссыз; b — қозғалмалы; 1 — корпус; 2 — бұранда; 3 — бұрандама; 4 — роликтер; 5 — сомын; 6 — енсіз жұқа металл тақтай

дайындама сығылмау керек). Люнеттер қозғалмалы және қозғалыссыз болады (2.7-сурет).

Қозғалыссыз люнетті (2.7, а суреті) станок тұғырының бағыттауыштарына орнатады және бұрандама мен сомынның (5) көмегімен енсіз жұқа металл тақтайға (6) бекітеді. Люнеттің жоғарғы бөлігі (корпусы) (1) қайырмалы болады, бұл өңделетін дайындама үшін тірек қызметін атқаратын және оған бұрандалармен (2) жабыстырылатын жұдырықшалар немесе роликтерден (4) дайындаманы шешуге және бекітуге мүмкіндік береді.

Бекітілген соң, бұрандалар (2) бұрандамалармен (3) бекітіледі.

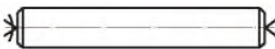
Қозғалмалы люнет (2.7, б суреті) құралкүймешік күймешесіне бекітіліп, өңдеу кезінде дайындаманың бойымен орын ауыстырады. Қозғалмалы люнеттің екі жұдырықшасы болады және олар дайындаманың тірегі болып қызмет етеді.

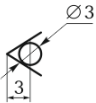
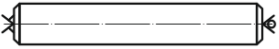
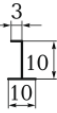
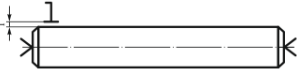
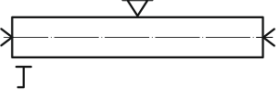
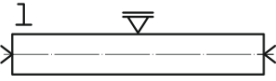
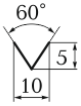
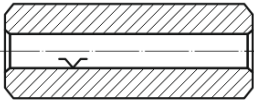
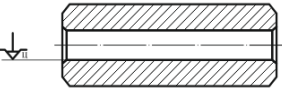
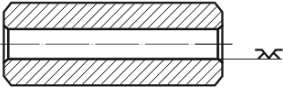
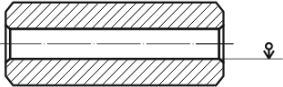
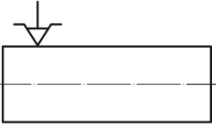
Токарь білдегіне дайындаманы бекітудің әдісін таңдау оның пішініне, көлеміне, технологиялық жүйенің қаттылығына, өңделетін беттердің нақтылығы және сапасына байланысты.

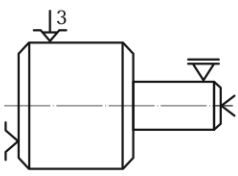
2.2. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ СЫЗБАЛАРДА ПАЙДАЛАНЫЛАТЫН ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫҢ ШАРТТЫ БЕЛГІЛЕРІ

Токарлық өңдеу процесінің суретін салған кезде шаралардың сұлбаларын (эскиздерін) орындауға тура келеді. Бұл сұлбаларда құрылғылар мемлекеттік стандарттарға сәйкес шартты түрде белгіленеді. Құрылғылардың шартты белгілері 2.1-кестеде берілген.

2.1-кесте. Құрылғылардың шартты белгілері

Құрылғылар	Шартты белгілері	Технологиялық сызбаларға шартты белгілерді жазудың мысалы
Біртегіс қозғалыссыз орталықтар		
Бедерлі орталықтар		
Қалқымалы орталық		

Құрылғылар	Шартты белгілері	Технологиялық сызбаларға шартты белгілерді жазудың мысалы
Айналмалы орталық		
Жетектеме патрон		
Қозғалыссыз люнет және кез келген қозғалыссыз тірек		
Қозғалмалы люнет және кез келген қозғалысты тірек		
Цилиндрлік жақтау және кез келген басқа тіректер		
Цангалық жақтау		
Оймакілтекті жақтау		
Кез келген қысқыш (тіректің кез келген белгісімен үйлесе береді)		
Патрон		

Құрылғылар	Шартты белгілері	Технологиялық сызбаларға шартты белгілерді жазудың мысалы
Дайындама механикалық қысқыш құрылғымен үш жұдырықшалы патронда бүйіржағына тақай, қозғалмалы люнетті бекіте отырып, орнатылған және біртегіс қозғалыссыз орталықпен тірелген (артқы қысқышмен).		

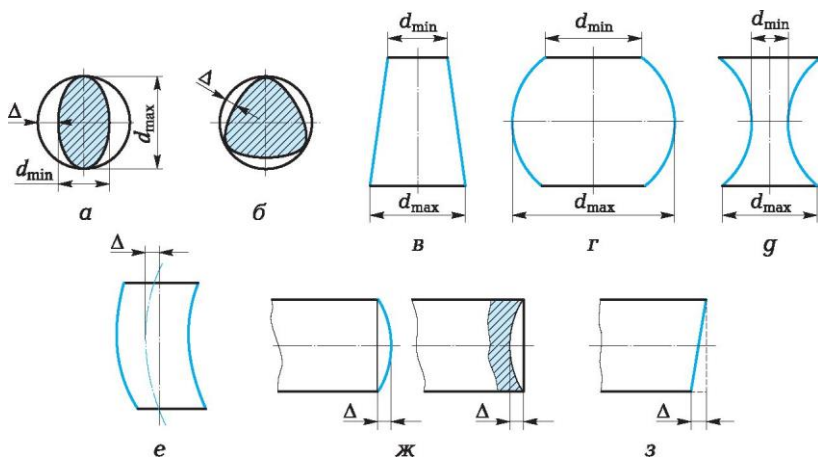
БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Цилиндр пішінді дайындамаларды әдетте қандай патрондарға бекітеді?
2. Жұмсақ біліктерді өндеген кезде қандай құрылғыларды пайдалану дайындаманың сығылуын азайту мүмкіндігін береді?
3. Қатты орталықтың жұмыс бөлігінің шыңы кезінде бұрыш неге тең болады?
4. Жақтауға төлкені бекітумен бірге сыртқы цилиндр бетін өндеу кезінде қандай шарт орындалады?
5. Дайындама өндеу мақсатында қысқұрылғыға (планшайбаға) қандай жағдайларда орнатылады?
6. Станокқа дайындаманы бекітудің әдісін таңдау неге байланысты?

СЫРТҚЫ ЦИЛИНДРЛІК ЖӘНЕ БҮЙІРЖАҚ БЕТТЕРДІ ӨҢДЕУДІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

3.1. СЫРТҚЫ ЦИЛИНДРЛІК ЖӘНЕ БҮЙІРЖАҚ БЕТТЕРГЕ ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

Көптеген бөлшектердің беттері цилиндр түрінде кездеседі: біліктер, тегершіктер, тісті дөңгелектер, шайқалма мойынтіректер және т.б. Көптеген механизмдер мен машиналар жұмысының сапасы осы бөлшектерді орындаудың дәлдігіне байланысты.



3.1-сурет. Сыртқы цилиндрлік және бүйіржақ беттері ақауларының негізгі түрлері:

а — сопақтық; б — бедерлеу; в — конустық; г — бөшке тәріздес; д — ертоқым тәріздес; е — кеңістікте тік сызықтық осінен ауытқу; ж — дөңестік пен имектік; з — бүйір жақ осінің цилиндрлік бетке перпендикуляр болмауы; Д — талап етілген орналасудан ауытқудың мәні; d_{min} — ең аз диаметр; d_{max} — ең үлкен диаметр

Сондықтан цилиндрлік беттерге бірталай талаптар қойылады: *жасаушының тік сызықтығы, цилиндрлік, домалақтық, ось сәйкестігі.*

Түрлі факторлар әсерінің нәтижесінде конус тәріздестік, бөшке тәріздестік, ер-тоқым тәріздестілік, қайқылық, сопақтық, бедерлілік сияқты пішін ақаулары пайда болады.

Біртегіс бүйір жақ беттері мен кертпештерге келесі негізгі талаптар қойылады: кертпештер немесе бүйір жақ жазықтықтарының өзара *біртегістігі, ось перпендикулярлығы, параллельдігі* (3.1-сурет).

3.2. **ӨНДЕУ КЕЗІНДЕ ДАЙЫНДАМАЛАРДЫ ОРНАТУ МЕН БЕКІТUDІН ӘДІСТЕРІ**

Патрондардағы дайындамаларды орнату. Ұзындығы кішігірім бөлшекті жасаған кезде дайындаманы патронға орнатады. Көбінесе үш жұдырықты ортаға жылжитын және цангалық патрондар жиі пайдаланылады.

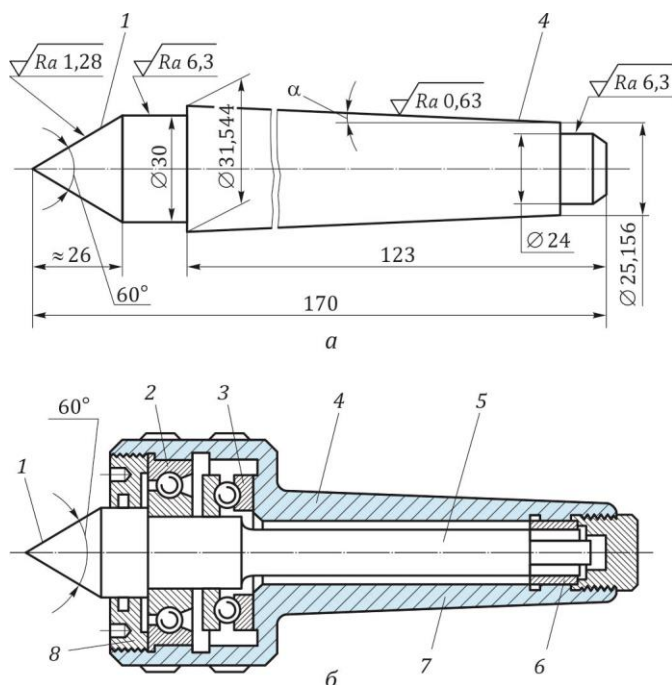
Әмбебап *үш жұдырықшалы ортаға жылжитын токарлық патронның* (2.1-суретті қараңыз) бір мезетте орталықта бірігетін немесе ажырайтын үш жұдырықшалары болады. Жұдырықшалары орталықтандырылған дайындамаларды қамтамасыз етеді (дайындама осінің шпинделін айналыру осімен сәйкес келуі).

Жұдырықшалар (2) патрон корпусының (1) радиалды ойықтарында жылжиды. Өздерінің табанындағы кертпештерімен жұдырықшалар үлкен тісті дөңгелектің (дискінің) (4) спираль бұрандысының (бұранды) жырашықтарына кіреді. Ал сол жырашықтармен жанасқан кіші тісті дөңгелектердің (4) бірінің ұясына енгізілетін кілтпен айналыруға әзірленеді. Үлкен дөңгелектің спираль бұрандысы бойынша патрон жұдырықшалары орталыққа немесе орталықтан кері жылжиды.

Токардың жұмыс орнында бір-бірімен алмастыратын жұдырықшалардың әртүрлі болуы ұсынылады: қаралтым өңдеу үшін шыңдалғандары және шыңдалмағандары таза өңдеу үшін.

Үлкен диаметрлі дайындамаларды кері жұдырықшаларға орнықтырады, бұл жағдайда жұдырықшалардың кертпештері дайынамада сенімді тірек болады.

Патрон корпусының ойықтарына және жұдырықшаларына 1, 2, 3 деген сандар (немесе кернмен сәйкес нүктелердің саны) салынады. Патронды жинақтау кезінде жұдырықшаларды санның өсуі тәртібімен ойықтарға өз кезегімен орналастырады.



3.2-сурет. Қатты (а) және айналмалы (б) орталықтар:

1 — орталықтың жұмыс бөлігі (конус); 2 — радиалды мойынтірек; 3 — тірек мойынтірегі; 4 — артқы ілмек; 5 — орталық; 6 — ине тәріздес мойынтірек; 7 — қақпақ; 8 — сомын

Кейбір токарь станоктарында патрондар бұрандылы қысқышқұрылғының көмегімен шпиндельдің бұрандылы ұшына бекітіледі.

Заманауи станоктарда (16K20, 1K62 үлгілерінде және т.б.) патронның қысқышқұрылғысы шпиндельдің сыртқы конусы бойымен ортаға орналасады және сомыны бар төрт бұрандамен шпиндель ернемегінің бүйіржағына қарай тартылады. Патронның ернемекті орнықтыру центрлеудің жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді және өздігенен бұралып кетуге жол бермейді. Патронды алмастыру үшін төрт сомынды босатады, ал тықырықты (шайбаны) оның кертік терезелері сомындарға қарама-қарсы орналасатынындай етіп бұрады: осы жағдайда патрон жеңіл шешіледі. Дайындаманы орнықтырады да, кілтті бұрау арқылы босатады. Патронда кілтті қалдыруға болмайды, себебі ол адамның зақым алуына себепші болуы мүмкін.

Патрондағы дайындаманы орнықтырудың кемшілігі басқа жағынан

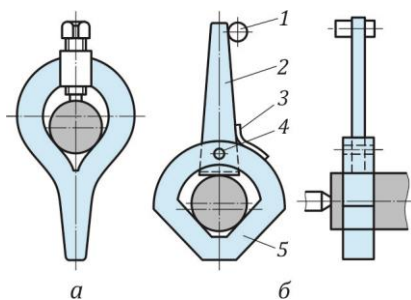
өңдеу үшін дайындаманы қайта бекіту кезінде центрлеу дәлдігін жоғалту болып табылады.

Дайындамаларды орталықта орналастыру мен орнықтыру. Бұл әдіс бөлшекті сол және оң жақтар осьтестігінің жоғары дәрежесімен өңдеу қажет болған жағдайда пайдаланылады, бірақ БТСД (СПИЗ) жүйесінің төмен деңгейдегі қаттылығы оның кемшілігі болып табылады.

Алдыңғы орталық шпиндельге, ал артқысы – артқы қысқыштың күшшесіне орнатылады. Алдыңғы орталық дайындамамен бірге айналады, ал артқы орталық қозғалыссыз күйде болады, сондықтан дайындама мен артқы орталықтың арасында үйкеліс пайда болады. Үйкелісті азайту мақсатында артқы қысқыш жағынан орталық ойықтың цилиндрлік бөлігіне қою майлау-суытқыш технологиялық заттар (МСТЗ/СОТС) енгізіледі (мысалы, ыстықтан еріп, орталықтың жұмыс конусына түсіп, оны майлайтын техникалық вазелин). Орталық ойықтар «Орталық ойықтары. Көлемдері» МЕМСТ 14034—74 бойынша стандартталған.

Кәдімгі (қатты) орталық (3.2, а суреті) конус бұрышы 60° (ауыр станоктар үшін 70° немесе 90°) жұмыс конусынан (1) және Морзе стандартты конусы бойынша жасалған артқы ілмектен 4 тұрады. Қатты артқы орталық шпиндельдің салыстырмалы түрдегі төмен айналу жиілігі кезінде қолданылады. Айнарудың жоғары жиілігімен жұмыс істеу айналысы мойынтіректерде бекітілген (3.2, б суреті) айналмалы артқы орталықты пайдалану қажеттілігімен байланысты.

Жетектеме құрылғылар. Орталықта бекітілген дайындамаға айналғыдан айналуды беру үшін *жетектеме құрылғылары* қызмет етеді. Олардың ішіндегі ең қарапайымы – *қамытша* (3.3-сурет). Шпиндельмен қоса айнала отырып, қысқышқұрылғы қамытшаны, ал онымен бірге орталыққа бекітілген дайындаманы да тартып кетеді.



3.3-сурет. Қамытшалар:

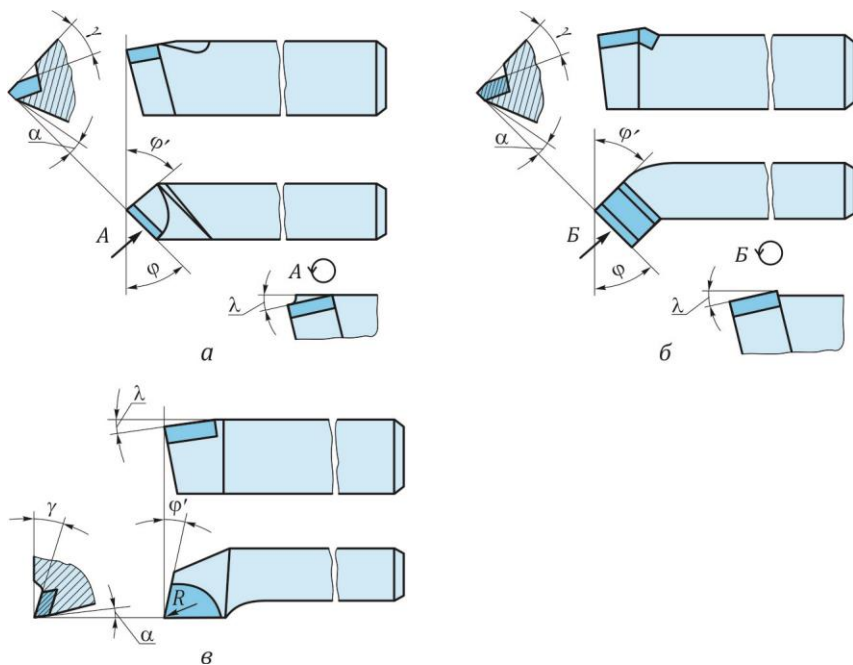
а-қарапайым; б-өздігінен тартылатын; 1-сұққы; 2-артқы ілмек; 3-серпінше;
4-ось; 5-корпус

Қамытшамен жұмыс істеу аса қауіпті деп саналады, нақтырақ айтқанда жұмысшының киімін тартып кетуі әбден мүмкін.

Артқы орталықпен қыса отырып, патрондарда дайындамаларды орнату. Орнатудың бұл әдісі ең қатты, әдетте ұзындығының диаметрге ара қатынасы 3-ке тең дайындамаларды (қаралтым жонуда) өңдеу кезінде пайдаланылады. Дайындаманы басқа жағынан қайта орнату үшін өңдеу кезінде орталыққа дәлдігі жоғалады.

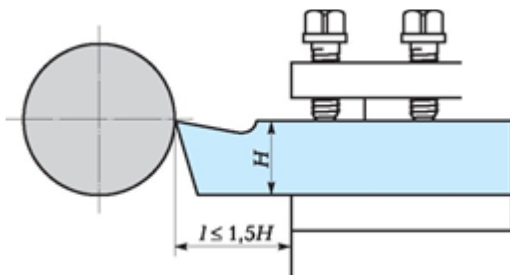
3.3. СЫРТҚЫ ЦИЛИНДРЛІК ЖӘНЕ БҮЙІРЛІК БЕТТЕРДІ ӨНДЕУГЕ АРНАЛҒАН ЖОНҒЫШТАР

Сыртқы цилиндрлік беттерді тік, бұрулі, тіректі (3.4-сурет) болып келетін өтпелі жонғыштармен өңейді.



3.4-сурет. Өтпелі жонғыштар:

a — тік; b — бұрулі; v — тіректі; $\alpha, \gamma, \lambda, \phi, \phi', \lambda$ — жонғыштың бұрыштары; R — кескіш жиектерінің домалақтану радиусы



3.6-сурет. Жонғыштың жол берілетін шығуы:

H — ұстағыштың биіктігі; l — жонғыш ұстағыштан жонғыштың шығуы

арқылы қол жеткізеді.

Жонғышұстағыштан l жонғыштың ытқып шығуы ұстағыштың H биіктігінің бір жартысынан аспауы тиіс, яғни $l < 1,5 H$. Жонғышұстағышқа жонғышты екі бұрандадан кем болмайтын санмен орнықтырады (3.6-сурет).

3.4. СЫРТҚЫ ЦИЛИНДРЛІК БЕТТЕРДІ ӨНДЕУ

Жалпы мәліметтер. Сыртқы біртегіс цилиндр беттерді өңдеу келесі түрде жүзеге асады. Алдымен дайындамадан кесіп алып тастайтын металл қабатын анықтайды, содан кейін жұмыс жағдайындағы жылдамдығының қажетті саны мен жұмыстың әр қадамы сайын кесу тереңдігін бекітеді. Токарлық бұранда кескіш станоктарда кесудің тереңдігін анықтау үшін *лимб* деп аталатын құрылғы қолданылады. *Лимб* – көлденең беріліс бұрандасына бекітілген бөліктері бар сакина. Лимб бір бөлікке айналған кезде жонғыш *лимбты бөлудің құны* деп аталатын белгілі бір мәнге көлденең бағытта ауысып жылжиды. Станоктарға арналған көлденең беріліс лимбасының бөліктері 1K62, 16K20 - 0,05 мм үлгісінде.

Бөлшектің қажетті диаметрін алу үшін, *сынамалы жұмыс жағдайындағы жылдамдығын* қолданады. Жонғышты айналып тұрған дайындамаға өңделетін бетін жанағанға дейін жақындатады. Содан кейін жонғышты оң жаққа, дайындаманың сыртына қарай алыстатады. Құралкүймешіктің көлденең жылжымалары лимбалардың бойымен, ақырғы көлемді алуға қажетті, талап етілгеннен біршама аздау мәнге алға жылжытылады. Содан соң 3-5 мм ұзындыққа беттің бөлігін жонады, жонғышты алып, жонылған учаскенің көлемін өлшейді.

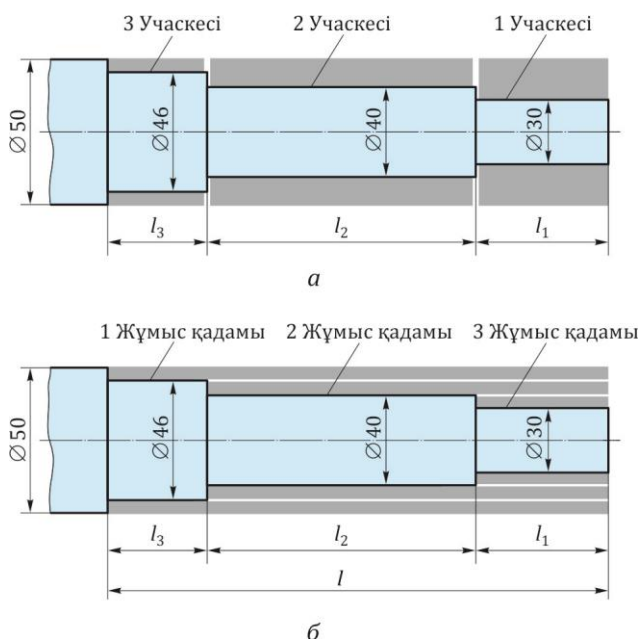
Өлшемдердің деректері бойынша жонғышты қосымша қандай қашықтыққа алға жылжыту талап етілетіні нақтыланады. Жонғыш түпкілікті көлемге бектілген кезде партияның қалған дайындамалары сынамалы жұмыс жағдайындағы жылдамдығынсыз лимб бойынша жонғышқа орнатылып өңделеді.

Жонғыш өз өлшеміне түпкілікті орнатылған жағдайда, партияның қалған дайындамалары жұмыс жағдайындағы жылдамдықты сынақсыз лимба бойынша орнату арқылы өңделеді.

Люфт (саңылау) ақау туындатпас үшін, бұранда тұтқасын алдын ала сағат тіліне қарсы бір айналым жасап барып, сағат тілімен тек оңға айналдырады.

Кесу кестесін таңдау. Токарлық өңдеу кезінде жоғары еңбек өнімділігіне қол жеткізу құралы - кесудің тиімді кестелерін таңдау болып табылады.

Ең алдымен, бір жұмыс қадамымен барлық өңдеу әдібін кесу мүмкіндігіне қол жеткізуге талаптанып, *1 кесу тереңдігін* белгілейді. Егер дайындаманың қаттылығы жеткіліксіз болса, онда жонуды бірнеше жұмыс қадамымен орындайды. Қаралтымның жұмыс жағдайындағы жылдамдығы үшін кесу тереңдігін әдетте 4-6 мм,



3.7-сурет. Сатылы білікті жонудың сызбасы:

а — бір жұмыс қадамында әдіптің ұзындығы мен тереңдігі бойынша учаскелерге бөлу; *б* — үш жұмыс қадамында әдіпті тереңдігі бойынша бөлу;
 l_1 , l_2 , l_3 , l — учаскелердің ұзындығы

жартылай таза тереңдігін 2-4 мм және таза тереңдігі үшін 0,5-2 мм деп алады.

Кесу тереңдігін таңдап алған соң, даяр бөлшектің негізінен беткі кедір-бұдырларына байланысты болатын *s беріліс* таңдалады.

Қаралтымның жұмыс жағдайындағы жылдамдығы үшін берілістің 0,5-1,2 мм/айн., ал таза жұмыс жағдайындағы жылдамдығы үшін 0,2-0,4 мм/айн деп қабылданады. Дәлірек беріліс анықтамалықтың көмегімен таңдалады.

Ары қарай анықтамалық бойынша *кесудің рұқсат етілген жылдамдығы*, ал формула бойынша станок шпинделінің *айналу жиілігі* анықталады. Айналудың іс жүзіндегі жақын жиілігі, есептік шамадан аздау, станоктың жылдамдық қорабы қамтамасыз ететін шпиндель айналуының жиілігі қатарынан таңдалып алынады.

Сатылы біліктерді өңдеу. Сатылы біліктердің түрлі диаметрі мен ұзындықтағы түрлі учаскелері болады.

Сатылы біліктерді өңдеу үшін әр сатыға жеке арналған сынамалы жұмыс жағдайындағы жылдамдығының көмегімен станокты қажетті ахуалға келтіреді.

Сатылы біліктерді өңдеу кезіндегі жоғары өнімділікке өңдеу сызбасын дұрыс таңдау арқылы қол жеткізеді. Барша әдіпті ұзындығы бойынша учаскелерге бөліп, әрбір учаскені толық өңдейтін жону сызбасы ең өнімді өңдеу болып табылады.

Жонғыш жылжуының жалпы жолы $L_{\text{жалпы1}}$ мм, бұл ретте сатылар ұзындығының сомасына тең болады (l_1, l_2, l_3) (3.7, а суреті):

$$L_{\text{жалпы}} = l_1 + l_2 + l_3.$$

Егер дайындаманың қаттылығы жонуды үлкен тереңдікте жүргізуге мүмкіндік бермейтін болса, онда кесу тереңдігі бойынша әдіпті жұмыс жағдайындағы жылдамдығына бөлу сызбасы қабылданады.

Бұл ретте жонғыштың жалпы жылжу жолы $D_{\text{жалпы2}}$, мм (3.7, б суреті):

$$L_{\text{жалпы2}} = (l_1 + l_2 + l_3) + (l_1 + l_2) + l_1 - 3l_1 + 2l_2 + l_3$$

Тіректерді пайдалану сатылы біліктердің жұмысын айтарлықтай жеңілдетеді.

3.5. БҮЙІРЖАҚТАР МЕН КЕРТПЕШТЕРДІҢ БЕТТЕРІН ӨҢДЕУ

Дайындаманы оның ытқып шығуы барынша әлсіз болатындай етіп патронға бекітеді. Бүйір бетін екі әдіспен өңдеуге болады:

- бүйірлік бетке кішігірім бұрышпен (5-10°) негізгі кескіш жиекті

орната отырып, тіректі жонғышпен едәуір үлкен әдіпті кесу кезінде *орталыққа бағыттап беру*.

Бұл жағдайда кесу жұмысын көмекші кесу жиегі атқарады. Егер бүйір жакты тілген кезде үлкен әдіп кесуге тура келетін болса, онда орталыққа қарай берілістің сығу күшін туындатады, ол өз кезегінде жонғышты бүйіржаққа бойлатады, соның нәтижесінде бүйіржақ ойыс болып шығуы мүмкін.

- *Орталықтан бағыттап беру*. Бұндай әдіс әдетте таза өңдеу кезінде көлемі кішігірім әдіпті шешу кезінде қолданылады.

Бұл бүйіржақтың ойыстығын жөндеуге мүмкіндік береді.

Патронға дайындаманы бекіте және артқы орталықпен қысымдай отырып, бүйіржақ бетін кесу кезінде кесілген орталықты пайдалану ұсынылады.

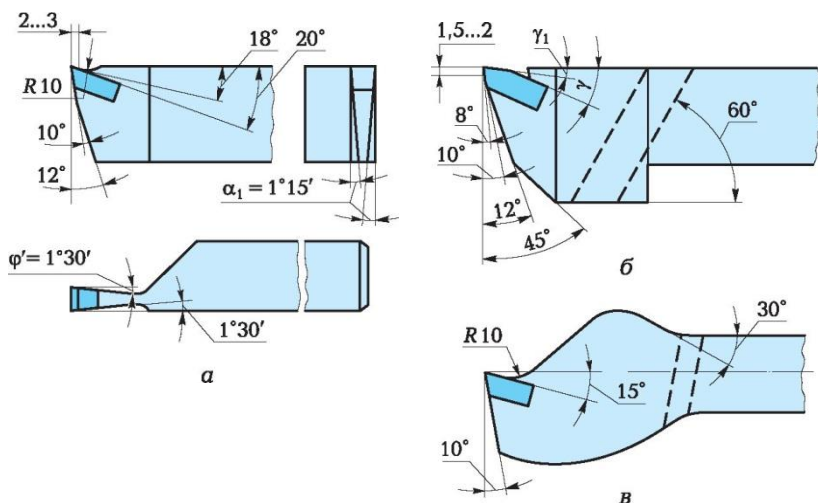
3.6. БУНАҚ ЖОНУ ЖӘНЕ КЕСУ

Механизмдерде қолданылатын бөлшектердің бунақтары болады. Бөлшекті даярлау процесінде шыбықтың өңделген бөлігін кесіп тастауға тура келеді. Бунақтарды жону мен кесу кезінде *қиып-кескіш (жырашықтық)* және *бұрандалы жонғыштар* пайдаланылады. Бұл жонғыштар өтпелілерден өз құрылысы бойынша ерекшеленеді.

Қиып-кескіш және *бұрандалы жонғыштардың* геометриясы мен құрылысының ерекшеліктерін қарастырайық. Қиып-кескіш және бұрандалы жонғыштардың жұмыс бөлігінде кескіш жиек пен көмекші жиектер болады. Бұл ретте әрбір көмекші жиек $\varphi' = 1-3^\circ$ жоспардағы кішігірім көмекші бұрышта көлденең беріліс бағытына қатысты орналасқан. Сонымен қатар жонғыштың ұстарасы $\alpha_1 = 1-3^\circ$ бұрышымен табанға қарай тарылады. Бұл жонғыштың артқы көмекші беттерінің қиылатын бунақтардың қабырғаларына үйкелуін азайтады (3.8, *а* және *б суреттері*). Бұрандалы жонғыштар қиып-кескіш жонғыштардан бастиегінің үлкендігімен ерекшеленеді. Жонғыш бастиегінің беріктігін арттыру мақсатында бастиегінің ұлғайтылған биіктігімен («қораз») (3.8, *в суреті*) және кескіш жиекті бастиек осінің деңгейін орналастыра отырып бұрандалы жонғыштардың күшейтілген құрылыстарын қолданады.

Бунақты жону және кесу кезінде келесі ережелерді орындау қажет:

- жонғыштың кескіш жиегін станок ортасының остері бойынша орнату;
- тік бұрандалы жонғыштың ұстағышын дайындаманың осіне катты перпендикуляр орналастыру;



3.8-сурет. Қиып-кескіш (бунақтық) және кескіш жонғыштар:

a — қиып-кескіш (бунақтық) жонғыш; *б* — күшейтілген кескіш бастиегі үлкейтілген жонғыш; *в* — кескіш жиегі ұстағыш осінің деңгейінде болатын кескіш күшейтілген жонғыш; *R* — радиус; α_1 — көмекші артқы бұрыш; ϕ' — жоспардағы көмекші бұрыш; γ , γ_1 — алдыңғы бұрыштар

- кесуді патронның жұдырықшаларына жақынырақ қашықта орындау керек, патронның жұдырықшаларынан кесу орнының қашықтығы 3-5 мм болуы тиіс.

Диаметрі 60 мм-ге дейінгі дайындамаларды (бөлшектерді) кесу кезінде берілісті 0,1-0,15 мм/айн, үлкен диаметрлерде - 0,3 мм/айн-ға дейін қабылдау ұсынылады. Кесектеп кесу кезіндегі жылдамдығы сыртқы жонуға қарағанда 15-20%-ға аз. Болат бөлшектерді кесу кезінде МСТҚ (майлап-суытатын технологиялық құрал) қолдану қажет, көбінесе минералдық май немесе «Аквол-2» сұйықтығы пайдаланылады.

3.7. ЦИЛИНДРЛІК ЖӘНЕ БҮЙІРЖАҚ БЕТТЕРІНІҢ БӨЛШЕКТЕРІН ӨНДЕГЕННЕН KEЙІНГІ АҚАУЛАР ТҮРЛЕРІ МЕН ОЛАРДЫ БАҚЫЛАУ

Сыртқы цилиндрлік беттерді жонғаннан кейін және бүйіржақтарын тілген соң, түрлі ақаулар пайда болуы мүмкін (3.1-кесте).

3.1-кесте. Цилиндрлік беттерді жону кезінде және бүйіржағын тілгенде пайда болатын өңдеудің ақау түрлері және олардың пайда болу себептері

Ақау	Пайда болу себептері
Беттің бір бөлігі өңделмей қалуы	Дайындаманың сынуы, әдіптің жеткіліксіз мәні, орталық ойықтар орнының ығысуы
Сызбада көрсетілген жонылған беттер диаметрлерінің сәйкессіздігі	Кесудің тереңдігін бекіту қателігі
Өңделген беттердің сызықтық көлемдері ұсталмаған болуы	Тіректің дұрыс орналаспауы немесе патрондағы дайындамалардың әр түрлі ахуалы
Бөлшек осі бүйіржақ бетінің перпендикулярлы болмауы	Жонғыш ұстағыштан жонғыштың үлкен дәрежеде ытқып шығуы, құралкүйемшіктің (құралкүйемшік) көлденең жылжымалары бағыттауыштарының люфті нәтижесінде жонғыштың сығылуы, үлкен әдіп
Конустық	Орталықтар осінің сәйкес келмеуі, күшшедегі конус ойықтың ластануы нәтижесінде артқы орталықтың қисаюы, орталық ойықтың тозуы, жонғышты сенімсіз бекіту
Сопактық	Шпиндельдің сынуы немесе дайындаманы нашар бекіту
Бөшке тәріздестік	Дайындаманың сығу күштерінің нәтижесінде майысуы немесе тұғырық бағыттауыштарының тозуы
Ер-тоқым тәріздестік	Жонғыш ұстағышта жонғыштың сенімсіз орнатылуы немесе алдыңғы қысқыш жанындағы бағыттауыштардың тозуы
Өңделген беттердің асқан бұдырлығы	Жонғыштың мұқалуы, дайындама материалының нашар өңделуі, жонғышты орталыққа дәлдеп бекітпеу, кесудің кестесін қате таңдау

Цилиндрлік беттердің диаметрлерін бақылау үшін қолданылатын, кең тараған құрал *штангенциркуль* болып табылады. Егер дәлдіктің ең жоғарғы дәрежесін бекіту қажет болса, онда *микрометр* қолданылады. Сериялық өндіріс шарттарында бөлшектерді дайындау кезінде диаметр бақылауды *шекті калибр-қапсырманың* көмегімен орындайды.

Сатылы біліктің ұзындығын бақылау жылжымалы тереңдік өлшегіш (ШЦ-I тектес), штанген тереңдік өлшегішпен, сызғыш немесе шаблонмен жүзеге асырылады.

