

А.Г.ХОЛОДКОВА

МЕТАЛЛ ӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ МЕН МЕТАЛЛ КЕСКІШ БІЛДЕКТЕРДЕГІ ЖҰМЫСТЫҢ ЖАЛПЫ НЕГІЗДЕРІ

ОҚУЛЫҚ

*Автономды мемлекеттік федералды
мекемемен «Білім дамытудың федералды
институты» ҒӨБ бағдарламаларын жүзеге
асыратын, білім мекемесіндегі оқу барысында
кітап ретінде
Ұсынылды*

*Резензияның тіркеу нөмірі 169
08 мамыр 2013 ж. АМФМ «ФИРО»*

2-ші басылым, стереотипті



Москва
«Академия» баспа орталығы
2015 ж

ӨӘЖ 621.91(075.32)

КБЖ34.63я722

X733

Бұл кітап Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі және «Кәсіпкор» холдингі» КЕАҚ арасында жасалған шартқа сәйкес «ТЖКБ жүйесі үшін шетел әдебиетін сатып алуды және аударуды ұйымдастыру жөніндегі қызметтер» мемлекеттік тапсырмасын орында 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 –

МББМ ОКБ «Машина жасау технологиясы» циклді комиссияның төрағасы

«№ 39 Политехникалық колледж» Мәскеу қаласы *В.В.Ермолаев*

А. Г. Холодкова

X733 Металл өңдеу технологиясы мен металл кескіш білдектердегі жұмыстың жалпы негіздері: орта кәсіптік білім беретін мекеме студенттеріне арналған оқулық / Холодкова А.Г. – 2=бас., стер. – М. : «Академия» баспа орталығы, 2015. – 256 б.

ISBN 978=601=333=384=7 (каз.)

ISBN 978=5=4468=2661=2 (рус.)

Оқулық орта кәсіптік білім берудің Федералдық мемлекеттік білім беру стандарттарына сәйкес «Машина жасау» мамандығының кеңейтілген тобында жасалды.

Металл кесетін білдектерде металл өңдеу технологиясы қарастырылған, алынған бөлшектің дәлдігі туралы мәліметтер келтірілген. Технологиялық үдерістерді, оның ішінде типтік бөлшектерді жобалаудың жалпы әдістемесі ұсынылған. Қолданбалы білдектер, кескіш құрал=саймандар және технологиялық жабдықтар қарастырылған.

Осы оқулықтың «Металл өңдеу технологиясының жалпы негіздері және металл кесетін білдектерде жұмыс жасау» электронды қосымшасы жарық көрді.

Орта кәсіби білім беру мекемелерінің студенттері үшін.

ӨӘЖ 621.91(075.32)

КБЖ 34.63я722

ISBN 978=601=333=384=7 (каз.)

ISBN 978=5=4468=2661=2 (рус.)

© А.Г.Холодкова, 2014

© «Академия» оқу=баспа орталығы, 2014

© Рәсімдеу. «Академия» баспа орталығы, 2014

Құрметті оқырман!

Бұл оқулық техникалық мамандықтарға арналған жалпы кәсіптік циклдік пәндер бойынша жасалған оқу-әдістемелік кешеннің бөлігі болып табылады.

Оқулық «Металл өңдеу технологиясы мен металл кескіш білдектердегі жұмыстың жалпы негіздері» жалпы кәсіптік пәнін зерделеуге арналған.

Жаңа буынның оқу-әдістемелік жинақтары жалпы білім беру және жалпы кәсіптік пәндер мен кәсіби модульдерді оқытуды қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін дәстүрлі және инновациялық оқу-әдістемелік материалдарын қамтиды. Әрбір жинақта жұмыс берушінің талаптарын ескере отырып, жалпы және кәсіби құзыреттілікті меңгеруге қажетті оқулықтар мен оқу құралдары, оқыту және мониторинг құралдары бар.

Оқу басылымдары электронды білім беру ресурстарымен толықтырылады. Электрондық ресурстарда интерактивті жаттығулар мен жаттығу құрылғылар, мультимедиялық нысандар, Ғаламтордағы қосымша материалдар мен ресурстарға сілтемелері бар теориялық және практикалық модульдер бар. Оларға оқу үдерісінің негізгі параметрлері белгіленетін терминологиялық сөздік және электронды журнал кіреді: жұмыс уақыты, бақылау және практикалық тапсырмалардың орындалу нәтижесі. Электронды ресурстар оқу үдерісіне оңай енеді және әртүрлі оқу бағдарламаларына бейімделеді.

Оқулықта машинажасау технологиясының жалпы сұрақтарына, бөлшектердің түрлі беттерін өңдеу ерекшеліктері мен әдістеріне негізгі назар бөлінді. Қолданылатын металкескіш білдектердің түрлері қарастырылған және олардың сипаттамалары берілген. Кескіш құралдардың типтері, оларды жобалау, материалдық және кесу режимдері келтірілген. Негізгі топтардың білдектерінде қолданылатын айлабұйымдардың құрылмалары сипатталған, бейімделу элементтерінің құрылмалық ерекшеліктері және қажетті мәліметтер келтірілген.

Бөлшектерді өндіруге арналған технологиялық үдерісті дамытудың негізгі ережелері мен талаптары келтірілген және әртүрлі кластардың өкілдері – бөлшектерді қайта өңдеудің типтік технологиялық үдерістері ұсынылған.

Машинажасау экономиканың басты саласы, басқа салалардың дамуын, машиналардың жетілдірілуін және жаңа түрлерін ойлап табуды қамтамасыз етеді. Заманауи машинажасаудың ерекшелігі машинаның пайдалану сипаттарының айтарлықтай өзгеруі болып табылады: жылдамдықтың, қуаттың артуы, салмағының, көлемнің, дірілдің азайуы, шудың төмендеуі т.с.с..

Білдекжасауда болып көрмеген күрт дамуіске асырылды. Егер 1920 – 30=шы жылдары зауыттардың механикалық цехтарында белдікті жетекті әмбебап жону, тескіш, жоңғылау станоктары тұрса, қазіргі таңда білдекті паркта білдек-автоматтар, СПБ білдектер және көпқұралды магазинмен (32-40 құралдар және одан көп) жабдықталған, ЭЕМ бағдарламасымен жұмыс істейтін, ондаған операциялар атқаратын көп мақсатты білдектер, , автоматтандырылған тізбектер мен роботтық кешендер бар.

Машинажасаудағы технологиялық өрлеу машина құрылмасын жақсартумен қатар, оларды өндіру технологиясын жетілдірумен сипатталады. Гректің *techné* (өнер, шеберлік, икемділік) және *logos* (ілім) сөздерінен тұратын «технология» термині дайын өнімді алу мақсатында шикізатты, материалдарды, жартылай фабрикаттарды сәйкес өндіріс құралдарымен өңдеудің тәсілдері мен әдістері жиынтығын жүйелендіруші ғылымды білдіреді.. Машиналарды сапалы етіп, үнемділікпен, белгіленген уақыттарда және ең аз еңбек шығындарымен жасау қажет. Сонымен қатар, нарықтық қатынастар жағдайында қабылданған шешімді іске асыружылдамдығы басым рөл атқарады.

Жаңа ілгерінді технологиялық үдерістерді дамыту аса жетілдірілген машиналарды жасауға және олардың өзіндік құнын төмендетуге ықпал етеді. Шығарылатын машиналардың сапасын арттыру, соның ішінде ең алдымен, оларды өндірудің дәлдігін арттыру – өзекті мәселе болып табылады. ХХІ ғасырда машина бөлшектерінің дәлдігі 2000 есеге өсті.

Бұндай өсім машиналардың қызметтік сипаттамалар көрсеткіштерінің еш қайсысындабайқалмайды. Бірқатар салаларда микрометриялық және нанометрлік дәлдікпен бөлшектерді өндіру қазірдің өзінде норма болып табылады.

Қазіргі заманғы технологияларды дамытудың негізгі бағыттары: өнімнің қажетті сапасын қамтамасыз ететін автоматтандырылған технологиялық үдерістерге көшу; материалдарды, энергияны және отынды барынша толық пайдалану үшін қалдықсыз және аз қалдықты технологияларды енгізу; икемді өндіріс жүйелерін құру; өнеркәсіптік роботтарды және робототехникалық кешендерді кеңінен қолдану.

Машина құрастыру технологиясының теориялық негіздері физика, химия, теориялық механика, материалдық төзімділік, ықтималдықтар теориясы, математикалық статистика секілді негізгі пәндердің ережелері мен заңдылықтарына, сондай-ақ құрылыс материалдары, материалтану технологиясы, кесу және метрология теориясы және т.б. сияқты сыбайлас техникалық пәндерге негізделеді. Машинажасау технологиясы көрнекті ғалымдар, өнеркәсіптік кәсіпорындардың қызметкерлері және ғылыми=зерттеу институттары басқаратын көптеген бағыттарда дамыды және ары қарай дамуда.

Осы оқулықтың материалдары студенттерге машинажасау технологиясының негізгі түсініктерімен, ережелерімен және заңдарымен, салыстырмалы сипаттамаларымен, механикалық өңдеудің әртүрлі технологиялық әдістерінің ерекшеліктері мен технологиялық мүмкіндіктерімен, пайдаланылған жабдықтармен, технологиялық әбзелдермен және кескіш құралдарымен танысуға мүмкіндік береді.

МАШИНА ЖАСАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ НЕГІЗДЕРІ

1.1. ӨНДІРІСТІК-ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕССТЕР (ТЕРМИНДЕР ЖӘНЕ АНЫҚТАМАЛАР)

Өндірістік процесс– Өнімді жасап шығаруға және жөндеуге арналған өндірістегі барлық адамдар мен құралдардың әрекеттер жиынтығы.

Өндірістік үдеріс өндіріс құрал-жабдығын дайындаудан және қызмет көрсетуден; материалдарды, жартылай фабрикаттарды, дайындамаларды (егер мекемеде дайындау өндірісі болмаған жағдайда) алу және оларды сақтаудан; дайындамаларды жасаудан және оларды өңдеудің (механикалық, термиялық) әр түрлі тәсілдерінен; өнімді құрастырудан және сынаудан; өндірістің барлық сатысында сапасын қадағалаудан; әрлеуден, бояудан, қапта-малаудан, дайын өнімді тасымалдаудан және сақтаудан тұрады.

Технологиялық үдеріс – өндіріс заты күйін өзгертуге бағытталған нысаналы іс=әрекеттерден тұратын өндірістік үдерістің бір бөлігі. Өндірістің ұйымдастырылуы мен технологиялық үдерістің сипаты шығарылған өнімнің санына, оларды жасаудың күрделілігі мен еңбек сыйымдылығына байланысты өзгертіледі. Өндіріс жекеленген, сериялы және жаппай деп бөлінеді.

Жекеленген өндіріс өнімнің аз мөлшерде бірақ кең номенклатурада шығарылуымен сипатталады. Әдетте өнімді қайта шығару қарастырылмаған. Мысалы, эксперименттік машина үлгілерін, бірегей құралдарды ж.т.б. шығару.

Сериялық өндіріс белгілі бір уақыт аралығында мерзімді қайталанатын өнімдердің сериямен немесе партиямен шығарылуымен сипатталады. Сериядағы өнімдер санына байланысты өндіріс шағын көлемді, орта сериялы және ірі сериялы болып бөлінеді.

Әртүрлі білдектер, бәсеңдеткілер, компрессорлар және т.б. сериалы түрде шығарылады. Сериалы өндірісте әмбебап, мамандандырылған және арнайы жабдықтарды, соның ішінде санды бағдарламамен басқарылатын (СББ) білдектерді, көпмақсатты білдектерді, икемді өндірістік жүйелерін (ИОЖ) қолданады. Сонымен бірге жұмыс орындарының көпшілігінде мерзімді қайталанатын операциялар орындалады.

Жаппай өндіріс ұзақ уақыт аралығында бір типтегі өнімдердің көп мөлшерде шығарылуымен сипатталады. Жеңіл автокөліктер және шарикті мойнтіректер және т.б. жаппай өндіріс өнімдері болып табылады. Жаппай өндірісте арнайы жоғары өнімді жабдықтарды, автоматты тізбектерді, арнайы құралдар мен айлабұйымдарды, бақылау мен тасымалдаудағы автоматтандыру құралдарын қолданады. Жабдықтарды техникалық операциялардың орындалу бірізділігіне сәйкес орналастырады. Көптеген жұмыс орындарында тұрақты бекітілген техникалық операция орындалады.

Өндірістің типін анықтайтын негізгі критерий операцияны бекіту коэффициенті болып табылады:

$$K_{3.0} = Q/P,$$

мұнда, Q – ай көлемінде орындалатын операция саны; P – жұмыс орын саны

Жаппай өндірісте $K_{3.0}$ 1-ге тең, ірі сериялыда – 2 ден 10 ға дейін, орта сериялыда – 10 нан 20 ға дейін, шағын көлемді серияда – 20 дан 40 қа дейін, жекеленген өндірісте – 40 тан жоғары.

Тасқынды өндіріс жаппай өндірудің ең жетілдірілген түрі болып табылады.

Жабдықтардың технологиялық үдеріспен және өнімдерді шығарудың анықталған аралығымен (шығару такті) толық сәйкестікте орналастырылуымен сипатталатын өндірісті тоғын деп атайды. Үздіксіз тоғынды ұйымдастыру үшін операцияның орындалу уақыты тактіге тең немесе еселі болуы қажет.

Такт τ – өндіріс үрдісінде өнімнің бірлігін шығаруға жұмсалатын біркелкілі қайталанатын уақыт аралығы. Шығару такті, мин/дана, өнімді жасаудың еңбек сыйымдылығына байланысты емес, оның мөлшері өнімді шығару бағдарламасы бойынша және осы бағдарламаны орындауға жұмсалатын уақыт қорымен анықталады:

$$\tau = \Phi \cdot 60/N$$

мұнда, Φ – уақыт қоры, (жыл, ай, күн, ауысым); N – сол кезеңдегі өндірістік бағдарлама, дана.

Тоғын өндірісте өнімді жасау циклі мен операция аралық босалқы дайындамалар қысқартылады, бұйымды жасаудың еңбек сыйымдылығы төмендеп, өнімділік артады. Тоғын өндіріс құндылығы соншалықты айқын болғандықтан, сериалық өндірісте бір-біріне қызметтік мақсаты бойынша жақын, өлшемдері, пішіндері, технологиялық үдерісі ұқсас бұйымдарды жасау кезінде айнымалы-тасқынды және топты тоғын өндіріс құрылады. Айнымалы-тасқынды өндірісте жаңа бұйымды өңдеуге ауыстыру кезінде тоғын тізбекті қайта баптайды, ал топтық тоғын өндірісте тізбекті қайта баптамай ақ бұйымдардың тобын бүкілімен өңдеуге мүмкіндік беретін құралдармен және айлабұйымдармен жабдықталады.