Бүйіржақ бетін бақылау оған сызғыш қабырғасын басу арқылы жүзеге асырылады. Бүйіржақ беті мен сызғыш беттерінің арасында ашық саңылау болмауы тиіс.

Сыртқы бүйіржақ бетінің перпендикулярлығын бұрыштықпен анықтайды.

Бунақтың тереңдігін бақылауды ШЦ-I штангенциркулінің тереңдік өлшегішімен бақылайды.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Цилиндр беттеріне қандай талаптар қойылады?
2. Цилиндр беттерін өндеген кезде дайындамаларды бекітудің қандай әдістері қолданылады?
3. Дайындаманы дәлірек өңдеуге бекітудің қандай әдісі мүмкіндік береді?
4. Цилиндр беттерін өңдеу кезінде кесудің қай кестесі орнатылады және реттілігі қандай?
5. Лимбтың құны дегенді қанай түсінуге болады?
6. Цилиндр беттерін қандай жонғыштар түрімен өңдейді?
7. Білік сатыларының диаметрі мен ұзындығын қандай құралмен бақылайды?
8. Бүйіржақ беттеріне қойылатын талаптар қандай?
9. Бүйіржақ беттерін кесуге арналған жонғыштар қандай?

ЦИЛИНДР ОЙЫҚТАРЫН ӨНДЕУДІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

4.1. ОЙЫҚТАРДЫ ӨНДЕУ ӘДІСТЕРІ

Токарь станоктарында ойықтар төмендегідей өңделуі мүмкін:

- бұрғылаумен;
- үңгілеумен;
- қашаумен;
- соңғы тазалаумен.

Цилиндр ойықтар біртегіс, сатылы, бунақты, сонымен бірге өтпелі немесе саңылаусыз болуы мүмкін.

4.1-кестеде ойықтарды түрлі әдістермен өңдеу кезінде алынатын өңдеудің дәлдігі мен беттердің бұдырлығы көрсетілген.

4.1-кесте. Ойықтарды түрлі әдістермен өңдеу кезінде алынатын өңдеудің дәлдігі мен беттердің бұдырлығы

Өңдеу түрі	Беттің бұдырлығы R_a , мкм	Өңдеудің дәлдігі, квалитеттер
Бұрғылау	12,5-25	12 дейін
Бұрғылап кеңейту	12,5	10; 11
Үңгілеу	6,3	8; 9
Қашау	3,2	8; 9
Түпкілікті өңдеу	1,6 дейін	7; 8

4.2-кесте. Өңделетін материалға қарай 2ф бұрышының мәні

Өңделетін материал	2ф бұрышының мәні
Көміртекті болат, сұр шойын	116..118
Жоғары берік шойын, коррозияға төзімді болат	135
Жеңіл қорытпалар	90
Пластмасса	50
Мыс	125

Конустың артқы ілгектері стандарт (конус Морзе № 1, 2, 3, 4, 5 1°26' конус бұрышымен) бойынша орындалады. Егер бұрғы конусының артқы ілгегі мен күпшенің конус ойығының артқы ілгегі арасында көлемі жағынан (нөмірі) айырмашылық болса, онда өтпелі *төлке* қолданылады.

Цилиндрлі артқы ілгекті бұрғылар күпшеге немесе *бұрғылау патронының* көмегімен ұстағышқа бекітіледі. Қарапайым жұдырықшалы бұрғылау патроны 4.2-суретте көрсетілген. Патронның корпусында (3) көлбеу ойықтарында сыртқы бұрандалы үш жұдырықша (1) орналасқан. Бұрандаға патрон корпусының ойығына орнатылатын, тісті кілтпен айналатын, құрсаумен байланысқан (4) сомын бұралады. Сомын (5) құрсаумен (4) бірге айналады. Жұдырықшалардың бұрандасына әсер ете отырып, оларды корпусының көлбеу ойықтары бойынша орын ауыстыруға мәжбүрлейді және осы ретте бұрғыны бекіте отырып, онымен бірігеді немесе бұрғыны босата отырып, алшақтайды.

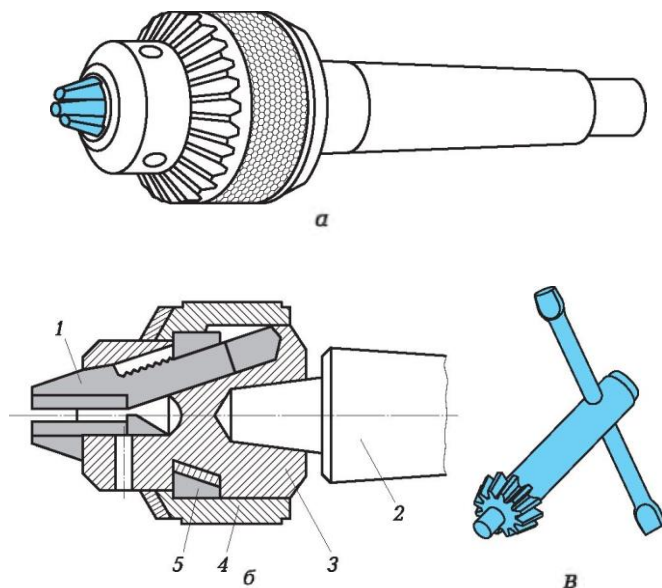
Бұрғының жұмыс бөлігін құрал-саймандық болаттан, ал мойыншасы мен артқы ілгегін құрылымдық болаттан жасайды; екі бөлігі де дәнекерлеу арқылы қосылған. Ұсақ бұрғыларды әдетте толықтай жасап шығарады.

Қатты металдардың ойықтарын бұрғылау үшін, *дәнекерленген тілімше* немесе *дәнекерленген спираль қаптама* түріндегі қатты қорытпамен жабдықталған бұрғыларды пайдаланған жөн. Диаметрі 8 мм-ге дейінгі қатты қорытпалы бұрғыларды тұтас жасайды және болат артқы ілгектерге дәнекерлейді.

МСТЗ-ның ішкі жағынан келтірілген бұрғылардың төзімділігі жоғары болады.

Бұрғыны қайрау ұзындығы бойынша кескіш жиектерді теңдігі қамтамасыз етілген жағда йда, 2ф бұрышын кұрайтын ϕ_1 және ϕ_2 бұрыштарының теңдігі, α бұрышының тұ рақтылығы мен көлденең кескіш жиектің көлбеу бұрышы $\psi = 55^\circ$ болғанда, дұрыс орындалды

деп санайды.



4.2-сурет. Бұрғыларды бекітуге арналған патрон:

a — жалпы көрінісі; *б* — кесінді: 1 — жұдырықша; 2 — артқы ілгек; 3 — корпус; 4 — құрсау; 5 — бұрандалы сақина (гайка); 6 — кілт

Кескіш бөліктің элементтерін бақылау кешенді шаблон арқылы жүзеге асырылады.

Еңбек өнімділігін арттыру және диаметрі 12 мм-ден жоғары бұрғылардың кесу кедергісін азайту мақсатында, олардың жалғастырғышын аздап қайрайды және диаметрі үлкен бұрғылардың артқы беттерінің екі жақты қайрауын іске асырады.

4.3

БҰРҒЫЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Жұмысты бастамас бұрын орталықтар шыңдарының сәйкестігін және айналу осіне бұрғының ұрылуын тексереді. Бұрғылау басталардан бұрын бүйіржақтың оське перпендикуляр орналасуы үшін, бүйіржақтың бетін өңдеп алу қажет.

Бұрғылау кезіндегі *басты қимыл* дайындаманың айналуы болып

табылады.

Беріліс қозғалысы — артқы қысқышының сермерін қолмен айналдыру арқылы жүзеге асырылатын бұрғының кадамды жылжуы.

Үлкен диаметрдің ойықтарын (30 мм және одан жоғары) екі бұрғымен дәйекті түрде өңдейді.

Конустық артқы ілмекті бұрғыларды артқы қысқыш күшшесінің конустық ойығына орналастырады.

Цилиндрлі артқы ілгекті бұрғыларды (диаметрі 16 мм-ге дейін) бекіту үшін, күшшелердің артқы қысқышына орнатылатын жұдырықшалы бұрғылау патрондарын қолданады.

Қажетті тереңдікке бұрғылауды күшшенің артқы қысқыш корпусынан ең қысқа жоғарылату кезінде жүзеге асыру қажет. Бұрғылау алдында шпиндельді айналдыруды іске қосу арқылы дайындаманы да айналдырады.

Тереңдігі өз диаметрінен үлкен ойықты бұрғылау кезінде бұрғы бунақтары мен дайындау кезінде жиналған жоңқадан ойықты тазарту үшін, бұрғыны кезеңді түрде өңделіп жатқан ойықтан шығарып отырады.

Бұрғылау кезіндегі кесу кестесін қарастырамыз.

Бұрғылау кезінде *кесудің тереңдігі* $1_{брғ}$ мм, бұрғының $B_{брғ}$ диаметрінің жартысына тең; кеңейтіп бұрғылаудың тереңдігі $1_{кбрғ}$ мм, $D_{ойық}$ -тан $d_{ойық}$ -қа дейін, өндегеннен кейінгі ойықтар диаметрінің жартылай айырмашылығына тең болады:

$$t_{брғ} = \frac{D_{брғ}}{2}; \quad t_{брғ} = \frac{D_{от} - d_{от}}{2}.$$

Берілістің (берудің) мәні $\eta_{брғ}$, мм/айн, бұрғылау кезінде - бұл дайындаманың бір айналымында бұрғының жүріп өткен жолы.

Кесу жылдамдығын $v_{брғ}$, м/мин, келесі формуламен анықтайды:

$$v_{брғ} = \frac{\pi D_{брғ} n_{св}}{1000}.$$

Кесудің беріліс мағынасы мен кесу жылдамдығын анықтамалық бойынша бұрғылаудың нақты шарттарына қарай қабылдайды, содан кейін

$$n_{св} = \frac{1000 v_{брғ}}{\pi D_{св}}.$$

шпиндельдің айналу жиілігін $\eta_{брғ}$ мин⁻¹ формуласы бойынша есептеп шығарады.

Шпиндель айналуының жиілігі нақтыланады және шпиндельдің

айналу жиілігінің кестеде көрсетілген ең жақын аз мәні таңдалады.

4.4. **ҮҢГІЛЕУ**

Үңгілеу — бұрғыланған, таңбаланған және құйылған ойықтарды, сонымен қатар бүйіржақ беттерін немесе бұранда бастиегінің астындағы қуыстарды өңдеудің әдісі.

Үңгілерді төмендегідей даярлайды:

- тұтас сағалы;
- қондырылған пышақтары бар сағалы;
- тұтас қондырма;
- жинақтық қондырма.

Үңгілерді жылдам кесетін болаттан немесе қатты қорытпа тілікшелерінен жасайды.

Үңгі (4.3-сурет) жұмыс бөлігінен, мойыншадан, сағадан және табаннан тұрады. Үңгінің жұмыс бөлігі кескіш және калибрлегіш бөліктерден тұрады.

Үңгінің үш, төрт, кейде алты кескіш тістері болады. Осы арқылы бұрғылармен салыстырғанда өңделетін ойықтардың бағыттары жақсырақ болады, ал бұл өңделген беттің дәлдігін арттырады және бұдырларын азайтады.

Жылдам кесетін үңгіні диаметрі 10-40 мм тұтас саптамалы, диаметрі 32-80 мм қондырылған пышақтары бар сағалы, диаметрі 40-120 мм жинақтық саптамалы сияқты түрлерде даярлайды.

Қатты қорытпалы тіліктермен жабдықталған үңгілер құрама және жинама болуы мүмкін.

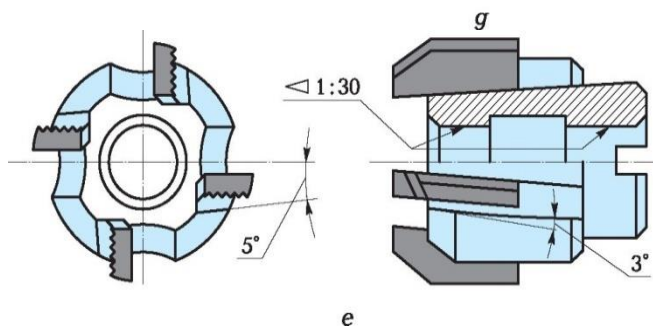
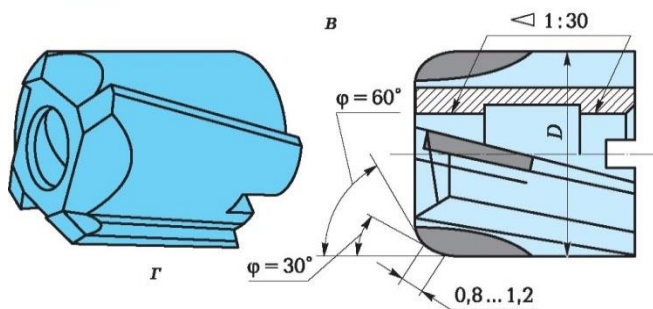
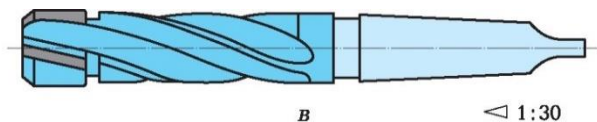
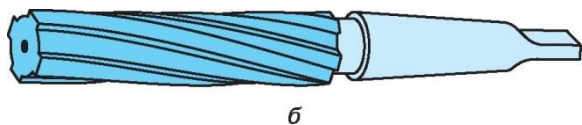
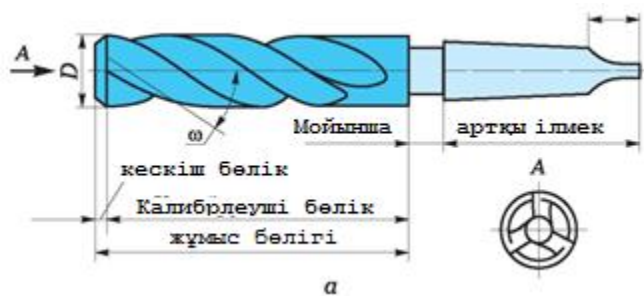
Құрама сағалы үңгінің диаметрі 14-50 мм, саптамалы – 32-80 мм, саптамалы жинама – 40-120 мм түрінде даярланады.

Жалпы қызметтегі үңгілер үшін бұранда бунағының көлбеу бұрышы $\omega = 10-30^\circ$.

Қатты металдарға шама мәні азырақ алынады, ал жұмсақтарға – көбірек. Шойын үшін бұрыш $\omega = 0$.

4.3-сурет. Үңгі:

a — үңгінің бөліктері; b — төрт қалақты тұтас жылдам кескіш; b — қатты қорытпалы; c — саптамалы жылдам кескіш; d — саптамалы қатты қорытпалы; e — саптамалы қондырмалы пышақтары бар; D — үңгі диаметрі; ω — бұранда бунағының көлбеу бұрышы; ϕ — жоспардағы бұрыш



4.5. ҮҢГІЛЕУДІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Үңгіні, алдын ала шпиндель мен артқы қысқыш остерінің сәйкес келуін тексеріп алған соң, артқы қысқышның күпшесіне орналастырады. *Басты қозғалыс* дайындаманы айналдыру, *беріліс қозғалысы* – үңгінің біртіндеп жылжуы болып табылады.

Үңгілеу әдібі сыртқа 0,5-2 мм құрады.

Үңгілеу кезіндегі кесу кестесін қарастырамыз.

t_3 , мм кесу *тереңдігін* формула бойынша анықтайды:

$$t_3 = \frac{D_{от} - d_{от}}{2}$$

бұл жерде $D_{ойық}$ — ойықтың нақты диаметрі; $d_{ойық}$ — ойықтың бастапқы диаметрі.

Үңгілеу кезінде *беріліс* s_3 мм/айн құрады: жылдам кесетін болаттан жасалған үңгілер үшін $s_3 = 0,3-1,2$ мм/айн; қатты қорытпамен жабдықталған үңгілер үшін $s_3 = 0,4-1,5$ мм/айн. Кесу жылдамдығы, сәйкесінше, $v_3 = 20-35$ м/мин және $v_3 = 60-200$ м/мин. Шпиндельдің *айналу жылдамдығын* мынадай формуламен беруге болады n_3 , мин⁻¹,

$$n_3 = \frac{1000 v_3}{\pi D}$$

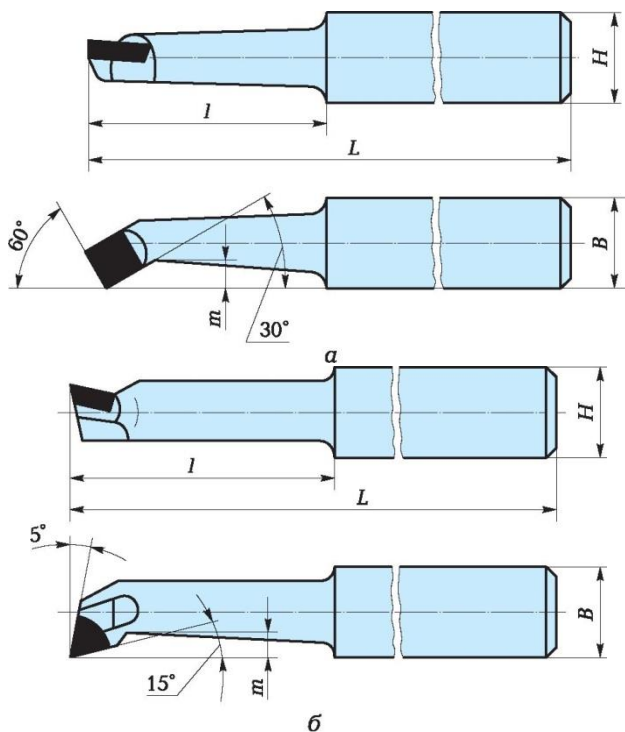
Содан соң шпиндельдің айналу жиілігінің мәнін нақтылайды.

4.6. КЕУЛЕЙ ЖОНУ

Кеулей жонуды алдын ала бұрғыланған ойықтардың ось ахуалдарын түзету мақсатында, үлкен көлемді цилиндрлік ойықтарды, әркелкі әдіпті ойықтарды немесе қисықсыздықты жасаушыны өңдеу кезінде пайдаланады.

Кеулей жону кезінде жонғыш сыртқы бойлық қайрау кезіне қарағанда, ауырлау жағдайда болады, өйткені жоңқадан тазартудың, МСТЗ-ны жеткізу мен жылуды шығарудың шарттары нашарлайды, сол себепті кеулей жону кезінде металдың аз қабаты сыдырылады және кесу жылдамдығы төмендейді.

Кеулей жонғыштар өтпелі ойықтар үшін – өтпелі, саңылаусыз ойықтар үшін – тіректік болып бөлінеді (4.4-сурет).



4.4-сурет. Кеулей жонғыштар:

а — өтпелі ойықтар үшін; *б* — саңылаусыз ойықтар үшін; *l* — ұстағышқа қарай жонғыш ұшының ытқып шығуы; *L* — жонғыштың ұзындығы; *H* — жонғыштың биіктігі; *B* — жонғыштың ені; *m* — кескіш жиектен жонғыштың денесіне дейінгі қашықтық.

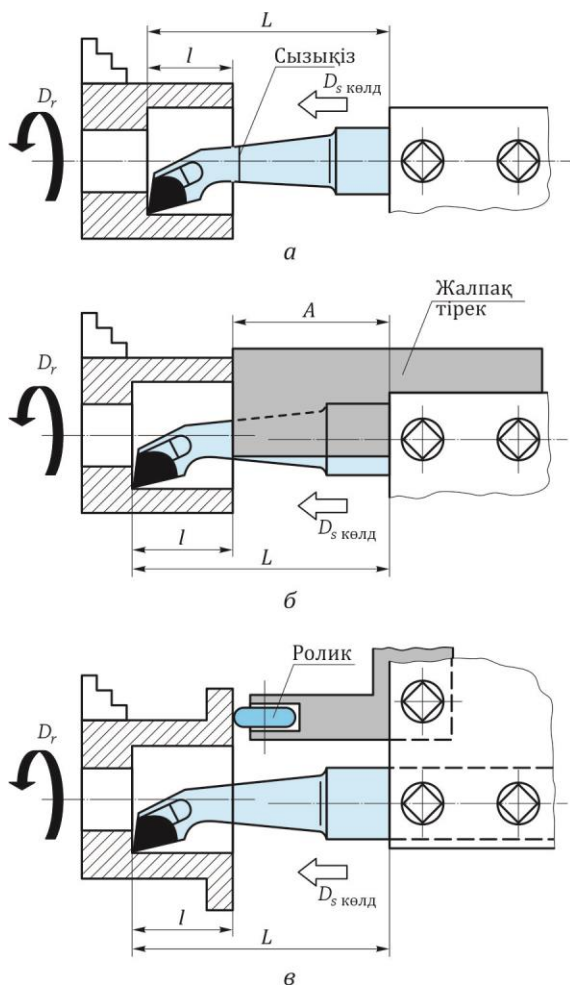
Кеулей жонғыштың артқы бұрышы сыртқы жонудың жонғышымен салыстырғанда үлкен көлемді болып қабылданады ($\alpha = 12-16^\circ$).

Диаметрі 60-100 мм және одан жоғары ойықтарды әдетте *жону ұстағыштарына* бекітілген кеулей жонатын жонғыштармен жонады.

4.7. КЕУЛЕЙ ЖОНУДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Кеулей жонғыштарды дайындама осіне параллель ұстағышқа бекітеді. Ойықтарды қаралтым кеулей жону кезінде, жонғышты алдыңғы бұрыштың γ ұлғаюына алып келетін, бөлшектің ортасына немесе орталықтан 1-1,5 мм төменірек орналастырады. Ойықтарды кеулей таза жону кезінде, жонғышты бөлшектің ортасына немесе орталықтан 0,5-1 мм-ге төменірек орналастырады. Таза кеулей

жонуға жіберілетін әдіпті жонылатын ойықтың диаметріне қарай орнатады.



4.5-сурет. Төмендегілердің көмегімен ойықтың қажетті тереңдігін алу әдістері:
 а — жонғыштағы сызықіздер; б — жалпақ тіректің; в — ролик тірегінің;
 L — жонғыштың ытқып шығуы; l — кеулей жонудың тереңдігі; A —
 жалпақ тіректің ытқып шығуы; D_r — басты қозғалыс; D_s көлд —
 бойымен беріліс қозғалысы

Кеулей жонылатын ойықтың берілген тереңдігін алу үшін, түрлі

тәсілдер қолданылады: көлденең беріліс лимбын пайдаланады, жонғышқа сызықіз салады (4.5, а суреті) немесе жонғыш ұстағышқа металл тақтайды (жалпақ тірек) орнатады. Оның ытқып шығуы ойық тереңдігін есептеп шығарғандағы кескіштің ытқып шығуына тең болады (4.5, б суреті).

Металл тақтай (планка) дайындамаға 2-3 мм қашықтықта жақындаған кезде автоматты берілісті сөндіреді және дайындама мен тақтай жанасқанға дейін қолмен құралкүймешікті (құралкүймешік) жібереді: бұл берілген тереңдікке кеулей жонудың орындалғаны дегенді білдіреді. Тірек ретінде роликті ұстағыш та қызмет ете алады. Кеулей жонылатын ойық диаметрінің дәлдігі сыртқы жону кезіндегідей қамтамасыз етіледі.

Көлденең беріліс кезінде бунақтарды ізбелеп жонуды кертпелей-кеулей жонғыштар жүзеге асырады. Тік бұрышты бунақтарды кертіп жонғыштың жұмыс бөлігінің геометриясы сыртқы кертіп жонғыштікімен бірдей.

Ішкі бунақтарға арналған жонғыштар тұтас және қондырма (ұстағыштық) болып бөлінеді. Ішкі кең бунақ өндеуді бойлай беріліспен бунақтың тереңдігіне жүйелі кірекесумен және көлденең беріліспен бунақтың түбін тазарту арқылы іске асырады.

Ішкі бүйіржақ пен кертпештерді орталыққа беру кезінде кеулей жонатын тіректі жонғышпен тіледі. Ол үшін осы кеулей жонғыштың ϕ жоспарында 90° -тан астам (мысалы, 95°) басты бұрышы болуы тиіс, сол кезде бүйіржақ (түп) ойығын кесу кезінде ϕ жоспарындағы басты бұрыш 5° -ты құрайды. Кеулей жону кезіндегі сатылы ойықтың осьтік көлемдерінің дәлдігін көлденең лимбтың немесе сатылы біліктерді өндеу кезіндегідей, ұзындықты шектеуіштері бар тіректің көмегімен ұстап тұрады.

Кеулей жону кезіндегі **кесу кестесін** қарастырамыз.

$t_{\text{қашқ}}$, мм *кесу тереңдігін* кеулей жону кезінде үңгілеу кезіндегі формула бойынша анықтайды.

$S_{\text{қашқ}}$, мм беріліс мәнін анықтамалық бойынша табады.

Кесу жылдамдығын $v_{\text{қашқ}}$, м/мин сыртқы жону кезіндегі кесудің кестесі бойынша анықтап, содан кейін $K = 0,8$ коэффициентіне көбейтеді, себебі кесу шарттары ауырлау.

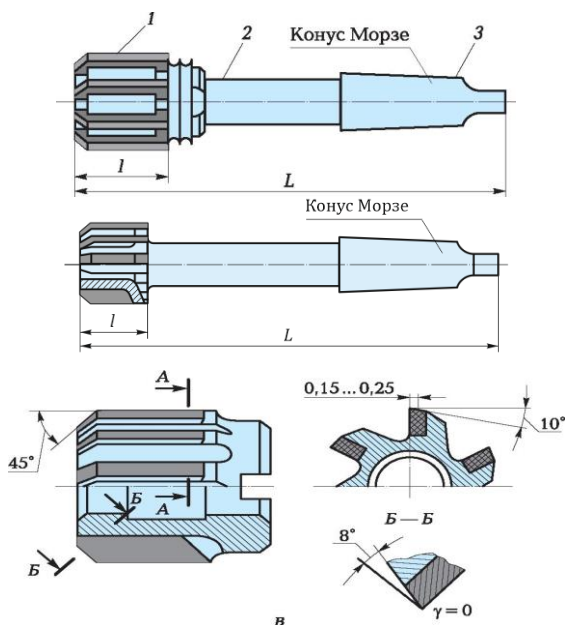
Шпиндель айналуының жиілігін $n_{\text{қашқ}}$, мин⁻¹ кесу жылдамдығының табылған мәнін пайдалана отырып, келесі формула бойынша анықтайды:

$$n_{\text{қашқ}} = \frac{1000v_{\text{қаш}}}{\pi D_{\text{қашқ}}}$$

Содан соң шпиндельдің айналу жиілігін нақтылайды.

Түпкілікті өңдеу — токарь білдегінде ойықтарды түпкілікті өңдеу. Ойықтар жоғары дәлдікте дұрыс пішінді және минибүдірлердің биіктігі аз болып шығады. Түпкілікті өңдеуді қолмен, тұтас және жинақты, реттелетін және реттелмейтін деп бөледі. Түпкілікті өңдеу цилиндрлік немесе конустық, артқы ілмекті немесе қондырмалы болып жіктеледі. Машинамен түпкілікті өңдеу (4.6-сурет) қолмен өңдеуге қарағанда қысқа жұмыс бөлігімен ерекшеленеді. Машинамен түпкілікті өңдегіштің артқы ілмегі конус пішінді, ал қолдікінде — бұрауышты төртбұрышты цилиндрлі.

Түпкілікті өңдегіш жұмыс бөлігінен, мойыншадан және артқы ілмектен тұрады. Түпкілікті өңдегіштің жұмыс бөлігінде келесі



4.6-сурет. Машиналық түпкілікті өңдеу:

a — қондырылған пышақтары бар артқы реттелетін бөлігі; *б* — қатты қорытпалы артқы бөлік; *в* — қатты қорытпалы қондырылған бөлік; *1* — жұмыс бөлігі; *2* — мойынша; *3* — артқы ілмек; *l* — жұмыс бөлігінің ұзындығы; *L* — түпкілікті өңдегіштің жалпы ұзындығы; γ — алдыңғы бұрыш

элементтерді ажыратады: *бағыттаушы конус; кесетін бөлік; калибрлеуші бөлік*. Калибрлеуші бөліктің тістерінде жіңішке тегістелген жолақтары болады. Қарама-қарсы орналасқан тістердің жолақтары бойынша өлшенген түпкілікті өңдегіштің диаметрі өңделетін ойықтың диаметрімен сәйкес келеді. Калибрлеуші бөліктегі ойықтан түпкілікті өңдегішті шығаруды жеңілдету үшін, жолақтар бойымен кері конус тегістеледі: диаметр артқы ілгек жаққа 0,04-0,08 мм-ге азаяды.

Түпкілікті өңдегіш тістерінің бұрыштық қадамының біркелкі болмауы ойықтарды бедерсіз алуға ықпалын тигізеді.

4.9.

ТҮПКІЛІКТІ ӨНДЕУДІҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Түпкілікті өңдеу кезінде өңдегіштің ең басында қиғаштануына және ойықта тік сызықты бағытын сақтауына баса көңіл бөлу қажет.

Түпкілікті өңдеуден бұрын ойық пен өңдегішті кірден тазалайды және сүртеді.

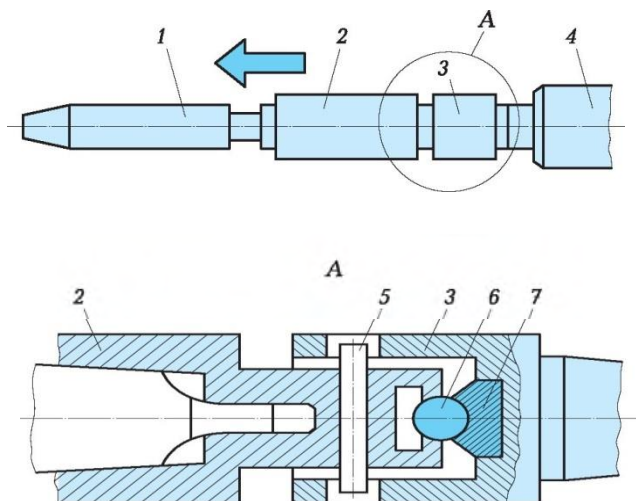
Егер түпкілікті өңдегіштің артқы ілмегі артқы қысқышның күпшесіне тікелей жалғанған болса, онда түпкілікті өңдегіштің артқы ілмегі мен жұмыс бөлігі остерінің аздаған сәйкессіздігі, күпшенің қисаюуы немесе қондырылатын конустың ластануы әдіптің біркелкі кесілмеуіне әкеліп соғады: ойықтың бүйіржақтардағы диаметрі үлкен және ойықтың ортасында кішкентай болып шығады. Әдіпті біркелкі кесу үшін қатты емес, топса бекіткішін қолдану ұсынылады. Түпкілікті өңдегішпен өңдеу кезінде оларды тербелмелі патронға бекітеді (4.7-сурет).

Ұңғылауды көтеруші ұстағыш патрон денесімен топсалап байланысады. Осының арқасында ұңғылау барлық бағыттарда тербеле алады.

Болатты түпкілікті өңдеу кезінде эмульсиямен немесе сульфозфрезолмен, сонымен бірге өсімдік майларымен суыту қолданылады; шойын, қола және жездің түпкілікті өңдеуін суытпай жүзеге асырады.

Түпкілікті өңдегіштің диаметрін тандағанда түпкілікті өңдеу кезінде ойықтың диаметрі көптеген жағдайларда түпкілікті өңдегіштің диаметрінен аздап үлкен болып шығады (кейде 0,04 мм-ге дейін), өйткені ойықтың беті біршама сынады.

Түпкілікті өңдеу кезіндегі кесу кестесін қарастырайық.



4.7-сурет. Тербелмелі патрон:

1 — түпкілікті өңдеу; 2 — патрон ұстағышы; 3 — корпус; 4 — күпше; 5 — сұққыш (штифт); 6 — кішкене шар; 7 — өкшелік

Кесу тереңдігін түпкілікті өңдеу мен ойықтарды үңгілеу формуласы бойынша анықтайды. Түпкілікті өңдеу кезінде артқы қысқышның күпшесінің орнын ауыстыру жолымен берілісті қолмен жасайды. Беріліс біркелкі болуы тиіс. Болатты түпкілікті өңдеу кезінде (ойық диаметрі 10-50 мм) беріліс - 0,5-2 мм/айн тең, шойын үшін 1,5 - 2 есе көп.

Ойықтарды жылдам кесетін болат өндегіштермен түпкілікті өңдеу кезінде *кесудің жылдамдығы* болат, шойын және қола бөлшектерде аса жоғары болмайды - 6.15 м/мин, ойықтарды қатты қорытпадан жасалған тақтайлармен жабдықталған өндегішпен түпкілікті өңдеу кезінде кесу жылдамдығы - 40.50 м/мин болады.

Кесу кестесінің нақтырақ элементтері анықтамалық арқылы анықталады.

4.10. АҚАУЛАРДЫҢ ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ ОЙЫҚТАРДЫ ӨНДЕГЕННЕН КЕЙІНГІ БӨЛШЕКТЕРДІ БАҚЫЛАУ

Ойықтарды өндеген соң, түрлі ақаулар орын алуы мүмкін (4.3-кесте).

4.3-кесте. Ойықтарды өңдеу кезіндегі ақау түрлері және олардың пайда болу себептері

Ақау	Пайда болу себептері
Осьтен ойықтың ауытқуы	Бұрғыны қате қайрау, дайындаманың бүйіржақ бетінің бейперпендикулярлығы, алдын ала орталықтаудың болмауы
Ойықтың диаметрі талап етілгеннен үлкен	Құралды қате қайрау, станок шпиндельдің сынуы, ойыққа қарай құралды қисық орнату және т.б.
Ойықтың диаметрі талап етілгеннен аз	Сайманның тозуы
Беттің бүдірлігі талап етілгенге сәйкес емес	Мұқалған сайман, жоңқа түсу, асырыңқы беріліс, суытудың жеткіліксіздігі
Өңделетін беттің бір бөлігі өңделмей қалған	Әдіп аздығы немесе әдіптің біркелкі бөлінбеуі
Ойықтың сопақтығы	Түпкілікті өндегіш пен тербелмелі жақтаудың салмағынан пайда болған кесу жиектеріне берілген жоғары қысым
Ойықтың бедерлігі	Жұқа қабырғалы дайындамаларды үшжұдырықты патронға бекіту
Көлденең қимадағы ауытқу (конустық)	Артқы қысқыштың көлденең бағытта ығысуы және т.б.

Өңдеу кезінде *ойықтарды бақылау* ұдайы жүргізіледі. Сайман таңдау өндірістің түрі мен ойық өңделуге тиіс дәлдікпен анықталады.

Бірен-саран және аз сериялы өндірісте дәлдігі біршама жоғары даярланған ойықтардың диаметрін дәлдігі 0,1 мм-ге дейін ШЦ-I *штангенциркулярмен* және дәлдігі 0,5 мм-ге дейін ШЦ-II *штангенциркулярмен* бақылайды.

Дәлдіктің жоғары талаптарымен өңделген ойықтарды *микрометриялық іш өлшеуіш* арқылы бақылайды.

Үлкен көлемдегі терең ойықтарды *индикаторлық іш өлшегішпен* бақылайды.

Қырнау диаметрін арнайы жөкесі бар штангенциркульмен немесе кронциркульмен *бақылайды*.

Массалық және ірі сериялы өндірістерде ойықтарды *калибры-тығындармен* бақылайды.

Ойықтарды тереңдігі бойынша бақылау үшін тереңдікті өлшегіш сызықшасы бар 1111 М штангенциркульін, нониусы бойынша 0,05 мм есептеп алынатын штанген-тереңдікті өлшегіш және шаблондар қолданылады. Дәлірек өлшеу мақсатында 0,01 мм бөлу құнымен микрометриялық тереңдікті өлшегіш қолданылады. Ойықтағы қырнаудың енін штангенциркуль, шаблонмен бақылайды.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Ойықтарды өңдеудің қандай әдістерін білесіз?
2. Ойықтарды өңдеу әдістерін таңдау неге байланысты?
3. Болат немесе шойын бұйымдарын өңдеуде қолданылатын бұрғының шыңындағы бұрыш неге тең?
4. Бұрғы қандай жағдайда дұрыс қайралған деп саналады?
5. Қолдың түпкілікті өңдегішінің машина өңдегішінен айырмашылығы қандай?
6. Түпкілікті өңдегіш арасындағы бұрыш қадамы не себепті көлем жағынан сәйкес болмайды?

5.1. БҰРАНДЫЛАР ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТ

Бұрандылық қосылыстар бөлшектердің ажырайтын қосылыстары үшін пайдаланылады. Бұрандыларға қойылатын пайдалану жөніндегі талаптар олардың қызметіне байланысты.

Бұрандыларды көптеген белгілеріне қарай жіктейді:

- *тілінетін бұрандының пішіні бойынша:*
үш пішінді бұранды — метрикалық, дюймдік, түтіктік; трапециялық пішіндегі бұранда — тіректік, трапециялық, модулдік, питчалық; тікбұрышты пішіндегі бұранды; домалақ бұрандылар;
- *бұранды сызығының бағыты бойынша:*
оң бұрандылар — бұранда сызығы сағат тілінің бағытымен көтерілетін бұрандылар; сол бұрандылар — бұранды сызығы сағат тілінің бағытына қарсы көтерілетін бұрандылар;
- *кіру саны бойынша:*
бір рет кіретін;
көп рет кіретін.

Біздің елімізде бұранды қосылыстарында қолданылатын бекіту бұрандысының негізгі түрі *метрикалық бұранды* болып табылады. Метрикалық бұрандының кескін бұрышы $\varepsilon = 60^\circ$ болатын үш бұрышты кескінді болып келеді. Осы бұранды кертпештерінің шыңдары кесілген, ал ойымның түбі домаланған. Қадамы мен диаметрі миллиметрмен өлшенеді.

Метрикалық бұрандыларды ірі және ұсақ қадамды деп бөледі. Ірі қадамды бұранды M (метрикалық) және санмен (бұранданың диаметрі) белгіленеді. Диаметрдің қасында бұранды дәлдігінің дәрежесі көрсетіледі (мысалы, 4g, 6H). Егер бұранды оң болса, онда дәлдік дәрежесінің жанында LH әріптерін жазады.

Ұсақ қадамды бұрандылар M әрпімен белгіленеді, сонымен қатар санмен (бұрандының диаметрі) қадамның мәні көрсетіледі.

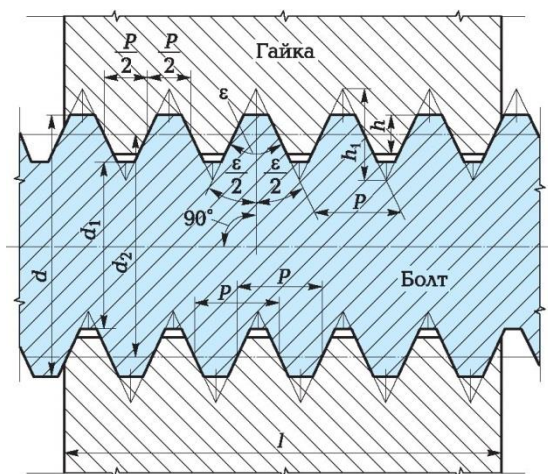
Мысалы:

- М18 — 7h6h — бұрандамадағы оң бұранды, метрикалық ірі қадаммен; номиналды сыртқы диаметрі 18 мм, орташа диаметрдің 7h рұқсат етілген алаңы, сыртқы диаметрдің 6h рұқсат етілген алаңы, орташа диаметр 7 дәлдігінің дәрежесі, сыртқы диаметр 6 дәлдігінің дәрежесі, негізгі ауытқулардың қатары h;
- М12х1 7Н 6Н LH — бұрандамадағы сол бұранды, 1 мм-ге тең метрикалық ұсақ қадаммен, номиналды сыртқы диаметрі 12 мм, орташа диаметрдің 7h рұқсат етілген алаңы, сыртқы диаметрдің 6h рұқсат етілген алаңы, орташа диаметр 7 дәлдігінің дәрежесі, сыртқы диаметр 6 дәлдігінің дәрежесі, негізгі ауытқулардың қатары Н;

Дюймдік бұранды $\varepsilon = 55^\circ$ кескін бұрышы бар үшбұрышты кескіннен тұрады. Дюймдік бұрандының қадамы ұзына бойы 1", бұл жерде 1" — 25,4 мм болатын орамдар санымен анықталады.

Бұрандының негізгі параметрлері 5.1-суретте берілген.

Бұрандының қадамы P — бұрандының осіне параллель бағыттағы кескін мен пішіннің бір аттас көрші бүйірлі жақтарының тараптары арасындағы қашықтық. Көп рет кіретін бұрандының «қадам» және «жүріс» деген терминдері бар.



5.1-сурет. Метрикалық бұрандының кескіні:

d — бұрандының сыртқы диаметрі; d_1 — бұрандының ішкі диаметрі; d_2 — бұрандының орташа диаметрі; P — бұрандының қадамы; h_1 — бастапқы контурдың биіктігі; h — кескіннің жұмыс биіктігі; ε — кескіннің бұрышы; l — бұрандының ұзындығы

Жүріс H деп бұрандының осіне параллель бағытта жатқан, біртектес бұрандалық бетке жататын жақын орналасқан кескіннің бір атаулы тараптары арасындағы қашықтықты айтамыз.

Бір рет кіретін бұрандыда $H = P$, ал көп рет кіретінде $H = Pz$, бұл жерде z - бұрандының кіру саны.

Бұрандының көтерілу бұрышы μ — бұрандының осіне перпендикуляр жазықтық пен бұранда сызығына жүргізілген жанасу арасындағы бұрыш.

Бұрандының кескін бұрышы ε - ось қимасында өлшенген кескіннің бүйірлік тараптары арасындағы бұрыш.

Бұранды (бұрандылық бет) оське қатысты кескіннің қандай да бір бір мезгілдегі айналу және қадамды қозғалыстарынан пайда болады.

5.2.

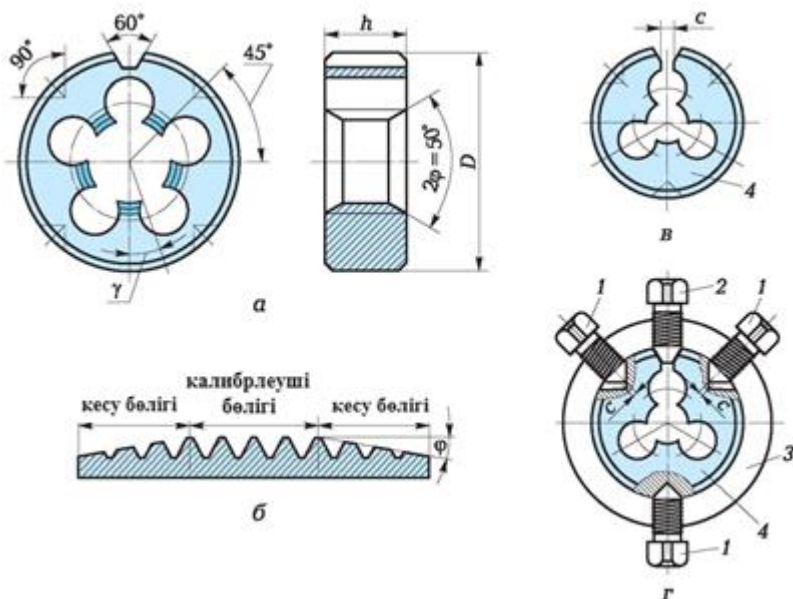
БҰРАНДЫ ДАЯРЛАУ КЕЗІНДЕ ПАЙДАЛАНЫЛАТЫН ҚҰРАЛ-САЙМАНДАР

Бұрандыны бұранда кескіш, бұранойғыш, жонғыш, жонғыш-кескіш, бұранда кескіш және жаймалаушы бастиектердің көмегімен тіледі.

Бұранда кескіш (плашка) құрал-саймандық болаттан жасалған және тілуге арналған бұранды сияқты тура сондай бұрандылы сақина түрінде болады.

Бұранда кескіште оның көлеміне қарай бұрандыны кесіп өтетін 3-8 ойық бұрғыланған. Ойықтар мен бұранды беттерінің қиысында кескіш тарақтар құралады. Бұл ретте жүздерінің арқасында тарақ кесу жұмысын атқаратын кескіш бөліктерді иеленген. Бұрандының цилиндрлік учаскесінде бұранда кескіштің калибрлеуші бөлігі (5-6 орам) пайда болады. Ол бұрандыны көлемі бойынша калибрлеп, бұранды бетінің талап етілген бүдірлігін қамтамасыз етеді (5.2-сурет).

Бұранда кескіштің екі жағы пайдаланылады. Тозудың орнын толтыру үшін реттеуге келетін кертікті бұранда кескіш пайдаланылады.



5.2-сурет. Бұранда кескіш:

a — жоспардағы бұранда кескіштің көрінісі; *б* — бұранда кескіштің бұранды элементтері; *в* — реттелетін кесікті бұранда кескіш; *г* — бұранда кескішті ұстағышына бекіту; 1 — қысқыш бұрандалар; 2 — реттеуші бұранда; 3 — бұранда кескіштің ұстағышы; 4 — бұранда кескіш; γ — алдыңғы бұрышы; 2ϕ — жүзінің бұрышы; h — бұранда кескіштің қалыңдығы; D — бұранда кескіштің сыртқы диаметрі; c — реттелетін бұранда кескішінің кесігі

Бұранойғыш өзі кесік түсіретін бұрандының диаметрі, қадамы мен кескін бұрышы бар бұранда түрінде болады. Бұранойғыш құрал-сайман болатынан жасалады және бойлық жоңқалық бунақтары болады. Буна қтар және бұранды орамдарының қиылысында бұрандылық тарақтар пайда болады (5.3-сурет).

Кесу жұмысы кескіш тістерінің биіктігі ақырындап артатын бұранда кескіш (тарту) бөлігімен орындалады. Бұранда кескіштің кесу бөлігінің тістері шүйделенгендіктен α бұрышы пайда болады. Бұранда кескіштің кесу бөлігінің сыртында шүйделенбеген калибрлеуші бөлік орналасқан ($\alpha = 0$) және ол бұранда кескішті бұрандының бойымен бағыттауға, сонымен бірге бұрандының кескінін тазартуға арналған. Бұранда кескіштер қалақтарының саны бойынша үш қалақты және төрт қалақты болып бөлінеді.

Бұранда кескіштерінің қолдық (темір шеребінің), машиналық және артқы ілмегі ұзын сомындық деп аталатын түрлері болады.

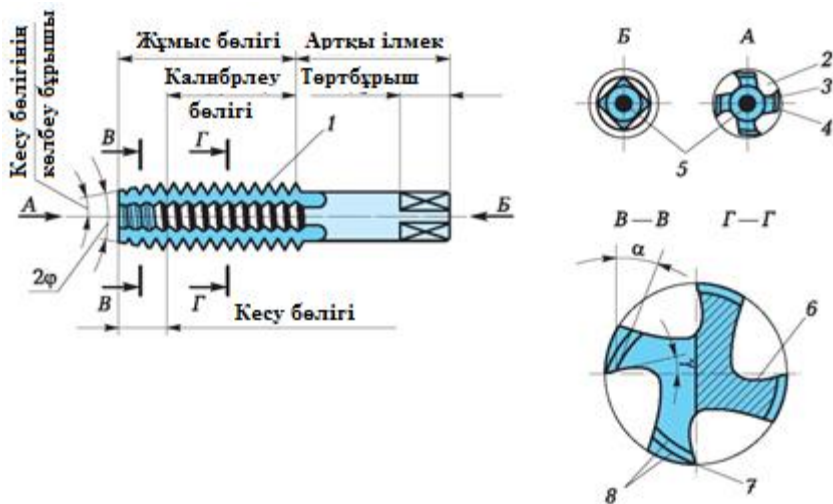
Тік бунақ бұранда кескіштерімен қатар жоғары төзімділікке ие спираль бунақтар да қолданылады. Қию кезінде бұранда кескішті бұрандыға бұрап орнатады, содан кейін оны қайта бұрап шығарады.

Бұрандыны тілетін бастиектер бұранды бетін өңдеу кезінде үлкен еңбек өнімділігіне қол жеткізу және оның дәлдігін арттыру мақсатында қолданылады. Тарақтарының құрылысы бойынша бастиектер домалақ және жалпақ болып бөлінеді.

Жаймалаушы бұранда кескішті бұрандының пластикалық пішінін өзгерту әдісімен алу мақсатында пайдаланады.

Басқа беттермен бұрандының осі мен қадамдары сәйкес келуінің жоғары талаптары *бұрандылық жонғыштардың* көмегімен орындалады (5.4-сурет). Бұрандылық жонғыштың кескіні тілінетін бұрандының кескініне, ал жонғыш шыңының бұрышы – бұранды кескінінің бұрышына сәйкес келуі тиіс. Бұрандыны жонғышпен қию процесінде бұранды кескінінің біршама «бөлінуінің» орын алуы мүмкін, сондықтан жонғыш кескінінің шын мәніндегі бұрышы төмендейді: жылдам кесетін болаттан жасалған жонғыштар үшін 10-20', қатты қорытападан жасалған жонғыштар үшін 20-30'.

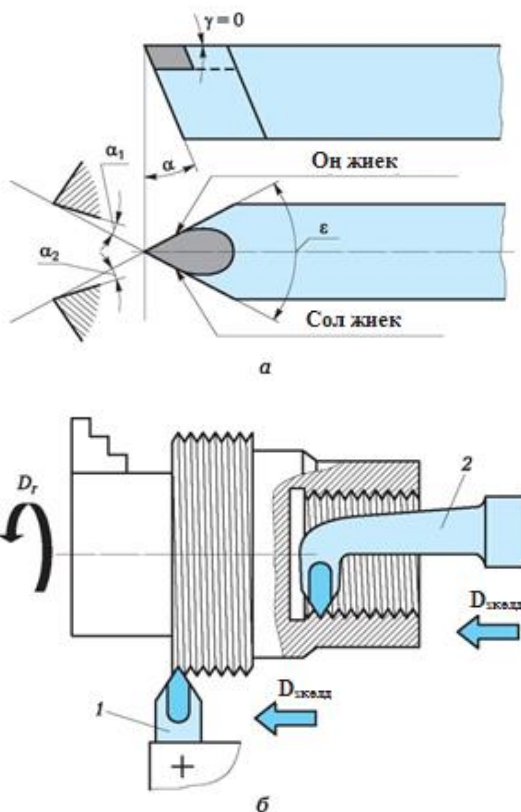
Таза бұрандылық бұрандылар үшін алдыңғы бұрыш γ 0-ге тең болып қабылданады, қаралтым түріне арналған алдыңғы бұрыш $\gamma = 5-10^\circ$. Бүйірлік жиектердің α_1 және α_2 артқы бұрыштары $3-5^\circ$



5.3-сурет. Бұранойғыш:

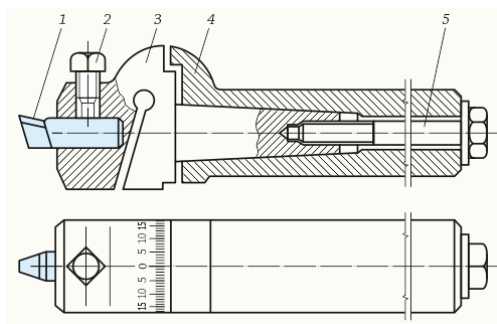
1 — орам; 2 — бунақ; 3 — жүрекше; 4 — кескіш қалақ; 5 — орталық ойық; 6 — алдыңғы бет; 7 — кескіш жиек; 8 — шүйделенген бет; α — артқы бұрыш; γ — алдыңғы бұрыш.

бойынша қабылданады, олар жонғыш шыңының астында $\alpha = 12-15^\circ$ артқы бұрыш қалыптастырады (5.4, а суреті). Жонғыштар жылдам кесетін болаттан жасалуы мүмкін немесе қатты қорытпамен жабдықталады.



5.4-сурет. Бұрандылық бұрандылардың құрылысы мен бұранды беттерін қиюдың сызбасы:

a — сыртқы бұрандыны қиюға арналған бұрандалық бұрандының құрылысы; *б* — сыртқы және ішкі бұрандыны қию; 1 — сыртқы бұрандыны тілуге арналған жонғыш; 2 — ішкі бұрандыны тілуге арналған жонғыш; γ , α , α_1 , α_2 , ϵ — бұрандыны жону бұрыштары; D_s көлд — көлденең беріліс қозғалысы; D_r — басты қозғалыс



5.5-сурет. Бұрандылық бұрандыларға арналған бұрылмалы бастиекті ұстағыш:

- 1 — жонғыш ; 2 — бұранда; 3 — бұрылмалы бастиек;
4 — корпус; 5 — бұранда

Қиюға пайдаланылатын жонғыш бунақтарының қабырғаларына жонғыштың артқы беттерінің үйкелуіне жол бермеу мақсатында, үлкен кадамды бұрандының құрылысында кейбір өзгешеліктер орын алады. Бұған түрлі әдістермен қол жеткізуге болады: кейде тілу кезінде құралкүймешік берілетін бағыт жағындағы артқы бет жонылатын артқы бұрышын бұрандының көтерілу бұрышына қарағанда μ ($\alpha_{шұйд} = \alpha_1 + \mu$) үлкенірек етіп жасайды, я болмаса жонғыштың оң және артқы беттерінің артқы бұрыштарын ($\alpha_1 = \alpha_2$) біркелкі етіп жонады және арнайы ұстағыштың көмегін пайдалану арқылы қол жеткізілетін бұрандының көтерілу бұрышына μ бұра орнатады. Бұрандылық жонғыш бұрылмалы бастиек пен корпустан тұратын ұстағышқа бекітіледі. Бұрылмалы бастиек бөліктерге бөлінген және олардың көмегімен жонғышты бұрылмалы бөлік талап етілген ахуалға орналастырылады (5.5-сурет). Кейде түрлі әдіп немесе беткі қабаты қатты дайындамаларда бұрандының біркелкі тілінуі үшін жонғыш ұстағышының құрылысында керткік қарастырылған.

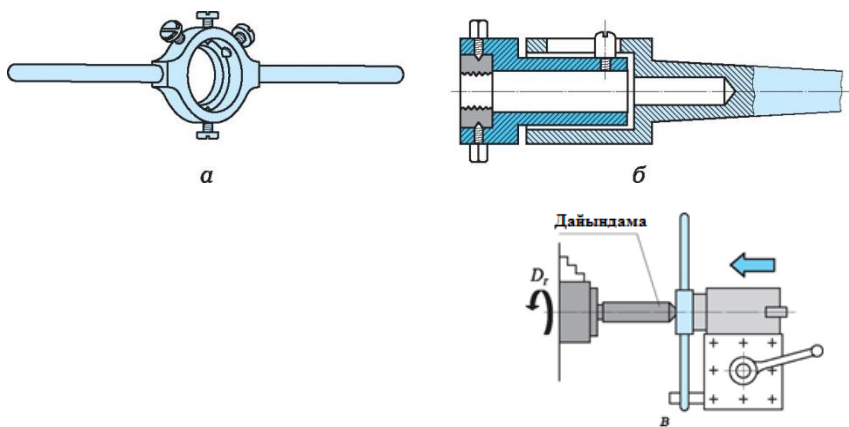
Өтпелі бұрандыны қию кезінде еңбек өнімділігін арттыру мақсатында көп ұстаралы сайман — *тарақтар* пайдаланылады. Олармен бұрандыны бір жұмыс қадамында қиып шығады, себебі олардың бұрандылық бұрандыдан тұратын кесу бөлігі мен калибрлеу бөліктері болады.

5.3. БЕКІТКІШ БҰРАНДАЛАРДЫ ҚИЮДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Бұранда кескішпен бұрандаларды қию. Бұрандаларды қиюға қажетті бөлшек бөлігін алдын ала сыртқы диаметрі бойынша өңдеп алады. Өңделген беттің диаметрі бұрандалардың сыртқы диаметрінен біршама аздау болуы тиіс, себебі металл қию процессінде сығылады. Өзектің қажетті көлемін анықтамалық бойынша анықтайды.

Бұранда кескіш артқы қысқыштың күпшесіне бекітілетін, тербелмелі, қолмен немесе өздігінен жылжып шығатын *бұранкескіш ұстатқышына* орналастырылады (5.6-сурет). Қолдың бұранкескіш ұстатқышына бекітілген бұранда кескішпен бұранданы кесу кезінде, артқы қысқыш күпшесінің бүйірімен бұранкескіш ұстатқышты тірей отырып, оны дайындамаға жақындатады. Бұранкескіш ұстатқышының сабы құралкүймешікке тіреледі. Қысыңқырай отырып екі-үш орам жасалғаннан кейін, бұранкескіш ұстатқыштың ары қарай берілуі өздігінен тартылу арқылы жүзеге асады.

Бұранкескіш ұстатқышын жонғыш ұстатқышына бекітілген тірекпен қысуға болады, ал бұранкескіш ұстатқышына бекітілген тілімшеге жонғыш ұстатқышының сабын тіреуге болады.



5.6-сурет. Бұранкескіш ұстатқыштың түрлері және бұранда кескішпен бұрандыны қию:

а — бұранкескіш ұстатқыш-бұрауыш; *б* — тербелмелі өздігінен шығатын бұранкескіш ұстатқыш; *в* — тірек тілімшелі бұранкескіш ұстатқыш; D_r — басты қозғалыс

Қолдың бұранкескіш ұстатқышымен жұмыс істеу кезінде оның сабы мен тірек арасында қолдың қалып қалмауына баса назар аудару қажет. Станокты іске қосқан соң, бұранкескіш ұстатқышты қолмен ұстауға тыйым салынады.

Бұранда кескіштің бүйіржақ беті бұйым осіне перпендикуляр орналасуына көңіл бөлген жөн.

Бұранданы өздігінен шығатын, тербелмелі бұранкескіш ұстатқышқа бекітілген бұранда кескішпен қию ең жетілдірілген және қауіпсіз әдіс болып табылады (5.6-суретті қараңыз).

Бұранда кескішпен қию кезіндегі кесу жылдамдығы:

- болат дайындамалар үшін — 3-4 м/мин;
- шойын дайындамалар үшін — 2-3 м/мин;
- қалайы дайындамалар үшін — 10-15 м/мин.

Бұранда кескішпен бұранданы қию кезінде үлкен мөлшерде МСТЗ-н қолданған абзал:

- болат үшін — эмульсия, минералдық май, сульфифрезол;
- шойын үшін — керосин.

Бұранданы бұранойғышпен (метчик) қию. Бұранойғышпен көбінесе диаметрі 50 мм-ге дейінгі ішкі бұранданы қияды.

Қиюдан бұрын бұранданың ойығын даярлап алу қажет. Жұмыс кезінде бұранойғыш бұранданың шұқырынан металл қабатын сығып шығарады, сондықтан бұранданың ішкі диаметрінен шұңқырдың диаметрі біршама үлкендеу болуы тиіс. Шойынға қарағанда болаттың иілу деформациясына бейім болғандықтан, шойын дайындамасымен салыстырғанда, болат дайындамасындағы бұранда ойығының диаметрін үлкендеу етіп орындайды. Бұранды ойығының диаметрі анықтамалық бойынша таңдалады.

Бұрандыға арналған бітеу ойықтардың ұзындығы бұранойғыштың тартып алатын бөлігінің үлкендігінен кем болмайтын, қиылатын бұранданың ұзындығынан көбірек болуы тиіс.

Бұранданы бұранойғышпен қию патронға бекітілген бұйымның айналмалы қозғалысы кезінде жүргізіледі. Бұл ретте қиылатын ойықтың осі шпиндельдің айналу осіне және бұранойғыштың ось бойымен жылжитын қадамды қозғалысына сәйкес келуі тиіс.

Бұранданы бұранойғышпен қию үшін, оның төртбұрышты артқы ілмегіне қондырылатын *темір шеберінің бұрауышы* қолданылады. Бұранойғышты артқы қысқышның шпинделіне бекітілген орталықпен қысады, ал бұл кезде бұрауыштың сабы құралкүймешікке тіреледі. Бұранойғышты шағын диаметрмен (8

мм-ге дейін) тілу үшін берудің тек осындай әдісін қолданса болады. Басқа жағдайларда кескішұстағыштың ортасындағы қосымша ұстағыш пен тірек металл тақтайға орнатылады: бұранойғышты орталықпен қысады, ал бұрауышты металл тақтайға тірейді. Бұранойғыш пен тақтай бірге қозғалатындықтан, қисаю орын алмайды. Осылайша бұранда ақауларының пайда болу қаупі мен бұранойғыштың бұзылуына жол берілмейді.

Бұранойғышты *тербелмелі өздігінен жылжитын бұранойғыш ұстағышына* бекіткен абзал. Бұранойғыш ұстағышының корпусын артқы қысқыш айналдырығысындағы конустық артқы ілгекке, ал бұранойғышты оның ұстағышының жылжымалы бөлігінің төртбұрыш ұясына бекітеді.

Дайындаманың айналып тұрған кезінде бұранойғыш ойыққа енгізіледі де, ол артқы қысқыш сермерінің айналуының нәтижесінде жеңіл беріледі. Дайындамада бұрандының екі-үш орамы қалай жасалады, солай бұранойғыштың ары қарайғы қысымының қажеті болмайды, себебі ол бұрандыға өзі бұралып енеді. Ал бұранойғыш ұстағышы бұранойғыштың артынан қозғала отырып, корпусан шығуға беттейді.

Әдетте токарлық станоктарда бұранданы бір жұмыс қадамымен кесуге мүмкіндік беретін *машина бұранойғыштары* қолданылады. Кейде екі немесе үш жинақтан тұратын бұранойғыштардың жинағы пайдаланылады.

Екі бұранойғыш жинағының біріншісі орамның 75 %, ал екіншісі – қалған 25 % биіктігін кеседі. Үш бұранойғыш жинағының біріншісі орамның 60%-н, ортаншысы – 30%-н және үшіншісі бүкіл жұмыстың 10 %-н кеседі.

Коррозияға тұрақты және ыстыққа төзімді болаттан жасалған бұранданың бөлшектерін қию үшін әрбір екінші тісі кесілген «шахматтық» бұранойғыш қолданылады.

Бұрандыны бұранойғышпен қию кезіндегі кесудің жылдамдығы:

- болат дайындамалар үшін — 5-12 м/мин;
- шойын, қола және алюминий дайындамалары үшін — 6-22 м/мин.

Бұранданы кесу суыта отырып жүзеге асырылады.

Бұранданы бұранда қиғыш бастиекпен кесу. Бұранда қиғыш бастиекті артқы қысқышның күпшесіне орнатады. Өзектің диаметрін бұранданы бұранда кескішпен ойма тілгендей етіп таңдайды.

Сыртқы бұранданы кесу кезінде көбінесе домалақ тарақтары бар

бастиектер пайдаланылады. Тарақтардың кіркесуі (врезание) үшін, берілісті артқы қысқышның сермерімен жүзеге асырады. Ары қарайғы беріліс өздігінен тартылып қысылу жолымен жүреді.

Бұранда қиғыш бастиектермен жұмыс істеу кезінде кесу жылдамдығы – 15-20 м/мин.

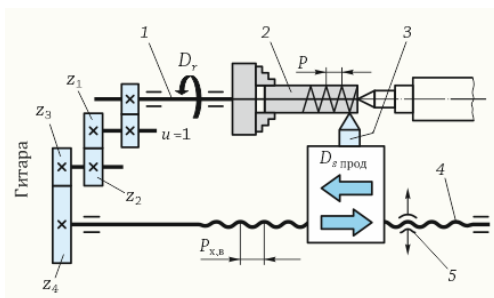
Бұранданы бүрлемдеу. Бұранданы бүрлемдеудің нәтижесінде бұранданың бетінде пайда болатын дайындама металының пластикалық өзгеруі орын алады. Қию алдындағы бүрлемдеудің артықшылықтары: металл талшықтары қиылмайды, керісінше майысады және тығыздалады. Соның нәтижесінде бұранда мығым және тозбайтын болып шығады. Осы жағдайда металл үнемделеді, өйткені дайындама диаметрі бұранданың ортаңғы диаметріне емес, сыртқы диаметріне сәйкес.

Сыртқы бұранданы токарь станоктарында бүрлемдеуді бүрлемдік реттелуші бұранкескішпен (ББ-1 бастиектерімен) іске асырады. Бүрлемдік бастиекті артқы қысқышқа орнататын арнайы ұстағышқа бекітеді. Кіркесу (врезание) сәтінде бастиекті қолмен ұстап тұрады, содан кейін кескіш-ұстағышта қысылған саппен тығыздап тірейді. Бүрлемдеу жоғары еңбек өнімділігі мен дәлдікті, сонымен қатар орам беттерінің аз бүлінуін қаматамсыз етеді.

Кескіштермен бұранданы кесу технологиясы. Бұранда беттерін кесу үшін, бірқатар әрекеттер орындау қажет: ауыстырылатын тіс дөңгелектерін тандап және оны орната отырып, станокты ретке келтіру; дайындама мен жонғышты орнату; бұйымды алдын ала өңдеуді жүзеге асыру; бұранданы кесу.

Бұранданы кескішпен кесуге станокты дәлдеу. Токарлық станоктарда кескішті қозғалғыш бұранданың көмегімен оны механикалық беру арқылы ғана бұранданы қиюға болады. Ол үшін дайындаманың бір айналымында кескіштің орын ауыстыруы қиылатын бұранданың P (немесе көп рет кіретін бұрандаға арналған H қозғалысы үшін) қадамына теңесетіндей етіп, шпиндель мен қозғалысты бұранданы кинематикалық байланыстыру керек. Заманауи токарлық бұранда кескіш станоктарды кез келген қадамды бұранданы қиюға гитараның ауыспалы тісті дөңгелектерінің тұрақты жинағының және беріліс қорабы тегершіктерінің білгілі бір ілінісу үйлесімінің көмегімен дәлдейді.

Бұранданың талап етілген қадамын беріліс қорабының кері қайтарылатын көбейткіш механизмінің тісті дөңгелектерін сәйкесті түрде ажыратып-қосу арқылы алынады. Бұранданың қадамдары алдыңғы қысқышқа бекітілген кестеде көрсетілген. Бейстандарттық немесе аса дәл бұрандаларды кесу кезінде, станокты саптардың



5.7-сурет Сүмбіден қозғалғыш бұрандаға баратын қозғалыстың берілістер сызбасы
1 — айналдырғы; 2 — дайындама; 3 — кескіш; 4 — қозғалыс бұрандасы; 5 — ажыратқыш сомын; P — ойманың қадамы; $P_{бк}$ — қозғалыс бұрандасының қадамы; z_1, z_2, z_3, z_4 — ауыспалы дөңгелектердің тіс саны; u — беріліс қатынасы; $D_{з\text{ колд}}$ — көлденең берілістің қозғалысы; D_r — басты қозғалыс

көмегімен бұранданы кесуге дәлдеу мүмкін болмаған жағдайда, 5.7-суретте сипатталған қозғалыс берілісінің сызбасын пайдаланады. Қозғалыс бұрандасының бір қадамы ішінде құралкүймешік бұранданың $P_{бк}$ бір қадамына орын ауыстырады. Бұранданың бөлшектегі берілген қадамына P шпиндельдің бір айналымы ішінде қозғалыс бұрандасының айналым саны келесілерге тең болғанда қол жеткізіледі: $P = P_{бк} n_{бк}$, бұл жерде $n_{бк}$ — шпиндельдің бір айналымында қозғалыс бұрандасының айналым саны, $n_{бк} = u_{жалпы}$, бұл жерде $u_{жалпы}$ — шпиндель мен қозғалыс бұрандасының арасындағы кинематикалық тізбектің жалпы беріліс қатынасы. Осы тізбекке қадамның арту тізбегі (ҚАТ), реверстеу механизмі (трэнзель), гитараның ауыспалы тісті дөңгелектерінің тұрақты жинағы және ҚАТ-ға $u_{кат} = 1$ қатысты өткізу кезіндегі және беріліс қорабы.

$$u_{жалпы} u_{трэнз} u_{гит} u_{кор.бер.}$$

бұл жерде $u_{трэнз}$ — трэнзельдің беріліс қатынасы; $u_{гит}$ — гитараның беріліс қатынасы, $u_{кор.бер.}$ — беріліс қорабының берілістік қатынасы.

Станокпен бұранданы қиюға дәлдеу кезінде берілістік қатынасын келесі формула бойынша анықтайды:

$$u_{жалпы} = \frac{P}{P_{хв}}$$

Егер қозғалыс қос дөңгелек арқылы берілетін болса, тісті берілістің берілістік қатынасын келесі формуламен анықтайды:

$$u = \frac{P}{P_{х.в}} = \frac{z_1 z_3}{z_2 z_4},$$

Бірінші қос формула бойынша берілістік қатынасын анықтай отырып, берілген берілістік қатынасты алуға мүмкіндік беретін ауыспалы тісті дөңгелектердің тістер санын таңдап алуға болады.

Станоктарға 20; 25; 30; 35; ...; 120 тістер саны бар (алдыңғысына

қарағанда, әрбір келесі дөңгелектің 5 тісі артық) тісті дөңгелектерінің жинағы мен 127, 36; 48; 52; 57; 64; 73; 86 тіс саны бар дөңгелектер қоса беріледі. Тісті дөңгелектерді таңдау кезінде ілінісу шарттарының сақталуын қамтамасыз ету қажет. Ол үшін берілістік қатынасты құрайтын дөңгелек тістерінің саны келесі шарттарды қанағаттандыруы тиі:

$$z_1 + z_2 > z_3 + 15; z_1 + z_4 > z_5 + 15.$$

Токарлық-бұранда кескіш станокты реттеуге қажетті есеп-қисаптың мысалын қарастырайық. Бұл ретте шпиндель мен қозғалыс бұрандасы 5.7-суретте сипатталған сызбаға сәйкес тісті дөңгелектердің көмегімен байланысқан.

1-мысал. Қозғалыс бұрандасының қадамы $P_{кб} = 8$ мм токарь білдегінде қадамы $P = 1$ мм бұранданы кесу талап етіледі. Егер станокқа тіс дөңгелектерінің 20; 25; 30; ...; 120 және 127 тіс сандары берілген, талап етілген бұранданы қиюға мүмкіндік беретін ауыспалы тіс дөңгелектерінің тіс сандарын таңдап алу қажет.

Шешуі.