Технологиялық үдерісті технологиялық операцияларға бөледі.

Технологиялық операция деп бір жұмыс орнында жасалатын технологиялық үдерістің аяқталған бөлігін атайды. Технологиялық операция құрамына жабдықтар мен жұмыскерлердің бір немесе бірнеше өндіріс нысандарын өңдеудегі бағытталған іс-әрекеттері кіреді.

Жұмыс орны – жұмыс атқарушылар, олардың қызмет атқаратын технологиялық жабдықтары мен өндіріс заттары орналастырылатын кәсіпорын құрылымының қарапайым бірлігі.

Технологиялық операция өндірістік жобалау мен есепке алудың негізгі бөлігі. Технологиялық үрдістің еңбексыйымдылығы, жұмыскерлер саны, қолданылатын жабдық, құрал, әбзел операция саны мен олардың орындалу уақытына тәуелді. Өз кезегінде технологиялық операцияны технологиялық және қосалқы өтпелерге бөледі.

Технологиялық өтпе – өңделуші беттің, қолданылатын құралдың және өңдеу режимінің тұрақтылығымен сипатталатын технологиялық операцияның аяқталған бөлімі. Өңдеу режиміне t кесу тереңдігін, беру шамасын S , кесу жылдамдығын v және айналу жиілігін n жатқызады. Айтылған параметрлердің біреуі өзгерген жағдайда жаңа өтпе басталады. Мысалы, біліктің сыртқы бетін бір ғана кескішпен өңдеу екі өтпеде жасалынады: өңдеу режимдеріне байланысты қаралтым және таза бунау болады. Нақты саңылауды өңдеу тізбектей жұмыс жасайтын құралдармен жасалынады: сәйкес келетін өңдеу режимдеріне байланысты бұрғы, үңгі, қашау қолданылады.

Қосалқы өтпе – жұмысшы мен құрылғының іс-әрекетінен тұратын, дайындама бетінің сапасы мен өлшемдерінің, пішінінің өзгеруіне байланысты емес, бірақ осы операцияны орындау үшін қажет технологиялық операцияның аяқталған бөлімі.

Қосалқы өтпеге дайындаманы білдекке орнатып бекіту, білдекті қосу және сөндіру, кесетін құралды жақындату және алыстату, құралды ауыстыру, дайындаманы басқа тұрғыға ауыстыру, дайындаманы өңдеу барысында өлшемдерін өлшеу жатады.

Кесу тереңдігі үлкен болған жағдайда технологиялық өтпені бірнеше жұмыс жүрістерінде атқарады.

Жұмыс жүрісі – дайындамаға қатысты құралдың бір рет жүріп өтуі кезінде бетінен бір қабат материал алынуынан тұратын технологиялық өтпенің аяқталған бөлімі.

Амал – операцияны орындау барысында жұмысшының аяқталған іс-әрекеттерінің жиынтығы.

Орнату – дайындаманы қозғалмайтындай етіп бекітуі кезінде атқарылатын технологиялық операцияның бөлігі. Технологиялық операция бір немесе бірнеше рет орнатуда атқарылуы мүмкін.

Тұрғы – операцияның қандай да бір бөлігін атқару кезінде бекітілген дайындаманың айлабұйыммен бірге құралға немесе жабдыққа қатысты өз-

геріссіз орныққан, бекітілген күйі.

Техникалық негізделген уақыт нормасы – берілген өндіріс үшін айырықша қолайлы, белгілі бір ұйымдық-техникалық жағдайда технологиялық операцияны орындауға арналған, уақыт (минут). Нормалаудың үш әдісін ажыратады: норматив бойынша техникалық есептеу әдісі; бір немесе бірнеше ауысымда хронометраж бен жұмыс күнінің фотосуреттері көмегімен қайталанатын операциялар элементтеріне жұмсалатын уақыт негізінде есептеу әдісі; ұлғайтылған норматив бойынша салыстыру және есептеу әдісі.

Өнім өндірудің техникалық нормасы – уақыт бірлігінде өңделген бөлшек санымен анықталатын, уақыт нормасына кері өлшем.

Әрбір операцияға даналық уақыт нормасы мен өнімділік нормасы орнатылады. Автоматтандырылмаған өндіріс үшін дана уақытының есептік нормасы:

$$T_{\text{ш}} = T_o + T_{\text{в}} + T_{\text{т.о}} + T_{\text{орг}} + T_{\text{п}}, \quad (1.1)$$

T_o – негізгі (технологиялық) уақыт; $T_{\text{в}}$ – косалқы уақыт; $T_{\text{т.о}}$ – техникалық қызмет көрсету уақыты; $T_{\text{орг}}$ – ұйымдастырушылық қызмет көрсету уақыты; $T_{\text{п}}$ – жұмыстағы үзіліс уақыты.

Негізгі (технологиялық) уақыт механикалық өңдеу үдерісінде өндіріс өнімі күйінің өзгеруін ескереді:

$$T_o = L_p i / v_{\text{смин}} \quad (1.2)$$

мұндағы L_p – өңдеудің есептік ұзындығы, мм; i – өтпелер саны; $v_{\text{смин}}$ – S_o , мм/об айналдырғының бір айналымының, берістің, және айналдырғының айналу жиілігінің n көбейтiсiне тең минуттық берудің жылдамдығы.

(Беріс пен айналу жиілігі туралы түсініктер 2 және 4 тарауларда толықтай қарастырылған.)

Өңдеудің есептік ұзындығын мына формула бойынша анықтайды:

$$L_p = I_{\text{вр}} + I + I_{\text{сх'}}$$

мұндағы $I_{\text{вр}}$ и $I_{\text{сх'}}$ – кескіш құрал берілісінің қосылу және өшірілу нүктелерін анықтайтын, кескіш құралдың кірекесу және шығу ұзындығы; I – өңделетін беттің ұзындығы (дайындама сызбасында көрсетіледі).

Өңдеудің әрқандай түрлері үшін L_p есептеулері 1-ші Қосымшада келтірілген.

Қосалқы уақыт $T_{\text{в}}$ негізгі жұмыстың орындалуын сүйемелдейтін іс-әрекеттерді қамтиды:

$$T_{\text{в}} = T_{\text{yc}} + T_{\text{упр(х.х)}} + T_{\text{с.и}} + T_{\text{поз}} + T_{\text{изм'}}$$

мұндағы T_{yc} – орнатуға, бекітуге, босатуға, қайта орнатуға және дайындаманы білдектен шешуге шығындалған уақыт; $T_{\text{упр(х.х)}}$ – білдекті басқару

(қосылуы, жылдамдық пен берісті ауыстыру), және де кесетін құралды жақындатып-алыстатуына шығындалатын уақыт (құралдың бос жүріс жасауы); $T_{с.и}$ – көп операциялы білдектерде жұмыс жасау кезіндекескіш құралды бір тұрғыдан басқаға көшіруге шығындалған немесе операцияны атқару үрдісінде тізбекті өтпелерді орындау барысында кескіш құралды ауыстыру уақыты (мысалы, тесу, үңгілеу, жүзді үңгілеу, жазу); $T_{поз}$ – дайындаманы бір тұрғыдан басқаға ауыстыруға шығындалған уақыт; $T_{изм}$ – операцияны атқару үрдісінде, мысалы тегістеу, беттің өңделу уақытын өлшеу.

Көмекші уақыттың элементтері көмекші уақыт нормативі бойынша орнатылады. Негізгі T_0 және көмекші T_b уақыттарының қосындысын оперативті уақыт $T_{оп}$ деп атайды.

Техникалық қызмет көрсету уақыты $T_{т.о}$ мұқалған құралды ауыстыруға, оны реттеуге, және жабдықты баптауға жұмсалады. Ұйымдастырылған қызмет көрсету уақыты жұмыс орнын жұмыс басталуына дайындау мен ауысым соңында жинауды, ауысым барысында станокты майлау мен тазалауға кеткен уақытты ескереді. Үзіліс уақыттары $T_{п}$ жұмысшының демалуы мен табиғи қажеттеріне арналады.

Есептеуді жеңілдету үшін $T_{ш}$ мына формуланы пайдалануға болады

$$T_{ш} = T_{оп} [1 + (\alpha + \beta + \gamma) / 100] ,$$

мұндағы α, β, γ – техникалық, ұйымдық қызмет көрсету және үзіліске сәйкес уақыт телімдері. Механикалық өңдеу үшін әдетте $\alpha + \beta + \gamma = 6 \dots 10$ қосындыларын қабылдайды.

Жұмысшының сызбамен танысуға, құрылғыны дайындау мен баптауға, барлық бөлшекті өңдеуге құрал-жабдықты дайындауға жұмсайтын дайындаманы топпен өңдегенде дайындалу-аяқтау уақыты $T_{п-3}$ анықталады. Бұл уақыт құрылғыдан, жасалатын жұмыс түрінен, баптаудың ауырлық деңгейіне тәуелді, бірақ дайындама тобының өлшеміне тәуелді емес. Топтамаға кететін уақыт

$$T_{пар} = T_{ш} n + T_{п-3'}$$

мұндағы n – топтамадағы дайындама саны.

Осыған сәйкес, бір дайындамаға жұмсалатын, дана=калькуляциялық деп аталын уақыт мына формуламен анықталады:

Өнімнің сапасының көрсеткішінің бірі оның жасалу нақтылығында болып табылады. Пайдаланым сипаттамаларына төзімділігі, сенімділігі және еңбек сыйымдылығы жатады.

Машина құрастыру технологиясындағы нақтылық –бұл өнімді шығарудағы алдын ала жасалған түп үлгісіне немесе үлгісіне сәйкестік деңгейі.

$$T_{ш-к} = T_{ш} + T_{п-3} / n$$

ИСО және ГОСТ стандарттарында дәлдіктің келесі көрсеткіштері белгіленген:

- өлшемдердің дәлдігі – бөлшектердің әртүрлі элементтері арасындағы арақашықтық;
- пішін дәлдігі – нақты бет немесе нақты бейін пішінінің номиналдан ауытқуы;
- бөлшек беттерінің орналасу дәлдігі – қарастырылып отырған элементтің нақты орналасуының номиналды орналасудан ауытқуы.

Өлшемдер дәлдігін Т екі ұйғарынды шекті өлшемнің (ең үлкен және ең кіші) айырмасы болып табылатын шақтамамен анықтайды. ГОСТ 25346–89 да IT01-ден IT17-ге дейін есептелетін дәлдіктің 19 қвалитеті (дәлдік дәрежесі) бекітілген, бұл жерде IT – ИСО халықаралық жүйесіндегі шақтама. Сызбадағы өлшемдер дәлдігі шақтама өрісін шартты белгілеумен ($\varnothing 50K6$, $\varnothing 50H7$) немесе шектіқауытқумен (мм) көрсетіледі; кейде екі белгілеуді де көрсетеді ($\varnothing 50H7^{(-0,021)}$).

Өлшемдердің 13-ші қвалитеттен дөрекілеу дәлдігі сызбаның техникалық талаптарында ескертіледі, мысалы «Өлшемдердің көрсетілмеген шектік ауытқулары: біліктер h14, саңылаулар H14, сызықтық өлшемдер $\pm IT14/2$ ».

Пішін дәлдігі берілген геометриялық пішіннен ауытқумен анықталады. ГОСТ 24643 – 81 беттердің екі пішінінің (цилиндірлік және жазық) ауытқуларын тағайындайды. Пішіннің ауытқуын санды түрде нақты беттегі (бейіндегі) нүктеден нормал бойынша оған жанасып жатқан бетке (бейінге) дейінгі ең үлкен арақашықтықпен бағалайды.

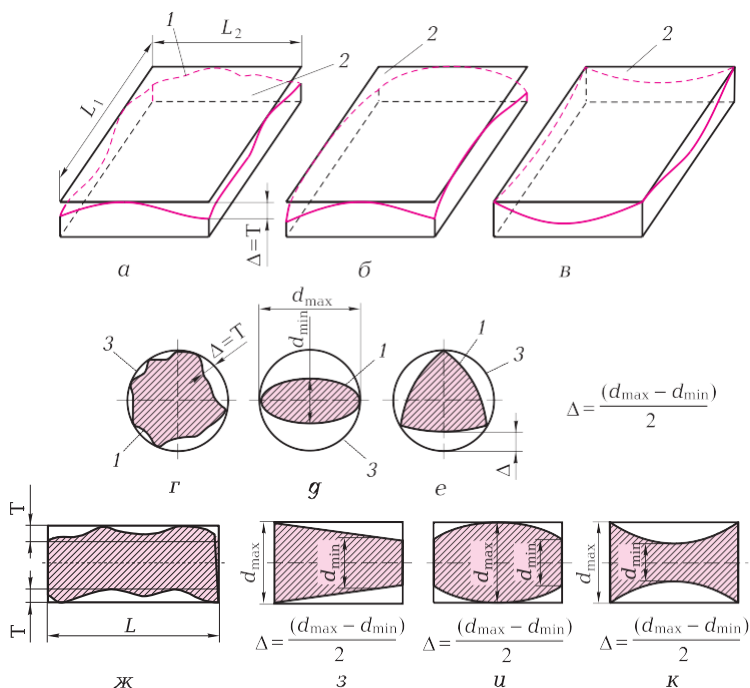
Пішіннің шақтамасы – пішіннің ұйғарынды ең үлкен ауытқуы. Өлшем шақтамасы мен пішін және орналасу шақтамаларының қатынастарына байланысты ГОСТ 24643 – 81 салыстырмалы дәлдіктің үш деңгейін тағайындайды: А – қалыпты, В – көтермелі, С – жоғары.

Тиісінше, пішін мен орналасу шақтамасы өлшем шақтамасының 60; 40 және 25 % құрайды, цилиндрлік беттердің пішін ауытқуы үшін – 30; 20 және 12 %. Егер сызбада беттің пішін дәлдігі туралы ескерту болмаса, онда пішін шақтамасы өлшем шақтамасы Т шегінде болуы тиіс.

Жазық және цилиндр беттердің пішін ауытқуы 1.1-суретте көрсетілген.

Орналасу дәлдігі беттер мен өстердің орналасудағы ауытқуларымен анықталады. Орналасу ауытқуларын бағалау кезінде қарастырылатын элементтердің пішін ауытқулары ескерілмейді, олар үшін нақты беттер (олардың өстері, симметрия жазықтықтары мен орталықтары) сәйкестігінше жанасушы беттермен ауыстырылады.