1. Ауыспалы тіс дөңгелектерінің берілістік қатынасын анықтаймыз:

$$u = \frac{P}{P_{кб}} = \frac{1}{8}$$

2. Ауыспалы тіс дөңгелектерінің берілістік қатынасы бойынша тістер санын іріктейміз. Ол үшін бөлшектің алымын да, бөлімін де 20 санына көбейтеміз (ықтимал санның ең азы):

$$u = \frac{1}{8} \cdot \frac{20}{20} = \frac{20}{160}$$

Жинақта 10 тісті дөңгелек жоқ, сол себепті бір жұп ауыспалы дөңгелектің көмегімен берілген бұранданы қиюға болмайды. Берілістік қатынастың мәнін екі бөлшекке бөліп, ауыспалы дөңгелектің екі жұбын таңдаймыз:

$$u = \frac{1}{8} = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2};$$

$$u = \frac{1 \cdot 25}{4 \cdot 25} \cdot \frac{1 \cdot 20}{2 \cdot 20} = \frac{25}{100} \cdot \frac{20}{40};$$

$$u = \frac{z_1}{z_2} \frac{z_3}{z_4}.$$

Дөңгелектердің тіс санын $z_1 = 25$; $z_2 = 100$; $z_3 = 20$; $z_4 = 40$ деп санаймыз.

3. Дөңгелектердің бір-біріне ілінуін тексереміз. Бір-біріне іліну үшін келесі шарттар орындалуы тиіс:

$$z_1 + z_2 > z_3 + 15;$$

$$z_3 + z_4 > z_2 + 15.$$

$25 + 100 > 20 + 15$ — ілінісудің бірінші шарты орындалды.

$20 + 40 < 100 + 15$ — екінші шарт орындалмады.

Жетекші және жетектегі дөңгелектердің орнын ауыстырып көрелік.

$$u = \frac{z_1}{z_2} \frac{z_3}{z_4} = \frac{20}{100} \frac{25}{40}.$$

Дөңгелектердің бір-біріне ілінуін тексереміз:

$20 + 100 > 25 + 15$ — ілінудің бірінші шарты орындалды;

$25 + 40 < 100 + 15$ — ілінудің екінші шарты орындалмады.

Ауыспалы дөңгелектердің орындарын алмастырамыз:

$$u = \frac{z_1}{z_2} \frac{z_3}{z_4} = \frac{20}{40} \frac{25}{100}.$$

Дөңгелектердің ілінуін тексереміз:

$20 + 40 > 25 + 15$ — ілінудің бірінші шарты орындалды;

$25 + 100 > 40 + 15$ — ілінудің екінші шарты орындалды.

Жауап. Қозғалыс бұрандасының қадамы $P_{кб} = 8$ мм болатын токарь білдегін қадамы $P = 1$ мм бұрандыны қию жұмысына дәлдеу қажет.

Токарь білдегін жұмысқа дәлдеу үшін кадамды қиюға $z_1 = 20$; $z_2 = 40$; $z_3 = 25$; $z_4 = 100$ тіс санды тісті дөңгелектерді орнату қажет.

2 мысал. Токарь білдегінде қозғалыс бұрандасы $P_{кб} = 12$ мм бір дюймге 11 жіптік кадаммен дюймдік бұранданы қию керек.

Шешуі:

1. Бұранданың қадамын миллиметрмен анықтаймыз:

$$p = \frac{25,4}{11}$$

2. Ауыспалы дөңгелектердің берілістік қатынасын анықтаймыз:

$$u = \frac{p}{p_{x.B}} = \frac{25,4}{11 \cdot 12} = \frac{254}{110 \cdot 12}.$$

3. Ауыспалы тісті дөңгелектердің тіс санын таңдаймыз. Ол үшін алымды екі көбейткішке ажыратамыз:

$$u = \frac{p}{p_{x.B}} = \frac{127}{110} \frac{2}{12}.$$

$$u = \frac{127}{110} \frac{2 \cdot 10}{12 \cdot 10} = \frac{127}{110} \frac{20}{120}.$$

$z_1 = 127$; $z_2 = 100$; $z_3 = 20$; $z_4 = 120$ тең деп санаймыз.

4. Дөңгелектердің ілінуін тексереміз:

$$z_1 + z_2 > z_3 + 15;$$

$$z_3 + z_4 > z_2 + 15.$$

$127 + 110 > 20 + 15$ — ілінудің бірінші шарты орындалды;

$20 + 120 > 110 + 15$ — ілінудің екінші шарты орындалды.

Жауап. Токарь білдегінде қозғалыс бұрандасы $R_{к6} = 12$ мм бір дюймге 11 жіптік кадаммен дюйм бұранданы кесуге дәлдеу үшін, $z_1 = 127$; $z_2 = 110$; $z_3 = 20$; $z_4 = 120$ дюймге тіс сандарымен тісті дөңгелектерді орнату керек.

Ауыспалы тісті дөңгелектерді іріктеген және орнатқан соң, *дайындама мен кескішті* қондыруды жүзеге асырады.

Бұрандалы жонғышты өңделетін бөлшектің осіне перпендикуляр бағытта болатындай етіп, тура орталы сызықтарына дәл қондыру қажет.

Орталықтан төмен қондыру кескіннің бұрмалануына, ал орталықтан жоғары – кескіштің «тозуына» алып келеді. Бұранданың дұрыс кескінін алу үшін жонғышты шаблон бойынша орнатады. Шаблонды дайындамаға (бөлшекке) осінің деңгейінде

орналастырады да, жонғышты кескіндік ойыққа енгізеді. Кескіштің кесетін жиектерінің дұрыс орналастырылғанын жарықпен тексереді, содан соң жонғышты бекітеді де, шаблонды алып тастайды.

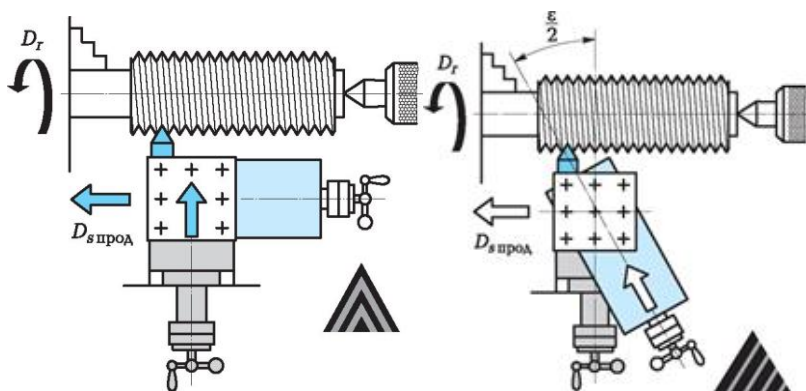
Бұйымды кескішпен бұранда кесуге даярлаудың мәні - бұранда қиылатын бөлікті тазадай кеулей жөрмеу немесе жонуда. Бұрандаға арналған біліктің диаметрі оның сыртқы диаметрінен біршама аз, ал ойықтың диаметрі - бұранданың ішкі диаметрінен үлкен болуы тиіс. Кесілетін учаскенің ұшында кескіштің шығуына арналған бунақ жонылады. Бунақтың ені бұранданың қадамынан аз болмауы тиіс (қатты қорытпалы кескішпен жылдам кесу кезінде 2-3 қадам). Бунақтың тереңдігі бұранданың тереңдігіне қарағанда 0,1- 0,2 мм-ге үлкен болуы тиіс.

Бұранданы тіліп кесу бірнеше жұмыс қадамымен жүзеге асырылады. Олардың саны анықтамалықтан табылады. Бұранда мен кескіш бөліктің қадамына қарай қаралтым және таза жұмыс жағдайындағы жылдамдығының санын анықтайды. Қаралтым өңдеу кезінде $0,75h$ кесіліп алынады, ал таза өңдеу кезінде $0,25h$ алынады. Әрбір жұмыс қадамынан соң, жонғышты бунақтан шығарып, шпиндельді бастапқы ахуалына қайтарады да, жұмыс қадамын қайта орындайды.

Егер қозғалыстық бұранданың қадамы кесілетін бұранданың (бұранда «жұп санды») қадамына жеткіліксіз бөлінетін болса, онда құралкүймешіктің кез келген ахуалында, айырғыш сомынның тұйықталуы кезінде, жонғыш бұранданың ойығына түсетін болады. Егер бұранда «жұп санды» болса, яғни қозғалыс бұрандасының қадамы бұранда қадамына қалдықсыз бөлінбейтін болса, онда құралкүймешікті бастапқы ахуалына қайтарады. Бұл айырғыш сомынды ажыратпастан шпиндельдің жедел кері айналуы түрінде жүреді. Құралкүймешіктің бұранда жұбымен (бұранда жұбы мен ажыратқыш сомын) жанаса отырып, бастапқы ахуалына қайтуы кезінде саңылау (люфт) пайда болады.

Саңылауды жою үшін, қозғалыс бұрандасы мен ажыратқыш сомын арасында әрбір жаңа жұмыс қадамының алдында жонғышты кескіш уческесінің шегінен екі-үш қадамға алыстатады, содан соң жаңа жұмыс қадамын орындауды бастайды. Бірінші және соңғы орамдар қалың болып шығуы мүмкін, сондықтан сомынның бұрандаға бұралуы үшін, оларды бұрандалы жонғышпен аздап қысқартады.

2 мм қадамды бұранданы көлденең кірекесумен (5.8, а суреті), ал 2 мм-ден астам қадамды — бүйірлік кірекесумен тіледі (5.8, б суреті). Бүйірлік кірекесу кезінде кесу процесі жеңілдейді, өйткені жонғыштың тек бір кескіш жиегі жұмыс істейді және өңдеудің



5.8-сурет. Бұрандалы жонғыштың кіресу сызбасы:

a-көлденең; *б-в/2* бұрышымен құралкүймешіктің жоғарғы жылжымаларының айналымымен бүйірлік кіресуі; *е*-бұранданың кескін бұрышы; *D_r*-басты қозғалыс; *D_s* колд-көлденең берілістің қозғалысы

сапасы артады. Осы өңдеу әдісіне станокты дәлдеу кезінде құралкүймешіктің жоғарғы бұрышын кесілетін бұранданың кескін бұрышының жартысына тең етіп (мысалы, бұранданы 30° метрикалық тілу үшін) бұрады.

Сол жақтағы бұранданы кесу кезінде кескіштің кірекесуі (врезание) бұранда сыртындағы бунақтың ішіне қарай жүзеге асырылады және жонғыш солдан оңға қарай жылжиды. Қозғалыс бұрандасы мен шпиндельдің айналу бағыттары бір-бірімен сәйкес келмеуі тиіс. Қозғалыс бұрандасының бағытын трензель механизмінің көмегімен ауыстырады.

Кесу кестелері. Σ_{np} кесу тереңдігі бұранда кескінінің биіктігімен h , қаралтым және таза жұмыс жағдайындағы жылдамдығының санымен анықталады. Қаралтым өңдеу кезінде кесудің тереңдігі $0,75h$, ал таза өңдеуде $0,25h$ -ты құрайды. Әрбір жұмыс қадамының кесу тереңдігін қиылатын металл қабатының қалыңдығы ($0,75h$ және $0,25h$) мен жұмыс жағдайындағы жылдамдығының санына қатынасы түрінде анықтайды.

$\lambda_{н.р}$ берілісі бұранданың қадамына, ал көп жүрісті бұранды - бұранданың қозғалысына тең болады. Жылдам кесетін жонғыштармен болат дайындамаларда бұрандыны кесу кезіндегі кесу жылдамдығы – 20-35 м/мин; қатты қорытпадан жасалған жонғыштармен – 100-150 м/мин; шойынды жылдам кесетін жонғыштармен өңдеу – 10-15 м/мин; қатты қорытпадан жасалған жонғыштармен өңдеу – 40-60 м/мин.

Ішкі жонғыштарды тілу кезінде өңдеудің қиын шарттарының

салдарынан кесудің жылдамдығы 20-30%-ға төмендейді.

Айналдырығының айналу жиілігі $n_{н.р}$, мин⁻¹ келесі формула бойынша анықталады:

$$n_{н.р} = \frac{1000v_{н.р}}{\pi D},$$

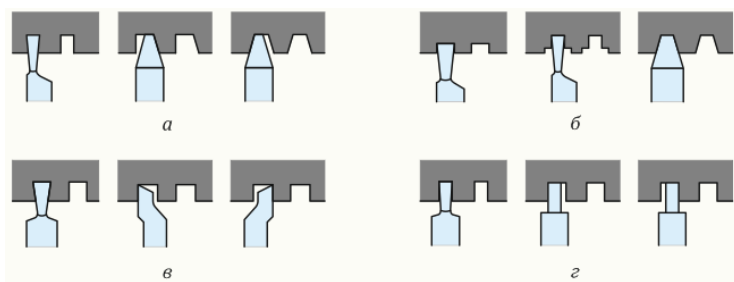
бұл жерде D — бұрандының диаметрі.

Қозғалысты беруге пайдаланылатын бұранданы тілу.

Қадамы 3 мм-ге дейінгі трапециялық, тіректік және тік бұрышты бұранданы жонғышты тек көлденең берілістің көмегімен батыра отырып, осыған сәйкес қайралған кескіштермен бірнеше қадам ішінде тіледі. Кесу тереңдігі 0,1-0,2 мм-ден аспауы тиіс, өйткені жонғыш сынып, бұрандыны жұлып түсуі мүмкін. Үлкен қадамды трапециялық бұрандаларды алдын ала кескіні тікбұрышты керткітегіш кескішпен (прорезной резец), содан кейін трапециялық кескіндегі таза жонғышпен түбегейлі тіліктейді (5.9, а суреті).

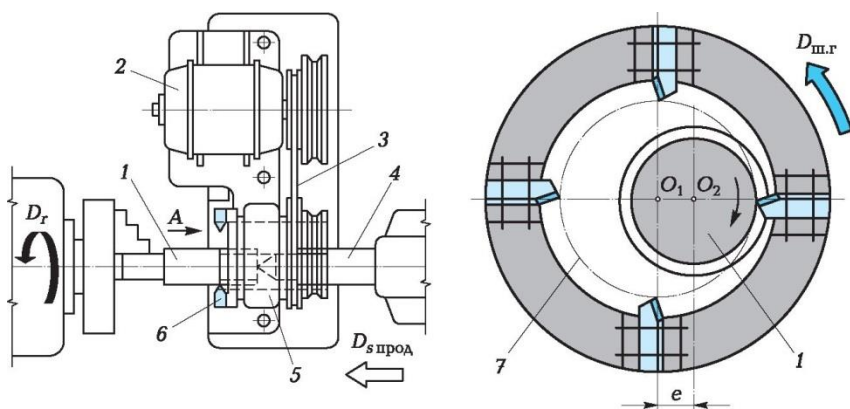
Қадамы 8 мм-ден астам трапециялық бұрандаларды алдын ала кең керткітегіш жонғышпен 0,25h (h — кескіннің биіктігі) тереңдікке, содан кейін тар керткітегіш жонғышпен кескіннің толық тереңдігіне және түпкілікті — трапециялық кескіндегі таза жонғышпен тіліктеп алған абзал (5.9, б суреті).

Ірі тікбұрышты бұрандаларды тар керткітегіш жонғышпен тіледі (5.9, в суреті), содан кейін орамдардың сол және оң жақтарын бөлек-бөлек тазартып өңдейді. 5.9, г суретінде тікбұрышты бұрандаларды екі: қаралтым және таза - керткітегіш жонғышпен кесу көрсетілген.



5.9-сурет. Қозғалыстың берілісінде пайдаланылатын бұранданы тілу:

а-трапециялық бұранданы екі жонғышпен; *б*-трапециялық бұранданы үш жонғышпен; *в*-тікбұрышты бұранданы үш жонғышпен; *г*-тікбұрышты бұранданы екі жонғышпен тілу.



5.10-сурет. Бұранданы құйындық бастиекпен тілу:

1-дайындама; 2-электр қозғалтқыш; 3-сына-белдікті беріліс; 4-күпше; 5-шпиндель бастиегі; 6 -төрт жонғышты жонғыш ұстағыш; 7 -ұстара шыңының траекториясы; O_1 -бұранда бастиегінің осі; O_2 -дайындама айналысының осі; e -эксцентриситеттің мәні; D_r -басты қозғалыс; $O_{аб}$ - шпиндель бастиегінің айналуы; $D_{с\text{ көлд}}$ -көлденең берілістің қимылы

Ішкі трапециялық тікбұрышты бұранданы тұтас немесе ұстағышқа бекітілетін сәйкес кескіндегі жонғыштармен тіледі.

Бұранданы кесудің жылдам әдістері. Қазіргі таңда жұмысшылардың негізгі міндеттерінің бірі еңбек өнімділігін арттыру болып табылады. Бұранданы кесу кезінде бұған түрлі әдістер арқылы қол жеткізіледі. *Бұранданы құйындық бастиектермен кесу.* Бұл әдісті ұзын бұрандалық беттерді массалық және сериялық өндірісте пайдаланады. Құралкүймешіктің жоғарғы бөлігі мен бұрылыс плитасы шешіледі. Көлденең жылжымаларға құйындық бастиек деп аталатын құрылғыны орнатады (5.10-сурет). Ол шпиндель бастиегінен тұрады және оған қажетті кескіндегі қатты қорытпадан жасалған төрт кескіші бар құрылғы орнатылған. Дайындаманы патронға бекітеді, шпиндель бастиегінен өткізеді де, артқы орталықпен қысымдайды. Бастиектің айналу осі дайындама осіне қатысты орын ауыстырады, сондықтан кескіштер дайындамаға бірізді, қысқа учаскелерде жана­сады. Бұл жылу алшақтатуды жақсартады және кескіштердің қатты ысуына жол бермейді.

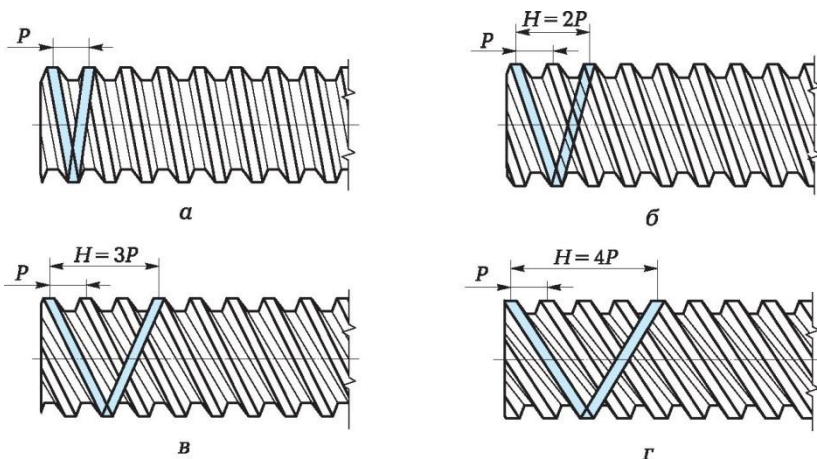
Шпиндельдің бастиегін бұранда бунағының көтерілу бұрышына тең болатындай бұрышқа орнатады. Шпиндельдің бастиегі сына-белдікті беріліс арқылы құралкүймешіктің күймешесіне орнатылған электрқозғалтқышынан 2000 мин^{-1} - айнарудың жоғары, ал дайындама – төмен, 20 мин^{-1} дейінгі жиілігін алады. Бір мезгілде, кескішпен бұранданы әдеттегідей кесу кезіндегідей, станокты бұранданың бір қадамы кезінде іске қосады. Осы үш қимылдың қосындысы бұранданың бунақтарына толық тереңдеп, бір жұмыс қадамында бұранданы кесудің жоғары өндірістігін қамтамасыз етеді. Бұранданы құйындық кесу кезінде ұсақ жоңқаның құйыны пайда болады, сондықтан бұл құрылғыны кішкене қалқанмен жабады.

Бұранданы қатты қорытпадан жасалған кескіштермен кесу. Қатты қорытпа тілікшелерімен жабдықталған кескіштерді пайдалану кесудің жылдамдығын әлдеқайда арттыруға мүмкіндік береді. Бұранданы кесу кезінде әдетте «ақтық» жылдам кесуді іске асыруды ұсынады, өйткені токарь бір мезгілде жонғышты бунақтан шығарып, реверсті қосып үлгермеуі мүмкін. Жонғышты бунаққа енгізеді де, бұранданы шпиндельдің кері айналуы кезінде кеседі; бұл ретте беріліс оң жақтағы сыртқы бұранда үшін оңнан солға қарай емес, солдан оңға қарай беріледі, яғни жонғыш дайындаманың сыртына шығуға мүмкіндік алады.

Осы әдіспен оң жақтан ішкі бұранда кесу үшін, өзектен оңға қарай иілдірілген ойық жонғышын пайдаланады. Кескішті автоматты түрде алшақтату үшін, бұранданы жылдам кесу кезінде жұмыс қадамының соңында арнайы құрылғыларды қолданады. Мысалы, осындай құрылғылардың бірін токарь-жаңалық ашушы В.И.Гургалъ өндеп шығарды. Ол кескіш ұстағышты пайдалануды ұсынды. Жонғыш бұранда сыртындағы бунаққа кірген сәтте серіппенің әсерінен кескіш-ұстағыш жоғары лақтырылып, кесу күшінің әсері тоқтатылады.

Бұранданы кесу кезінде еңбек өнімділігін арттыруға қатты қорытпадан жасалған және таракқа ұқсас үш кескішті бір мезгілде пайдалана отырып, бір жұмыс қадамында бұранда бетін кесу жолымен қол жеткізуге болады, мұндағы кесу процесінде бөлу орын алатындықтан, кескін бұрышы 70° -тық қаралтым жону – метрикалық бұранданы кесу үшін, кескін бұрышы 65° - жартылай таза жону үшін, кескін бұрышы 59° - таза жону үшін деп бөлінеді.

Көп жүрісті бұрандыны кесу. Көп жүрісті бұранды (5.11, б—г суреттері) —бір-бірінен теңдей қашықтықта жүретін, екі, үш және одан астам жеке орамдардан тұрады. Бұрандының жүрісі H деп бір орамның аттас нүктелері арасындағы осі бойынша өлшенген қашықтықты атаймыз. Бұрандының қадамы P -



5.11-сурет. Бір жүрісті және көп жүрісті бұранды :

a — бір жүрісті; $б$ — екі жүрісті; $в$ — үш жүрісті; $г$ — төрт жүрісті; P — бұрандының қадамы; H — бұрандының жүрісі

бұрандының осіне параллель өлшенген көрші орамдардың екі аттас нүктелерінің арасындағы қашықтық.

Бір жүрісті бұрандының қадамы мен жүрісі бірдей, ал көп жүрістілерде — әр түрлі. Бұрандының жүрісі оның кіру санына көбейтілген қадамына тең ($H = zP$, бұл жерде z — бұрандының кіру саны). Дайындаманы бөлудің түрлі әдістері бар. Олардың ең қарапайымы — қадамды бөлшектеу. Кез келген кескіндегі көп жүрісті бұрандыны кесуді қадамы жүрісінің ұзындығына тең бір жүрісті бұрандыны кескен сияқты бастайды.

Бірінші орамды толық кескінге кескен соң, жүріс орамына кері жүріс бере отырып, көлденең беріліспен жонғышты өзіне қарай тартады; құралкүймешікті бастапқы ахуалына қайтарады. Екінші орамға кіру үшін жонғышты бұранды қадамының бағытына қарай көлденең бағытта, бірақ жүріс бұрандасымен емес, құралкүймешіктің жоғарғы жылжымаларының бұрандасымен орнын ауыстырады.

Бұрандының кіру санын бөлуді ойықтары бар жетектеме қысқышқұрылғының көмегімен жүзеге асыруға болады. Келесі бөлу үшін қамытшаның орнын ауыстыру іске асады. Кейде бөлгіш патрон қолданылады. Патрон бұрандамамен байланысқан екі тегеріктен (диск) тұрады. Бір тегерікте сызықіз, ал екіншісінде градуустағы шкала болады.

Бұрандының бір орамын кескен соң, тегерікті қажетті градус санына қарай бұрайды (екі жүрісті бұранды үшін -180° , үш жүрісті

үшін - 120°). Бөлудің бұл әдісін орталықта өңделетін бөлшектерге қолданады.

Көп жүрісті бұрандыны кіруге бөлуді *ауыспалы тісті дөңгелектер* көмегімен жүзеге асыруға болады.

Бұл әдіспен бөлу кезінде *бірінші жетекші ауыспалы дөңгелектің* тіс сандары бұрандының кіру санына қалдықсыз бөлінуі тиіс. Бұрандының бірінші орамын кескен соң, бірінші жетекші дөңгелектің тісінің ортасына және екінші дөңгелектің сәйкес тісінің ойығына қарама-қарсы бормен сызыкіз салады. Сызыкізден бірінші дөңгелектің талап етілетін тіс санын санап алады да, бұған сәйкес тісті қайтадан сызыкізбен белгілейді. Содан кейін бірінші ауыспалы дөңгелекті білікшеден шығарады да, дөңгелекті кигізу кезінде екінші сызыкізді тістің жетекші дөңгелегінің сызыкізімен сәйкес келгеніне дейін айналдырманы бұрайды.

Осыдан кейін дөңгелектерді қайтадан бір-біріне іліктіреді және бұрандының екінші орамын кеседі. Көп жүрісті бұрандыларды (әдетте екі жүрісті) екі кескішпен кесуге болады. Олардың ара қашықтығы бұрандының *P* қадамына тең.

Егер шпиндельдің соңында орналасқан және 60 бөлігі мен нұсқалы ернемегі бар бөлгіш тегерік сияқты станоктың арнайы бөлгіш құрылғысы болса, мысалы 16K20 үлгідегі станок, онда кіру санына бөлуді кесілетін бұрандының кіру санына сәйкес болатын (екі кіруде – 30 сызыкіз, үш кіруде – 20, төрт кіруде – 15 және т.б.) бөлгіш тегеріктің сызыкіз санына шпиндельді қолмен бұрып жүзеге асырады.

5.4. АҚАУ ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ БҰРАНДЫНЫ ӨНДЕУДІ БАҚЫЛАУ

Бұрандыны кесу кезінде түрлі ақаулар пайда болуы мүмкін (5.1-кесте).

Өндеген соң, бұранды бетінің түрлі параметрлеріне бақылау жүргізеді, атап айтқанда, диаметріне, кескін бұрышына, бұрандының қадамына.

Бұрандының орташа диаметрін бұрандылық микрометрмен бақылайды. Орташа диаметрді микрометрмен өлшеудің қателігі - 0,01 мм.

Бұрандының нақты бақылауын (0,01 мм-ге дейін қателік) үш шаңдалған цилиндрлік сымның көмегі арқылы кәдімгі микрометрмен жүргізеді.

5.1-кесте. Бұрандыны өңдеу кезіндегі ақаулар және олардың пайда болу себептері

Ақау	Пайда болу себептері
Бұранды биіктігінің толық еместігі	Өзек немесе ойықтың диаметрі дұрыс таңдалмаған
Бұрандының ұзындығы бойынша биіктігі бірдей емес	Өзек немесе ойық конусты, кесу процесінде бұранда кескіш пен бұранойғыш қисайған
Көлемдері дәл емес	Бұрандыны кесу кезінде металдың жеткіліксіз немесе шамадан тыс алынуы
Бұйым беті тазалығының жеткіліксіздігі	Сайманның қатты мұқалуы, кесудің жылдамдығының жоғарылығы, бөлшекті қатты бекітудің осалдығы, суытудың дұрыс таңдалмауы

Жаппай өндірісте бұрандылық бұйымдардың дәлдігін шектеуіш калибрлермен бақылайды: сыртқы бұрандыны кескіш сақиналармен, ал ішкіні – кескіш тығындармен.

Станок толық тоқтағанға дейін бұрандыны бақылауды жүзеге асыруға тыйым салынады.

Бұрандының кескінін кескіш шаблондармен бақылайды. Шаблонды тарақ жағымен бұрандыға қойып, жарықпен тарақ кескінінің қадамы және бұрышы бақыланатын бұранды кескінінің қадамы мен бұрышына сәйкестігін анықтайды.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Бұрандалы бетті алу үшін қандай қимылдар қажет?
2. Бұрандының кескіні қандай пішінде болады?
3. Бұрандыны қандай элементтер сипаттайды?
4. Бұрандының қадамы деп нені айтамыз?
5. Қандай бұрандыны метрикалық деп атайды және оны сұлбаларда қалай белгілейді?
6. Бұрандыны өңдеу үшін қандай саймандар пайдаланылады?
7. Бұранды кескіш құрылысының қандай ерекшеліктері бар?
8. Орталық сызықтарына қатысты бұранда жонғышын қалай орналастырады?
9. Бұрандыны өңдеудің қандай әдістері еңбек өнімділігін арттыруға мүмкіндік бере

6.1.

КОНУС БЕТІ ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТ

Машина жасауда көптеген бөлшектер мен құралдардың беті конус тәрізді болады. Конус беті толық немесе қиық конус болып келеді (6.1-сурет).

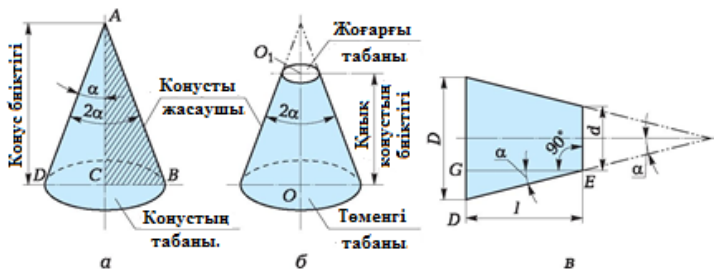
Толық конус ABC үшбұрышын ось ретінде қабылданған AC катетіне қатысты айналдырған жағдайда болады. AC катеті конус биіктігі деп аталады, AB түзуі – конусты жасаушы, A нүктесі конустың ұшы деп аталады.

CB катетін айналдыру барысында AC өсіне қатысты конустың табаны деп аталатын беткі қабаты жасалады (6.1, а суреті).

AD жасаушысы мен AD осі арасындағы бұрыш α конусының еңістігінің бұрышы деп аталады. AB және AD конустарын жасаушылары арасындағы BAD бұрышы 2α конусының бұрышы деп аталады.

Қиық конустың екі - жоғарғы және төмен табаны болады. Табандары арасындағы осі бойынша OO_1 қашықтығы қиық конустың биіктігі деп аталады. Әрі қарай оңай болу үшін барлық конус бетін конустар деп атаймыз.

Сызбаларда әдетте конустың үш негізгі элементін атайды:



6.1-сурет. Конустар:

a - толық; b - қиық; $в$ - қиық конустың нұсқасы; d - кіші табанының диаметрі;
 D - үлкен табанының диаметрі; α - конус еңістігінің бұрышы;
 2α - конус бұрышы; A, G, O, O_1 - геометриялық құрылу үшін

D үлкен диаметрі, d кіші диаметрі және l конустың биіктігі.

Тікбұрышты DGE үшбұрышының катеті $AC = \frac{D-d}{2}$,

$G = 1$ катет, онда конус еңістігі бұрышының тангенсі формуламен белгіленеді

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

Конустылық деп конус диаметрлерінің айырмасының оның биіктігіне қатысы аталады.

Конустылықты K әрпімен белгілейік, сонда

$K = \frac{D-d}{l}$. Конустылықты әдетте қатынас арқылы білдіреді, мысалы, 1:10; 1 : 50.

6.2.

КОНУС БЕТІН ӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Конус бетін кең кескішпен өңдеу. Аталған әдіс ұзындығы 20 мм-ге дейін болатын конус бетін өңдеу барысында пайдаланылады. Кең кескіштің басты бұрышы j жоспарында конус еңістігінің бұрышына тең болады. Кескішті орнату үшін дайындаманың цилиндрлі бетіне жапсыратын, бекітіп тұратын шаблонды қолданады, ал шаблонның еңісті жұмысшы бетіне кескішті тақайды. Сосын шаблонды алып тастап, кескішті дайындамаға ұсынады.

Кескіштің кесетін жиегін өңделетін дайындаманың айналу осі бойынша орнату қажет.

Конус бетін суппорттың беткі бөлігін айналдыру жолымен өңдеу. Осы әдіспен өңдеу барысында кескішті біліктің орталығының тура биіктігі бойынша орнату қажет. Сыртқы қабаттарын жону барысында өтетін кескіштер, ішкі қабаттарын өңдеу барысында – жонғыш кескіштер пайдаланылады.

Құралкүймешік бұрылысы бұрышының шамасын мына формула бойынша анықтайды:

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

Құралкүймешіктің бұрылыс тақтасы жоғарғы жылжымаларымен бірге көлденең жылжымаларға қатысты қажетті а бұрышына бұрылады (6.2, а, б суреттері). Ол үшін тақтаның бекіткішінің бұранда сомынын босатады. Бұрылыс бұрышын бақылауды тақта бөліктері арқылы іске асырады.

Конус саңылауын тұтас дайындама ішінде қашау алдында алдын ала диаметрі конустың кіші диаметрінен кем болатын саңылауды қашайды.

Біліктің конустық сыртқы беті және төлкенің конустық ішкі бетін ұштастыру қажет болған жағдайда, онда ұшталатын беттердің конустығы бірдей болуы тиіс. Оны қамтамасыз ету үшін ұшталатын беттердің өңделуін бұрылыстық тақтаның өзгеруінсіз орындайды. Бұл ретте өзектен оңға қарай бұрылған бастиегі бар жонғыш кескішті пайдаланады, ал сүмбіге кері айналууды хабарлайды (6.2, в суреті).

Конус бетін көлденең бағытта артқы қысқышын жылжыту арқылы өңдеу. Аталған әдіс ұзын конус беттерін 10°-тан аспайтын еңістеу бұрышымен өңдеу барысында пайдаланылады.

Дайындамасын орталарға орналастырады. Артқы қысқыштың тұрқын бұранданың көмегімен дайындаманың осі ортаның осіне бұрышпен орналасатындай етіп көлденең бағытта жылжытады, ал конусты жасаушы - осы оське қатарлас жататындай етіп орналастырады.

Құралкүймешіктің күймешесінің берілуін қосу барысында кескіш сүмбі осіне қатарлас жылжи отырып, конус бетін қашай бастайды (6.3-сурет).

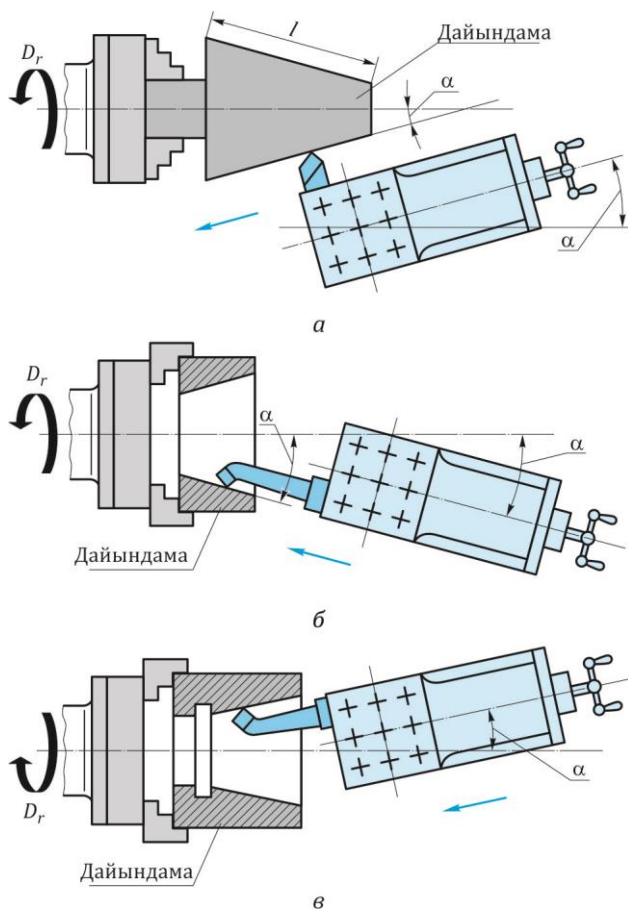
Тұрқының жылжуы токарьға қарай жүргізілсе, онда конустың кіші диаметрі артқы қысқыш жағындағы дайындамада болады, ал егер токарьдан кері қарай болса, онда алдыңғы қысқыш жағынан болады.