Орналасу шақтамасы – орналасудың ұйғарынды ауытқуын шектейтін шектік мән. Параллельдіктен және беттер мен өстердің перпендикуляр-



1.1-сурет. Жазық және цилиндрлік беттердің ауытқулары:

а – нақты бейін; б – дөңестік; в – ойыстық; г – дөңгелек еместігі; д – сопақтық; е – қырлау; ж – цилиндр жасаушысының түзу сызықтықтан ауытқуы; з – конустік; и – бөшкетәріздестік; к – ершік тәрізділік; 1 – нақты бейін; 2 – жанасушы жазықтық; 3 – жанасушы шеңбер; d, L – бөлшектердің өлшемдері; T – өлшемдік шақтама; Δ – пішін қателігінің шамасы.

лығынан ауытқулар, цилиндрлік беттердің өстестіктен ауытқуы, симметриялықтан ауытқулар, тұрғықты ауытқулар, өстер қиылысуынан ауытқу, беттердің радиалды және қапталдық соғуы орналасу қателіктеріне жатады.

Беттердің параллельдіктен ауытқуы (1.2, а-сурет) – нормаланған телім ұзындығы шегіндегі жазықтықтар арасындағы ең үлкен және ең кіші қашықтықтардың айырмасымен көрсетілген жазықтықтар арасындағы бұрыш.

Беттердің перпендикулярлықтан ауытқуы – нормаланған телім ұзындығында сызықтық бірліктерде көрсетілген жазықтықтар арасындағы тік бұрыштан (90°) ауытқу. (1.2, б-сурет).

Цилиндрлік беттердің өстестіктен ауытқуы (экцентриситет) – екі немесе одан да көп айналу беттерінің айналу өстері арасындағы ең үлкен қашықтық (1.2, в-сурет).

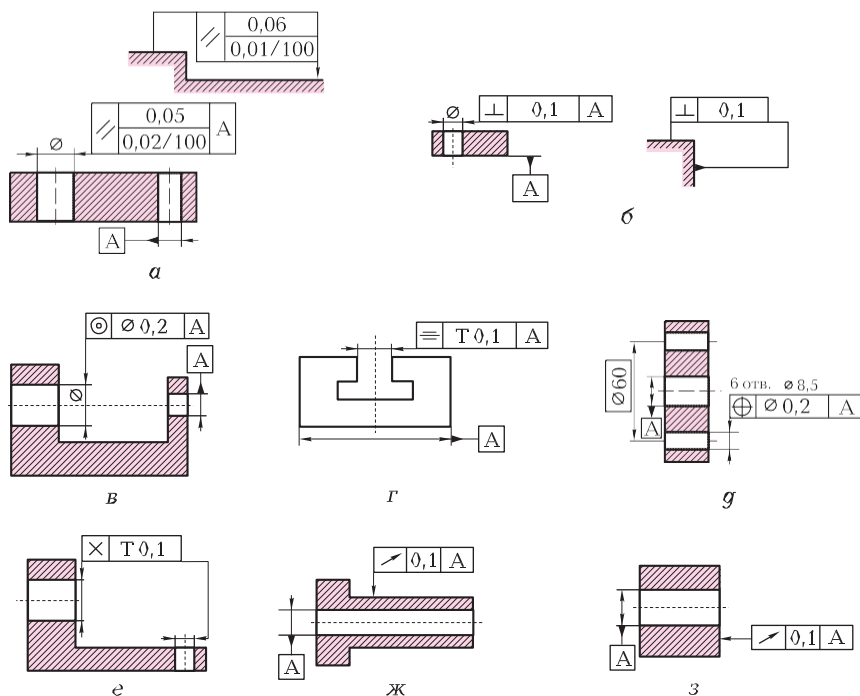
Симметриялықтан ауытқу – нормаланған телім ұзындығы шегіндегі қарастырылатын және базалық элементтердің симметриялық жазықтықта (өстері) арасындағы ең үлкен қашықтық. (1.2, г-сурет).

Тұрғықты ауытқу – нормаланған телім ұзындығы шегіндегі элементтің номиналды орналасуы мен нақты орналасу (оның өсі, орталығы немесе симметрия жазықтығы) арасындағы ең үлкен қашықтық (1.2, д-сурет).

Өстердің қиылысуынан ауытқу – номиналды қиылысатын өстер арасындағы ең қысқа қашықтық (1.2, е-сурет).

Цилиндрлік беттің *радиалды соғуы* – нақты бейіннің А бетіндегі базалық өстен есептегендегі ең үлкен және ең кіші қашықтықтарының айырмасы.

А осының базалық үстінгі қимасы, осы оське перпендикуляр (1.2, ж-сурет). Радиалды соққы-оның айналымалы шеңберінен профильдің ауытқуының және оның ортасының негіз өсінен ауытқуының бірлескен әсерінің нәтижесі; айналдыра бірнеше нүкте бойынша өлшенеді.

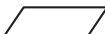


1.2-сурет. Орналасу бетінің ауытқуы:

а – параллельден; б – перпендикулярдан; в – өзiктеcтiктен; г – симметриялықтан; д – позициялық; е – осьтардың қиылысуынан; ж – радиальді дүрсiлден; з – қапталдық дүрсiл.

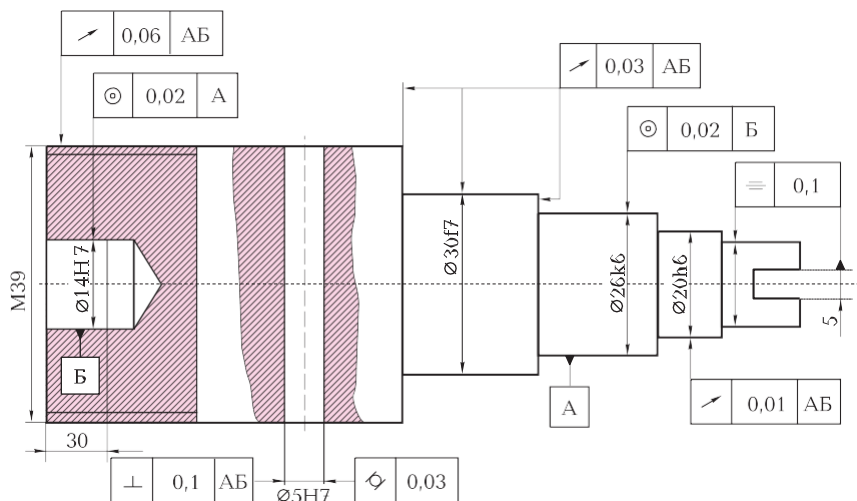
Қапталдық соққы – беткі қабатының жазықтыққа дейінгі нақты профильдерінің нүктелерінен ең үлкен және ең кіші арақашықтық арасындағы айырмашылық перпендикулярлы базалық осьтің үстінгі қабаты А (1.2, 3-сурет). Әдетте қапталдық соққы айналым бойынша қапталдың соңғы нүктелері өлшенеді. Кескіннің формасы немесе орналасуының рұқсат ету түрлері шартты белгілермен 1.1-кесте көрсетілген.

Шартты белгілердің сызбада орналасу үлгісі 1.3-суретте көрсетілген.

1.1 -Кесте. Түрдің рұқсаттамалары және беттердің орналасуы		
Рұқсаттама топтары	Рұқсаттама	Шартты белгілер
Түрдің рұқсаттамасы	Түзу сызықтық	
	Жазықтық	
	Дөңгелек	
	Цилиндрлік	
	Пішіннің бойлық қимасы	
Орналасу рұқсаттамасы	Параллель	
	Перпендикуляр	
	Иілме	
	Өзектестік	
	Симметриялы	
	Позициялы	
	Осьтік қиылысу	
Форма мен позицияның жалпы рұқсаттамасы	Радиальді және қапталды соққы және соққының артқа бағытталуы	
	Толық радиальді және қапталды соққы	
	Артқы пішіннің түрлері	
	Берілген беттің нысандары	

Механикалық өндеудің және қамтамасыз ету әдістерінің нақтылығы.

Өндеудің дәлдігі өңделген бөліктің беттерінің өлшемдері, пішіні мен орналасуы сурет суреттерінің техникалық талаптарына сәйкестік дәрежесі



1.3-сурет. «Білік» типіндегі бөліктердің беттерінің пішіні мен орналасуына рұқсат беру үшін шартты белгілер.

ретінде түсіндіріледі. Егер бөліктің барлық параметрлері суретте көрсетілген рұқсатнама шектерінде болса, онда бөлшек жинауға және одан әрі жұмыс жасауға жарамды болып саналады.

Кескіннің нақты дәлдігін қамтамасыз ететін екі әдіс бар.

Жеке өлшемді алу әдісінде өңдеудің дәлдігі машинада дайындаманың орналасуын реттеп, сынақты сынау құралын және тиісті өлшеуді қолданып, дайындамаға немесе белге қойылған қауіпке байланысты құралды белгілі бір өлшемге келтіру арқылы қамтамасыз етіледі. Бұл әдіс кіші сериялық және дара өндіріске негізделеді.

Өлшемді автоматты түрде алу әдісі аспаптарда құралдарда өңделетін бөлшектерде пайдаланылады. Сонымен қатар, бланкілердің барлық партиясы осы өлшемге алдын ала конфигурацияланған құралмен өңделеді. Бұл әдіс сериялық және жаппай шығару өндірісіне негізделеді.

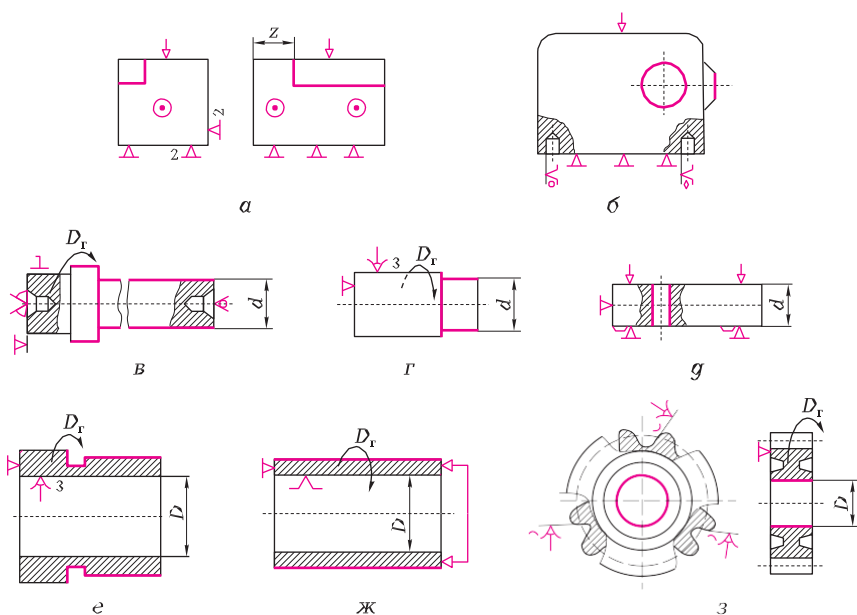
Өңдеудің нақтылығына көптеген факторлар әсер етеді: Құрылғыны дайындаудағы орнатылған қателік; репрессия күштерінің әсерінен машина құралының технологиялық жүйесінің икемді деградациядан туындаған қателіктері; Кесу құралының өндірісінде және тозуында нақтылықтан туындаған қателер; құралды орнатудың қателігі;

Станок қателері және оның элементтерінің тозуы; технологиялық жүйенің температураның деформациясынан, өңдеу барысында шығарылған жылу әсерінен туындаған қателіктер; ішкі кернеулерді қайта бөлуге байланысты дайындықтың деформациясы.

Станоктарда өңдеу кезінде құрылғыны өңдеу кезіндегі қателік сақталатын құрылғыдағы дайындаманың нақты жағдайын қамтамасыз ететін орнату технологиялық негіздерін (беттер, сызықтар, нүктелер) таңдауына байланысты.

Дайындаманың әр орнату базасы (1.4-сурет) орнату элементімен бірігеді, қатаң қолдау нүктелері ретінде қарастырылады, тиісті дәрежедегі бос дәрежесіндегі дайындықты жоққа шығарады. Механикалық өңдеу дәлдігін арттыру үшін сақталатын өлшемдер орнату базасынан орнатылуы керек. Өңдеудің дұрыстығына сондай-ақ, бұйымның тозуына байланысты уақыттың азайып кетуіне әкеп соқтыратын машинада құрал-жабдықты орнату дәлдігі мен құрал-жабдықтың дәлдігіне байланысты.

Құрылғыны пайдаланбастан өңдеген кезде, бұйымды орнатудың дәлдігі машинадағы позицияның реттелуінің дұрыстығына, басқару әдістерімен және бақылау құралдарымен, сондай-ақ қызметкердің біліктілігімен



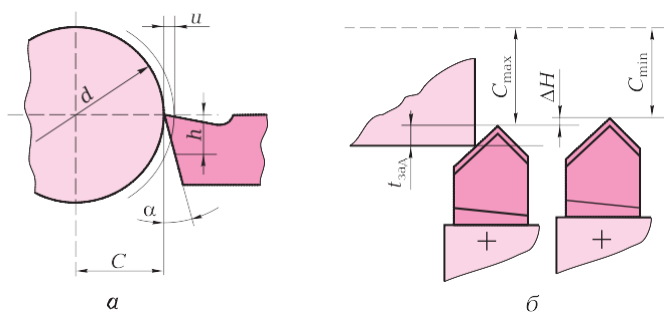
1.4-сурет. Дайындаманы орналастыру базасының үлгілері:

а – 3 жазықтықтағы өзара перпендикулярлар; б – жазықтық бойынша және 2 перпендикуляр тесігі; в – 2 орталық саңылау және қаптал; г, д – тиісінше, сыртқы цилиндрлік бетіне және перпендикулярға үш жақты сыртқы және және призмалармен аяқталады; е, ж – ішкі цилиндрлік беті бойымен және оған перпендикулярлы үш бөліктегі патронмен сәйкес және жіберіледі; з – тісті беткей және оған перпендикуляр қаптал; d, D – базаның өлшемдері; D_r – кесудегі басты әрекет

анықталады. Бірқалыпты қамтамасыз ету үшін дайындаманың қалпын өңдеу кезінде оны бекіту қажет. Қысым күштерінің әрекеті бойынша кескіннің деформациясы бар, ол сонымен қатар кескіннің дәлдігінде қатесін енгізеді.

Жону білдектерінің технологиялық жүйесі – құрал-сайман дайындау мүлдем қатаң емес. Әртүрлі станок торабының қаттылығы 1,5-2 ге ерекшеленеді (мысалы, мойынтіректің қаттылығы және артқы орта басшасы). Беттің әртүрлі бөлімдерінде әр түрлі қаттылық бар. Мұның бәрі күштер мен кесу сәттерінің әсерінен технологиялық жүйенің элементтері жүйенің элементтері мен олардың серпімді деформациялары арасындағы буындардың және бос жерлердің болуына байланысты олардың салыстырмалы кеңістіктік жағдайын өзгертеді. Кесу күштерінің дірілдеуі және дайындамалардың біркелкі емес қаттылығы әр түрлі бөлікте партияның мөлшерлік қателігіне және өнделетін беттің түр қателігіне әкеледі. Бұл қателіктерді төмендету үшін кесудің күшін бір қалыпта ұстауын өңдеу кезінде қадағалау керек, технологиялық жүйенің қаттылығын жоғарылату және дайындамалардың әртүрлі бөліктердегі қаттылығын теңестіру. Мысалы, ұзын емес қатты біліктерді өңдеу кезінде қосымша тіректер қолданылады – жылжымалы және бекітілген люктар.

Кескіш құрал-саймандарды дайындау кезінде қате туындаған қателер өңдеу қателіктерін алдын ала анықтайды және оның тозуы оның дәлдігіне әсер етеді. Бұл жағдайда өңдеудің өлшеміне, яғни өлшемдік тозуға әсер ететін құралдың тозуын ескеру керек 1.5, а-суретте, құралдың артқы шетінен тозу ретінде C мөлшерін реттелуі көрсетілген. Бөлшектердің партиясын өңдегенде, бұл диаметрі d ұлғайтады және ұзын біліктерді өңдеу кезінде мөл-



1.5- сурет. Дайындаманы механикалық өңдеу кезіндегі қателік:

а — құралдың мөлшерінің тозуы; d — бөлшектердің диаметрі; C — құралдың жөнделген мөлшері; h — артқы шектің кесілуінің тозуы; α — кескіннің артқы бұрышы; u — кескіннің мөлшерлі тозуы; б — кесу құралының күйге келтіру қателігі артқы өлшем: $C_{\max}$, $C_{\min}$ — максималды және минималды күйге келтірілген мөлшер; $t_{\text{зад}}$ — кескіннің артқы тереңдігі; ΔH — кескіннің күйге келтіру қателігі

шердің ұлғаюы пішін қателігін тудырады. Бұдан басқа, құралдың ұсақтауы технологиялық жүйенің икемді депрессияларын арттыратын кескіш күшті арттырады және осылайша өңдеудің дәлдігін төмендетеді. Өлшемді тозу әсерін азайту, өңдеу барысында дайындаманы өлшейтін белсенді бақылау құрылғыларының көмегімен болуы мүмкін.

Төзімділік өрісінің жоғарғы шегіне жеткенде кескіш аспапты реттеу үшін команда беріледі. сол мақсатта білдек бейімделген процестерді басқару жүйелерімен жабдықталған.

Кесу құралдарын белгілі бір мөлшерге орнату қателері борттық құралды ауыстыру кезінде жаңа құралды дәл сол жерде орнатуға болмайды (1.5, б-сурет)өлшеу, түзету, баптау стандарттарын дайындау қателіктеріне байланысты және т.б.

Стандартпен реттелетін және оның төлқұжатында көрсетілген станоктың өздігінен өндірілуінің дәлдігі және оның элементтеріндегі жұмыс тозуы дайындаманың беттерін өңдеген кезде қате пайда болады.

Осылайша, орталықтардың осьтерінің теңдестірілмеуі (немесе олардың сәйкессіздігі) көлденең жазықтықтағы шұңқыр бағыттағыштар арқылы біліктің өңделген беткейінің конустығын қалыптастыруға, ал тік жазықтықта-гиперболалық бетіне әкеледі. Артқы және алдыңғы орталықтың осьсыздығы 2 қондырмадағы өңдеу оның бөліктерінің білік осьсыздығына әкеледі т.с.с.

Механикалық өңдеу барысында едәуір жылуды бөлудің арқасында технологиялық жүйенің температуралық режимі өзгереді, бұл қосымша, желілік және көлемдік деформацияларды, құралдың, және станоктың элементтерін тудырады. Жылулық деформацияны азайту үшін, тиісінше, қателікті өңдеу үшін майлап суыту сұйықтығы (МСС); қолданады; кесудің жылдамдығын жоғарлатады; жылулықтың үлкен бөлігі жоңқаға беріледі, әсіресе дәл бөлшектер термостатикалық секциялар мен цехтарда өңделеді және т.б.

Температура коэффициентінің әсері белсенді басқару құралдарын немесе бейімделгіш процестерді басқару жүйелерін қолдану арқылы да жойылуы мүмкін.

Ішкі (қалдық) кернеулер сыртқы жүктемелердің жоқтығына байланысты және тепе-теңдік күйінде болатын деп аталады. Металлды өңдеу кезінде, металдың бір бөлігін дайындаманың бетінен алып тастаған кезде, бұл тепе-теңдік бұзылып, ішкі кернеулердің жаңа тепе-теңдік күйіне жеткенше дайындауға әкеледі.

Теңгерімсіз ішкі кернеулер пайда болады:

- технологиялық жүйенің біркелкі емес қыздыруы немесе салқындауы нәтижесінде;
- материал дайындауда фазасындағы немесе құрылымдық өзгерістері болғанда;
- дайындаманың пластмасса деформациясы нәтижесінде.

Барлық себептердің бір мезгілде әсері жоғары кернеулердің пайда болуын туғызады, олардың денедегі күрделі таралуы жарықтар пайда болуына алып келуі мүмкін.

Дайындаманың ішкі кернеулігін азайту үшін термиялық өндеуге салады: сұр шойыннан құю – тозуға әкеледі;

Болат (құйылған, соғылған, дәнекерленетін) – жағу; механикалық өндеу процесінде – тұрақтандыруға арналған температура, Осы операциялардан кейін, оның барысында көп мөлшерде жылулық көбейеді.Қайта өндеу дәлдігі есептеу-аналитикалық әдіспен есептеледі, пайда болған қателерді ескере отырып немесе өндеу арқылы статистикалық зерттеу әдістері бағалайды.

1.3. МАШИНА БӨЛШЕКТЕРІ БЕТТЕРІНІҢ САПАСЫ

Бөлшек (дайындама) беттерінің сапасы – бұл беткі қабаттың кедір-бұдырлық, иірімделуі және физико-механикалық күйлерін анықтайтын сипат жиынтықтары,

Беттің кедір-бұдырлығы – негізгі ұзындық аралығына қатысты аз қадамды кедір-бұдырлықтардың жиынтығы.

Беттің иірімділігі – кедір-бұдырлықты өлшеген кезде негізгі ұзындықтан қадамдары асатын, периодты қайталанатын кедір-бұдырлардың жиынтығы.

Иірімділік бет формасының кедір-бұдырлығы мен қателік арасында орын алады. Кедір-бұдырлық үшін тегіс емес қадамдар олардың биіктігіне қатысты 50-ден кем, иірімді үшін – 50 ... 1000, форманың қателігі үшін – 1000-нан жоғары.

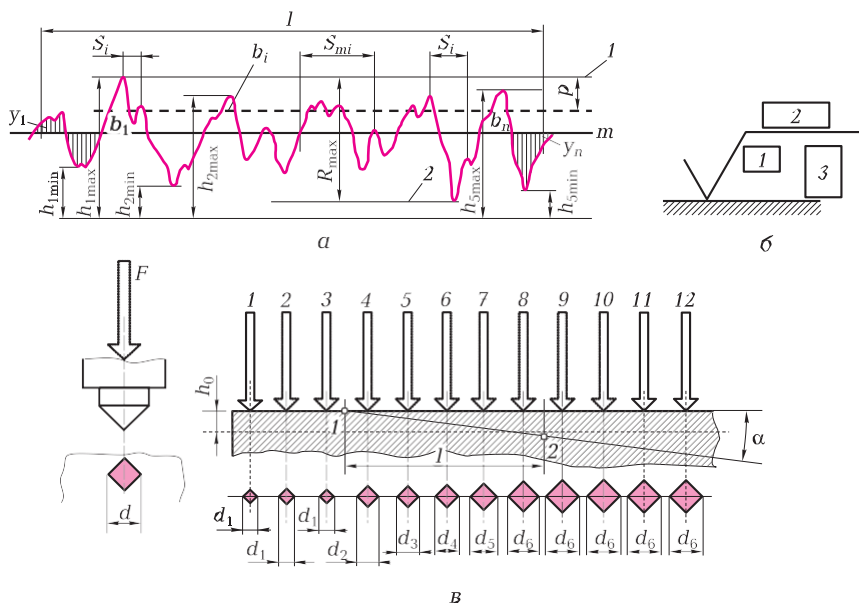
Беткі қабаттың физико-механикалық қасиеті материалдың қаттылығымен, құрылымдық, фазалық айналулар мен оның кристаллдық тор жағдайымен, қалдық кернеу белгілері мен шамасымен сипатталады.

Бұйымның мен дайындаманың беткі қабатындағы физико-механикалық қасиеттері өзектерінің қасиетімен ерекшеленеді – негізгі металлдарының массасының дайындау барысындағы процесстің ерекшелігімен түсіндіріледі. Мысалы, шындалған темір штамп пен балғадан күшті әсер алады; бетінде суытылған құймалар дайындама астында суытылғаннан жағдайдан өзгеше; кескіш құралдың әсері (күштік және жылулық) дайындаманың беті мен тереңінде әртүрлі.

Өзіндік қасиеті бойынша өзгертілген қабаттың қалыңдығы дайындама материалы мен әдістеріне, түрі мен өндеу режимдерін тәуелді және 1,0...1,5 мм-ден (дайындамаларда) 5...15 мкм-ге дейін(өңдеп бітіру) өзгеруі мүмкін.

Беткі қабаттың сапасын сипаттайтын параметрлер.

ГОСТ 2789 – 83 сәйкес беттің кедір-бүдірлігін алты параметр бойынша бағалайды: R_a , R_z , R_{max} , S , S_m и t_p (1.6, а-сурет).



1.6=сурет.Беткі қабаттың сапасы:

а – кедір-бүдірлік профілі және оның сипаттамасы: 1 – сызықтың шығыңқы жері; 2 – ойдым сызығы; $y_1...y_n$ – m профільдің m профілінің орташа сызығына дейін кез келген қашықтық; $S_{1\text{таx}} ... h_{5\text{max}}$ – бес шығыңқы жердің биіктіктері; $h_{1\text{min}} ... h_{5\text{min}}$ – бес ойыстың биіктіктері; S_{mj} – ортаңғы сызықтағы микроойлы-қырлылардың қадамы; R_{max} – 1 сызықтан 2 сызық арасындағы микроойлы-қырлының ең биік нүктесі; $b_1 ... b_n$ – Профильдің микропроцессорлық қабатында сегменттің ұзындығы p деңгейінде кесілген; l – бастапқы ұзындық; б – беттің кедір-бұдырлығының белгіленуі: 1 – біркелкі емес бағытты көрсететін жол; 2 – бетінің өңдеу әдісін көрсететін жол; 3 – кедір-бұдырлық параметрлерін анықтау үшін жол (бастапқы ұзындық, R_a немесе R_z , түреуіш ұзындыққа қатысты); в – беттің микроқаттылығын анықтау: 1–2 – кесілген жер сызығының аумағы; l – 1 – 2 аумақ сызығы; 1 ... 12 – белгі диагоналы; $d, d_1 ... d_6$ – белгі өлшемі; F – күш; h_0 – металл қабатының тереңдігі; а – кесу бұрышы

R_a параметрі базалық ұзындықтағы l профільдің орташа арифметикалық ауытқуы деп аталады:

$$Ra = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|,$$

мұндағы n – базалық ұзындықтағы профільдің есептелген нүктелерінің саны; y_i – профільдің кез келген нүктесінен ортаңғы сызыққа дейінгі (алгебралық белгілерді есепке алмағанда) абсолютті арақашықтық.

R_z параметрі – он нүкте бойынша бұзылулардың биіктігі – негізгі бес ұзындығы шегінде бес ең үлкен проекцияның орташа биіктігі мен профильдің ең үлкен бес қуысының тереңдігін білдіреді:

$$R_z = \frac{1}{5} \left(\sum_{i=1}^5 |h_i|_{\max} - \sum_{i=1}^5 |h_i|_{\min} \right)$$

Орташа профиль желісі бетінің профиліне эквидистантты және өлшенген профильді у қашықтықтарының квадраттарының сомасы профильдің нүктелері ең аз болғанға дейін негізгі ұзындыққа бөледі. Қадамдық параметрлерге мыналар жатады: S – негізгі ұзындық бойынша жергілікті проекциялық адамының орташа мәні; S_m – негізгі ұзындығы бойымен орталық сызық бойынша профильдің біркелкі емес қадамының орташа мәні; t_p – профильдің ұзындығына қатысты ара-қатынасынан салыстырмалы анықтама-лық профильдің b_i ұзындығы:

$$t_p = \frac{\sum_{i=1}^n b_i}{l}.$$

Мұндағы b_i – негізгі ұзындықтағы p деңгейіндегі профильдің микропроцессорлық жағында кесілген сегменттің ұзындығы, ал p – профильдің кимасының деңгейі, $R_{\max}$ – тан пайызбен орнатады – микроағылыстың максималды биіктігі және проекция сызығы мен профильді біркелкі түрде проекция сызығына қиып өтетін сызық арасындағы қашықтық ретінде анықталады.

t_p параметрі түйін құрайтын екі бұйым беттерінің байланысын толықтай жеткілікті сипаттайды.

Кедір-бұдырлықтың биіктік параметрлері арасындағы корреляционды байланыстар R_a , R_z және $R_{\max}$ бар.

Беттің кедір-бұдырлық параметрі ГОСТ 2789 – 83 байланысты келесі шектерде орнатады: $R_a = 100... 0,008$ мкм; $R_{\max} = 1\ 600.0,25$ мкм; $R_z = 1\ 600.0,25$ мкм; $S_m = 12,5.0,002$ мкм; $p = 10.90\%$ от $R_{\max}$; $I - 0,01; 0,03; 0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8; 25$ мм қатарынан алады.

Суреттердегі бетінің кедір-бұдырлығы 1,6, 6 суретінде көрсетілген шарттар арқылы көрсетіледі. 1 жолында микроойдымдарың бағыттарын әдетте 1.2-кестесінде келтірілген мәндерін белгілеу арқылы көрсетіледі. 3-жолда белгілі бір ретпен базалық ұзындығы 1 стандарттан алынған, R_a немесе R_z және тіреуіш ұзындыққа қатысты, және кедір-бұдыр өлшемінің ең үлкен мәнін көрсете отырып, тек R_a немесе R_z мәндері, мысалы $R_a\ 0,4$ немесе $R_z\ 50$, ал ең аз өлшемнен кейін $\min$ белгіленуін қосады, мысалы $R_z\ 50\ \min$ немесе $R_a\ 3,2\ \min$.