Артқы қысқыш тұрқының көлденең бағытта ± 15 мм жылжуына рұқсат беріледі.

Артқы қысқыштың көлденең бағытта жылжу шамасының есептелуі келесідей жүзеге асырылады:

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

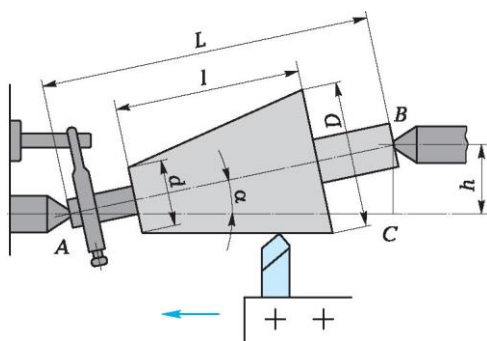
онда L - бөлшек ұзындығы; l - конус бетінің ұзындығы; D - үлкен табанының диаметрі; d - кіші табанының диаметрі.



6.2-сурет. Конус бетін құралкүймешіктің жоғарғы бөлігін бұру арқылы өңдеу:
а - сыртқы бетін қашау; *б* - ішкі бетін қашау; *в* – оңға бүгілген бастиегі бар
 жонғыш кескіштің ішкі бетін қашау; *а* - конустың еңіс бұрышы; D_r – бас
 қозғалыс; нұсқармен кескіштің жылжу бағыты көрсетілген

Тақтаға қатысты артқы қысқыштың жылжу шамасын шетжағының бөліктері арқылы бақылайды.

Станоктың жөндеуін солай және ортада бекітетін эталондық бөлшек бойынша орындауға болады. Артқы қысқыштың тұтқырын, индикатормен берілу бағытына қарай эталондық бөлшектің жасалатын бетінің қатарластығын бақылай отырып жылжытады.



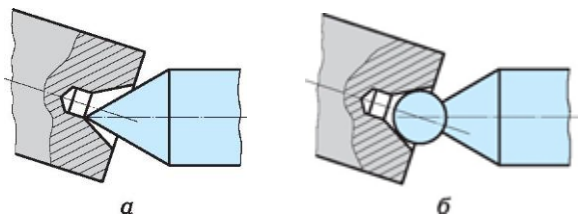
6.3-сурет. Конус бетін артқы қысқыштың тұрқын көлденең бағытта жылжыту әдісімен өңдеу:

h — артқы қысқыштың тұрқын жылжыту шамасы; L — бөлшек ұзындығы; l — конус бетінің ұзындығы; α — конус еңісінің бұрышы; AB — бөлшек осі; BC — құралды бойлай жылжытумен сәйкес келетін түзуге жүргізілген перпендикуляр; d — конустың кіші диаметрі; D — конустың үлкен диаметрі; нұсқармен кескіштің жылжу бағыты көрсетілген

Бұл әдіспен өңдеу барысында орталық саңылаулар және орталықтың жұмысшы беті қатты ескіреді, сондықтан олардың ескіруін азайту үшін ұшында шары бар орталықты пайдалану ұсынылады (6.4-сурет).

Конус бетін көшіру (конустық) сызығының көмегімен өңдеу. Бұл әдіс бөлшектердің үлкен партияларын дайындау шарты бойынша еңістігі 12° -қа дейінгі түрлі ұзындықтардың конустық бетін өңдеу үшін қолданылады.

Конустық сызық тұғырдың артқы бетінде бекітілетін тақтада орнатылады (6.5-сурет). Бұл сызықты талап етілетін бұрышта саусақты айналдыра бұрауға болады.



6.4-сурет. Орталық саңылау және орталықтың түйісуі
 a - қатты орталықты пайдалану барысында; b - ұшында шары бар орталықты пайдалану барысында

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

онда H — сызықтың айналу осінен оның соңына дейінгі қашықтық (6.5-суретті қараңыз).

Ішкі конустық беттерді өңдеу. Токарьлық станоктарда ішкі конустық саңылауларды көптеген жағдайларда құралкүймешіктің жоғарғы бөлігін бұрау барысында кескішті қашау арқылы және сирек конустық сызықтың көмегімен өңдейді.

Конустық саңылау тұтас материалда орындалуы қажет болса, онда, алдымен, цилиндрлік саңылауды бұрғылайды, сосын конуска кескішпен қашайды немесе конустық үңгілермен және қашаулармен өңдейді.

Конустық қашауларды оңайлату үшін салқындатуды пайдаланған дұрыс. Болатты немесе шойынды өңдеу барысында салқындату үшін эмульсия немесе сульфофрезолды пайдаланады.

6.3.

АҚАУ ТҮРЛЕРІ ЖӘНЕ КОНУСТЫҚ БЕТТЕРДІ ӨНДЕУДІ БАҚЫЛАУ

Конустық беттерді өңдеу барысында түрлі ақаулар туындауы мүмкін (6.1-кесте).

Конустық беттерді бақылау түрлі өлшеу құралдарымен жасалады.

Бақылау үшін жеке-дара өндірістегі дәлдікке нашар талаптар болған жағдайда реттелетін және реттелмейтін шаблондарды пайдаланады. Шаблонды бақыланатын бетке жапсырады. Конус бұрышының орындалу дәлдігін конустық бет пен шаблон арасындағы саңылау бойынша анықтайды: саңылау үлкен табан жанында анықталса, онда конус бұрышы берілгеннен кем болады; саңылау кіші табан жанында анықталса, онда конус бұрышы берілгеннен артық болады.

Конусты бояуға бақылауды жеткілікті түрде жиі пайдаланады.

Бетіне бояу жолағы жағылған бақылау конусын бақыланатын бөлшекпен ұштастырады. Ұштастыратын бөлшекке қатысты конусты бұрған соң, ұштарының жанасқанының толық дәлелі болатындай, конустық беті қатты жанасқан орындарда бояу жолағы өшеді.

6.1-кесте. Конустық беттерді өңдеу барысындағы ақау түрлері және олардың пайда болу себептері

Ақау	Пайда болу себептері
Конус бұрышы берілгенге сәйкес келмейді	Конус еңістігінің бұрышын дұрыс есептемеу, құралкүймешіктің жоғарғы бөлігін дұрыс бұрамау немесе артқы қысқышын есептелген шамаға дұрыс жылжытпау, конустық сызықты дұрыс орнатпау, өңдеу барысында бұрылыс тақтасын сығу, кескішті қашау бұрыштарының кемшіліктері немесе конустық қашаулар бұрышының кемшіліктері
Табандарының біреуінің диаметрі сызбада көрсетілген мөлшерлерге сәйкес келмейді	Дайындама ұзындығының өзгеруі
Конусты жасаушы қысқ сызықты	Кескішті дұрыс орнатпау (бұйым осінен жоғары немесе төмен), өңдеу барысында дайындаманы сығу

Сериялық және жаппай өндірісте конустық беттері шектік конустық калибр-тығындармен және калибр-төлкемен бақыланады.

Қажеттілігіне қарай конус бұрышын дәл анықтауда әмбебап бұрыш өлшегішті пайдаланады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Конус элементтерін дайындау үшін оның қандай санын білу қажет?
2. Конустық бетінің конустығы қандай формула бойынша анықталады?
3. Конусты өңдеу барысында кең кескіште жоспар бойынша бұрыш неге тең болу керек?
4. Құралкүймешіктің жоғарғы бөлігінің бұрылыс бұрышы қандай формула бойынша анықталады?
5. Артқы қысқыш тұрқының көлденең бағытта жылжуы қандай шамаға рұқсат етіледі?

ФАСОНДЫҚ БЕТТЕРДІ ӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

7.1. ФАСОНДЫҚ БЕТТЕР ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТТЕР

Бөлшектердің бетін олар қисық сызықты жасаушы осіне қатысты айналдырумен жасалған жағдайда фасондыққа жатқызады.

Кез келген айналатын дененің фасондық бетін қолмен немесе автоматты түрде орындауға болатын бойлық және көлденең беру арқылы алады.

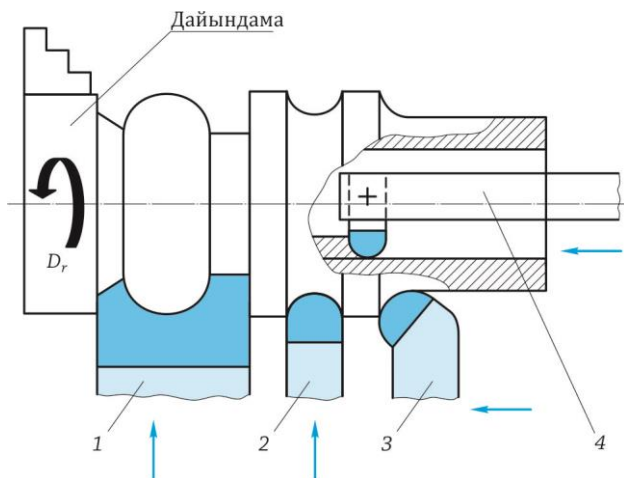
Фасондық беттерді төмендегідей жолдармен өндеуге болады:

- қолмен бойлық және көлденең беру үйлесімімен;
- конустық сызғышқа ұқсас көшіру құрылғысының көмегімен;
- фасондық кескіштердің көмегімен;
- арнайы құрылғылардың көмегімен.

7.2. ФАСОНДЫҚ БЕТТЕРДІ ӨНДЕУ БАРЫСЫНДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН ҚҰРАЛ

Екі берудің үйлесімімен алынатын берілген профилі ұзын бөлшектердегі фасондық беттер өтетін кескіштермен өңделеді.

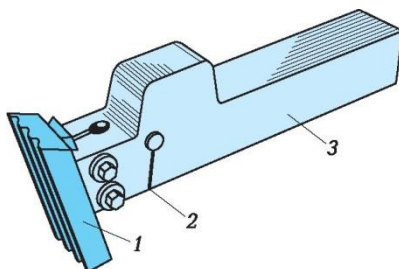
Ұзындығы 60 мм болатын фасондық беттерді өндеу барысында сериялық және жаппай өндірісте кесетін жиегінің профилі өңделетін беттің профиліне сәйкес келетін фасондық кескіштерді пайдаланады. Қарапайым фасондық кескіш қатты қорытпадан жасалған дәнекерленген тілігі бар өзекті кескіш болып табылады. Кескіштің артқы беті фасондық болып табылады, сондықтан кескіштің тозығы жеткенде, қайта қайрау артқы емес, алдыңғы бетінен жасалады.



7.1-сурет. Галтельдер мен жырашықтарды өңдеу барысында пайдаланылатын кескіштер:

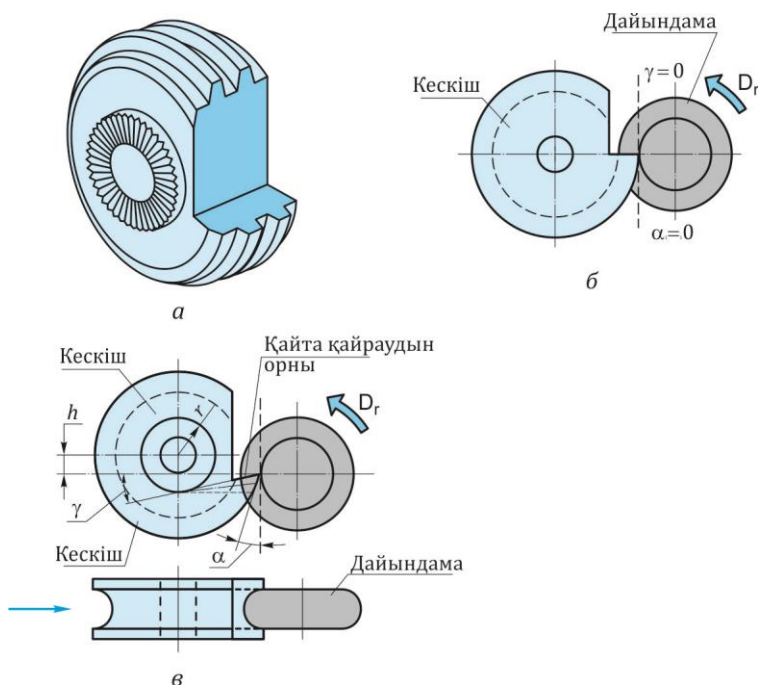
1 - профиль күрделілігі; 2 - радиустық жырашықтық; 3 – сыртқы галтельді; 4 - ішкі галтельді; D_r – басты қозғалыс; нұсқармен кескіштердің жылжу бағыты көрсетілген

Фасонды кескіштерді орнату барысында, кесетін жиегі өңдеу барысында орталықтың сызығы бойымен дәл орнатылуы қажет. Өзекті кескіштер екі-үш рет қайта қайрауға рұқсат етеді, бұл олардың құрылымының айтарлықтай кемшілігі болып табылады. Бұл кескіштер ең жиі галтельді және радиустық ретінде қолданылады (7.1-сурет). Бұл кемшіліктер *призмалық кескіштерде болмайды* (7.2-сурет), себебі кескішті «қарлығаштың құйрығының» түрі бар арнайы ұстағышта бекітеді.



7.2-сурет. Призмалық фасонды кескіш:

1 — кескіштің ауыспалы бөлігі; 2 — ұстағыштағы ойық; 3 — ұстағыш



7.3-сурет. Дискілік фасонды кескіш:

a — құрылымы; $б$ — дайындаманың орталығы бойынша фасондық кескіштің осін орнату ($\alpha = 0, \gamma = 0$); $в$ — дайындаманың орталығынан жоғары фасондық кескіштің осін орнату ($\alpha > 0, \gamma > 0$); h — кескіш пен дайындаманың орталықтары арасындағы қашықтық; r — дөңгелек радиусы, оған қатысты кескіш қашалады; α — артқы бұрыш; γ — алдыңғы бұрыш; D_r — басты қозғалыс; нұсқармен кескіштің жылжу бағыты көрсетілген

оны қайта қайралуына байланысты жоғары орналастыруға болады және осылайша кесетін жиегінің қалпын сақтау қажет.

Артқы бұрышын жасау үшін кескішті ұстағыштың табанына бұрышпен орнатады. Кескіштің қайта қайрауын алдыңғы бетін тегістеу арқылы іске асырады. Призмалық кескіштің артқы бетінің профилі бөлшектің фасондық профиліне сәйкес келеді.

Дәлірек өңдеуді фасондық сыртқы беті бар, ал кескішінде бұрыштық ойығы бар дөңгелек немесе дискілік фасонды кескіш қамтамасыз етеді (7.3-сурет). Сыртқы фасондық беті бар жазықтықты қиып өткенде фасонды кесетін жиек пайда болады (7.3, a суреті).

Кескішті орнату барысында талап етілетін геометрияны жасауға ерекше назар аудару қажет. Кескіштің алдыңғы беті дайындаманың орталығы бойынша өтетін болса, ал дискілік кескіштің орталығы дайындама орталығының деңгейінде болса, онда кескіштің нөлдік алдыңғы және артқы бұрыштары болар еді, яғни мүлдем жұмыс істемейтін еді (7.3, *б суреті*).

Кесетін сынаның қажетті геометриясын жасау үшін ойықты кескіштің орталығынан төмен жасайды, ал кескіштің орталығын дайындама орталығынан жоғары орнатады (7.3, *в суреті*). Одан басқа, алдыңғы бетін белгілі шартты шеңберлерге қатысы бойынша келесі радиуста қайрайды

$$r = R \sin(\alpha + \gamma),$$

мұндағы R - фасондық кескіштің сыртқы шеңберінің радиусы; α – берілген артқы бұрыш; γ — берілген алдыңғы бұрыш.

Кескішті орнатудың көрсетілген шарттары барысында алдыңғы және артқы бұрыштарының мәндері оң болады. Алдыңғы беті бойынша әрбір қайта қайраудан соң, дискілік кескіш ұстағыштың осінен бұрайды, орталықтардың осі бойынша қайта орнатады және бекітеді. Призмалық және дискілік кескіштерді тезкескіш болаттан жасайды, қатты қорытпалы кескіштерді сирек қолданады.

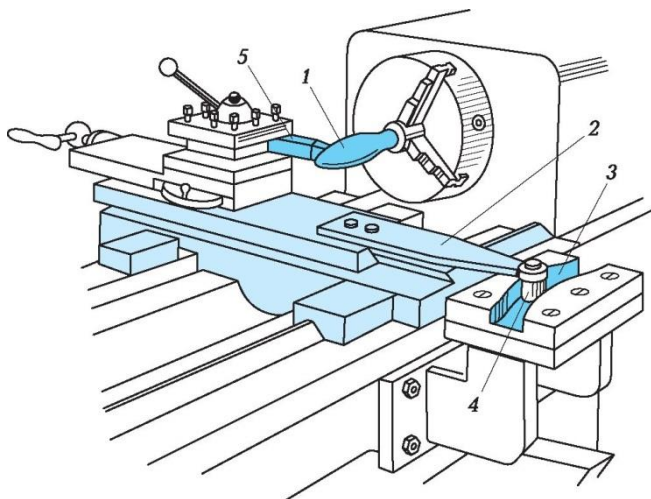
7.3.

ФАСОНДЫҚ БЕТТЕРДІ ӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Жұмысқа дайындық. Дайындама кезінде фасондық бетті өндемес бұрын үлгілем беттің ең үлкен диаметрінен кендік мөлшерге үлкен болатындай диаметрі үлкен цилиндрлік сатыны дайындау қажет. Сатының ұзындығы өңделетін беттің ұзындығына сәйкес келеді. Кескіштерді орнатуды олардың кесетін жиегі орталықтардың сызығында болатындай етіп жасау қажет.

Екі беруді үйлестіру жолымен фасондық беттерді өндеу. Аталған әдіспен өндеу токарьдың жоғары біліктілігін талап етсе де, кез келген фасондық бетті өндеуге болады. Алдын ала дайындаманы өтпелі кескішпен өңдейді, сосын фасондық беттің ең үлкен және ең кіші диаметрлерін белгілейді (дайындаманың осі бойымен), кейін өтпелі кескішпен бірнеше жұмыс жағдайындағы жылдамдық ішінде қаралтым әдіпті шешеді.

Әдіптің соңғы алуын да бірнеше жұмыс жағдайындағы



7.4-сурет. Көшірме құрылғысының көмегімен фасонды бетті өңдеу:

1 — дайындама; 2 — күш; 3 — көшіргіш; 4 — аунақша; 5 — кескіш

жылдамдығы ішінде орындайды. Алдымен тарақшаларын алады, сосын

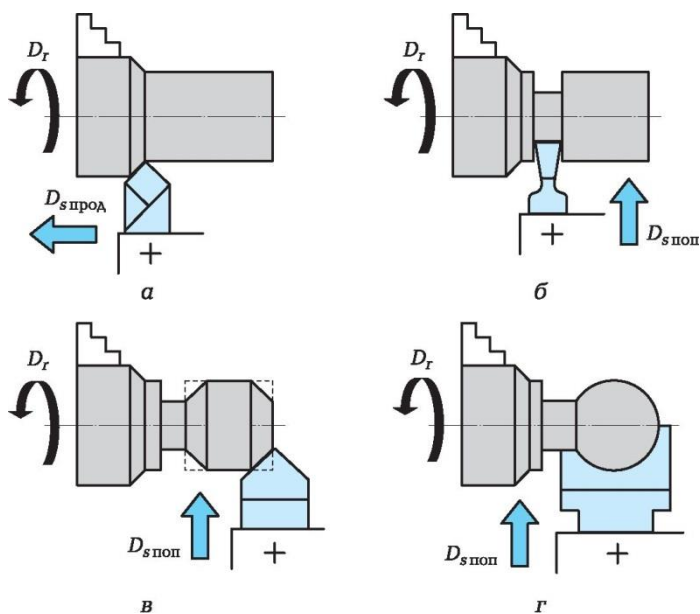
жылжымайтын дайындамаға дайын бөлшектің профилі бар шаблонын тақтайды, фасондық беттің ең үлкен және ең кіші диаметрін өлшейді және соңында әдіп алынатын орындарды анықтайды. Өндеудің аталған әдісінің өнімділігі төмен және көп еңбекті қажет етеді, сондықтан тәжірибелі жұмысшылар қолмен тек қана көлденең құралкүймешікті жылжыта отырып, автоматты бойлық беруді қолданады. Мұндай өңдеу күрделі емес аспапты пайдалануға мүмкіндік береді. Токарь сым темірлі рейсмасты кескішті ұстағышта орнатады, ал артқы қысқыштың күпшесінде – эталондық бөлшекті немесе бөлшек контурының бейнесі бар планшетті орнатады. Сосын ол автоматты бойлық беруді қосады да, кескішті ұстағышта орнатылған сым темірлі рейсмастың ұшы үнемі планшет бетінде немесе бөлшектің эталонында сызылған және сым темірлі рейсмастың осы эталонға үнемі жанасуымен көлденең беруін көшіретін фасондық контурға жанасып тұру үшін көлденең беру тұтқасымен ғана қимылдар жасайды.

Фасондық беттерді фасондық кескіштермен өңдеу. Аталған әдіс сериялық өндіріс барысында қолданылады. Алдымен көшіргішті фасондық ойықпен бекітеді. Бұл ойықта құралкүймешіктің күшімен байланысқан аунақша бар. Көлденең құралкүймешіктің сомынын қозғалғыш бұрандадан ажыратады. Күймешені бойлық беру

барысында құралкүймешіктің бойлық беруі көшіргіштің ойығы бойымен аунақша қозғалысына тәуелді болады, кескіш дайындамада көшіргіш сызығында бар болатын профиль жасайды (7.4-сурет).

Фасондық бетті фасондық кескіштермен өңдеу. Мұндай өңдеу фасондық беттің шағын ұзындығы бойымен тек қана көлденең беруді қолдану арқылы жасалады. Тербелісті азайту үшін өзекті және призмалық кескіштердің кескішті ұстағыштан ұшып кетуі ұстағыштың биіктігінен аспау қажет. Фасондық кескіштердің кесетін жиегін орнату орталықтардың сызығы бойымен жасалады. Диаметрі 40 мм-ге дейінгі сыртқы салалық бетті өңдеу бірізділігін қарастырайық.

Дайындаманы таңдап, цилиндр бетті жонамыз, жырашықты қайраймыз, жүздерін аламыз және сосын ғана салалық бетті фасондық кескішпен өңдейміз (7.5-сурет).



7.5-сурет. Салалық бетті өңдеу бірізділігі:

a — сыртқы қашау; *б* — жырашықты тесу; *в* — жүздерін алу; *г* — фасондық кескішпен қайрау; D_r — басты қозғалыс; $D_{s\text{ поп}}$ — көлденең беру қозғалысы; $D_{s\text{ прод}}$ — бойлық беру қозғалысы

Фасондық кескішті дайындамаға бірсарынды беру арқылы әкеледі 0,02-0,1 мм/айн, жұмыс жүрісінің соңында беруді азайтады. Беттің бұдырлығын кеміту үшін фасондық кескішпен қашау барысында кесу жылдамдығы 30 м/мин аспауы тиіс.

Болатты фасондық өңдеу барысында СОТС ретінде «Аквол-2» эмульсиясын немесе сұйықтығын қолданады.

Арнайы аспаптардың көмегімен салалық беттерді өңдеу. Аталған әдіс өте дәл және оның жоғары өнімділігі бар. Аспаптардың көмегімен кескіштің ұшы шеңбердің доғасы бойымен жылжытылады. Мұндай аспаптардың бірі бұрыштық пен стандартты фрезерлік бұру үстелінен тұрады. Бұрамдықты беру тұтқасын айналдыру барысында үстел айналып, онда бекітілген кескіш шеңбердің доғасы бойымен қозғалады.

7.4.

ФАСОНДЫҚ БЕТТЕРДІҢ АҚАУЛАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ БАҚЫЛАУ

Фасондық беттерді өңдеу барысында олардың негізгі ақаулары фасондық беттердің профилінің берілгенге сәйкессіздігі болып табылады. Бұл түрлі себептердің нәтижесінде болуы мүмкін:

- кескіш үлкен немесе кіші алдыңғы бұрышпен қайралғанда ;
- кескіш орталықтардың осінен жоғары немесе төмен орнатылғанда;
- өңдеу үдерісінде профильдің дөңес және иілген элементтерін бақылау дұрыс орындалмағанда;
- бойлық және көлденең беру механизмдерінің бұранда және сомын арасындағы люфт «таңдалмағанда».

Сызбада көрсетілгенге қарағанда беттің үлкен бұдырлығын алу кесетін жиектің үлкен кеңдігінен дайындаманың тербелісі нәтижесінде, кесудің дұрыс таңдалмаған тәртіптерінен, құрал жүзінің мұқалуынан болады.

Талап етілетін фасондық беттің көлемінің сәйкессіздігі көшіргіштің ескіруі, құралдың дұрыс қайралмауы, токарьдың зейін салмауы, кесу тереңдігінің дұрыс орнатылмауы себебінен болады.

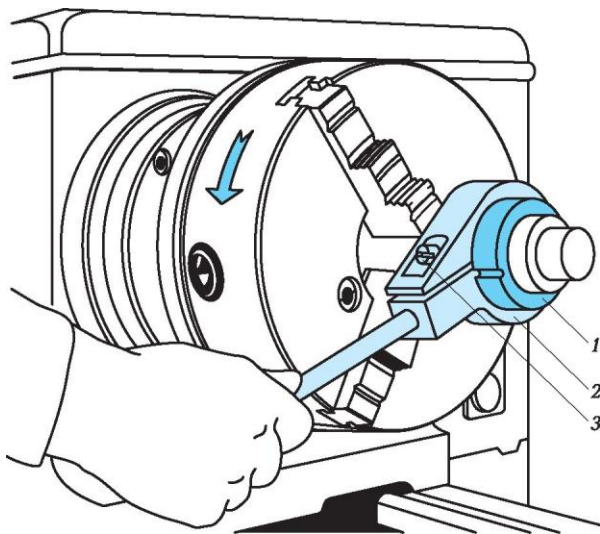
Фасондық беттерді бақылауды шпиндельдің айналуын тоқтатқан соң шаблондармен іске асырады.

1. Фасондық беттерді қандай әдістермен өңдеуге болады?
2. Фасондық беттерді өңдеу үшін фасондық кескіштердің қандай түрлері қолданылады?
3. Фасондық кескіштің артқы беті қалай орындалады?
4. Фасондық кескіштің қай бетінен қайта қайрауды орындайды?
5. Фасондық беттерді өңдеу үшін дайындаманы қалай әзірлейді?

**БЕТТЕРДІ ӘРЛЕУ
ТЕХНОЛОГИЯСЫ****8.1. СҮРТУ (ЖЕТІЛДІРУ)**

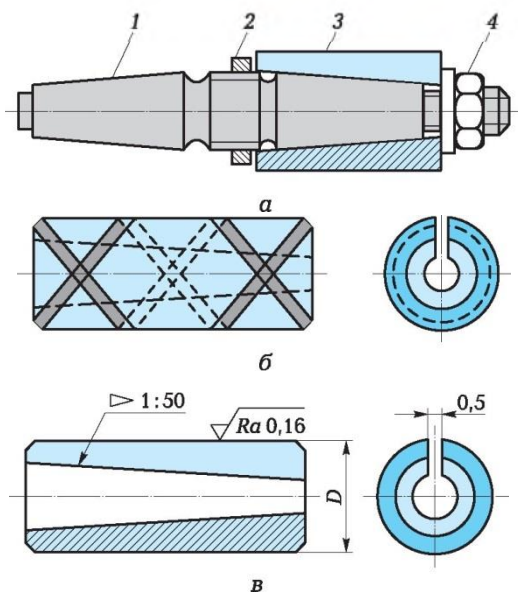
Сұрту (жетілдіру) *Ra* көрсеткіші бойынша 0,05 мкм сәйкес микробеттегістің бұдырлығын, сонымен бірге 6-7-квалитеттерге сәйкес келетін жоғарғы дәлдігін алуға мүмкіндік беретін әрлеу операциясы болып табылады.

Сұрту барысында шетке қарай - 0,01-0,03 мм шағын әдіп кесіледі. Сұрту құралы бір немесе бірнеше кертiгi бар төлкені білдіретін *шойын немесе жез* сұрткіш болып табылады.



8.1-сурет. Сыртқы цилиндр бетін сұрту:

1 - кесетін сұрткіш ; 2 - қамыт; 3 — реттегіш бұранда



8.2-сурет. Саңылауларды өңдеуге арналған сүрткіштер:

а - жақтаумен бір жиынтықта ашатын; *б* - алдын ала сүрту үшін жұмысшы бетінде дөңестермен; *в* - соңғы сүртуге арналған; 1 - жақтау; 2, 4 — сомын; 3 — сүрткіш; *D* - сүрткіштің сыртқы диаметрі

Сүрткіштің жұмысшы бетін ұсақ түйірлі абразивті ұнтақ пен майдан тұратын абразивті пастамен жабады. Ұнтақ ретінде кремнийдің корунд немесе жасыл карбидін жиі пайдаланады. Беткі қабаттың сапасы бойынша ГОИ пасталары жақсы нәтиже береді. 8.1-суретте сыртқы цилиндр бетін сүртуге арналған қамыты бар сүрткіш берілген.

Өңдеу барысында сүрткішті үнемі сүрткіштің қамытын қысатын бұrandаның көмегімен қысып отырады. Ішкі бетті сүрту үшін ашатын сүрткішті қолданады (8.2, а суреті). Сүрткішті босату сомынды 2 бір мезетте бұрап босату барысында бұrandаны 4 бұрау арқылы іске асырылады (сүрткіш конустық жақтау бойымен жылжытылып босатылады).

Алдын ала сүрткішті жиі жұмысшы бетте дөңес сүрткішпен орындайды (8.2, б суреті). Сүрткіштің жақтауын станоктың шпинделінде орнатады, ал сүртілетін бөлшекті сүрткішке отырғызып, айнарудан аспаппен ұстап отырады (қысқышпен).

Сүрткіш барысындағы беру қолмен бірқалыпты жасалады, шеңберлік жылдамдығы 10-20 м/мин, өңдеу барысында шпиндельдің айналу бағытын қайта-қайта өзгертіп отырады. 8.2-суретте соңғы сүртуге арналған сүрткіш көрсетілген.

8.2. ТЕГІСТЕУ

Тегістеуді микротегіссіздігі 0,1-ден бастап 0,012-ге дейінгі мкм биіктігі бар беттің шағын бұдырлығын алу қажет болғанда, Ра көрсеткішін алу қажет болған жағдайда жасайды. Тегістеуді ажарлағыш түрпі қағазбен іске асырады. Түрпі қағазбен дайындаманы құрсаулап, бір-біріне топсамен байланысқан екі ағаш қалыптан тұратын қысқыш деп аталатын аспаптың көмегімен оны қысады.

Токарь қысқышты сол қолымен ұстап тұрып, оң қолымен топсаны демеп тұрады да, бойлық беруді іске асырады. Түрпі қағазды дайындаманы түрпі қағазбен құрсаулаған ағаш қалыптың көмегімен кескішұстағышпен бекітуге болады.

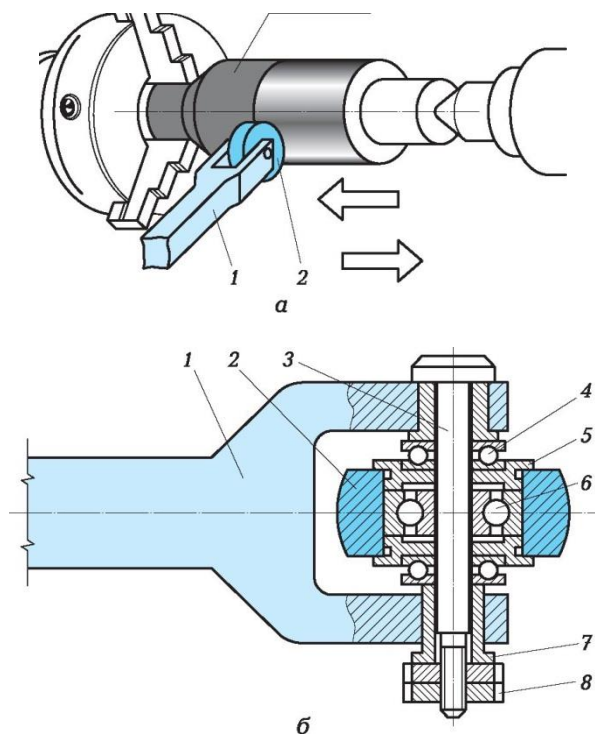
Түрпі қағазды дайындамаға қолмен қысуға рұқсат берілмейді. Ішкі тегістеуде түрпі қағазды ұшы жактаудың саңылауында бекітілген ағаш жактауға орайды.

Саңылауды түрпі қағазды алақанмен немесе саусақпен қысуы арқылы тегістеуге рұқсат берілмейді. Түрпі қағазбен тегістеу барысында шеңберлік жылдамдық 60-70 м/мин. құрайды. Абразивті тозақ патронның саңылауына түспеу үшін оны пенопласттан жасалған тығынмен жабады, ал бағыттаушы табандарды брезент матамен бүркейді.

8.3. ПЛАСТИКАЛЫҚ ӨЗГЕРТУ

Дайындаманың беткі қабатын **пластикалық өзгерту** өңделген беттің сапасын көтеру әдістерінің бірі болып табылады. Бұл әдіс пайдалану барысында пайдалану ұзақтығын арттыру үшін беріктігін және тозуға төзімділігін арттыруы қажет болатын бөлшектердің бетін әрлеу үшін қолданылады. Процестің мәні езу және тегістеу.

Бұл әдіс микротегіссіздігі тегістегіш қысымы астында болатын



8.3-сурет. Дөңгелекті домалатқыш

a - таптау процесі; *б* - аунақшаны таптағыш құрылғысы; 1 - ұстағыш; 2 — аунақша; 3 - өс; 4 - тірек мойынтірек; 5 - фланец; 6 - шарлы мойынтірек; 7 - төлке; 8 - сомын; нұсқармен аунақшаның жылжу бағыты көрсетілген

бөлшектердің бетін әрлеу үшін қолданылады, ол беттің бұдырлығын *Ra* көрсеткіші бойынша 0,4-0,05 мкм-ге дейін төмендетеді. Пластикалық өзгертуге әдіпті қалдырмайды, себебі өңдеу процесі барысында көлемінің шамасы мүлдем өзгермейді.

Сыртқы таптау үшін аунақшасы айналмалы қозғалыс жасайтын аунақшалы таптағышты қолданады (8.3-сурет). Аунақшаны шыныққан болаттан жасайды, оның бетінің сапасы жоғары болады.

Өңдеу барысында кескішұстағышта бекітілген ұстағышты аунақшаның бөлшектің бетімен жанасқанша бойлық берумен тақайды. Бөлшектің айналуының шеңберлік жылдамдығы – 20-30 м/мин, бойлық беру — 0,05-0,1 мм/айн. Станокты қосып, бойлық бағытта автоматты беру арқылы екі-үш жұмысшы жүрісті жасайды. Өңдеу процесі барысында СОТС пайдаланылады (ұршық майы, өндірістік май 20). Пластикалық өзгертуді шарлы таптағышты

қолдана отырып өндіруге болады.

Ішкі домалатуды *домалатқыш-жаншып қақтаумен* орындайды. Жаншып қақтау *аунақшалары* жақтаудың осіне шағын бұрышпен ($1^{\circ}30'$) құрсаудың кертiгiнде орналасқан, сондықтан жұмыс барысында жаншып қақтау домалатылатын саңылауға бұралып кiретiндей болады. Диаметрлерi түрлi болып келетiн саңылауларды таптау үшiн дербес жаншып қақтауды қолданады.

Диаметрi үлкен саңылауларды таптауды шарлы таптағышпен (сыртқы беттерге арналған таптағыш түрi бойынша) орындайды.

Бетiнiң бұдырлығы шамалы болатын бөлшектердiң коррозияға қарсы тұруы жақсы болып, өңдеу процесiнде аз ескiредi.

8.4.

БҰДЫРЛАУДЫ ИЛЕП ТАСТАУ

Бөлшектердiң тұтас қатарын қолдануға ыңғайлы болу үшiн тегiстемей, бетiн бұдыр етiп жасайды. Бұдыр бетiнде түрлi өрнектер болуы мүмкiн: шырша өнегi, тiк, қисық, нүктелi өрнектер. Бұдырлауды беттi тиiстi суретi бар шыныққан құралды болаттан жасалған аунақшалармен таптау арқылы жасайды. Ұстағышқа бiр немесе екi бүрлейтiн аунақшаны (торлы бұдырлауды алу үшiн) бекiтедi. Аунақшалар өңделетiн бетке дәлме-дәл қатарлас болуы қажет.

Илеп тастауды екi-үш жұмыс жүрiсi барысында iске асырады, оны берумен екi жаққа алып жүредi.

Аунақшалардың көлденең беруiн (бетiн қысып басу) әрбiр жұмыс жүрiсi соңында iске асырады. Өңдеу тәртiбi: бойлық беру - 1-2 мм/айн; болаттан жасалған дайындаманы өңдеу барысында шеңберлiк жылдамдық – 10-20 м/мин, шойыннан – 30-40 м/мин, алюминийден – 70-80 м/мин; көлденең беру - 0,05-0,1 мм/жүрiс болады. Майлау өндiрiстiк маймен iске асырылады.

Бұдырларды илеп тастау астындағы дайындаманың көлемiн металды аунақшалармен қысып басуды ескере отырып қабылдайды.

Домалататын аунақшаларды кезеңiмен жырақшаларынан металл тозаңдарды жоя отырып, болат шөткемен тазалайды.

1. Өрлеп өңдеу әдістерінің қайсысы микротегіссіздіктің биіктігін кемітуге ғана емес, сонымен бірге өңдеу дәлдігін арттыруға мүмкіндік береді?
2. Сүрткішті қандай материалдардан жасайды?
3. Сүрту барысында қолданылатын абразивті паста неден тұрады?
4. Тегістеу процесін орындау барысында не пайдаланылады?
5. Тегістеу барысында еңбек қауіпсіздігінің қандай ережесін орындау қажет?
6. Пластикалық өзгертудің мәні неден тұрады?
7. Бұдырлау барысында аунақшалар қалай орналасу қажет?
8. Бұдырлауды илеп тастауға дайындаманың көлемін қалай таңдайды?
9. Домалатылатын аунақшалардың қандай өрнектері болуы мүмкін?

КҮРДЕЛІ ОРНАТЫЛАТЫН БӨЛШЕКТЕРДІ ӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

9.1. ӨНДЕУ ДАЙЫНДАМАЛАРДЫ ТӨРТЖҰДЫРЫҚТЫ ПАТРОНДА ОРНАТУ АРҚЫЛЫ ӘЗІРЛЕУ

Төртжұдырықты патронда әдетте симметриялы емес түрі бар дайындамаларды әзірлейді.

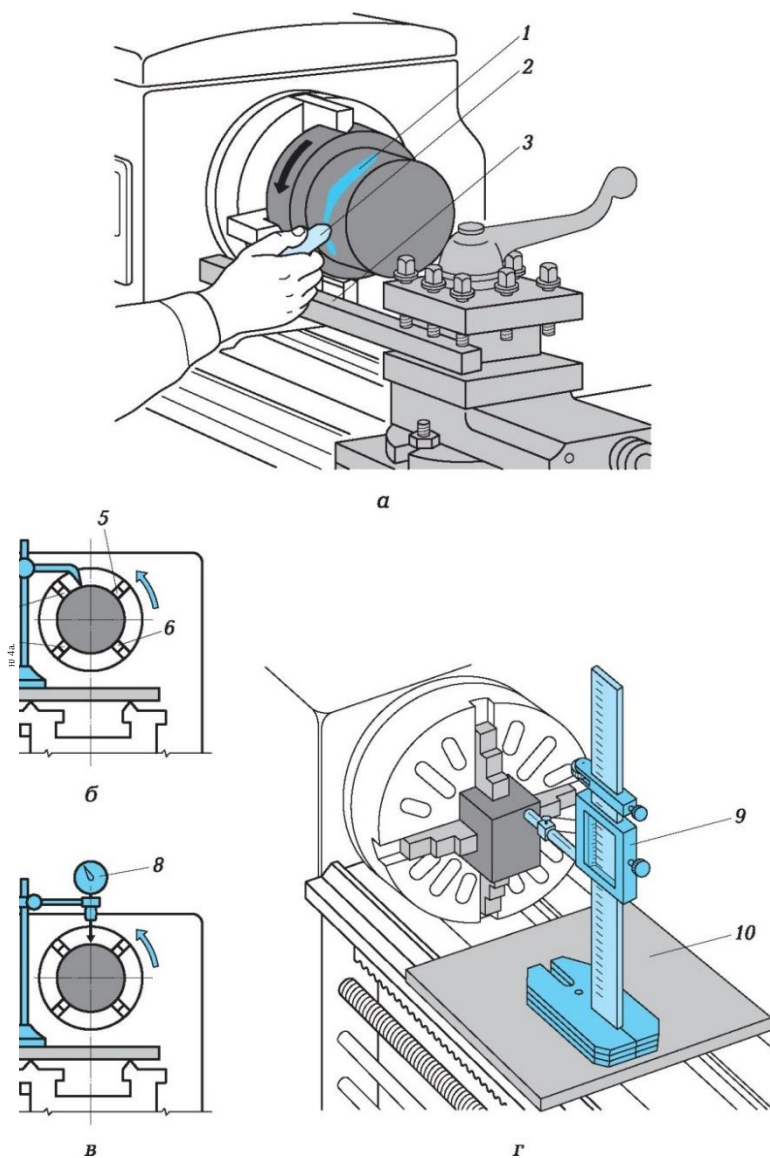
Дайындаманы төртжұдырықты патронда орнату барысында, өңдеу барысында дайындаманың соғуын болдырмау үшін оның осінің шпиндельдің осімен сәйкес келуіне назар аудару қажет. Дайындаманың алдын ала бағытталуын дөңгелек **рисоктардың** көмегімен іске асырады. Рейсмас, индикатор, штангенрейсмас бойынша және бордың көмегімен дайындаманың дәлірек қалпын жасайды (9.1-сурет).

«Борға» тексеру (9.1, а суреті). Борды жәймен айналып тұрған дайындамаға және бетіне бормен жасалған ізге алып келіп, шпиндельдің осі бойымен өңделетін бетіне бағыттау үшін жұдырықшаларды қай жаққа қарай ығыстыру қажет екенін анықтайды. Жанындағы дайындамада бор ізі қалған жұдырықшаны орталыққа береді. Ол үшін алдын ала патронның қарама-қарсы бетінде орналасқан жұдырықшаны босатады.

Рейсмаспен тексеру (9.1, б суреті). Рейсмастың инесінің ұшын 1 мм-ге дейінгі шамада бос аралығы бар бақыланатын бетке алып келеді. Шпиндельді қолмен айналдыра отырып, бос аралықтың өзгеруін бақылайды және жұдырықшалардың қалпын реттейді. Жұдырықшалардың ақырғы қысуын 1—3 — 2 — 4 бірізділігі бойынша іске асырады.

Индикатормен тексеру (9.1, в суреті). Индикатордың сұққышын дайындаманың өңделетін бетіне тақайды да, патронды қолмен айналдыра отырып соққысын бақылайды.

Штангенрейсмаспен тексеру (9.1, г суреті). Штангенрейсмас аяғының жүзін дайындамаға тақау арқылы тексеруді жүргізеді.



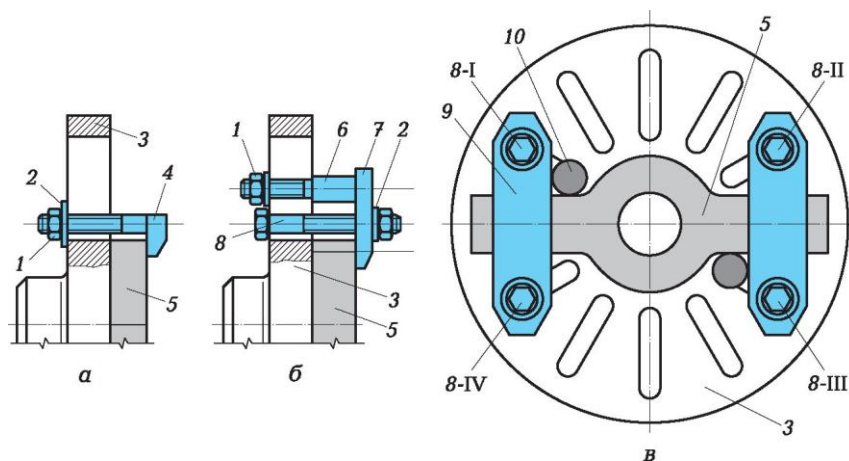
9.1-сурет. Төртжұдырықты патронда бекітілген дайындаманы тексеру:
а - «борға»; *б* - рейсмаспен; *в* - индикатормен; *г* - штанген-
 рейсмаспен; 1 - дайындама; 2 - бор; 3 - тірек планка; 4-7 –
 патронның жұдырықшалары; 8 - индикатор; 9 - штангенрейсмас;
 10 - тақта

Планшайба жіктері және саңылаулары бар шойын дискіні білдіреді. Планшайба айналдырмаға оралады да онымен бірге айналады. Әдетте планшайбаларда Г-түрлі қысқыштардың көмегімен формасы күрделі дайындамаларды бекітеді (9.2, а суреті).

Бекітуді дайындаманы планшайбаның бетіне бұрандама және сомынның көмегімен тақайтын планкалармен де жасауға болады (9.2, б суреті). Дайындаманы басында алдын ала сомынды айқыш-ұйқыш етіп тартып бекітеді (мысалы, I-III-II-IV), сосын ақырғы тартумен бекітеді.

Бірінші дайындаманы бекіткен және өңдеген соң планшайбада дайындаманың бетімен бірнеше нүктелерде жанасатын тіректерді орнатады (9.2, б суреті). Бұл тіректер бойынша партияның келесі дайындамаларының қалпы белгіленеді.

Планшайбада өңдеудің маңызды шарты дайындаманы теңгеру болып табылады. Қарсы салмақ планшайбаның оңайырақ жағынан орнатылады. Саңылау осі негіздемеге қатарлас болуы тиіс дайындамада саңылауларды өңдеу барысында дайындаманы орнатуды бұрыштықта жасайды (9.3-сурет).



9.2 сурет. Планшайбада дайындаманы бекіту:

а - балдақпен; б - тұтқыш планкалармен; в - дайындама арқылы планкалармен; 1 - сомын; 2 - шайба; 3 - планшайба; 4 - балдақ; 5 - тірек; 6 - тұтқыш планка; 7 - бұрандамалар; 8 - планка; 9 - тірек; 10 - дайындамалар; I, II, III, IV - бұрандамалар нөмірі

Бұрыштықтың жұмыс жазықтары – өзара перпендикуляр.

Бұрыштықты планшайбада бұрандамалармен тік жазықтығымен бекітеді, ал дайындаманы бұрыштықтың көлденең жазықтығына бекітеді. Бұрыштықты және дайындаманы бұрыштықтың көлденең жазықтығына бекітеді. Бұрыштық пен дайындаманы қарсы салмақпен теңестіреді. Дайындаманың қалпын рейсмаспен тексереді.

ЕҢБЕК ӨНІМДІЛІГІН ЖӘНЕ ӨНІМ САПАСЫН АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ

10.1. ЕҢБЕК ӨНІМДІЛІГІ ЖӘНЕ ОНЫ АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ

Еңбек өнімділігін арттыру – заманауи өндірісте жұмысшы шешуге тиіс негізгі міндеттердің бірі. Машина құрылысындағы еңбек өнімділігі уақыт бірлігінде станокта өңделген бөлшектердің санымен анықталады. Уақыт бірлігінде дайындалған бөлшектердің саны өскенде еңбек өнімділігі артады.

Бір бөлшекті дайындауға жұмсалатын уақыт – *даналық уақыт* ($t_{\text{дана}}$), келесі құраммен жасалады:

- даярлау-қорытындылау уақыты ($t_{\text{жд}}$), ол сызбамен танысуға, өңдеу технологиясын анықтауға, құралдарды, кескіш және бақылап-өлшеуші аспаптарды таңдауға жұмсалады (өңдеуге түсетін бөлшектердің барлық партиясына 1 рет жұмсалады);
- негізгі уақыт ($t_{\text{нег}}$) – кесу процесіне жұмсалатын уақыт;
- көмекші уақыт ($t_{\text{көм}}$) – құралдарды, дайындаманы орнатуға, өзара қалыпты дәлдеу және т.б. жұмсалады;
- жұмыс орнына қызмет ету уақыты ($t_{\text{кызм}}$);
- дем алатын үзіліс пен жеке қажеттілікке жұмсалатын уақыт ($t_{\text{бөл}}$).

Сәйкесінше даналық уақыт

$$t_{\text{дан}} = t_{\text{н.у.}} + t_{\text{нег}} + t_{\text{көм}} + t_{\text{кызм}} + t_{\text{бөл}}$$

Еңбек өнімділігін арттыру негізгі және көмекші уақытты қысқарту жолымен іске асады, өйткені олар өңдеуге жұмсалатын даналық уақыттың көп бөлігін құрайды.

Еңбек өнімділігін арттыратын негізгі жолдар мыналар:

- автоматтандыру мен механизациялаудың технологиялық процестерінің деңгейін көтеру. Автоматты жүктейтін, қысатын және басқа құрылғылардың, жартылай

автоматты және өңдеудің автоматты циклдерінің, өңдеудің, тез ауыстырылатын немесе топтық қаптамаларды қолдану арқылы дайындаманы өңдеудің операцияларын автоматтандыру ;

- бос жүрісті жеделдетуді қолдану, түрлі циклдардағы өңдеуді автоматтандыру арқылы білдекті басқаруға жұмсалатын уақытты қысқарту; мнемоникалық біртұтқалы басқаруды және басқа тәсілдерді қолдану;
- жаңа, жетілген және технологиялық машиналарды құрастыру;
- автомат және жартылай автомат станоктарды, сондай-ақ бағдарламалық басқару станоктарды қолдануды кеңейту;
- автоматты желілер мен автомат-зауыттардың санын көбейту;
- ескі кесу құралдарын жақсарту және жаңа құрылымдық кесу құралдарын қолдану арқылы режимін көтеру, қатты қорытпалы, минерал керамикалық және алмаз аспаптарын қолдану;
- бақылау құралдары мен тәсілдерін жетілдіру;
- нақты құюмен, бейінді прокатпен және басқа да үдемелі әдістермен тілім ақауы бар дайындаманы алу (қалыптаумен, түсірумен, сығумен, тегістеумен және т.б.);
- қолданыстағыларды үздіксіз жетілдіру мен жаңа технологиялық процестерді енгізу;
- технологиялық құралымдарды көтеру.

Бөлшектер конфигурациясы қарапайым пішіндермен белгіленеді. Негізгі беттер жеткілікті ұзындықта болуы және дайындаманы тез жасауға мүмкіндік беруі тиіс.

Бөлшектердің өңделетін беті ашық, кесу құралдарына қол жетімді және кескіштердің шығуына ыңғайлы болуы тиіс. Құрылымдық, технологиялық және өлшем базаларының тұтастық шарты сақталуы қажет.

Бөлшек ақауланбас үшін жеткілікті мықты болуы тиіс. Дайындаманың материалы дұрыс таңдалғаны жөн. Өңдеудің тиімді әдісі үшін қажеттісі:

- бір уақытта өңделетін дайындамалардың санын арттыру;
- бір уақытта жұмыс істейтін аспаптардың санын арттыру;
- дайындаманы орналастырудың тиімді әдісі есебінен бір бөлшекке жұмсалатын жұмыс жүрісінің ұзындығын азайту;
- кірекесу мен асқыноту шамасын азайту;

- технологиялық процестің берілген шарттарының тиімді нұсқасын таңдау және т.б.

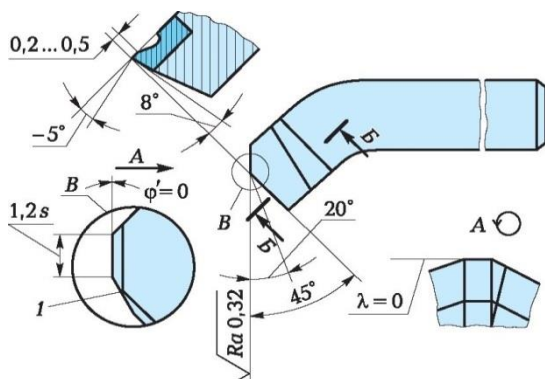
Еңбек өнімділігін арттыру жоғарыда аталған факторларды қолданатын мамандарға ғана қатысты емес, сонымен қатар көбінесе өнертапқыш және ойлап шығарушы жұмысшыларға да байланысты. Бөлшектерді өндегенде токарлар қолданатын еңбек өнімділігін көтеру жолдарын қарастырайық.

10.2. ТОКАРЬ СТАНОГЫМЕН ДАЙЫНДАМАНЫ ӨНДЕГЕНДЕ ЕҢБЕК ӨНІМДІЛІГІН АРТТЫРУ ЖОЛДАРЫ

Күштік қайрауды қолданғанда – үлкен кескішпен өндегенде токарь станогында өндеудің негізгі уақытын анағұрлым қысқартуға болады.

Күштік қайрауға арналған кескіштің геометриясын жаңашыл-токарь В. А. Колесов ұсынған.

Мұндай кескіштің қосымша $\phi' = 0$ есебінде кесетін жиекті бұрышы болады. Бұл жиектің ұзындығы берілістен көбірек болуы керек (10.1 сур). Үлкен берілімді өндегенде қосымша жиек басты кескіш жиек қалдырған кедір-бұдырлықтан қорғайды.



10.1 сур. Қосымша жиекті кескіші бар кескіш:

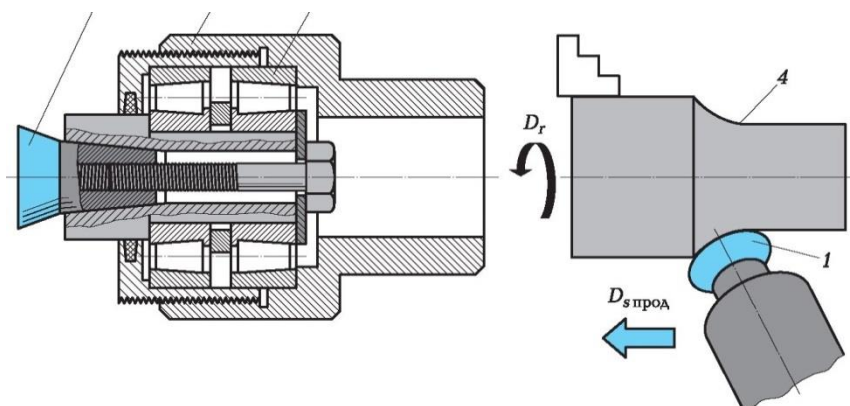
- 1 – қосымша жиек; ϕ' – жоспардағы көмекші бұрыш; s – беріліс шамасы;
- 1 – басты кескіш жиектің еңкею бұрышы

Қосымша жиекті мұқият әкеледі және дайындаманың осіне параллель орнатады.

Күштік қайрау берілістің үлкен кедергі күшін тудырады, сондықтан мұндай әдісті қолдану тек қуатты токарь станоктарында ғана жүзеге асады.

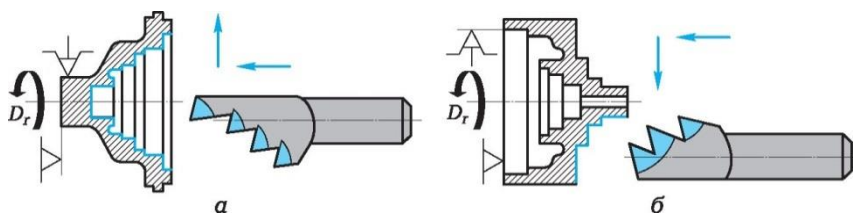
Кесетін құралдардың беріктігіне талап жоғары болғанда, айналма кескішпен *ротациялық қайрау* (ротациялық) қиын өңделетін материалдар (ыстыққа төзімді және коррозияға-төзімді болат және т.б.) үшін қолданылады. Ротациялық кескіштің ерекшелігі оның кесетін жиегі дөңгелек болып келуіне байланысты. Кескіш ұстатқышқа тербеліс мойынтіректерімен бос орнатылған (10.2сур). Кесу процесінде пайда болатын үйкеліс күшінің әсерімен дайындамасы бар дөңгелек кескіш жиектің байланысатын жерінде кескіш айналымға түседі және автоматты түрде дайындаманы өңдейді. Кескіш жиектің жұмыс учаскесінің үздіксіз ауысымы кесу аумағының жылуын үдемелі әкетеді, бұл кескіштің беріктігін анағұрлым арттырады.

Түрлі беттерді өндеуге арналған бірнеше кескіш жиегі бар *көпжиекті кескішпен жонғанда* әр түрлі ауысуларды үйлестіру есебінен еңбек өнімділігі артады (10.3 сур).



10.2 сур. Ротациялық кескіш:

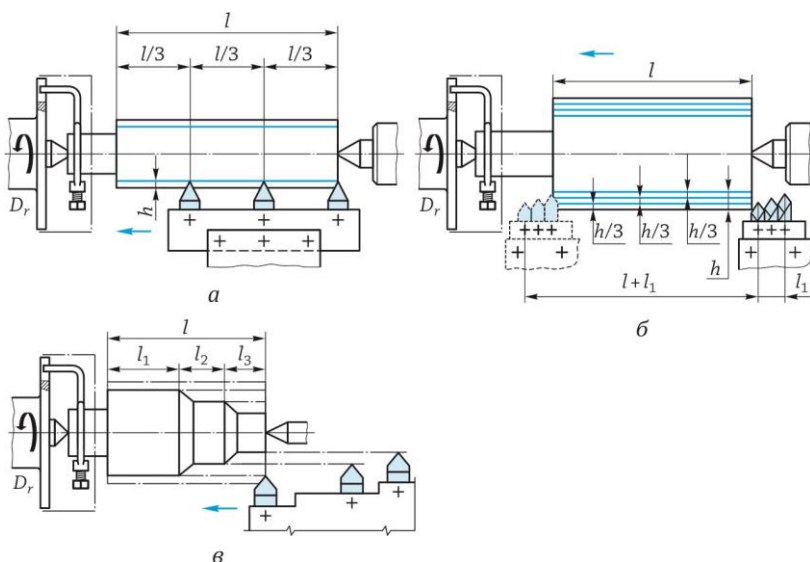
1 – ротациялық кескіш; 2 – ұстатқыш; 3 – мойынтіректер; 4 – дайындама;
 D_r – басты қозғалыс; $D_{s\text{ көлд}}$ – көлденең берілістің қозғалысы



10.3 сур. Түрлі диаметрлі беттерді өңдеуге қолданылатын көпжиікті кескіштер :
 a – сатылы тесікті жону; b – сатылы сыртқы бетті жону; D_r – басты қозғалыс; кескіштердің ауысу бағыты тілмен көрсетілген.

Көпкескішті жөндеуді қолдану арқылы жону бір бетті бірнеше кескішпен өңдеуге ықпал етеді. Өңдеу қосымшаны ұзындығы бойымен бөлшектеу арқылы жүзеге асуы мүмкін (10.4, а сур).

Бір бетті екі-үш кескішпен өңдейді, оның әрбірі бұл беттің тек бөлігін ғана жонады. Көлденең қол берілісінде кескіштер берілген тереңдікке алдын ала орналастырылады.

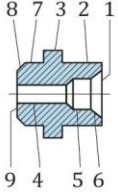


10.4 сур. Көпкескішті жөндеуді қолданып дайындаманы өңдеу:
 a – ұзындығы бойымен қосымшаны бөлшектеу; b – тереңдігі бойымен қосымшаны бөлшектеу; $в$ – сатылы білікті өңдеу; l – өңдеуді қажет ететін бөлшектің ұзындығы; h – өңделетін қосымша; l_1, l_2, l_3 – білік сатысының ұзындығы; D_r – басты қозғалыс; кескіштердің ауысу бағыты тілмен көрсетілген

Кескіштерді тікелей кескішұстағышқа немесе қосымша ұстатқыштың көмегімен бекітеді. Негізгі уақыттың қысқаруы бір кескіш өтуі тиіс жолдың ұзындығын қысқарту арқылы жүзеге асады. Тереңдігі бойымен дайындаманы бөлшектей өңдеу жиі қолданылады (10.4, б сур.).

Екі немесе үш кескішті ұстағышқа түрліше шығу арқылы орнатады: әр кескіш жалпы қосымшаның барлық ұзындығының бір бөлігін кеседі, барлық кескішпен өндегеннен кейін қосымша тереңдікке толық түседі. Мұндай жағдайда негізгі уақыт жұмыс жүрісінің санын азайту есебінен қысқарады.

Сатылы бөлшектердің дайындамасын көп кескішпен өндеуге болады. Әр кескіш белгілі бір диаметрге қойылады және бір сатыны жонады (10.4, в сур.).

Бөлшектер мен топтардың эскиздері	Ауысулар									Кешенді бөлшек
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Шет жақты кесу	Бетті жону	Бетті жону	Тесікті бұрғылау	Тесікті бұрғылау	Конусты кеулей жону	Бетті жону	Жүзін жону	Кесу	
	◆	◆		◆					◆	
	◆	◆	◆	◆			◆		◆	
	◆	◆	◆	◆					◆	
	◆	◆	◆	◆	◆	◆			◆	
	◆	◆	◆	◆		◆			◆	
	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	

10.5 сур. «Төлке» түріндегі бөлшектер тобын өндеудің типтік технологиялық процесі:
1-9 – бөлшектің бетін өндеуге қажетті ауысуылар

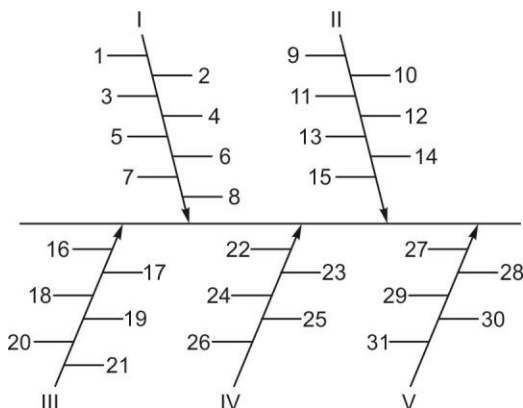
Өңдеудің көрсетілген тәсілі бойынша кескіштің ауысу жолын қысқарту есебінен негізгі уақыт және жұмыс жүрісінің саны қысқарады.

Өңдеудің негізгі уақытын қысқарту үшін *артқы кескішұстатқыш* қолданылады, кескішұстағышқа орнатылған кескішпен бір уақытта дайындаманың бетін өңдеуді жүзеге асыратын қосымша кескіштер қойылады.

Кесу режимін рационалды таңдау есебінен еңбек өнімділігін арттыруға болады.

Осы тарауда қарастырылған негізгі жұмыстарды қысқарту тәсілдерімен қатар, оқу құралының басқа тарауларында суреттелген өзге де тәсілдерді қолдануға болады.

Өңдеудің көмекші уақытын қысқарту есебінен токарь станогында өндегенде еңбек өнімділігін арттыруға болады. Типтік технологиялық процестерді қолданғанда өңдеудің көмекші уақыты қысқарады. Типтік технологиялық процесс жеке бөлшекке емес, жалпы құрылымдық белгілері бар бөлшектер тобына жасалады,



10.6 сур. Себепті -тергеу диаграммасы:

I – қондырғы; II – кесетін құрал; III – дайындама; IV – адам факторы; V – өлшеуіш құрал; 1- станоктың тозу деңгейі; 2- қызмет мерзімі; 3- станоктың типі; 4-жөндеудің күрделілігі; 5-СПИЗ жүйесінің қаттылығы; 6-станоктың ауқымды өлшемі; 7-нақтылық; 8- байламдардың бояу түсі; 9-кескіш түрі; 10-кескіштің тозуы; 11-кесу бөлшегінің қаттылығы; 12-құрылымның күрделілігі; 13- қайрау бұрыштары; 14 -кескіш жасалған материал; 15-алдыңғы беттің пішіні; 16-дайындама түрі; 17-дайындама жасалған материалдың құрамы; 18- үстіңгі қабаттың қаттылығы; 19- үстіңгі қабаттың сапасы; 20- дайындама ақауы; 21- қосымшаның біркелкілігі; 22- тапсырыс беруші; 23- баптаушы; 25-жұмысқа деген көзқарас; 26-жұмысшылардың еңбекақысын төлеу; 27-құралдардың дұрыс жасалуы; 28-өлшем дәлдігі; 29-құралдың тозу деңгейі; 30-шкалаға штрихтерді анық салу; 31-аспап құрылымы

олар біртүпті қондырғыда бірдей құралдар мен кесу аспаптарының көмегімен жасала алады. Топқа бөлшектерді таңдағанда олардың пішіні, мөлшері, дайындау нақтылығы мен бетінің бұдырлығы ескеріледі.

Бөлшектер тобына қатысты барлық беттері бар сызбалардың бөлшектер тобы негізінде кешенді бөлшектер сызбасы жасалады. Механикалық өңдеудің технологиялық процесі осы кешенді бөлшекке арнап жасалады және станокты да осы бөлшекке арнап бейімдейді. Мұндай үйлестіру *топтық* (10.5 сур.) деп аталады. Топтан нақты бір бөлшекті дайындағанда станоктың аз ғана үйлесімі қажет болады.

Құралды орнатуға кететін уақытты қысқартуға айналғыш қалпақшаны қолдану мүмкіндік береді, оның ұяшықтарына белгілі бір технологиялық реттілікпен түрлі құралдар қойылады. 6-дан 12 –ге дейін құралдарды орнатуға болады, оларды алмастыру айналғыш қалпақшаны бұру арқылы жүзеге асады.

Диаметрі әр түрлі цилиндрлі беттері бар бөлшектер сатыларының ұзындығын өлшеу уақытын қысқарту суппорт күймешесінің берілісін шектейтін реттелгіш бұраманы (10.6 сур), бұру барабанын қолдану жолымен жүзеге асады.

Дайындалатын детальдардың түрлі диаметрдегі сатыларының бетін өңдеу үшін кескіштің ауысу бағдарына сәйкес, берік бұрамаларды барабаннан түрлі ұзындыққа шығарады. Баптауды дайындалған бөлшекке жүргізеді, содан кейін өңдеудің дұрыстығын таңдап қадағалайды.

Еңбек өнімділігін арттырудың негізгі тиімді жолы *тезқисатын пневматикалық және гидравликалық құрал-жабдықтарды* пайдалану болып табылады, олар дайындаманы бекіту процесін анағұрлым жеделдетеді.

Мысалы, пневматикалық патрондағы дайындаманы бекітуге жұмсалатын уақыт үшжұдырықшалы центрленетін патронға қарағанда 1,5 есе аз болады.

10.3. ӨНІМ САПАСЫ МЕН ОНЫ КӨТЕРУ ЖОЛДАРЫ

Экономиканы жеделдете дамытудың тиімді құралы *өнім сапасын арттыру* болып табылады. Сапа ХХІ ғ. айқындаушы факторы болуы тиіс. Халықаралық стандарттарда белгіленген *өнім сапасы* классикалық анықтамасына сәйкес, өнімнің қасиетінің жиынтығын білдіреді, ол келісілген немесе болжанған сұранысты

қанағаттандыру қабілетінің көрсеткіші. Бұл анықтама өнім сапасының техникалық-экономикалық негізіне сүйенеді. Өнім, қызмет сапасы - бұл жеке шығарушының да, тұтас елдің де бәсекелестікке қабылеттілігі, бұл ресурстарды үнемдеу, және сәйкесінше, өндіріс тиімділігін көтеру, бұл өнім қауіпсіздігі және адамға қызмет көрсету мен қоршаған орта, сайып келгенде - өмір сапасы.

Өнім сапасы негізгі сегіз көрсеткішпен сипатталады. Барлық көрсеткіштер талаптарға сай болса, бұйым жоғары категорияға ие болады.

Сапа көрсеткіші:

- қолдану көрсеткіші өнімнің функционалдық қасиетін сипаттайды және оны рационалды пайдалану тәртібін анықтайды;
- сенімділік көрсеткіштеріне кідірмеушілік, ұзақмерзімдік, жөндеуге жарамды, сақталу көрсеткіштері енеді;
- эргонометрикалық көрсеткіштерге өнімнің гигиеналық, физиологиялық, психофизиологиялық, антропометрикалық көрсеткіштерін жатқызады, олардың қасиеті тіршілік қарекеті талабымен және адамның жұмысқа қабылеттілігі мен сәйкестігін көрсетеді;
- эстетикалық көрсеткіштер ақпараттық айқындықты, форманың ұтымдылығын, композицияның тұтастығын және өндірістік орындаушылықты жетілдірумен сипатталады. Мысалы — автомобильдердің түрлі модельдері;
- технологиялылық көрсеткіш өнімде қолданылатын құралымдық және технологиялық шешімдердің жинақталған рационалдылық сипаттамасын білдіреді;
- бірегейлеу мен стандарттау көрсеткіштері түпнұсқаға қарағанда өнімнің бөліктерінің стандартты және бірегей құрамымен қанықтылығын сипаттайды;
- патенттік-құқықтық көрсеткіштер өнімнің авторлық куәлікпен және сарапшылардың экспорты болжанған елдердің патенттерімен қорғау деңгейін көрсетеді;
- экономикалық көрсеткіштер халықтық-шаруашылық экономикалық өнім тиімділігі мен өнімді пайдалануды сипаттайтын көрсеткіштер тобын алға тартады:

$$\frac{\Pi}{3} = \Xi,$$

мұнда Π — шығарылымнан түскен пайда; 3 — шығындар; Ξ — тиімділік.

Өнім сапасының деңгейі кәсіпорынның барлық жұмысының маңызды көрсеткіші болып табылады. Өнім сапасы ғылым мен техниканың, қондырғылар мен технологияның құрылымы жетілуінің жетістігін пайдалану деңгейіне, сондай-ақ өндіріс мәдениетіне, конструкторлардың адалдығы мен икеміне, технологтарға, өндірісті ұйымдастырушыларға, жұмысшыларға байланысты. Шығарылатын өнімнің жүйелі сапасын жақсарту әзірлеу сатысында (сызбаларда, стандарттарда, техникалық шарттарда және өзге құжаттарда), дайындау сатысында қамтылады (рационалды технологиялық процеспен) жүзеге асады, пайдалану сатысында сақталады. Жобадағы конструктор қаншалықты қатені көп жіберсе, бұйымның сапасы солғұрлым төмен болады, сондықтан конструктор техниканың түрлі салалары бойынша маманданған болуы тиіс, ол бұйымның материалын дұрыс тандауы, кіру рұксатын дұрыс көрсетуі және түрлі бөлшектерді біріктіруде тиісті қондырғыға орнатуы тиіс; жасалған бөлшек өзінің қызметін атқаруы және ыңғайлы, әдемі, үнемді болуы тиіс.