Кедір-бұдыр параметрлерінің диапазоны екі жолда көрсетіледі, ал жоғарғы сызыққа қаттылыққа сәйкес келетін параметрдің мәні қойылады. Негізгі ұзындығының мәні l базалық кедір=бұдыр стандартына сай емес

болса, ал өңделетін сызықшалар бағытын пайдалану жағдайы үшін(үйкелу коэффициенті, тозуға шыдамдылығын және т.б.) ымырасыз мәнге ие болса ғана көрсетеді.

1.2 -кесте. Сызбадағы микрокедір-бүдірлердің бейнеленуі			
Микрокедір-бүдірлердің бағыты	Сызбадағы суреті	Суреттің түсіндірілуі	Сурет бағыттарының шартты белгіленуі
Параллельді		Сызбадағы бетті суреттейтін параллель сызықтар	
Перпендикуляр		Сызбадағы бетті суреттейтін перпендикуляр сызықтар	
Айқасқасатындар		Сызбадағы бетті суреттейтін екі бағытта айқасатын сызықтар	
Еркін		Сызбадағы бетті суреттейтін сызбаға қатысты еркін	
Шеңбер тәрізді		Беттің ортасына қатысты шамамен шеңбер тәрізді	
Радиалды		Беттің ортасына қатысты шамамен радиалды	

2-жолақта бетті өңдеудің әдісін көрсету керек (егер ол сапаны қамтамасыз етілетін жалғыз болса).

Өңдеудің жоғары дәлдігі әрдайым бетінің кішігірім шамасының кішкене мәніне – кедір-бұдырлыққа сәйкес келеді. Мұндай шарт бөлшектің сипаты мен жұмыс жағдайына ғана емес, сонымен қатар оның бетінің мөлшері мен өлшеу дәлдігіне де байланысты. Микроойдымдардың биіктігі рұқат етілген төзімді мөлшерден 2...10%-дан аспауы тиіс. Бетің кедір-бүдірлігін бұйымды бақылау мен қабылдау кезінде бағалайды.

Кедір-бұдырды бағалаудың тікелей әдісі әртүрлі құрылғылармен: профилографтармен, профилометр мен екі еселік микроскоптармен микроойдымды өлшеуге негізделген.

Алғашқы екі аспапты қолдану кезінде микроойдымдардың өлшемдері туралы ақпарат ұшында алмазы бар инемен бақыланатын бетті тінту арқылы алынады. Профилометрлер кедір-бұдырлықты 0,02...5 мкм аралығында өлшеуге, ал профилографтар – 0,025...8 мкм аралығында есептеуге мүмкіндік береді. Кедір-бұдырлықты бағалағанда екілік микроскоп оптикалық әдіспен – жарық сәулесімен анықтайды. Екілік микроскоптар кедір-бұдырлықты 0,8...80 мкм аралығында анықтауға мүмкіндік береді. Қазіргі таңда барлық кедір-бұдырлық параметрлерін 0,5 мм/с жылдамдықпен есептейтін сандық құрылғылармен есептеуге болады.

Бетінің кедір-бұдырын бағалаудың жанама әдісі стандартты бетпен өңделетін бетті салыстыруға негізделген. Салыстыру көз жобамен немесе микроскоппен жасалынады. Осы әдіспен есептеуге болатын ең үлкен кедір-бұдырлық 0,8 мкм. Беттік қабаттың физикалық және механикалық қасиеттерін талдау микроқаттылықты анықтауға арналған құрылғылардың көмегімен өте ыңғайлы (1.6, в-сурет).

Алмаз пирамидасы зерттеліп жатқан бетіне $F = 0.002.2$ Н күшінің әсерінен енгізіледі, оған ізтаңба қалдырылады және оның диагоналы d микроскоп астында өлшенеді. Ізтаңбаларды беттің әртүрлі бөліктерінде, олардың химиялық құрамын, фазалық түрлендірулерін және беткі қабатының металлындағы түрлі қоспаларды ескере отырып, қалдыруға болады.

Бұл әдіс әртүрлі технологиялық әсерлерден алынған деформацияланатын (тойтарылған) металл қабатының тереңдігін анықтау үшін де қолданылады. Бұл әдіс «қиғаш тілінді» деген атқа ие. Зерттелетін бетте $\alpha = 30'...2^\circ$, 1.6, в-суретінде көрсетілген сызба бойынша қиғаш тілім (шлиф) жасалынады және тізбектей ізтаңбалардың диагоналын өлшейді. Басып шығару қиғаш кесектерге орналастырылған кезде, олардың диагональдары металдың тұрақтылығын тұрақтайтындай – 2-нүктеде (9...12 ізтаңбалардың диагонали бі-біріне тең болғанша) артады. Демек, деформацияланған қабаттың тереңдігі, мм:

$$h_0 = l \operatorname{tg} \alpha,$$

мұндағы l – аймақ ұзындығы 1 – 2, мм; α – шабу бұрышы, ...°.

1.3-кестеде өңдеудің әртүрлі әдістерінде пішін өзгеру(тойтару) тереңдігінің орташа мәндері келтірілген.

Беттік қабаттың қалдық кернеулерінің мәні мен белгісі өңдеу әдісімен анықталады. Ұзақ кернеулер механикалық өңдеу процесінде үлкен мөлшерде жылу пайда болған кезде пайда болады (мысалы, бетті тегістеген жағдайда). Өңдеу алаңында метал кеңейтілсе, іргелес қабаттар қысылады, содан кейін оны салқындап – созылады. Құрылыстың жұмыс істеуі кезінде бөлшектердің кернеуі созылу кернеулеріне қосылуы мүмкін, бұл олардың беріктік сипаттамаларын айтарлықтай төмендетеді. Сондықтан, ұнтақтау-

дың мұндай режимдерін және жағдайларын тандағанда, созылу стресстері азайып, қысу кернеулері пайда болады.

1.3 -кесте. Деформацияланған қабаттың тереңдігін өңдеудің әдістері			
Өңдеу әдісі	Қабат тереңдігі, мм	Өңдеу әдісі	Қабат тереңдігі, мм
Қайрау: таза емес таза	0,2,0,5 0,05	Жазу	0,5
Қашау: таза емес таза	0,2,0,5 0,05	Шығыршықпен нақыш ою	0,15...0,2
Фрезерлеу: цилиндрлік Шетжақтық таза емес Шетжақты таза	0,12 0,2,0,5 0,1	Қырнау: шындалған болатты шындалған болатты	0,015...0,02 0,02...0,03
Тісжоңғырлау: таза емес таза тісқыру	0,14 0,12 0,1	Бытыра ағынды тойтару	0,4...1,0
Тесу, үңгілеу, Өңдеу әдісі	0,15	Шығыршықпен өткізу	0,05...0,35

Бөлшектердің бет сапасының машиналардың пайдалану қасиеттеріне әсері. Машинаны машина арқылы орындау, оның сенімділігі мен ұзақ мерзімділігі негізінен оның құрамындағы бөліктердің сапасымен анықталады. Беттердің сапасы ауыспалы кернеулер, коррозияға төзімділік, үйкеліс коэффициенті, гидродинамика әсерінен араласқан, шаршағыш (немесе циклдық) беріктігі бар бекітілген буындардың сапасының (ұзақтықтың) сапасының (беріктігі) тозуға төзімділігі сияқты жұмыс сипаттамаларына және т.б. тәуелді. Байланыстырылатын беттердің кедір-бұдырлығы мен толқындығына байланысты олардың байланысының нақты көлемі оның номиналды мәнінен аз болады. Бөлшектердің жылжымалы түсулердің жылжымалы беттері бірте-бірте тозады. Беткейлердің байланыстары микроройыстардың шыңдары бойымен жүзеге асырылғандықтан, шыңдардың шиыршықтары (немесе жапыру), қосарланған жұптың жұмысының басында әсіресе қарқынды болып келеді. Бұл жағдайда байланыс аймағының жалпы ауданы артады және осы интерфейс үшін оңтайлы жұмыс істейтін кедір-бұдырлық орнатылады. Кейінгі (операциялық) тозу үйкеліс беттерін жойғанға (авариялық тозу) дейін өте баяу.

Бөлшектердің беткі қабаттарының кедір-бұдырлығы олардың бастапқы тозу мөлшеріне және уақытына әсер ететіндіктен, кедір-бұдырлық параметрлері оңтайлыға жақындады, өйткені басқаша жағдайда бастапқы тозуы байланысты орналастыруды және механизмнің қалыпты жұмысын бұзады.

1.4 -кесте. Түрлі қызмет көрсету мақсаттарында бөлшектердің кедір-бұдырлығының оңтайлы параметрлері.

Бөлшек беттерінің түрлері	$Ra, \mu\text{мкм}$
Біліктердің мойын беті : сырғу мойынтірегі үшін томалау мойынтірегі үшін тісті, бұралаң доңғалақ үшін	0,4 0,8 1,6
Біліктің ауыржүкті беттері	0,2...0,4
Корпустардың негізгі тесіктерінің беті : Шойыннан Болаттан	1,0...2,0 0,8...1,6
Жылжымалы үйкелу бағыттаушылары : дәлме-дәл станоктар ауыр станоктар	0,1 1,6
Бекітілген буындардың бетінің қосылыстары	0,4...0,8
Жанармай сорғыларының поршень жұптары мен тезжүрісті жетек беттері және жоғары жылдамдықты дискілер	0,05...0,10
Коррозиялық беттер	0,05...0,10

1.4-кестеде келтірілген әр түрлі беттердің кедір-бұдырының оңтайлы параметрлері жұмыс парағының кезеңін 2-ден 2,5 есеге дейін қысқартуға мүмкіндік береді.

Тегістеу беттерінің қалыпты жұмыс істеуі үшін тек параметр ғана емес, сондай-ақ микроойыстың бағыттары да маңызды. Тегістеу немесе аса ажарлау арқылы алынатын беттер, сондай-ақ бөртпелер, майлау үшін қалталарды жасайтын және үйкеліс күштерін азайтатын шоқындыру микроойыстары бар. Қаттылығы жоғары бет қарқынды түрде тозады, сондықтан беттердің қаттылығын термиялық өңдеу – шыңдау арқылы арттырады.

Тартылысы бар түйіспелердің беріктігі жұтылу беттерінің кедіріне өте тәуелді. Микроойысты преске салғанда, кесіліп, контакттың нақты ауданын азайтып және тартылысты көбейткенде, пресстің есептік күшін(бірігудің беріктігін) азайтады. Микроойыстардың жоғары биіктігінде және қосылысқа аз кедергі болған кезде кедергілердің орнында алшақтық пайда болуы мүмкін, сол себепті пресспен алынатын, тартылу арқылы біріктірілетін бөлшек беттеріндегі қолайлы кедір-бұдырлық Ra 1,6-дан аспауы тиіс.

Микроойыстардың биіктігі артып келе жатқанда, айнымалы кернеулер жағдайында жұмыс істейтін бөліктердің шаршау беріктігі артады. Микроойыстың қуысы, негізінен, беткі қабатта орналасқан және кернеулердің шоғырлануына айтарлықтай әсер етеді, ол бөлшектің бетіне микрожарылулардың пайда болуына ықпал етеді және оның бұзылуына әкеледі. Кернеулердің шоғырлану орындары, мысалы, иінді және басқа да қатты жүктелген бөліктердегі ойықтарды $Ra\ 0.8...1.6$ кедір-бұдырлықпен өңделеді.

Шаршау беріктігіне сонымен қатар бөлшектің беткі қабатының қалдық кернеулерінің шамасы мен мөлшерлері әсер етеді. Жоғарыда айтылғандай, беткі қабаттың кернеуінің созылуы өте қажетсіз. Қысатын кернеулері шаршау беріктігі мен тозу төзімділігіне оң әсер етеді, сондықтан бөлшектердің қызмет ету мерзімін ұзарту үшін, шарлармен, роликтермен, пленкалармен жылжыту, бытырамен өңдеу, щеткалар, яғни бөлшек бетіне қалдық қысым тудыратын кернеулерді тудыратын өңдеу әдістері пайдаланылады.

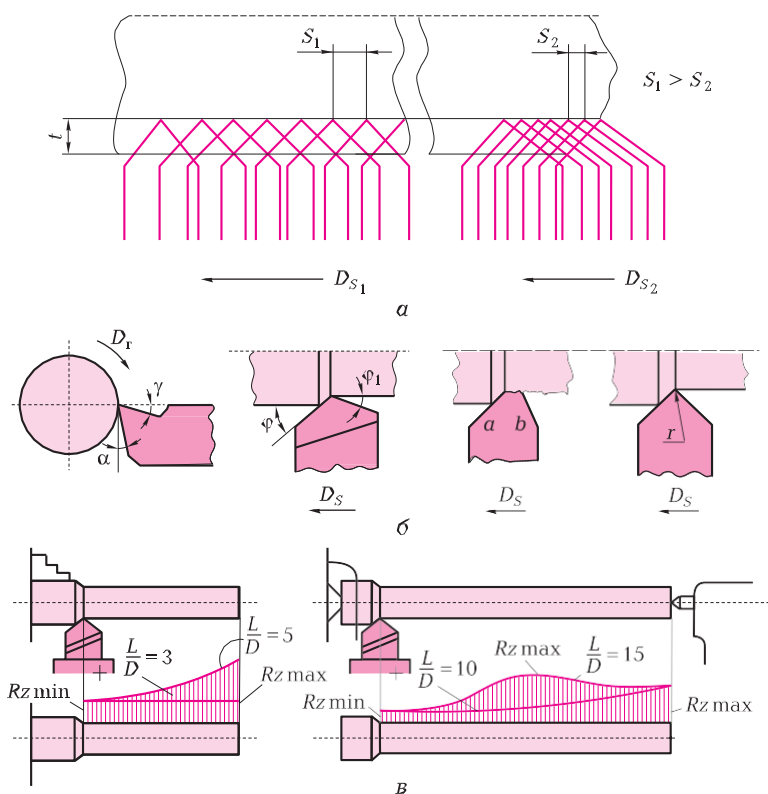
Кедір-бұдырлығы төмен беттерде коррозияға қарсы төзімділік көп, себебі микроойыстың құлдырауы тоттанудың қалыптасуына ықпал етеді. Беткі кедір-бұдырдың төмендеуімен аэродинамикалық және гидродинамикалық қасиеттерін жақсартатын бөлшектердің үйкелу коэффициенті төмендейді, өйткені газ және сұйықтық ағынының төзімділігі азаяды. Бөлшек бетінің кедір-бұдыры буындардың саңылаусыздығына, жылуөткізгіштікке, беттердің шағылысуына және тұрақты ыдыратуының (вакуум) пайда болуына әсер етеді. Беттің қажетті сапасын қамтамасыз ету машина бөлшектерінің қызмет ету мерзімін 2-ден 3 есеге дейін ұзартады.

Беттің сапасына әсер ететін факторлар. Бөлшектің беткі қабатының сапасы дайындаманың материалына және оның қасиеттеріне, өңдеу бұйымын алу әдісіне, оны өңдеу әдісіне, кесу жағдайына, кескіш құралдың геометриясына және күйіне, МСС түрі, технологиялық жүйенің қатаңдығына және т.б. тәуелді болады. Бұрғылау арқылы алынған беткейлер бетінде иректеу роликтердің іздері болады. Суықтартылған прокаттың (аударылмайды, термин) микроойыстарының биіктігі 50 мкм-ге дейін, ал ыстықтартылғанда – 1,5 мм-ге дейін жетеді. Құйманың кедір-бұдырына қалыптардың қабырғаларының кедір-бұдыры, құйма қоспаның үйірлік мөлшері және оның қаптамасының тығыздығы әсер етеді. Құйма дайындамаларының кедір-бұдыры өндіріс әдісіне байланысты 10 мкм-ден (қысыммен құю) 1,5 мм-ге (сазды қалыптарға қолмен құю) әр түрлі болады.

Сұр шойыннан жасалған дайындаманың беткі қабаты жоғары қаттылығы бар аймағы бар (400 НВ дейін), ал болат дайындамаларда – көміртексіздірілген, тереңдігі 50-ден 1000 мкм арасында аутқымалы аймақтары бар.

Механикалық өңдеу әдісі кезінде дайындау және аспаптың қозғалыс жолымен анықталатын микроойыстың биіктігі, бағыты мен нысаны сипатталады. Кесу жылдамдығы v тұтқыр металдарды өңдеу кезінде кедір-бұды-

рлыққа үлкен әсер етеді. Құралдың кесу жиегіндегі металдың жиналуының мерзімді қалыптасуы салдарынан 20...25 м/мин кесу жылдамдығы кезінде R_z мәні ең жоғары мәнге жетеді. Дегенмен, кесу жылдамдығының артуымен, орнатылған бұлттығы іс жүзінде тоқтатылады, R_z азаяды, яғни кесу жылдамдығы кедір-қимылға маңызды әсер етпейді. S берісі кескіш құралдың конструкциясына, оның геометриясына және өңделу шарттарына байланысты өңдеу бетінің кедір-бұдырына әсер етеді. $\varphi = 45^\circ$ бұрышы бар және шетінен ($r < 2$ мм) аз радиусы бар стандартты кескішпен бұрылған кезде, беріліс кедір-бұдырдың деңгейіне айтарлықтай әсер етеді (1.7-сурет, а). Бұл жағдайда R_z параметріндегі өзгеріс ағынның өзгеруіне тікелей пропорционалды.



1.7-сурет. Өңдеу шарттарының беттердің кедір-бұдырына әсері:

α – беріліс; b – кескіш құралдың геометриялық параметрлері; c – технологиялық жүйенің қаттылығы; S_1, S_2 – кескіш берілісі; D_{S1}, D_{S2} – беру қозғалысы; L, D – өңдеу өлшемдері; t – кесу тереңдігі; D_r – негізгі қозғалыс; R_z – микроөйдимдардың биіктігі; $\alpha, \gamma, \varphi, \varphi_1$ – кескіштің бұрыштары.

Беттің сапасына металдың физикалық және механикалық қасиеттері мен химиялық құрамы да әсер етеді. Сынғыш, майда және біркелкі материалдар өңделгенде (мысалы, қола, жез) ең төменгі кедір-бұдырлық болады. Күкіртті (автоматты болат) немесе қорғасынды металдың құрамына қосу да кедір-бұдырды азайтады. Қатты көміртекті болаттан жасалған бөлшектерді өңдеу кезінде, жұмсақ төменкөміртекті болатты өңдеуден гөрі кедір-бұдыр аз болады.

МСС қолдану өңделген беттердің кедір-бұдырын азайтуға және кескіш құралдың ұзақ уақыттығын арттыруға мүмкіндік береді. Осылайша, минералды күкірттелген және өсімдік майларын қолдану, МСС өңдеуге қарағанда, бетінің кедір-бұдырын 25,45%-ға азайтады. Дайындамаларды микроойымды шамадағы кескішпен өңдеу кезінде, жоспардағы негізгі ϕ және көмекші ϕ_1 бұрыштар, сондай-ақ кескіштің ұшындағы радиусы r айтарлықтай әсер етеді (1.7, б-сурет). ϕ және ϕ_1 бұрыштарының азаюымен және радиус r өсуіне, өңделетін беттің кедірлігі айтарлықтай төмендейді. Кесу кезінде өңделген беттің кедір-бұдырлары ab аймағындағы кескіш жүздің ($\phi_1 = 0$) кедір-бұдырлығымен анықталады (1.7, б-суретті қараңыз), яғни, қажетті беттің сапасын алу үшін құралдың кесу жиектерінің кедір-бұғаты әлдеқайда төмендету керек (Ra 0,4...0,8).

Дайындаманың әртүрлі бөліктеріндегі қаттылығын төмендету беткі микроойымның ұлғаюына әкеледі, мысалы, бекітілген білікті қайрау кезінде көзге көрінеді. Технологиялық жүйенің қаттылығының пішінін дайындауға және оны жоңғыш станок ортасына бекіту кезінде өңделетін беттің кедір-бұдырлығы әсері 1.7, в-суретте көрсетілген.

1.4.

КОНСТРУКЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯНЫҢ БҰЙЫМЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЭЛЕМЕНТТЕРІ

Өнім құралымының технологиялылығы (ӨҚТ) қасиеттер жиынтығын көтереді, оның дайындалуын қамтамасыз етеді, жөндеу және технологиялық қызмет көрсету эффективті технология бойынша жасалады (ең бетің, материалдар мен заттардың минималды шығындалуы), аналогиялық өнімдерді құралдармен салыстырғанда олардың дайындалуы бір шартта орындалады, эксплуатация, шығарылымның сапасы және көлем көрсеткіштері. Өнімнің технологиялық дизайны дизайн ерекшеліктерін көрсетеді: түйіндердің құрамы мен салыстырмалы орналасуы, бөлшектер мен олардың буындарының пішіні мен орналасуы, сондай-ақ олардың жағдайы, өлшемдері, материалдар және т.б. Өз кезегінде, өнімнің дизайны оның функционалдық қасиеттерін, сенімділігін, эргономикасын, эстетикасын, үнемділігін, қауіпсіздігін және қоршаған ортаны қорғауды айқындайды.

Адам жасаған технологиясы үнемі өзара әрекеттесуде, сондықтан оның қажеттіліктерін қанағаттандырумен бірге ол өнімнің өмірлік циклінің барлық сатыларында: дайындауда, тасымалдауда, сақтауда, монтаждауда, жөндеу және жоюда қауіпсіз болуы керек.

Өндірілетін техникалық өнімдердің қоршаған ортасына зиянды әсер ету деңгейі олардың конструкцияларын әзірлеу кезінде қабылданған инженерлік шешімдерге байланысты, оны өндіру үшін пайдаланылатын материалдар, оларды өндеу әдістері, қорғаныс құрылғыларын қабылдау т.с.с. Жұмсалатын ресурстар, ары қарай, өндірістегі өнімнің бағасы, эксплуатация, жөндеу және жою инженердің қабылдаған шешіміне байланысты. Өнімнің технологиялық дизайнын қамтамасыз ету күрделі міндет болып табылады, өйткені ол өнімнің өмірлік циклінің барлық кезеңдерінде қарастырылуы тиіс.

ОҚТ-ның басты көрсеткіштері конструкцияның үздіксіздігі мен технологиялық ұтымдылығы.

Конструкцияның үздіксіздігі инженерлік шешімдердің қайталануы мен өзгермелілігінің бірлігін көрсетеді. Сонымен қатар, конструкцияның технологиялық және технологиялық сабақтастығы ерекшеленеді. Біріншісі өнімнің құрамдас бөліктерінің қайталану қабілеттілігін немесе оның орындалуының әртүрлі нұсқаларын сипаттайды, екіншісі – технологиялық әдістердің қайталануы, оны сақтау және қалпына келтіруді сипаттайды.

Конструкцияның үздіксіздігі – өндірістің технологиялық дайындығының (ӨТД) мақсатқа сай болуының негізгі принциптерінің бірі. Оны қолдану жобалау және технологиялық жобалау процесін ұтымды ұйымдастыруға, өндірісте игерілген және пайдалануда, жөндеуде және қайта өндеуде мұқият тексерілген ғылыми зерттеулер, тәжірибелік-конструкторлық және технологиялық әзірлемелерде бұрын жасалған барлық жақсы мүмкіндіктерді барынша пайдалануға мүмкіндік береді.

Конструкцияның технологиялық ұтымдылығы қабылданған жобалық шешімдердің өнімді өндіру, пайдалану, жөндеу және кәдеге жарату шарттарына сәйкес келуін жақсартады. Өнімді өндіру және пайдалану шарттары өндіріс түріне, қолданыстағы техника паркіне, еңбекке, материалдық, энергетикалық және басқа ресурстарға байланысты айтарлықтай өзгеруі мүмкін. Тиісінше, өнімнің конструкциясының технологиялық рациональдығын қарау және бағалау өндірістің нақты шарттарына сәйкес келуі қажет: техникалық қызмет көрсету, жөндеу және жою. Осыған байланысты өнімнің технологиялық конструкциясы түсінігіне қатысты болып келеді.

Техниканың өндірісті, операциялық және жөндеу түрлері бар.

Өндіріс технологиясы бланкаларды, бөлшектерді, монтаждық қондырғыларды (түйіндерді) және бұйымдарды жобалауға қойылатын талаптарды бекітеді. ГОСТ 14.201 – 83* өнімнің және оның элементтерінің технологиялық конструкциясын сапалы және сандық бағалауды белгілейді.

Өндірістің сапалы бағасы (жақсы – жаман, жол берілмейтін – қолайсыз) өнімнің конструкциясы мен оның құрамдас бөліктерінің өндіріс технологиясы талаптарына, пайдалану шарттарына және жөндеуіне сәйкестігін талдау негізінде жүргізіледі. Бір өнімнің (және оның элементтерінің) сындарлы шешімдерінің нұсқаларын салыстыру кезінде сапалы бағалау өнімділіктің ең жақсы нұсқасын таңдауға мүмкіндік береді.

Сандық бағалаудың технологиялылығы бір немесе бірнеше өнім конструкцияларын база ретінде қабылданған жобамен салыстыру болып табылады.

Негізгі конструкцияның аналогын салада, елде немесе әлемде жақсы қабылдайды. Салыстыру өндірістің көрсеткіштеріне сәйкес жүргізіледі: негізгі және қосымша

Негізгі технологиялылықтың көрсеткіштеріне өнімнің еңбек сыйымдылығы $T_{и}$, дайын өнімнің өзіндік құны $C_{и}$, руб., және оның материал көлемдігі M , кг, және жылу сыйымдылығы E , кВт · сағ/сан. жатқызады.

Өнімнің өндірісінің ұзақтығы (пайдалану, жөндеу) ресурстың тиісті шығындарын және ол өндірілген және пайдаланылған кезде (оның ішінде жөндеу және жою) тауардың тиісті өзіндік құнын анықтайды.

Өндірістің қосымша индикаторлары еңбек қарқындылығының және оны жасаудың осындай қасиеттерінің өнімін өндіру құнын, механикалық өңдеу кезіндегі жойылған элементтердің саны, материалдың көлемі, қолданылатын материалды белгілер, механикаландыру деңгейі мен технологиялық процестің автоматтандыру деңгейі, стандартты технологиялық үдерістердің қолданылуы және т.б. бөліктердің саны, элементтерді біріктіру және стандарттау деңгейі бағалауға мүмкіндік береді.

Технологияны металлдың минималды тұтыну мүмкіндігін ескере отырып, нақты өндіріс жағдайына дайындаудың ең үнемді және өнімді әдістерін пайдалану мүмкіндігін ескеретін егжей-тегжейлі қарастырылуы керек. Осы мәселелерді шешу үшін кез-келген өңдеу әдістері мен өндіріс жағдайлары үшін бірдей маңызды бірқатар талаптардың орындалуын қамтамасыз ету қажет:

- Дайындаудың құрылымдық элементтерін біріктіру – сыртқы беттердің және саңылаулардың диаметральные өлшемдері, жіптің өлшемдері, памтерлер, ойықтар, филлер, кілттер, сплайндар және т.б. Бөлшектердің бетін біріктіру стандартты бірыңғай кескіш және өлшеу құралдарын, сондай-ақ бланктерді қайта өңдеудің бірдей әдістерін пайдалануға мүмкіндік береді;
- өңдеудің және бетінің кедір-бұдырының көрсетілген нақтылығын оның жұмыс жағдайына сәйкес келеді, өйткені жоғары бағаланған талаптар технологиялық процестің күрделілігіне және өңдеудің еңбек қарқындылығын арттыруға алып келеді
- Бөлшектерді өңдеу кезіндегі еңбек сыйымдылықтың бірден өсуі сы-

ртқы беткейдің 5 – дәлдігі және қамтамасыз етілуінен болады. Бөлшекті өндеуде еңбек сыйымдылығының кененттен жоғарылауы сыртқы беткейлердің 5-ші квалитеті мен Ra 0,8-ден кем емес бұдырлық, сондай-ақ саңылаулардың 6-шы квалитеті мен Ra 1,6 бұдырлық дәлдігі болғанда қамтамасыз етіледі.

- қатаң құралды пайдалану мүмкіндігін қамтамасыз ететін құрылымдық формалар мен өлшемді қатынастарды қолдану;
- қондырғыларды, өлшеу және жобалау негіздерін біріктіретін, мүмкіндігінше, өндеудің технологиялық үдерісінде негіздердің тұрақты болу принципін сақтауға ыңғайлы негізді беттерді қамтамасыз ету;
- Кесу құралының еркін қол жеткізуін және шығуын қамтамасыз етіңіз.
- егер өндеу қарастырылмаса, құралдың өлшемімен өңделетін бетінің өлшемдерін үйлестіру қажет;
- Механикалық өндеудің көлемін қысқарту;
- Өртүрлі технологиялық өтілімдердегі беткейдің нақты бөліктері;
- Станокта бірмезетте бірнеше өндеу жасауды қамтамасыз ету.