Өнімді алғанда өндірістің түрлі сатыларын ескеру керек, өйткені дайындау процесінде дайындаушы, өңдеуші, бақылаушы, жинаушы цехтар да қатысады. Бұйымды шығарғанда жоғары техникалық талаптарға сәйкес келетін сапалы материалдарды, заманауи технологиялық процестерді, заманауи қондырғыларды пайдалану керек. Бақылау кезеңі өндірісте маңызды болып саналады, өйткені дәл осы кезеңде бұйымның сапасы тұрақталады, түрлі өлшемде сынамалар жасалады және бұйымның жұмысқа жарамдығы анықталады.

Сапаның мәселесін білу үшін сапаның өлшемі туралы арнайы ғылым – *квалиметрия* (латынның «сапа» мен «өлшеймін» деген сөзінен алынған) ашылған. Күнделікті білім фактілер мен оларды сипаттаумен байланысты. Ғылыми білім тек фактілерді ғана анықтап және сипаттамайды, сонымен бірге оларды түсіндіреді. Ол үшін ғылым фактілерді бір жүйеге салады, кездейсоқ факторлардан ғылым заңдылықты, ал бірліктен – жалпыны көреді. Егер заңдылық белгілі болса, онда болжам жасауға болады.

Ғылымның мәні: болжау үшін білу, әрекет ету үшін болжау.

Сапаны басқару техникалық, ұйымдастырушылық, әлеуметтік, экономикалық, құқықтық және идеологиялық шараларды анықтау және жүзеге асырудан тұрады, кейде қозғау салушы, кейде өндірісті сапалы өнім шығаруға бағдарлаушы шараларды жүзеге асыруға күштеуден тұрады.

Сапаны басқаруда бұйымды тексеру маңызды роль атқарады.

Кәсіпорындарда техникалық бақылау (ТББ) бар, оның қызметкерлері өнімнің техникалық талаптарға, сызбаларға, стандарттарға, жинақталымға сәйкес келуін бақылайды; өндірістің барлық кезеңінде технологиялық процестердің сақталуын, сондай-ақ әкелінетін өнімді, материалдарды, зауыт өнімдерінің ақауын сараптайды, олардың пайда болу себебін анықтайды. Кездейсоқ факторларды пайдаланудағы заңдылықты анықтау үшін статистикалық өңдеуден өткізеді, яғни мәліметтерді/деректерді жүйелендіреді және зерттейді. Мысалы, ТББ қызметкерлері өлшемдерді қисық орналастырып құрады, соған қарап станоктың бабы туралы қорытынды шығаруға болады. Сапаны басқаруда олар кестелер, диаграммалар құрады, оларды пайдаланғанда сапаны көтеру жолдары туралы мәселені мысалы, дөңгелек кесте, бағаналы кесте, себепті-тергеу диаграммасы арқылы шешу оңай. Бөлшектерді өңдегенде ақаулардың пайда болу себебін анықтау мақсатында себепті-тергеу диаграммасын құру мысалдарын қарастырайық (10.6 сур. қараңыз).

Диаграммада өңдеуге әсер ететін және бөлшектердің дайындығын нақты анықтайтын факторлар қарастырылады. Алдымен бірінші қатардағы факторларды ерекшелейді: бөлшектер жасалатын қондырғы, кескіш құралдар, дайындамалардың түрлері, сондай-ақ адам факторы, өлшем құралдарының түрлері, еңбек шарты және т.б. Содан кейін екінші қатардағы факторлар қарастырылады. Қондырғыларды зерттегенде станоктар мен олардың механизмдерінің тозуына, қызмет мерзіміне, станок түріне, жөндеудің күрделілігіне, СПИЗ жүйесінің қаттылығына, габаритті мөлшеріне, станоктың нақтылық класына, оның байламдарының түстеріне назар аударылады. Кескіш құралды қарастырғанда кескіштің түріне, оның тозуына, кескіш бөліктің қаттылығына, құрылым күрделілігіне, жону бұрыштарына, аспап жасалған материалға назар аударылады. Дайындаманы тексергенде дайындаманың түріне және материалының құрамына, беткі қабаттың қаттылығының біркелкілігіне, оның сапасына, дайындаманың ақауына, қосымшаның біркелкілігіне және т.б. назар аударылады. Адам факторы мысалы, тапсырыс беруші мен оның міндеттерді тұжырымдай білуі; баптаушы мен оның ақауды анықтай алу қабілеті; жұмысшы-оператор және оның жұмыс тәжірибесі, тұрақты жұмыс істей ме, әлде уақытша ма, еркек немесе әйел ме; өндіріс басшысы – тәртіпті ме, талапшыл ма және т.б. өте маңызды болып саналады; Өлшеуіш құрал шығарылған бөлшектің сапасын бақылауға әсер етеді. Құралды тексергенде оның дайындау дәлдігін, өлшем дәлдігін, тозу сатысын, шкалаларға штрихтарды дәл салуын, аспаптың құрылымын және т.б. қарастырады. Екінші қатардағы

факторларды қарастырғаннан кейін бөлшектердің сапасыз жасалу себебін табуға тырысады, егер себебі анықталмаса, онда үшінші қатардағы факторды қарастырады және т.б.

Қазіргі уақытта Ресейде сапаны көтеруге әсер ететін шаралар қолданылуда, сапа саласына қатысты мемлекет саясаты концепциясының жобасы оны жүзеге асыру жұмыстары жоспарының жобасымен бірге құрылуда. Барлық өнім мен қызметтің сапасын көтеруге бағытталған кешенді шараларды қабылдау саясаты іске асырылмақ. Ондай шараларға жататындар:

- сапа идеясын насихаттау;
- осы салаға оқыту;
- кеңестік қызметті дамыту және т.б.

Сапа саласына қатысты мемлекеттік саясат мынаны қарастыруы керек:

- өндірушілерге өнім бәсекелестігіне қабілет пен қызметті қамтамасыз ету үшін жағдай жасау;
- өмірге, денсаулық пен мүлікке қауіпті өнімдер мен қызметтерден тұтынушыларды қорғау, экологиялық зиянды өнімнен қоғамды қорғау;
- қара ниет өндірушілер мен сатушылардан, хабарланған сапа көрсеткіштеріне сәйкес келмейтін өнімнен тұтынушыларды қорғау;
- қоғамдық санада сапаны көтеру – бұл дағдарыстан шығаратын және Ресейдің экономикалық әлеуетін күшейтетін маңызды фактордың бірі екенін қалыптастыру;

сапа менеджментіне заманауи тәсілмен бару, соның ішінде сапаны жалпы басқаруға бұқараны оқыту арқылы сапаға қатысты жалпы сауаттылықты қамтамасыз ету;

10.4.

СТАНДАРТТАУ ЖӘНЕ ОНЫҢ НЕГІЗГІ

ЕРЕЖЕЛЕРІ

Өнім сапасын көтеру жолдарының бірі стандарттау болып табылады.

Стандарттау — орындалуға міндетті арнайы нормативтік құқықтарды - стандарттарды енгізу жолымен өнімді біркелкілікпен қамтамасыз ету. Стандарттау шикізаттың, материалдардың, өнімдердің сапасы мен өлшем сипаттамаларына қойылатын қатты

белгіленген талаптарды белгілеуді қарастырады.

Мазмұнына қарай ол жүйелік қағидат бойынша құрылады және сол себепті Мемлекеттік стандарттау жүйесі деп аталады.

Біздің елімізде стандарты бар өнімді өз білгенінше дайындауға бір де бір кәсіпорынның құқығы жоқ. Кез-келген өнім стандарт талаптарына сәйкес болуы тиіс. Стандартты бұзған жағдайда заң бойынша жазаланады, ал оны орындамау өндіріске үлкен зиян келтіреді.

Стандарттау ғылымның, техниканың, практикалық тәжірибенің біріктірілген жетістіктеріне негізделеді және қазіргі ғана емес, болашақтағы дамудың да негізін белгілейді. Стандарттар жүйелі түрде қайта қарастырылып тұрады, олардың қолданысы ұзартыла алады немесе олар ауыстырылуы мүмкін.

Стандарттарды келесі категорияларға бөледі:

- мемлекеттік стандарттар (МЕМСТ) Ресей Федерациясының барлық өнеркәсіп салаларындағы бүкіл кәсіпорындар мен ұйымдар үшін міндетті;
- салалық стандарттар (ССТ) өнеркәсіптің белгілі бір саласындағы, мысалы, машинажасау, авиация, тамақ өнеркәсібі тәрізді барлық кәсіпорындар үшін міндетті;
- кәсіпорын стандарттары (КСТ) белгілі бір кәсіпорында ғана қолданылатын бөлшектерге, өнімдерге, ережелер мен талаптарға арналады, олар тек соның ішінде ғана әрекет етеді.

Стандарттаудың маңызы үлкен. Қазіргі уақытта жаңа мемлекеттік стандарттау жүйесін енгізу бойынша үлкен жұмыс жүргізілді, төменде көрсетілген құжаттар әзірленіп, қолданысқа енгізілді:

- Конструкторлық құжаттаманың бірыңғай жүйесі (КҚБЖ);
- Технологиялық құжаттаманың бірыңғай жүйесі (ТҚБЖ);
- Өндірісті технологиялық дайындаудың бірыңғай жүйесі (ӨТДБЖ);
- Рұқсат беру мен орнатудың бірыңғай жүйесі (РБТБЖ) және т.б.

Өзге өндірістік кәсіпорындардағыдай тәрізді машина жасайтын зауыттарда да мамандар ғана емес, жұмысшылардың көпшілігі де күнделікті түрлі стандарттарды қолданады. КҚБЖ-мен сәйкес әзірленген сызбалар мен техникалық шарттар, ТҚБЖ бойынша орындалған маршруттық және операциялық карталар, технологиялық нұсқаулықтар, рұқсатнама кестелері және тағы басқа көптеген құжаттар өнімді жоғары сапамен қамтамасыз ететін қазіргі заманғы өндірістің ажырамас элементтері болып табылады.

Сызбадағы қандай да бір шартты белгіні немесе технологиялық картадағы нұсқауды қате түсіну жиі өндірістік ақаулар мен елеулі материалдық шығындарға әкелуі мүмкін.

Стандарттау түрлі өнімдердің, бөлшектер мен олардың элементтерінің кең түрде сәйкестендірілуінің негізі болды. Сәйкестендіру деп оның өндірісіндегі өнімдер мен құралдардың әркілі түрлерін типтік өлшемнің ең кіші санына келтіруді айтады. Бұл ретте сәйкестендірілген (осы қатар үшін) бөлшектер мен тетіктерден айтарлықтай шамада толымдау болатын біртектес жону-бұрама кескіш станоктар қатары мысал бола алады.

Бұл станоктар дайындалу кезіндегі үлкен технологиялылығымен және пайдаланылуындағы едәуір жоғары сапалылығымен ерекшеленеді, себебі бұларда қолданылатын стандартталған элементтер мамандандырылған өндірістің шарттарында жақсырақ жасалынып бітіп, әлдеқайда мұқият тексерілген болуы мүмкін.

Сәйкестендіру қағидаты, әсіресе, көп орайда (75-80%-ға) сәйкестендірілген бөлшектер мен агрегаттардан жиналатын агрегаттық станоктарды жасауда тиімді қолданылады. Көрсетілген станоктардың кейбір элементтері жеке салаларда ғана емес, елдің барлық өнеркәсібінің ауқымында сәйкестендірілген.

Белгілі бір бөлшекті өңдеу үшін қолданылатын агрегаттық станок қажет болған жағдайда бөліктерге бөлінуі мүмкін, бұлар содан кейін басқа тетікті дайындауға арналған жаңа станокті жинақтастыру үшін қолданылады.

Сәйкестендірілген элементтердің жоғарғы сапасының және, әсіресе, олардың түйісу бетінің мұқият жетілдірілуінің арқасында агрегаттық станоктар жоғары техникалық талаптары бар бөлшектерді өңдеу кезінде сәтті түрде қолданыла алады.

Осылайша, өнеркәсіптің түрлі салаларындағы жұмыс тәжірибесі өнімдерді кең ауқымда стандарттау және сәйкестендіру өнімнің өзіндік құнын төмендетудің, оның өндірістік циклын қысқартудың маңызды құралы болып қана қбұрандай, сондай-ақ, өнімдер сапасын көтерудің елеулі қоры ретінде бола алатынын көрсетеді.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Еңбек өнімділігі қандай жолмен анықталады?
2. Бөлшекті өңдеудің даналық уақыты қандай құрамдас бөліктерден тұрады?
3. Еңбек өнімділігін қандай жолдармен көтеруге болады?
4. Ненің есебінен өндірісті автоматтандыру жүзеге асырылады?
5. Бөлшектер конструкциясының технологиялылығын қандай жолдармен

арттыруға болады?

6. Неліктен ротациялы күрек тістермен өңдеу жоғарғы жылдамдықпен кесу арқылы жүзеге асырылады?
7. Ненің есебінен әдіпті тереңдігі бойынша кесу арқылы сатылы біліктерді өңдеу кезіндегі еңбек өнімділігі артады?
8. Неліктен типтік технологиялық процесті пайдалану кезінде еңбек өнімділігінің артуы орын алады?
9. Барабанды тіренішті қолдану қалайша еңбек өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді?
10. Қандай уақыттың қысқартылуы есебінен пневматикалық және гидравликалық құрылғыларды қолдану кезінде еңбек өнімділігі артады?
11. Өнім сапасы дегеніміз не?
12. Сапаны сипаттайтын көрсеткіштер қандай?
13. Қандай жолдармен өнім сапасын басқаруға болады?
14. Өнім сапасын арттыру мақсатында Ресейде қандай шаралар қолданылады?
15. Қандай мақсатпен өнімді стандарттау шарасын жүргізеді?
16. Конструкторлық және технологиялық құжатнаманы жетілдіру үшін стандарттардың қандай түрлері қолданылады?

МЕХАНИКАЛЫҚ ӨНДЕУДІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСІ ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТТЕР ЕТТ

11.1. ӨНДІРІСТІК ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕР ЖӨНІНДЕГІ ҰҒЫМДАР

Өнім шығару процесі өндіріс деп аталады.

Өндіріс процесі берілген кәсіпорында өнім шығаруға немесе жөндеуге қажетті адам әрекеттері мен еңбек құралдарының барлығының жиынтығы болып табылады. Өндіріс процесі материалдар мен жартылай фабрикаттардан дайын машиналар (өнімдер) алу үшін жүзеге асырылатын жеке процестерден тұрады.

Өндіріс процесіне өнімді оның бастапқы дайындамалар кәсіпорнына түскен кезінен бастап дайындау мүмкіндігін қамтамасыз ететін барлық процестер кіреді. Өндіріс процесі тасымалдаудан, қаттаудан, бақылаудан, механикалық және термиялық өндеуден, сондай-ақ, осыларға жалғаспалы қосалқы процестерден (құралды және технологиялық жабдықты дайындаудан, құралды қайрау және бақылаудан және т.б.) тұрады.

Кәсіпорынның өндіріс процесінің құрамы оның мамандандыруына, шығарылым көлеміне, кооперациялау көлеміне және технологиялық процестер сипаттамасына байланысты.

Технологиялық процесс дегеніміз өнім күйін өзгерту және анықтау бойынша мақсатты әрекеттерден тұратын өндіріс процесінің бір бөлігі. Мысалы, механикалық өндеу процесінде өңделетін беттердің өлшемдері, пішіні, беттердің өзара орналасуы және микротегіссіздігінің шамасы өзгеріп тұрады. Термиялық өндеу кезінде өнімнің күйі, оның құрылымы, қаттылығы және материалдың басқа да қасиеттері өзгертіледі. Өнімді құрастыру кезінде жиналатын түйіндегі бөлшектердің салыстырмалы күйі өзгеріске ұшырайды.

Технологиялық процесс өндіріс процесінің негізгі бөлігін құрайды. Дайындамаларды механикалық өндеудің технологиялық

процесі бойынша өндеудің реттілігі, тәсілдері, уақыты және т.б. туралы пікір тиюге болады.

Оңтайлы технологиялық процеске (ең жақсы, белгіленген шарттар мен міндеттерге сәйкес келетін) талпыну қажет.

Дайындамаларды механикалық дайындаудың бүкіл технологиялық процесі құрамдас бөліктерге бөлінеді. Технологиялық процестің негізгі бөлігі технологиялық операция болып табылады.

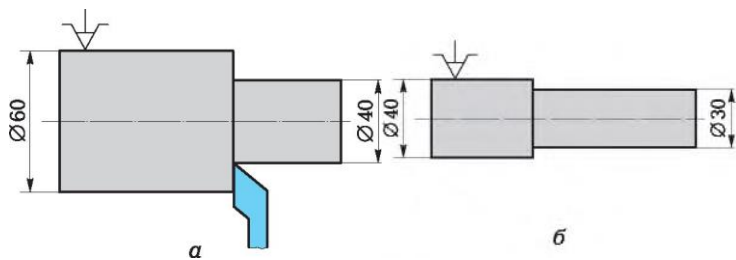
Бір жұмыс орнында жүзеге асырылатын және токардың бөлшекті өндеу бойынша келесі бөлшекке өтуге дейінгі бүкіл әрекеттерін қамтитын технологиялық процестің аяқталған бөлігі *технологиялық операция* деп аталады.

Жұмыс орнына байланысты операцияларды жону, фрезерлеу, ажарлағыш операцияларына бөледі. Өнімнің шамалы мөлшерін дайындау кезінде жонғыш станокта бүкіл бөлшекті өндеуді бір операция ішінде жүргізеді, ал егер өнімдер топтамасын өндесе, онда өндеуді бірнеше операциялар ішінде жүргізеді.

Бөлшекті бір операция ішінде өндеу кезінде оны алдымен бір жағынан өңдейді, сосын аударыстырып, екінші жағын өңдейді. Мұндай жағдайда бөлшек екі рет орнатылып өңделеді деп айтады.

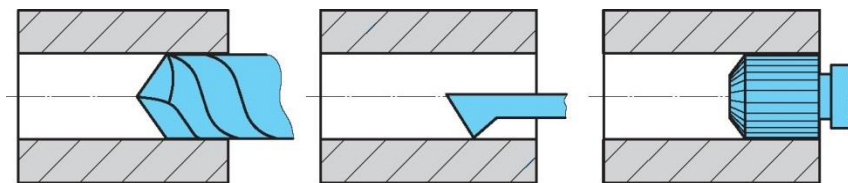
Орнату немесе қондыру — өңделетін дайындамаларды тұрақты орнықтыру кезінде орындалатын технологиялық операцияның бөлігі (11.1-сурет).

Орындалатын өндеу түрлері (шетжақты тілу, сырттай жону, бұрғылау, үңгілеу, жазу) технологиялық өтпелер деп аталады.



11.1-сурет. Бөлшекті екі рет орнату жасап өндеу:

a — цилиндрлік бетті өндеу $\varnothing 40$; *б* — цилиндрлік бетті өндеу $\varnothing 30$



11.2-сурет. Тесікті үш өтпе ішінде өңдеу:
a — бұрғылау; *б* — кеулей жону; *в* — жазу

Технологиялық өтпе дегеніміз тұрақты технологиялық тәртіптерде және қондырғыда технологиялық жабдықтаудың бір құралдарымен орындалатын технологиялық операциясының аяқталған бөлігі болып табылады.

Егер білікті егеп жұмырлау кезінде құрал ауыстырылса, онда дайындаманың сол бір бетінің жаңа құралмен өңделген кезі жаңа технологиялық өтпе деп есептелетін болады. Тесікті бұрғымен, үңгімен, ұңғымен өңдеу үш өтпе ішінде жүзеге асырылады (11.2-сурет). Құралды ауыстырудың өзі кесу тәртібінің өзгеруі тәрізді қосалқы өтпе болып табылады.

Қосалқы өтпе деп адамның немесе жабдықтың әрекеттерінен тұратын технологиялық операцияның аяқталған бөлігін атайды, бұл әрекеттер еңбек затының қасиеттерінің өзгеруімен жалғаспайды, алайда келесі қосалқы өтпені орындау үшін қажет болып табылады.

Жұмыстық жүріс деп құралдың дайындамаға қатысты бір реттік орын ауыстыруынан тұратын технологиялық өтпенің аяқталған бөлігін атайды, бұл дайындама пішінінің, өлшемдерінің, бет сапасының және қасиеттерінің өзгеруімен жалғасады. - Жұмыстық жүріс әдетте дайындаманың бір қабатының үздіксіз өңделуімен қоса өтеді. Мысалы, жонғыш станокта - білікті өткізуге өңдеу.

Қосалқы жүріс деп жұмыстық жүрісті дайындау үшін қажетті құралдың дайындамаға қатысты бір реттік орын ауыстыруынан тұратын технологиялық өтпенің аяқталған бөлігі аталады. Мысалы, білікті егеп жұмырлау кезінде жонғыш аспап бірнеше жұмыстық жүріс ішінде қосалқы жүріс жасай отырып, бастапқы қалпына оралады.

Өңдеу кезінде токарь белгілі бір әрекеттерді орындайды. Мысалы, шпиндельның айналыс жиілігін өзгерту,

1.1-кесте. Өндіріс процесі элементтерінің негізгі белгілері

Белгілер	Өндіріс процесі
Беттер өлшемдерінің, пішіндерінің, кедір-бұдырлығының, олардың өзара орналасуының және физикалық-химиялық қасиеттерінің өзгеруі	↓ ←Технологиялық процесс
Жұмыстың үздіксіздігі және жұмыс орнының тұрақтылығы	↓ ← Операция
Бөлшекті тұрақты бекіту	↓ ←Орнату немесе қондыру
Кесетін құралға қатысты өзгермейтін қалып	↓ ←Тұрғы
Өңделуші беттің, кесетін құралдардың, кесу тәртібінің тұрақтылығы	↓ ←Өтпе
Кесілетін металдың өзгермейтін қабаты, үздіксіз кесетін құрал, кесудің тұрақты тәртіптері	↓ ←Жұмыстық жүріс

станокты қосу немесе өшіру. Мұндай әрекеттерді тәсіл деп атайды.

Тәсіл — бұл адамның технологиялық өтпені немесе оның бөлігін орындау кезінде қолданылатын әрекеттерінің бір нысаналы мақсатпен біріктірілген жиынтығы.

Кейбір жонғыш станоктарда, мысалы шпиндель станокта бұрғылауға, кеңейтуге және үңгілеуге шалдығатын, орнатылып, бекітілген дайындаманың бір орнатуы болады, алайда үстелдің бұрылуымен дайындама жаңа тұрғыда болады.

Тұрғы дегеніміз операцияның белгілі бір бөлігін орындау кезінде аспапқа немесе жабдықтың қозғалмайтын бөлігіне қатысты құрылғымен бірге өзгеріссіз бекітілген өңделетін дайындаманың орын алатын бекітілген жағдайы.

Өндіріс процесі элементтерінің негізгі белгілері мен олардың сипаттамасы 11.1-кестеде берілген.

Өндірісте дайындамаларды өңдеуді әрқашан технологиялық процеспен сәйкес жүргізу қажет.

11.2. ӨНДІРІС ТҰРПАТЫ

Өндіріс процесінің сипаттамаларының бірі өнімнің шығарылым көлемі, яғни уақыт бірлігіне, мысалы, жылына дайындалуға тиісті өнімнің мөлшері болып табылады.

Өндіріс тұрпаты — өнім номенклатурасының кеңдігі, өнімнің шығарылым көлемінің жүйелілігі, тұрақтылығы және көлемі сияқты белгілері бойынша ерекшеленетін өндірістің жіктеу санаты. Машина жасауда өндірістің келесі тұрпаттарын ажыратады: жеке-дара өндіріс, ұсақ сериялы өндіріс, орта сериялы, ірі сериялы, жаппай өндіру өндірісі.

Жеке-дара өндіріс бірдей өнімдердің шағын шығарылым көлемімен сипатталады, бұл өнімдердің қайтадан дайындалып, жөнделуі, қағида бойынша, қарастырылмайды.

Сериялы өндіріс - бұл мерзімді қайталанып тұратын топтамаларымен, өнімдерді дайындаумен немесе жөндеумен сипатталатын өндіріс. Мұндай өндіріс өз кезегінде ұсақ, орташа және ірі сериялы өндіріс болады.

Жаппай өндіру өндірісі — бұл ұзақ уақыт бойы үздіксіз дайындалатын немесе жөнделетін өнімдердің үлкен шығарылым көлемімен сипатталатын өндіріс, осы уақыт ішінде жұмыс орындарының көпшілігінде бір операция орындалып тұрады.

Өндіріс тұрпатын атаулары мен типтік өлшемі бір бөлшектердің бір жылда шығарылатын мөлшері көрсетілген 11.2-кестеде келтірілген мәліметтерді қолдана отырып, жақынырақ бағалауға болады.

11.2-кесте. Өндіріс тұрпаты

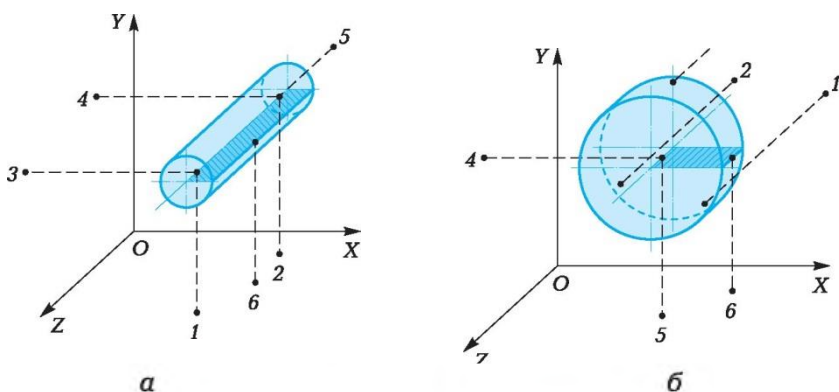
Өндіріс тұрпаты	Атаулары мен типтік өлшемі бір бөлшектердің бір жылда шығарылатын мөлшері, дана.		
	ірі	орташа	ұсақ
Жеке-дара	5-ке дейінгі	10-ға дейінгі	100-ге дейінгі
Сериялы	5-1 000	10-5 000	100-50 000
Жаппай өндіру	1 000-5 000	5 000-50 000	50 000-нан астам

11.3. БАЗАЛАУ ЖӘНЕ БАЗАЛАР ЖӨНІНДЕГІ ҰҒЫМ

Өнім дайындау процесінде, мысалы, бөлшектерді түрлі станоктерда өндегенде, дайындаманы құрылғыларға орнатып бекіту кезінде бірнеше бөлшектерді талап етілетін дәлдікпен біріктіру міндеті туындайды.

Теориялық механикадан әрбір еркін қатты дененің X , Y , Z үш өзара перпендикуляр координата осьтеріне қатысты алты еркіндік дәрежесі бар екені белгілі. Дене үш координата осіне параллель орын ауыстырып, әрқайсысының айналасында айнала алады. Осылайша, таңдалған координаталар жүйесіне қатысты дене күйі алты тәуелсіз шамамен, мысалы, алты координатпен анықталады. Денені осы координаттардың біріне орнықтыру оны бір еркіндік дәрежесінен айырады.

Цилиндрлі бөлшектің таңдалған үш координаттық жазықтықтарына қатысты күйі де дәл солай алты координатпен анықталады (11.3-сурет). Цилиндрлік бет оське қатысты құраушы тік сызықтың айналуымен пайда болғандықтан координат жүйе осьтерінің бірі ретінде оның бөлшегінің екі координаттық жазықтықтарының



11.3-сурет. Айналуденесінің үш координаттық жазықтықтарға қатысты күйін анықтау сызбасы:
 a — біліктің; b — дисктің; 1 — 6 — тіректі нүктелер; X , Y , Z — координаттар осьтері; O — координаттар басы

қиылысу сызығын білдіретін осін алған ыңғайлы: YOZ және XOZ . - Сондықтан цилиндрлік бөлшек нүктелерін XOZ координаттық жазықтығымен байланыстыратын және бөлшек осінде орналасқан 1 және 2 координаттардағы бекіту екі еркіндік дәрежесінің білігін: Y осьіне параллель орын ауыстыру және X осьіне параллель осьтің айналасында айналу мүмкіндігінен айырады. YOZ жазықтығында жатқан нүктелерді YOZ координаттық жазықтықпен байланыстыратын 3 және 4 екі координаттардағы бекіту екі еркіндік дәрежесінің білігін: X осьіне қарай орын ауыстыру және Y осьінің айналасында айналу мүмкіндігінен айырады.

XOY жазықтығында орналасқан нүктені оның бөлшек осьімен қиылысу нүктесінде біріктіретін 5 координаттағы бекіту бесінші еркіндік дәрежесінің білігін: Z осьіне қарай орын ауыстыру мүмкіндігінен айырады.

XOZ жазықтығында жатқан нүктені XOZ координаттық жазықтығымен біріктіретін 6 координаттағы бекіту соңғы еркіндік дәрежесінің білігін Z координат осьіне параллель өз осьінің айналасында айналу мүмкіндігінен айырады (11.3-сурет, а).

Білік ұзындығының азаюымен және оның дискіге айналуымен оны алты еркіндік дәрежелерінен айыратын координаттардың орналасуы біршама өзгертіледі (11.3-сурет, б).

Осылайша, егер таңдалған X , Y және Z координата осьтерін басқа бөлшек қосылатын бөлшектердің біріне тиесілі деп есептесек, және қосылушы бөлшектің сәйкес беттерін олармен жанасуына келтірсек, онда бөлшек күйін анықтаушы алты координат алты тіректі нүктеге айналады 1 — 6. База дегеніміз дайындамаға тиесілі болып табылатын және олардың механизмдегі басқа өнімдерге қатысты күйін анықтау үшін қолданылатын бет, ось немесе нүкте.

Базалардың келесі жіктемесі болады.

Тағайындалуы бойынша:

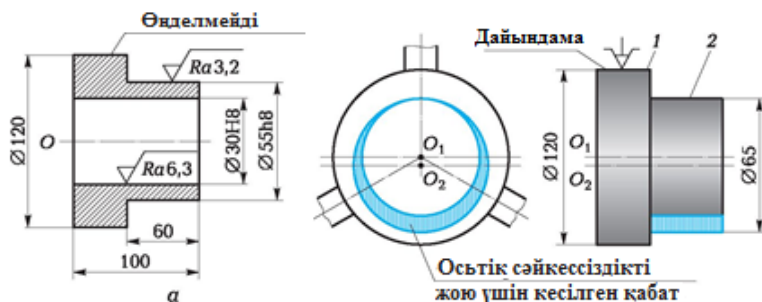
- құрылмалық база — бөлшек күйін немесе өнімдегі құрастыру бірлігін анықтау үшін қолданылады;
- негізгі база — осы бөлшекке немесе құрастыру бірлігіне тиесілі болып табылатын және оның өнімдегі күйін анықтау үшін қолданылатын құрылмалық база;
- жәрдемші база — осы бөлшекке немесе құрастыру бірлігіне тиесілі болып табылатын және оған қосылатын өнімнің күйін анықтау үшін қолданылатын құрылмалық база;
- технологиялық база — дайындаманың немесе өнімнің дайындалу немесе жөнделу процесіндегі салыстырмалы күйін анықтау үшін қолданылады.

- Өңдеу түрі бойынша технологиялық базаларды таза және қаралтым деп бөледі;
өлшеуіш база — дайындаманың немесе өнімнің өлшеу құралдарындағы салыстырмалы күйін анықтау үшін қолданылады.

Базаларды таңдау кезінде базалар бірлігі ережесін негізге алады: технологиялық және өлшеуіш базалар мүмкіндігінше бір бет болып табылуы керек.

Технологиялық базаларды таңдау кезінде келесі ережені ескереді: *қаралтым база деп* дайындаманы бірінші операцияда бекіту үшін қолданылатын бетті атайды, ол бұдан кейін өңделуге жатпайды және оның өлшемі ең үлкен шекпен берілген. Осы ережені ұстану ақаулардың пайда болу мүмкіндігіне жол бермейді - (11.4-сурет).

Мысалы, 11.4, *а* және *б* суреттерінде көрсетілген бөлшек 1 (0 120) бет немесе 2 (0 65) бет бойынша базалануы мүмкін еді. Қалыптау-дайындамада 1 және 2 беттердің кейбір осьтерінің ығысуы орын алады, сондықтан егер база үшін кейінірек 0 55h8-де өңдеуге жататын және бетінің кедір-бұдырлығы Яа параметрі бойынша 2,5 мкм болып табылатын 2 бетті алса, онда осы базадан өңделетін 0 30 тесіктің осы 1 (0 120) саты осынен ығысқан болып шығуы мүмкін, және бұл кемшілікті жөндеу мүмкін емес, себебі 0 120 беті



11.4-сурет. Қаралтым базаны таңдау мысалы:
а-бөлшек сызбасы; б-кейінірек өңделмейтін базалық бет үшін сатылы дисктің бөлшегінің дайындамасын бекіту сызбасы; О-бөлшек осы; О1-дайындаманың 0120 цилиндрлік бетінің осы; О2-дайындаманың 065 цилиндрлік бетінің осы

өңдеуге жатпайды (өңдеу әдібі қарастырылмаған). Егер 1 (0 120) дайындамасының бетін база ретінде қабылдаса, онда 0 30H10 тесігі мен 0 55h8 бетінің болуы мүмкін осьтік сәйкессіздігі оңай түзеледі, себебі 0 55h8 беті өңделеді және оның өңдеу әдібі бар.

Таза беттер дегеніміз бірінші операцияда өңделген және кейінгілерде дайындамаларды бекітуге қолданылатын беттер. Таза базаны таңдау кезінде базалар тұрақтылығы ережесін орындау қажет: бір ғана таза базаның өзінен мүмкіндігінше көбірек бет мөлшерін өңдеген жөн.

Айырылатын еркіндік дәрежелері бойынша:

- орнату базасы — дайындаманы немесе өнімді үш еркіндік дәрежесінен айырады: бір координата осы мен екі басқа осьтердің айналасындағы бұрылыстар бойымен орын ауыстыру (үлкенірек аудандағы бет);
- бағыттаушы база — дайындаманы немесе өнімді екі еркіндік дәрежесінен айырады: бір координата осы мен екі басқа осьтердің айналасындағы бұрылыстар бойымен орын ауыстырудан (үлкенірек аудандағы бет);
- тірек базасы (табан) — дайындаманы немесе өнімді бір еркіндік дәрежесінен айырады: бір координата осының немесе ось айналасындағы бұрылыстың (кішірек аудандағы бет) бойымен орын ауыстырудан;
- қосарлы бағыттаушы база — дайындаманы немесе өнімді төрт еркіндік дәрежесінен айырады: екі координата осьтерінің және осы осьтердің айналасындағы бұрылыстың бойымен орын ауыстырудан;
- қосарлы тірек базасы — дайындаманы немесе өнімді екі еркіндік дәрежесінен айырады: екі координата осьтерінің бойымен орын ауыстырудан.

Таныту сипаты бойынша:

- жасырын база — ойдағы бет, ось немесе нүкте түріндегі дайындама мен өнім базасы;
- айқын база — шынайы бет, белгілегіш сызықіз немесе сызықіздердің қиылысу нүктелері түріндегі дайындама мен өнім базасы.