Механикалық өндеу арқылы алынатын металлдың көлемін ескере отырып, өндірістің маңызды көрсеткіштерінің бірі, және, оның еңбексыйымдылығы – бұл массаның массасының бас массасына қатынасы – металлды кәдеге жарату коэффициенті болып табылады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Өндірістің негізгі түрлерінің ерекшеліктері қандай?
2. Ағымды өндірісті ұйымдастырудың алғышарттары қандай?
3. Технологиялық процестің, технологиялық операциялардың және технологиялық ауысымның анықтамасын беріңіз.
4. Техникалық тұрғыдан негізделген бірлік уақытының стандарты қалай анықталады және оның элементтері есептеледі?
5. Қайта өндеудегі қандай қателер өндірістік бөлшектердің дұрыстығына әсер етеді?
6. Бетінің кедір-бұдырын қандай параметрлер сипаттайды?
7. Бетінің сапасы машина бөлшектерінің пайдалану қасиеттеріне қалай әсер етеді?
8. Машинаны өндеуге дейін бөліктің құрылысын өндеуге қойылатын талаптар қандай?
9. Бөлшектердің технологиялық конструкциясына механикалық өндеу қандай талаптар қояды?

МЕТАЛЛКЕСКІШ СТАНОКТАРДА АЛДЫН-АЛА ДАЙЫНДАП ӨНДЕУ

2.1. ӨНДЕУДІҢ НЕГІЗГІ ТҮРЛЕРІ, ҚОЛДАНЫЛАТЫН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТАР ЖӘНЕ КЕСКІШ ҚҰРАЛ

Бөлшектердің беттерінің өлшемдері, пішіні, кеңістіктік позициясы және бетінің сапасы (толқын, кедір-бұдыр) көрсетілген дәлдікке негізінен металл кесетін машинамен кесу арқылы жетуге болады. Сондықтан, ең алдымен, оның химиялық құрамымен анықталған материалды кесу арқылы өңдеу мүмкіндігі ерекше. Материалды сандық өңдеу өңделетін материалды кесу кезінде рұқсат етілген кесу жылдамдығының коэффициенті, анықтамалық материал ретінде қабылданатын материал үшін қолайлы кесу жылдамдығына бағаланады. Әдетте, стандартқа сәйкес болат 45 болып табылады, оның жұмыс қабілеттілігі факторы бірлікте қабылданады. Кейбір металдарды өңдеудің коэффициенттері 2-қосымшада келтірілген.

Кесетін болаттың жұмыс мүмкіндігі көміртегі мен құрамында легирленген элементтердің құрамын төмендетеді, бұл оның жылу өткізгіштігінің төмендеуіне және қаттылықтың ұлғаюына байланысты. Осындай болатты өңдеу кезінде арнайы конструкциядағы кескіштер пайдаланылатын үздіксіз (үздіксіз) чип пайда болады, тербелістер пайдаланылады және т.с.с

Кесумен өңделген шойындар (ақ пен ағартылған шойыннан басқасы) болаттан қарағанда өнделімі жоғары. Ұнтақтау чиптерінің жақсы жағдайлары шойын құрылымында графиттың болуымен байланысты, ол ішкі жағармай ретінде қызмет етеді, үйкеліс коэффициенттерін және, демек, кесу аймағындағы температураны төмендетеді.

Сұр құйылған шойынның қалыңдығы қатты қаттылықтың арқасында құйма қалдықтарында өңделетін кезде айтарлықтай нашарлайды. (400 НВ ге дейін). Сонымен қатар, ақ (ағартылған) жоғарғы қаттылығы бар (45...50 HRC) шойынды өңдеу қиынға соғады.

Өңдеудің жоғары дәрежесі бар материалдарға мыс және алюминий негізіндегі түсті қорытпалар, сондай-ақ автоматтық болаттар жатады (A12, A40Г).

Жез бен қоланы өңдеу жезді өңдеуге қарағанда мыстық негізде кесу жылдамдығы 2-3 есе үлкен, сонымен қатар өңделетін беттің жоғарғы сапасы қамтамасыздандырылады. Алюминий негізіндегі қорытпаларды өңдегенде, кесуге арналған материал антифрикционды жабындысы бар құралдың алдын алу үшін құралға жабыстырылады.

Жоғары беріктік, ыстыққа төзімді, коррозияға төзімді болаттардан және төменгі жылу өткізгіштігімен ерекшеленетін болаттардан қиыршықтарды кесу кезінде кесу жылдамдығын азайту қажет, бұл өңдеудің еңбекқорлығын арттырады. Мысалы, коррозияға төзімді болаттан бланкілерді өңдеу кезінде, кесу жылдамдығы 1,5-2 есе, ал ыстыққа төзімді болаттан 3-12 есе азаяды.

Бұл жағдайда, әдетте, кесу жағдайларын жақсарту үшін қатты легіріленген кескіш құралды қолданыңыз, кесу аймағына (плазмалық разряд, ультрадыбыстық және т.б.) қосымша энергия енгізіледі және тозуға төзімді жабындарды қолдану арқылы кесу құралын қатайтады.

Өңдеу әдісі өңделетін бетінің түрі, дәлдігі және кедір-бұдыры, сондай-ақ қолданылатын кескіш құралмен анықталады.

Тегіс беттерді фрезерлеу, кесу, созу және тегістеу арқылы өңдейді; сыртқы цилиндр беті-бұрғылау, ұнтақтау, үстіңгі өңдеу, жылтырату; ішкі цилиндрлік беттер (тесіктер) – бұрғылау, раминг, қондыру, тарту, бұрғылау, тегістеу, тазалау және т.б. өңдейді.

Кесуді өңдеу шламды, шикізатты, жартылай өңдеуді, әрлеуді және жұқа өңдеуді (әрлеу) деп бөлінеді.

Кәдеге жарату үлкен іргетасқа және құмды құюға құйылады, ал бастапқы дайындаманың кеңістіктік ауытқуын және бұзылуын азайтады.

Ажырату 15.17 сапалы дәлдік класы және бетінің кедір-бұдыры Rz 160.320 арқылы қамтамасыз етіледі.

Қабырғаны құмды құюда немесе штамптауда құю арқылы жартылай илектеуден жасалған қаралтым өңдеуге ұшырайды.

Мұндай өңдеу 12. 14-ші санаттағы дәлдігі мен бетінің кедір-бұдыры Rz 80.160. қамтамасыз етеді.

Жартылай таза өңдеу барлық өңдеулерді жою мүмкін болмаған кезде немесе өңделетін бөлшектердің өлшемдері мен геометриялық пішінінің дәлдігіне жоғары талаптар қойылған кезде қолданылады. Бірқатар жағдайларда жартылай фабрикалалар (бір реттік) өңдеу нақты құю әдістерімен (салқындатқыш қалыптарға, балқытылған үлгілерге) және мөртабандармен (мультижолдарда, айналмалы форсингте) алынған бланкаға жатады. Жартылай таза өңдеу өлшемдердің дәлме-дәл 11 ... 13-ші квалитеті мен Ra 12.5.25 бетінің кедір-бұдырын қамтамасыз етеді.

Таза өңдеуді аяқтау немесе аралық ретінде пайдаланылады. Бұл өңдеуде 9...10 өлшемді дәлдік пен бетінің кедір-бұдырлығы Ra 3.2 ... 6.3 болады.

Әрлеу өңдеу әртүрлі өңдеу әдістерімен жүзеге асырылады (жұқа бұрғылау, бұрғылау, фрезерлеу, ұнтақтау, ұнтақтау және т.б.) және 8 квалитеттен

бастап дәлірек айтқанда, $Ra < 1.6$ мкм өлшемдерінің дәлдігін қамтамасыз етеді.

Металл кесу станогы өңдеудің сипатына, кескіш құрал түріне және өңделетін беттердің түріне қарай таңдалады.

Металл кесетін станоктарының жіктелуі технологиялық өңдеу әдісімен анықталады: токарлық, бұрғылау, фрезерлеу, ұнтақтау және т.б.

Барлық станоктар топтарға бөлінеді, әр топ – түрлерге және әрбір түрі – 10 стандартты өлшемдерге бөлінеді.

Станоктың түрі оның мақсаттарымен (мысалы, дөңгелек тегістеу, интрагринг, бетінің ұсақтау және т.б.), оның әмбебаптығының дәрежесін, негізгі жұмыс органдарының санын және конструктивті ерекшеліктерін сипаттайды.

Түрі ішінде станоктар техникалық сипаттамаларға сәйкес бөлінеді: қуат, жылдамдық диапазоны, беру жылдамдығы, орталықтар биіктігі, кесте өлшемдері, дәлдігі және т.б. Станоктар әмбебап, кеңінен қолданылатын, мамандандырылған және арнайы деп те бөлінеді. Әмбебап станоктарда (бұрандалы кесу, көлденең жонғылау және т.б.) әртүрлі технологиялық ауысым және белгілі бір түрдегі процестерді орындайды.

Кең қолданыстағы станоктар – көп мақсатты (мысалы, бұрғылау, фрезерлеу және бұрғылау) көптеген заттарды дайындауда өңдеуге арналған. Мамандандырылған станоктар бір заттың, бірақ әртүрлі өлшемдердегі бөлшектерді өңдеуге арналған, мысалы, иінді біліктерді өңдеуге арналған станоктар. Арнайы станоктарда бір арнайы дайындаманы өңдейді.

Автоматтандыру дәрежесі бойынша станоктарға қолмен басқару, жартылай автоматика, автоматика және сандық басқару бағдарламасы (СББ) деп бөлінеді.

Негізгі жұмыс органдарының санына қарай, станоктар бір және көп сұмбілі және бір және көпқұралкүймешек деп бөлінеді.

Дәлдікке байланысты станоктар 5 классқа жіктеледі: Қ – қалыпты, Ж – жоғарғы, Б – биік, А – ерекше биік дәлдік және С – ерекше дәл станоктар. Осы классификацияға сәйкес әрбір станокқа нақты код беріледі.

Шифрдың бірінші шегі станоктың тобын, екінші түрі және үшінші (кейде үшінші және төртінші) спецификацияларды анықтайды.

Шифрдағы екінші немесе үшінші орындарда тұрған хат бірдей түрдегі станоктарды ажыратуға мүмкіндік береді, бірақ әртүрлі техникалық сипаттамалары бар. Шифрдың соңындағы хат бір базалық үлгідегі станоктардың әр түрлі модификацияларын анықтайды.

Шифрдегі «Ф» әрпі станоктың сандық бағдарламамен басқаруын көрсетеді, Кейінгі сандар мен әріптер СББ жүйесімен станокта қабылданған басқарылуын және кейінгі сандар мен әріптерді – станокта қолданылатын (1 – сандық индикатормен және координаттардың алдын-ала жиынтығымен, 2 – позицияларды басқару жүйесімен көрсетеді; контурлық басқару жүйесі

бар, 4 – орналасу және контурларды өңдеу үшін аралас басқару жүйесі бар).

Мысалы, 16K20F3S32 станок үлгісінің атауы келесідей түрде анықталады: 1 – торлы топ; 6 – бұранда кесу; К – модернизацияланған; 20 – кереуеттің бағыттаушыларынан жоғары орталықтардың биіктігі (200 мм); Ф – сандық бағдарламамен басқару; 3 – үш координаттық қозғалысты басқару; С32 – СББ жүйесі.

Станоктың негізгі механизміне жатады:

- Базалық бөлшектер (құралдар мен бұйымдар орналасқан түйіндердің талап етілетін кеңістіктік вариациясын жасайтын және олардың өзара жүктелуінің дәлдігін қамтамасыз ететін (кадрлар, плиталар, қораптардың бөліктері, калибрлер, слайдтар, үстелдер) жатады;
- Құрал-саймандар мен жұмыс бөлшектерінің жұмыс, көмекші және стационарлық қозғалыстарын қамтамасыз ететін жетектер. Олар негізгі қозғалыстың (кесу жылдамдығы), беріліс қорабының (үйлестіруді ауыстыру) және қосалқы қозғалыстардың дискілеріне бөлінеді;
- құралды немесе дайындаманы бекітуге арналған шпиндельді қондырғылар, талап етілетін өңдеу режимдерін беру, құралдың айналу немесе дайындықтың нақты дәлдігін қамтамасыз ету;
- автоматтандырылған икемді өндірістегі технологиялық процестерді ұйымдастырудағы дайындамаларды және құралдарды ауыстыру үшін қосалқы операцияларды автоматты түрде орындайтын манипуляторлар.

Тұғырлар станок түйінінің орналасуына және монтаждауына арналған. Оларға қаттылық, дірілге төзімділікке және дәлдіктің ұзаққа сақталуына жоғарғы талап қойылады.

Әдетте тұғыр сұр шойыннан құйылып жасалады СЧ21, СЧ32, СЧ40 шойын маркасының сериялары (жоғары дәлдік станоктарға қоспалы шойындар қолданылады.для), шойын өнімді өңдеу кезінде тербелісті тоқтату қасиетіне ие. Жақтаудың қаттылығын қамтамасыз ету үшін оның қабырғаларын қосатын бөлімдер (қабырғалар) бар қорап тәрізді нысаны бар.

Салмақты азайту үшін (машина массасының 30%-на дейін жетеді), тұғырлар дәнекерленеді. Олар қысқа мерзімде шығарылуы мүмкін, модернизацияға арналған, олар гидтер үшін жоғары сапалы материалдарды пайдалана алады.

Салмағы бірдей станоктарды кейде темір бетоннан жасайды. Дәлме-дәл станоктар үшін кадрлар табиғи немесе жасанды граниттен жасалған (синтезделген), ол жоғары тербелмелі демпферлік қасиеттерге ие және металдарға қарағанда температураға тәуелді дірілдеуге ие.

Тұғырлардың ең маңызды элементтері – станоктық тораптар мен құралдарды және оларда табылған бұйымдарды жылжытуға бағытталған.

Станок құралында сызықты және айналмалы қозғалыс үшін жылжымалы жылжымалы элементтер қолданылады. Құрылымды түрде бағыттаушылар тұғыр немесе оған бекітілген жекелеген бірыңғай блок ретінде жасалуы

мүмкін (үстеме бағыттаушы). Үйкелуді азайту үшін тегіс бағыттағыштарды фторопластпен, тефлонмен немесе эпоксидті шайырмен толтырғышпен жабуға болады.

Майлау нысаны бойынша жылжымалы бағыттағыштар жартылай сұйық майлау, гидродинамикалық, гидростатикалық және аэродинамикалық (ауа жастығы).

Жылжымалы рельстер төмен жылдамдықта үйкеліс, біркелкілік және қозғалыстың тегіс коэффициентін қамтамасыз етеді, қозғалыс дәлдігі, майлау үшін қол жетімді, бірақ олар еңбекке қабілетті және өндіруге қымбат.