Өндірістің технологиялық дайындығы үшін ӨТДБЖ-ң құрамдас бөлігі болып табылатын ТҚБЖ қолданылады.

Технологиялық құжаттарды жалпы мақсаттағы құжаттар - (әрқилы жұмыстардың барлық түрі үшін) мен арнайы мақсаттағы құжаттарға (жұмыстардың жеке түрлері бойынша мамандандырылған технологиялық процестерге) бөледі. Жалпы мақсаттағы технологиялық құжаттар маршрут картасынан, эскиздер картасынан, технологиялық нұсқаулықтан, жиынтықтамалық картадан, цехаралық тізімдемеден, жабдықтау тізімдемесінен және материалдар тізімдемесінен тұрады.

Маршрут картасы өнімді барлық операциялар бойынша дайындау (немесе жөндеу) технологиялық процесінің сипаттамасы мен жабдық, жабдықтау, материалдық, еңбек және басқа нормативтер жөніндегі мәліметтерінен тұрады. Маршрут картасы негізгі технологиялық құжат болып табылады, оны жұмыс құжатнамасын құрудың барлық кезеңдерінде дайындап жасайды.

Эскиздер картасында өнімді немесе оның жеке бөліктерін дайындаудың технологиялық процесінің графикалық суреті болады. Картаны өнім өндірісінің түр-сипаты мен шарттарына байланысты әзірлеушінің қарауынша жасайды.

Технологиялық нұсқаулық жұмыстың өзіне тән амалдарының немесе технологиялық процесті бақылау әдістерінің, жабдықтарды немесе аспаптарды пайдалану ережелерінің, қауіпсіздік шараларының және қосымша түсіндіруді талап ететін басқа нұсқаулықтардың сипаттамаларынан тұрады.

Жинақтамалық картада бөлшектер, құрастыру бірліктері және жиналатын өнімнің жинақталымына кіретін материалдар туралы мәліметтер бар.

Цехаралық тізімдеме дайындалушы немесе жиналушы, сондай-ақ, жөнделуші өнімнің кәсіпорын қызметтері бойынша өтетін маршруты жөніндегі мәліметтерінен тұрады.

Жабдықтау тізімдемесінде технологиялық процесті жабдықтау үшін қажетті арнайы және стандартты құрылғылар мен құралдардың тізімі бар. Тізімдеме құрастыру бірліктері мен бөлшектерге жасалған маршрут карталарының (технологиялық бірізділікте) негізінде құрылады.

Материалдар тізімдемесі материалдар шығыны мөлшерінің егжей-тегжейлі жинақты тізімдемесі болып табылады, бұған жеткізілім құрамына кіретін құрастыру бірліктері мен бөлшектерге арналған бөлімдер бойынша жазба жүргізіледі. Тізімдеме міндетті

түрде жасалады.

Мамандандырылған құжаттарға белгілі бір жұмыс түрлерінің операциялық карталары мен технологиялық процестер карталары жатады.

Операциялық картада өнім өңдеу технологиялық процесінің операцияларының сипаттамасы болады, мұнда операциялар өңдеудің кесу режимдері, есептік нормалары және еңбек нормативтері көрсетілген өтпелер бойынша бөлінген.

Технологиялық процесс картасында бір цехте технологиялық бірізділікте орындалатын бір жұмыс түрінің бүкіл операциялары бойынша өнімді дайындау немесе жөндеу процесінің технологиялық жабдықтау, материалдық және еңбек нормативтері туралы мәліметтері көрсетілген сипаттамасы болады.

Негізгі технологиялық құжаттардың жинағына маршрут картасы мен технологиялық процесс картасы кіреді. Тиісті құжаттар жинағын таңдау өндірістің тұрпатына және осы кәсіпорындағы технологиялық процеске байланысты жасалады.

11.5. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ОПЕРАЦИЯЛАР МЕН ӨТПЕЛЕРДІҢ ЖАЗЫЛУ ЕРЕЖЕСІ

Технологиялық процесс операцияларының сипаттамасы дегеніміз - технологиялық ауысу және өңдеу режимдерін көрсете отырып, оларды орындау кезіндегі барлық технологиялық операциялардың сипаттамасы болып табылады.

Мазмұны операция және өтпе амалдарының жазылу кезіндегі тиісті көрсетулер:

- операция нөмірлері (сан I, II, III, ...) және осы амалдардың атауы (токарь, фрезерлі, ажарлағыш және т.б.);
- орнату (әріп А, Б, В және т.б.);
- өтпе нөмірі (сан 1, 2, 3, ...), өңдеудің әдісімен сипатталатын кілт сөз бойынша анықталмаған формадағы етістікте (егеу, бұрғылау, ажарлау, фрезерлеу және т.б.);
- өңдеу бетінің атауы (цилиндрлі беті, дөңбек төселген бет, саңылау, жырашық, жүз және т.б.);
- өлшемдері және олардың таңбалары туралы ақпарат ($\varnothing 30 + 0^{+0.021}_{-0}$, $1 \times 45''$ және т.б.);

- мезгілде өңделетін беттердің санын сипаттайтын ақпарат.

11.6. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТІҢ ҚҰРЫЛУ ЕРЕЖЕСІ

Технологиялық процесс дегеніміз - өндірісті ұйымдастырудың негізі болып табылады, өйткені процестің мазмұнына қарай қажетті бөлшектер мен жабдықтар өндірісінің бағдарламасын орындау үшін қажетті жабдықтар мөлшері мен жұмыс күші анықталады.

Технологиялық процесс өнімнің барлық байланыстарын бір-бірімен байланыстырады, сондықтан технологияны дұрыс сақтау өндірісті дұрыс ұйымдастырудың алғышарты болып табылады. Технологиялық процесс - өндіріс заңы, оны бұзуға болмайды. Технологиялық процесс сызбаларда көрсетілген ерекшеліктерге сәйкес бөлшектердің ең үнемді өндірісін қамтамасыз етуі керек.

Технологиялық процестің құрылысы үшін бастапқы деректер:

- сызбаны сипаттау және оның техникалық дайындығына қойылатын талаптар. Сызбаны суретте көрсетілгендей, оны дайындау үшін қажетті барлық мәліметтер: беттердің пішіні мен өлшемдері, дайындалатын материал, дайындаудың техникалық талаптары, пішіннің дәлдігі, өлшемдердің дәлдігі, беттердің салыстырмалы орналасуының дәлдігі (рұқсат етілмеген сәйкессіздік, перпендикулярлы емес және т.б.), бетінің кедіріне қойылатын талаптар;
- бөлшегі жасалуға тиіс дайындаманың түрі мен өлшемдері;
- бөлшектерді жасауға арналған қажетті саны;
- жұмыс бөлшектерін өңдеу жоспарланған станоктың технологиялық мүмкіндіктері туралы деректер. Технологиялық ұғым деп арқасында ең өнімді процесті құруға мүмкіндік беретін машина мүмкіндіктері. Мысалы, егер станоктың шпинделінің штанганың диаметрінен гөрі үлкенірек диаметрі бар тесік болса, онда ол бөліктерді өзекшелерден дайындауға мүмкіндік береді, бұл көбінесе жеке жасау.

Технологиялық процестің құрылысы белгілі бір ережелерге бағынады.

Бірыңғай өндіріс ережесі:

- Жұмыстарды мүмкіндігінше екі жолмен өңдеу керек: алдымен бір жағынан (түпкілікті базалық өңдеу), ал

сосын екінші жағынан;

- операцияларды шоғырландыру қажет, яғни бірнеше қоныстарды бір қондырғыда біріктіру.

Бірнеше өнімдерді өндіру ережелері:

- Қайта өңдеудің технологиялық процесі бірнеше қарапайым амалдарға бөлінуі керек;
- әр операция үшін ұзындықты аялдаманың немесе бойлық берілістің ұзындығы мен көлденең өлшемдерін - көлденең тоқтау немесе көлденең майлайтын майдың бұрандалы еріні бойымен ұзындықты қамтамасыз ету қажет;
- Бірінші операцияда таза базаны дайындау керек;
- Соңғы операцияда алдымен тоқтап тұруды және таяныштармен өлшеуіштерді қолдануға болатын ауысуды орындау керек, содан кейін басқа ауысулар.

11.7. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТІ САЛУҒА ҚАЖЕТТІ ПАЙЫМДАУЛАР

Кез келген технологиялық процесті салуға токарьлардың негізгі жүйелілік пікірлерін қарастыру.

Токарьдың технологиялық процесін құрастыру кезінде орындалатын әрекеттердің тізбегі келесі сызба түрінде ұсынылуы мүмкін (11.5-сурет). Токарьдың «саусақты» өңдеудің технологиялық процестің бір өндіріске салу барысында қалай ойластыруға болатынын қарастырайық.

1. Сызбаны бөлімдерге бөліп зерттеу (11.6, а суреті) және технологиялық талаптары :

- цилиндрлі - бөлшек пішіні;
- пішінге талап қою - пішінге сызбада ерекше талап қойылған жоқ;
- өлшемді дәлдік - Ø25-014 өлшемінен басқа барлық өлшемдер еркін, ол 0,14 мм;
- беттердің салыстырмалы жай-күйінің дәлдігі - беттердің орналасуына ерекше талаптар жоқ;
- Беттердің кедірі - барлық беттерде кедір-бұдыр 6,3



11.5-сурет. Технологиялық процесті құрастыру кезіндегі әрекеттердің реттілігі

мкм болуы керек Ra .

2. Дайындықты зерттеу (11.6, б суреті):

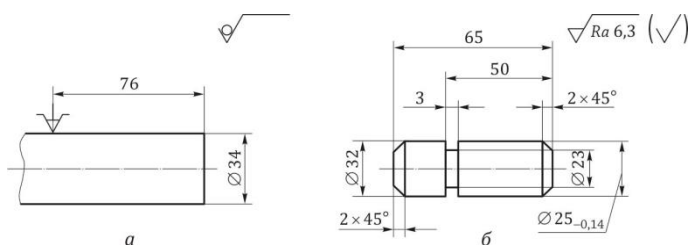
- дайындық - цилиндрлі пішіннің шыбықшасы 0 34 мм;
- дайындық түрі - прокат;
- беттердің кедірі - беті өңделмеген.

3. Сызбамен дайындықты салыстыру:

- әдіпті өңдеуге бар;
- беттердің өңделуі.

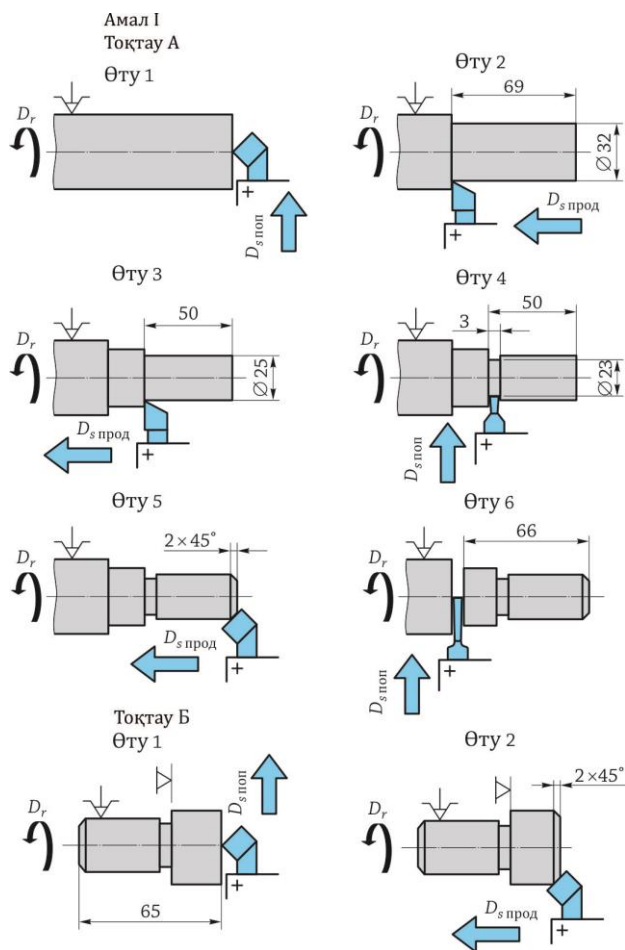
4. Бастапқы деректерді зерттеу:

- өңделетін бөліктердің саны - 1 сан.;
- құрал ұстағышында 4 құрал орнатылған;



11.6-сурет. Бірыңғай өндіріс жағдайында өңдеу кезінде пайдаланылатын «саусак» бөлігі және дайындаманың сызбасы:

a-дайындау; *б*- бөлшек сызбасы



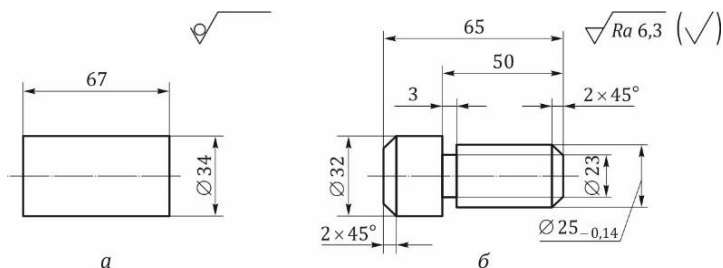
1.7-сурет. «Саусақты» өңдеу технологиялық үрдісі бір өндірісте:

D_r -қозғалыс негізі; $D_{сноп}$ -қозғалысты көлденең беру; $D_{сprod}$ - қозғалысты ұзына қарай беру

үш жақты өздігінен орталықтандырушы патроны бар; станоктың диаметрі 400 мм-ге дейін бөлшектерді өңдей алады

5. Беттерді өңдеу әдістерін таңдау:

- Аяқталған беттерімен жүздері ілінген ілмектер арқылы өңделеді;
- Цилиндрлік беттері - үздіксіз кесу арқылы;
- жырашық — жырашық кескіштермен;
- кесу — кесумен.



11.8-сурет. «Саусак» бөлігінің сызбасы және топтама өндіріс жағдайында өңдеу үшін пайдаланылатын дайындаманың эскизі:
a –дайындық; *б* -бөлік сызбасы

6. Бекітіп тұратын негізін таңдау: цилиндрлік бетін 034 базалық негізге аламыз, түпкілікті - цилиндрлік бет 025 (алғашқы амалдардан алынғаннан кейін).

7. Дайындау материалы үш жақты өздігінен жүретін орталыққа бекітіледі (себебі бөлшектің ұзындығы диаметрінен 2-3 есе аз, дайындаманы басу үшін орталық қажет емес).

8. Амалдарды жасау: өңдеу бір амалда, бірақ екі қондырғыда орындалады (11.7-сурет).

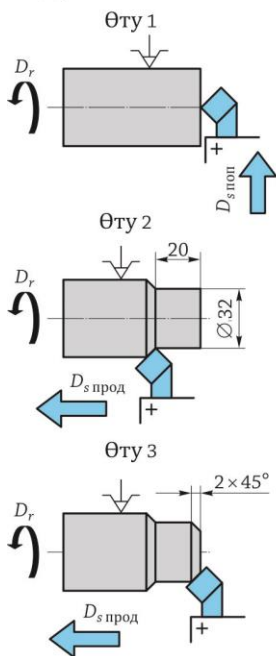
Топтама өндірісте бір бөлік өңделмейді, бірақ, мысалы, 100, сондықтан технологиялық процесі әр түрлі болады, өйткені бірінші кезекте барлық бөліктерді бір жағынан өңдеуге, екінші жағынан бөлуге ыңғайлы болады.

Токарь өндірісінің технологиялық процесін жасау кезінде саусак бөлігін өндіріске қалай салу керек екенін қарастырайық.

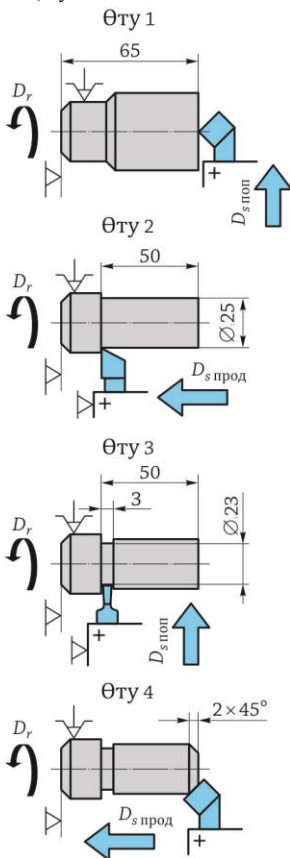
1. Бөлшектердің сызбасын және техникалық талаптарын зерттеу (11.8, а суреті):

- бөлшек пішіні — цилиндрлі;
- пішінге қойылатын талаптар - суреттегі пішінде нақты талаптар жоқ;
- өлшемді дәлдік - 0 25-014 өлшемінен басқа барлық өлшемдер еркін, ол 0,14 мм;
- беттердің салыстырмалы орналасуының дәлдігі - беттердің орналасуына арнайы талаптар жоқ;

Амал I
Тоқтау A



Амал II
Тоқтау A



11.9-сурет. «Саусақты» өндеудің технологиялық процесі жағдайында қосылады топтама шығарылуы:

D_r -негізгісі қозғалыс; $D_{s\text{ поп}}$ -қозғалысты көлденең беру; $D_{s\text{ прод}}$ -қозғалысты ұзына қарай беру

- жоғарғы қабаттың кедірі — барлық жоғарғы қабаттың кедірі параметр Ra бойынша 6,3 мкм болуы тиіс.

2. Дайындықты зерттеу (11.8, б суреті):

- дайындық — шыбықшы бөлігі цилиндрлі пішіні Ø34 мм;
- дайындық түрі — қалыптама;
- беттердің кедірі — беті өңделмеген.

3. Сызбамен дайындықты салыстыру:

- әдіпті өндеуге бар;

- бетінің өңделуі.
4. Бастапқы деректерді зерттеу:
- өңделетін бөліктердің саны — 100 тал;
 - Құрал ұстағышында 4 құрал орнатылған;
 - үш жақты өздігінен орталықтандырғышы бар; станоктың диаметрі 400 мм-ге дейін бөлшектерді өңдей алады.
 - Беттерің өңдеу әдістерін таңдау:
 - Аяқталған бетімен жүздері ілінген ілмектер арқылы өңделеді;
 - Цилиндрлік беттер - үздіксіз кесу арқылы;
 - жырашық — жырашық кескіштермен.
5. Бекітіп тұратын негізін таңдау: цилиндрлік бетті 0 34 базалық негізге және түпкілікті цилиндрлік бетіне 022 (өңдеуден кейін алынған) аламыз.
6. Дайындау материалы үш жақты өздігінен жүретін орталыққа бекітіледі (себебі бөлшектің ұзындығы диаметрінен 2-3 есе аз, дайындаманы басу үшін орталық қажет емес).
7. Амалдарды жасау: өңдеу бір амалда, бірақ екі қондырғыда орындалады (11.9-сурет).

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Қандай процесті технологиялы деп атайды?
2. Қандай негізгі элементтер технологиялық процесті жасайды?
3. Қырнауыш, фрезер, ажарлағыш амалдарын бөлу неге байланысты?
4. Орналастырудың ең негізгі белгісі не?
5. Өту деп нені атайды?
6. Бөлшектерді өңдеу амалдарының саны неге байланысты?
7. Технологиялық процесті салудың ең бастапқы мәліметтерін білу?
8. Сызбаны зерттеу кезінде көңіл аудару керек?
9. Беттерді өңдеу тәсілін таңдау неге тәуелді болады?
10. Қандай жағдайда бөлшек қозғалыссыз деп саналады?
11. Қандай беттерді бекіткіш базалар деп атайды?
12. Негіздің бірлігі мәнісінің қағидасы неде?
13. Технологиялық және өлшеу негіздерін біріктіру не үшін керек?
14. ЕСТД-ға қандай құжаттар қолданылады?

ТОКАРЬЛЫҚ СТАНОКТА ҚАУІПСІЗ ЖҰМЫС ІСТЕУ ЕРЕЖЕЛЕРІ

Тегістеу жұмыстары кезінде токарь металды кесетін станокта қауіпсіз жұмыс істеудің барлық ережелеріне және кесуге арналған арнайы ережелерге сәйкес жұмыс істеуі керек.

1. Шыбықша дайындама ретінде қолданған кезде, оның шпинделінің карама-қарсы жағынан шығып тұрғанын оның толық ұзындығын қоршауды қамтамасыз ету керек. Қоршау күшті болуы қажет. Жолақтың ұзындығы станоктың құжатының деректеріне сәйкес келуі тиіс.

2. Дайындаманың шығыңқы бөліктерінің ұзындығы дөңгелектің екі немесе үш диаметрінен аспауы керек. Дайындама кезінде жоңқалар көбірек мөлшерде ұшатын болса, оны артқы қысқышқа бекітілген ортасын өңдеу кезінде жымқыру қажет.

3. Ұзындығы диаметрден 10 есеге асатын қатты емес дайындаманы өңдеу кезінде және жылдамдықты немесе күшті жоңқалау кезінде - 8 еседен аспайтын жағдайда ғана люнеттерді қолдану қажет.

4. Құралды аспаптан кесу ұстағыштың биіктен 1,5 еседен артық аспауы тиіс.

5. Орталықтардың осіне қатысты тістерді орнатқанда, қажетті құралдарды орналастыру үшін құралдың негізінде жақсы өңдеуден өткен төсемдерді орналастыруы тиіс. Төсемдердің негізінің өлшемдеріне сәйкес келуі және бір-бірінің орнын толтырмауы керек.

6. Тұтқыр материалдарды өңдейтін болсақ, тозаңдатқыштар құрылғыларын пайдалану қажет, нәтижесінде пайда болған төгілген жоңқасы, мысалы, аспаптың алдыңғы бетіндегі жоңқашағылдырғыш немесе жырашықтар қолданылады.

7. Қиын сынғыш материалдарды сынған жоңғыштардың пайда болуымен өңдеу кезінде арнайы жоңқалы шағылдырғыш, мөлдір экрандарды немесе жеке қорғаныс құралдарын пайдалану керек, мысалы көзілдіріктерді тағу қажет.

8. Жоңғышты арнайы ілмекпен, қылшақпен немесе қырғышпен ғана алып тастау керек. Жоңғышты қолмен немесе ағын ауамен алуға қатаң тиым салынған.

9. Кесу құралын айналмалы дайындауға апару.

10. Құралды кері тартқаннан кейін, дайындау бөлігінің айналуын өшіру керек.
11. Айналмалы шпиндельді қолмен тежеуге тыйым салынады.
12. Кесу кезінде дайындаманың алмалы-салмалы бөлігін қолмен ұстауға тыйым салынады.
13. Қолмен жұмыс жасағанда, суппортты, қалдықтарды қауіпсіз қашықтыққа шығарып алу керек.
14. Күпшені қолдану арқылы жұмысты орындағанда оның ұшып шығуы өте төмен болуы керек.
15. Бөлшекті өлшеу ілінісу ажыратылғаннан кейін ғана, тіреу мен қалдықтарды жоюдан кейін орындалуы керек.
16. Станокқа сүйенбеңіз және бағыттауыштарындағы бос және басқа заттарды орналастырмаңыз.
17. Бұл құралды өңдеу кезінде пайдаланылмайтын бас-шұңқырдың немесе мұнараның артқы жағындағы құралдарды қалдырмаңыз.
18. Оқтарды орнату және алып тастауды, беткі тақталар арнайы құрылғылардың көмегімен немесе арнайы тозаңдатқышпен жабдықталған жүк көтергіш құрылғының көмегімен орындалуы қажет.
19. Станоктың қозғалатын бөліктерін электр сымға, сұйықтық немесе ауаға арналған құбырларға тигізбеңіз.
20. Кез келген заттарды жұмыс істеп тұрған станок арқылы беруге тыйым салынады.
21. Станокта қолғаппен және саусақтары оралған, қолғапта немесе қолғаппен және саусақтары қорғалмаған жағдайда жұмыс істеуге тыйым салынады.
22. Құралды өңдеу кезінде қатты тербелістерге жол бермеңіз..
23. Жұмысқа кіріспес бұрын жұмыс киімін ретке келтіріп алған жөн: жидені ұқыптап салу, етегі жалбырамайтын, белдікшесін, жеңін (олар түймеленген немесе шынтағынан жоғары бүктелген болуы керек) реттеу, шаштарын бас киімнің (берет, қысып тұратын орамал) астына жинап тастау.
24. Токарьдың аяқтарын жарақаттап алмас үшін аяқ киімінің табаны қалың болуы керек. Жеңіл аяқ киіммен (жеңіл аяқ киім, тәпішке) жұмыс істеуге тыйым салынады.
25. Ауысымды бастамас бұрын кезекті алмастырушыдан немесе шеберден станокты қабылдап алу қажет, станоктың жерге тұйықталуын, қоршау құрылғылары мен тазалығын тексеру керек. Содан кейін алдыңғы жұмыс ауысымында станоктың жұмысындағы ақаулықтармен танысып, оларды жою үшін қолданылатын шаралар, ток соғудан қорғайтын және аяқтарын жарақаттан қорғайтын ағаш тақтайдың бар екендігін және дұрыстығын тексеру қажет.

26. Токарь әкімшілік жүргізетін қауіпсіздік ережелері бойынша кіріспе бөліміне қатысады, содан кейін ол қабылданатын станокта жұмыс жасаудан бұрын, шебердің жүргізген алғашқы жиналысы өту керек. Токарьды станоктың басқа моделінде жұмыс істеуге ауыстырған жағдайда немесе жаңа бұйымды дайындауға тапсырыс алса, онда жұмыс орнындағы қауіпсіздік ережесі бойынша жаңа нұсқаулықтан өтпей, жаңа жұмысқа жібермейді. Токарь басқа үлгідегі станокқа ауыстыру немесе жаңа өнімді жасау туралы тапсырыс алған кезде ол жұмыста қауіпсіздік ережелеріне қатысты жаңа жиналыстан қалмай қатысады, оларсыз жұмысты бастау мүмкін емес.

27. Жергілікті жарықтандыру жарығы көзге шағылыспайтындай етіп реттелуі тиіс, дегенмен жұмыс алаңы жеткілікті түрде жарықтандырылуы керек. Жергілікті жарықтандыру тіреуішінің құрылымы оны бекіту бойынша қосымша операцияларсыз барлық талап етілетін қалыпта шырағданның бекітілуін қамтамасыз етіп тұруы тиіс. Электр сымдары тіреуіштің ішінде болуы керек. Ашық құбырға жол берілмейді.

28. Міндетті түрде станоктан қысқа мерзімге кететін болса, электрэнергиясын берудегі үзілісте, жинау жұмыстары, майлау, станокты тазалау, жоңқаны жою, станоктың айналасындағы еденді тазарту, ақауларды тапқан жағдайда станокты тоқтату және электрқозғалтқышты өшіру қажет.

29. Әрбір жұмысшының міндеті – қауіпсіздік ережесін сақтау және тәртіп бұзушылықты болдырмау.

30. Кез келген жұмысшымен жазатайым оқиға болған жағдайда, ең бірінші дәрігерге дейінгі алғашқы көмек көрсетілуі қажет, болған оқиға жайлы медициналық пунктке хабарлау немесе жедел жәрдем шақыру керек, цех әкімшілігіне хабарлануы тиіс.

31. Станоктың жанында тамақ ішуге болмайды.

32. Цех әкімшілігімен басқа токарьларға жұмыс істеу тапсырылған болса, металл кесетін станоктарды тоқтатуға немесе қосуға тыйым салынады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Шыбықшаны өңдеу кезінде шпиндельге қарама-қарсы жағынан келетін оның соңы ұзындық бойына қоршалуын және қоршауы берік болуын не үшін қадағалау керек?
2. Егер дайындама бөлігінің ұзындығы оның диаметрінен екі-үш есеге патроннан шығып тұратын болса, онда дайындаманы қалай бекіту керек?
3. Егер қатты емес білік өңделетін болса, онда қандай құрылғыны

- пайдалану қажет?
4. Жоңқаны неге қолмен жинауға болмайды?
 5. Орталықтардың осіне қатысты тістерді орнату кезінде нені қолдану керек?
 6. Станокта бинтпен таңылған қолмен жұмыс істеуге бола ма?
 7. Шпиндельді ажыратпай жатып дайындаманы өлшеуге болады ма?
 8. Станоктың маңында ағаш торды қандай мақсатпен орнатады?
 9. Артқы қысқыштың денесінен күшпенің ұшып шығатын мөлшері қандай болу керек?
 10. Қандай мақсатта жұмысшының шаштарын бас киімнің астына тығып тастауы қажет?

1. *Багдасарова Т. А.* Токарлық іс. Жұмыс дәптері: оқу құралы / Т. А. Багдасарова. - М. : «Академия» баспа орталығы, 2008.
2. *Багдасарова Т. А.* Техникалық және өлшеу шектері. Жұмыс дәптері: оқу құралы / Т. А. Багдасарова. - М. : «Академия» баспа орталығы, 2014.
3. *Ганевский Г. М.* Машина құрылысындағы шектер және кондыру, техникалық өлшеулер: оқу құралы / Г. М. Ганевский, И. И. Гольдин. -М. : Жоғары мек., 1987.
4. *Денежный П. М.* Токарлық іс: оқу құралы / П.М.Денежный, Г. М. Стискин, И. Е. Тхор. - М. : Жоғ.мек., 1979.
5. *Зайцев Б. Г.* Жас токарьға арналған анықтамалық / Б. Г. Зайцев, С.Б. Рыцев. - М. : Жоғ. мек., 1988.
6. *Фещенко В. Н.* Токарлық өңдеу: оқу құралы / В.Н.Фещенко, Р. Х.Махмұтов. - М. : Жоғ.мек., 1990.

Алғысөз.....	4
I ТАРАУ. Токарлық өңдеу туралы негізгі ұғымдар.	5
Токарлық өңдеудің мәні	5
Токардың жұмыс орнын ұйымдастыруы.....	8
Темір кесетін аспаптар.....	10
Темір кесетін аспапты қайрау	12
Қайрау кездінегі кесу тәртібі	15
II ТАРАУ. Токарлық станоктардың технологиялық жабдықталуы.	19
2.1. Токар станоктарында пайдаланылатын құрылғылардың негізгі түрлері.....	19
2.2. Технологиялық сызбаларда пайдаланылатын құрылғылардың шартты белгілігілері.....	25
III ТАРАУ. Сыртқы цилиндрлік және бүйіржақ беттерді өңдеудің технологиясы.	28
3.1. Сыртқы цилиндрлік және бүйіржақ беттеріне қойылатын талаптар.....	28
3.2. Өңдеу кезінде дайындамаларды орнату мен бекітудің әдістері	29
3.3. Сыртқы цилиндрлік және бүйірлік беттерді өңдеуге арналған жонғыштар.....	32
3.4. Сыртқы цилиндрлік беттерді өңдеу	35
3.5. Бүйіржақтар мен керпештердің беттерін өңдеу.....	37
3.6. Бунақ жону және кесу	38
3.7. Цилиндрлік және бүйіржақ беттерінің бөлшектерін өңдегеннен кейін ақаулар түрлері мен оларды бақылау	39
IV ТАРАУ. Цилиндр ойықтарын өңдеудің технологиясы.	42
4.1. Ойықтарды өңдеу әдістері.....	42
4.2. Бұрғылау және бұрғылап кеңейту	43
4.3. Бұрғылау технологиясы	45
4.4. Үңгілеу.....	47
4.5. Үңгілеудің технологиясы	49
4.6. Кеулей жону	49
4.7. Кеулей жонудың технологиясы	51
4.8. Түпкілікті өңдеу	53
4.9. Түпкілікті өңдеудің технологиясы	54
4.10. Ақаулардың түрлері және ойықтарды өңдегеннен кейін бөлшектерді бақылау	56
V ТАРАУ. Бұранданы кесудің технологиясы.	57
4.11. Бұрандылар туралы жалпы мәлімет.....	57
4.12. Бұранды даярлау кезінде пайдаланылатын құрал-саймандар	59
4.13. Бекіткіш бұрандаларды қиюдың технологиясы.....	64
4.14. Ақау түрлерін және бұранданы өңдеуді бақылау	78
VI ТАРАУ. Конус бетін өңдеу технологиясы.	80
4.15. Конус беті туралы жалпы мәлімет	
4.16. Конус бетін өңдеу технологиясы	81
4.17. Ақау түрлері және конустық беттерді өңдеуді бақылау	86
VII ТАРАУ. Фасондық беттерді өңдеу технологиясы.	88

4.18. Фасондық беттер туралы жалпы мәлімет	
4.19. Фасондық беттерді өңдеу барысында қолданылатын құрал	88
4.20. Фасондық беттерді өңдеу технологиясы	91
4.21. Фасондық беттердің ақаулары және оларды бақылау	94
VIII ТАРАУ. Беттерді әрлеу технологиясы	96
4.22. Сүрту (жетілдіру)	96
4.23. Тегістеу	98
4.24. Пластикалық өзгерту	98
4.25. Бұдырлауды илеп тастау	100
IX ТАРАУ. Күрделі орнатуы бар бөлшектерді өңдеу технологиясы	102
4.26. Дайындамаларды төртжұдырықты патронда орнату арқылы әзірлеу	102
4.27. Планшайбада және бұрыштықта дайындамаларды орнату	104
4.28. Жұмсақ білікті орнату	105
4.29. Эксцентрікті бөлшектерді өңдеуге арналған дайындаманы орнату	107
4.30. Жұқа қабырғалы төлкелердің тесіктерін өңдеу үшін дайындаманы орнату	109
4.31. Орнату негізіндегі күрделі бетті пайдалану	110
X ТАРАУ. Еңбек өнімділігін және өнімнің сапасын арттыру жолдары	113
4.32. Еңбек өнімділігі және оны арттыру жолдары	113
4.33. Токарлық станокта дайындамаларды өңдеу кезіндегі еңбек өнімділігін арттыру жолдары	115
4.34. Өнімнің сапасы және оны арттыру жолдары	121
4.35. Стандарттау және оның негізгі ережелері	126
XI ТАРАУ. Механикалық өңдеудің технологиялық процесі туралы жалпы мәліметтер	129
4.36. Өндірістік және технологиялық процестер туралы ұғымдар	129
4.37. Өндіріс түрлері	133
11.1. Орналастыру және базалар туралы түсінік	134
11.2. Технологиялық құжаттама	137
11.3. Технологиялық операциялар мен өтпелер	139
11.4. Технологиялық процесті құрастыру ережесі	140
11.5. Технологиялық процесті салуға арналған қажетті талқылаулар	141
XII ТАРАУ. Токарлық станоктардағы қауіпсіз жұмыстың ережелері	148
Әдебиет тізімі	152

Багдасарова Татьяна Ануфриевна

Токарлық жұмыстардың технологиясы

Оқулық

5-басылым, стереотипті

Редактор: Г.Ж.Мауленова

Техникалық редакторы: О. Н. Крайнова

Компьютерлік беттеу: Р. Ю. Волкова

Корректорлар: С. Ю. Свиридова, А. П. Сизова

Бас. № 105113441. Басуға қол қойылды 19.04.2016. Формат 60 x 90/16.

Гарнитура «Балтика». Офсеттік баспа. Офсеттік қағаз. № 1. Шарт. бас. б. 10,0.

Тираж 1 000 экз. Заказ №

«Академия» Баспа орталығы АҚБ. www.academia-moscow.ru 129085, Москва, Мира даңғ., 101В, стр. 1.

Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.

Санитарлық-эпидемиологиялық қорытынды № РОСС RU. AE51. Н 16679 от 25.05.2015.

Идел-Престе басылып шығарылды.