Жетектер – бұл машинаның жұмыс істеу элементтерін басқаратын түйіндер. Жылдамдықты басқару үшін станоктардың дискілері қадамсыз немесе қадамдық орындалады.

Жетексіз қозғалтқыштар үшін механикалық вариаторлар, тұрақты ток қозғалтқыштары, асинхронды басқарылатын қозғалтқыштар және т.б. жатады. СББ станоктары, әдетте, үздіксіз айнмалы электр қозғалтқыштары тұрақты ток электр қозғалтқыштары негізінде қолданылады.

Қадамдыда көп сатылы асинхронды электр қозғалтқыштары бар жетектер, жылдамдықтар мен аралық мәжбүрлі механизмдер бар.

Олардың артықшылығына – ықшамдылығы, басқарудағы ыңғайлығы, жұмыстағы сенімділігі және кең диапозонда реттелуі, ал кемшіліктері = жылдамдықтың және берілудің дискреттілігі, сонымен қатар ұтымды әрекеттің төмен көрсеткіші жатады (ҰӨК).

Сүмбілі түйін айналмалы қозғалыс береді және айналмалы кеінде қозғалтқыш жетегі сүлгіде бекітіледі. Сүмбі станоктың негізгі түйіндерінің бірі. Сүмбілі түйіннің жұмысқа қабілеттігі және ұзақтығы станоктың техникалық деңгейімен анықталады. Сүмбілі түйіндерге келесі талаптар қойылады: айнарудың дәлдігі сүмбілі қонудың соңындағы радиалды және осьтік соққылармен анықталады; дірілге тұрақтылық, әсіресе жоғары жылдамдықты станоктар үшін; сүргілейтін беттердің тозуға төзімділігі; кескіннің дұрыстығын ұзақ уақыт бойы сақтау; сүмбінің жоғары қаттылығы және т.б. Шпиндель түйіні шпиндель бойынан (әдетте гильзадан) және мойынтірек тіреулерінен тұрады. Сүмбілер 45 болаттан, 45ХМЮА және басқалардан жасалған, азоттық болаттан жасалған, 20ХС цементтеу және тотықсызданудан жасалады. Жұмыс беттерін және мойынтіректерін 60 HRC немесе одан көп қаттылыққа және жоғары тозуға төзімді болуы керек. Роликті мойынтіректер мен жоғары дәлдіктегі сырғанау мойынтіректері сүмбілі қондырғыларға арналған. Мойынтіректің дәлдік сыныбын таңдау сүмбінің алдыңғы шеткі аяқталуына төзімділікпен байланысты. Кәдімгі мойынтіректерде (әдетте радиалды және осьтік кесінділердің реттелуімен), ендірмелер балбттан, қорғасын немесе қалайы қоладан (реакциялық мойынтіректерден) жасалған. Сұйық үйкеліс белгілі бір қысымда мұнай қабатының көмегімен жүзеге асырылады.

Білдектердегі қозғалыс. Білдектердегі бөліктерді дайындау кезінде құрал немесе дайындама мынадай қозғалыстарды орындайды: негізгі, беру, жүргізу, бөлу, дифференциалды және қосалқы.

Кесудің негізгі қозғалысы, D_1 , кесу үдерісі кезінде дайындаманың чиптерін алып тастауды қамтамасыз етеді. Бұл қозғалыстың өзі де, кескіш аспапты да орындай алады. Ол айналмалы және сызықты-прогрессивті болуы мүмкін (2.1-сурет).

Трампалық топтық станоктарда негізгі қозғалыс – бұл жұмыс элементінің айналуы (2.1-сурет, а ... с). Бұрғылау, тегістеу, гидравликалық станоктарда негізгі қозғалыс (айналу) кескіш құралмен орындалады (2.1 сурет, g ... k). Саңылау, гюжинг, бойлық және көлденең қимылдаған, брошюралық станоктар, бастысы = кері өтпелі қозғалысы (2.1.1 сурет). Кейде негізгі қозғалыс екі айналмалы қозғалыс қосу (алып тастау) арқылы алынады. Мысалы, кішкене диаметрлі тесіктерді бұрғылау кезінде берілген жылдамдықты алу үшін станоктарда дайындама мен бұрғылау кері бағытта айналады (2.1-сурет, m). Жиіктерді автоматты тетіктерге кесу кезінде кішкене кесу жылдамдығын жасау үшін дайындама мен өлшеу бір бағытта айналады, бірақ плитаның айналу жылдамдығы үлкен болуы керек (2.1-сурет, n).

D_s арна қозғалысы чиптің өңделген бетінен жойылуын қамтамасыз етеді. Пышақтарды өңдеуге арналған жем беру жылдамдығы v_s минутына миллиметрмен белгіленеді.

Арна S – құралдың (немесе дайындамасының) кесу жиегінің нүктесі бойынша жүретін қашықтықтың осы нүктенің траекториясы бойымен қозғалыстағы қозғалысқа осы циклдың басқа циклінің немесе циклінің басқа бөліктерінің тиісті санына қатынасы.

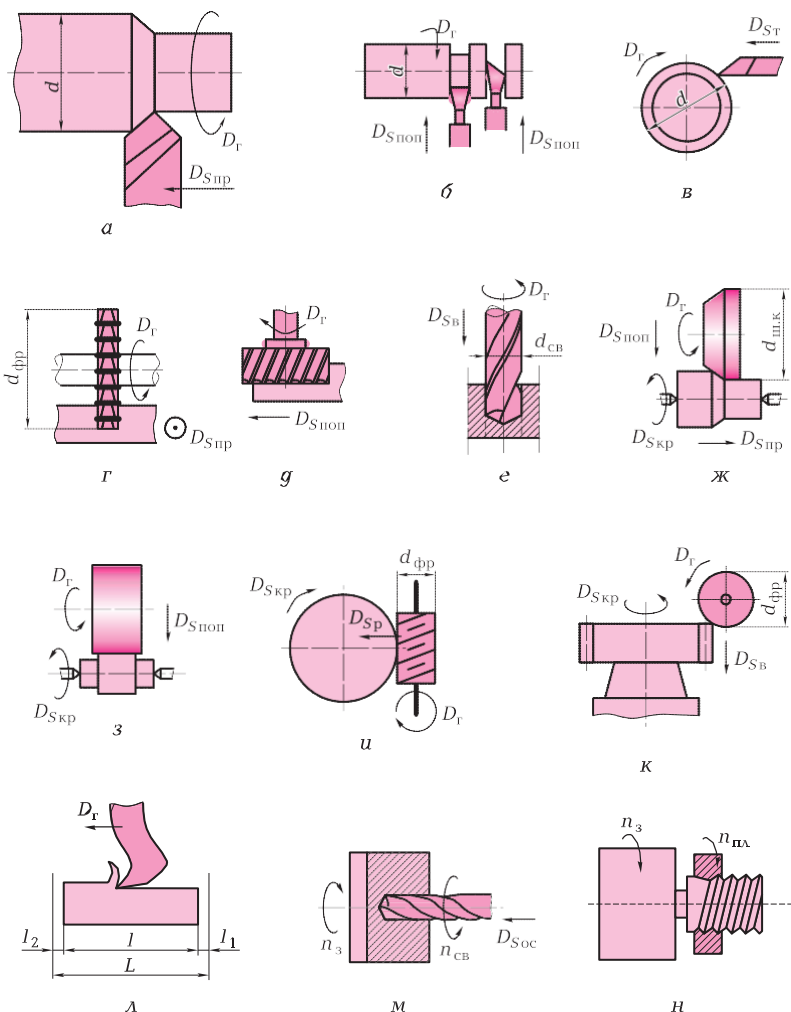
Қозғалыс циклы кезінде кесу құралының (дайындамасының) толық революциясы, қос жүрілім немесе жүрілім және циклдің фракциясы астында, мысалы, бір тістің бұрыштық айналуы түсініледі. Осыған орай, айналымға арналған бір тіс Осылайша, S_x жүрілуіне беру жылдамдығы және S_{2x} қосарланған соққыға берілетін беру ерекшеленеді.

Жол жүру бағытына байланысты төмендегі қозғалыс қозғалысы анықталады: бойлық (2.1-суретті қараңыз), көлденең, тангенстік, тік, дөңгелек, радиалды және осьтік. Негізгі қозғалыс және қозғалыс қозғалысы станоктың негізгі қозғалысы болып табылады.

Бөлікше қозғалысы құралға қатысты дайындық бұрышын ауыстыру үшін орындалады. ұзақ қозғалысы үздіксіз болуы мүмкін (велосипедтерде, тісті доңғалақтарда, резеңкеден және басқа дан жасалған машиналарда) және үзіліссіз (мысалы, Мальтикалық крестте дискілер мен шұңқырларды өңдеу кезінде)

Үзіліссіз қозғалыс манипулятордың дөңгелегі, Мальта кресті немесе жарқырауы арқылы жүзеге асырылады.

Роликті қозғалыс – бұл кескіш құралдың үйлесімді қозғалысы және



2.1-сурет. Негізгі қозғалыс және бұрылыстарда темір кескішке берілу қозғалысы (а... в), фрезерлі (г, д), бұғылаушы (е), ажырағыш (ж, з), тіс жонғалаушы (и, к), сүргілеу (л) станоктарда және жону автоматтарында:

D_r – негізгі қозғалыс (кесу қозғалысы); D_{Snp} , D_{Snop} – бойлық және көлденең бағдар берудің қозғалысы; D_{Sb} , D_{Skp} – тік және айналмалы қозғалыс қозғалысы; D_1 , D_{Sm} , D_{Sp} – тангенстік, осьтік және радиалды азықтардың қозғалысы; d – диаметр дайындама; $d_{фр}$ – диаметр фрезі; $d_{шк}$ – тегістеу дөңгелегінің диаметрі; $d_{св}$ – тескіштің диаметрі; L – жоспарланған ұзындығы; l_1 , l_2 – кесудің ұзындығы және кескінің шығуы; l – өңделген беттің ұзындығы; n_3 , $n_{св}$, $n_{пл}$ – айналмалы жылдамдық, тиісінше, дайындамалар, кескіштер мен бұранда кескіш

кайта өңдеу кезінде дайындаған бұйым белгілі бір кинематикалық жұптың қаттылығы. Қозғалыс объектісі цилиндрлік және бұрылыс тісті берілістерді өңдеу механизмдерінде: тісті доңғалақ, тісті беріліс, тісті беріліс және тегістеуіш станоктарда өңдеу кезінде қажет.

Дифференциалдық қозғалыс станоктың кинематикалық тізбегіне жиынтықтау механизмі енгізілген дайындаманың немесе құралдың кез келген қозғалысына қосылады. Тек гомогенді қозғалыстарды қорытындылауға болады: айналмалы, прогрессивті прогрессивті айналу. Тісті берілу мен басқа да станоктарда дифференциалды қозғалыс қажет.

Станокқа кесу үрдісін жүзеге асыру үшін басқа қозғалыстарды орындау керек: өңдеуге әкеліп, өңдеуді аяқтағаннан кейін кесу құралын шығарыңыз, дайындаманы қысыңыз. Мұндай әрекеттер қосалқы деп аталады; олар кесу процесін дайындайды. Қосалқы қозғалыстар қолмен немесе автоматты циклде орындалады. Көмекші қозғалыстарды автоматтандыру еңбек өнімділігін арттырады және жұмысшының жұмысын жеңілдетеді.

Кесу құралдарының түрлері және олардың сипаттамалары. Өндірістік бөлшектердің технологиялық процесінде кескіш құрал маңызды рөл атқарады. Өңдеудің сипатына байланысты бүкіл құрал аралық пен обривиті болып бөлінеді.

Пышақтық құралы бірнеше белгілерге сәйкес жіктеледі:

- конструкция бойынша және мақсатты (конструктивті-мақсатты-прекнак) кескіштерді, бұрғыларды, шпурларды, кескіштерді және т.б. ажыратады; қолданылатын жабдық үшін – қолмен және машинамен;
- өңделген материалда – металл кесу, ағаш кесу және т.б
- жұмыс бөлігінің материалында – аспаптан және тез кесетін болаттан, карбидтен, керамикадан, суперхардтан және т.б. материалдардан;
- пышақтардың түрі мен саны бойынша – белгілі бір геометриялық пішінінің жүзі мен кесу жиегіне ие, бір пышақ, белгілі бір пішіндегі көптеген пышақтарды қамтитын көп пышақ, мысалы, кескіш, брошь және т.б.
- жұмыс бөлігінің формасына сәйкес – диск, цилиндрлік, конустық; бір бөлікке, композициялық (дәнекерленген, дәнекерленген, желімделген), құрастыруға арналған жұмыс бөлігіне және ағзаға қосылу жолымен; жұмыс бөлігінің пішініне сәйкес – басы (кескіш, долбаки және т.б.) және құйрық (бұрғылау, реверсинг, реймер және т.б.).

Барлық құралдар стандартты және арнайы болып бөлінеді. Стандартты құралдың негізгі өлшемдері мен сипаттамалары сол немесе басқа стандарттарға сәйкес келеді. Стандартты құралды жарамсыз немесе тиімсіз болғанда, бөлiктің белгiлi бiр бетiн (беттерiн) емдеу үшiн арнайы құрал пайдаланылады.

Пышақ құралдарына арналған материал ретінде құралы материалдар, легирленген, жоғары жылдамдықтағы болаттар, қатты қорытпалар, кесу керамикасы және суперхардты материалдар (STM) – гауһар және куб бор нитрит синтезі қолданылады.

2.1-кестеде аспаптық материалдардың ыстыққа төзімділігі мен рұқсат етілген кесу жылдамдығы туралы деректерді көрсетеді. Карбидті, керамикалық және супер=қатты құралдарды пайдалану кесудің өнімділігін арттыруға мүмкіндік берді, өндеуді автоматтандыру үшін орынды және қажет етеді және жоғары қаттылығын және дірілдеу қарсылығымен жаңа буын металл кесетін станоктардың пайда болуына әкелді. Кесу процесіне оңтайлы жағдай жасау үшін құралдың материалдарында:

- қатты қаттылық, себебі кесу процесінде құрал өте жоғары кернеулі кернеулер (≥ 4000 МПа).
- Құралдың және құралдың болатының қаттылығы кемінде 62...65 HRC болуы керек, ал қалған материалдар әлдеқайда жоғары;
- жылуға төзімді, яғни қыздыру кезінде қаттылықты сақтау қабілеті (2.1-кестені қараңыз);
- жоғары созылу және төзімділік, себебі өңдеу кезінде, шиеленіс (иілісі – көп пышақ кесетін құрал, бұралу – осьтік кескіш құрал, созылу – созылу) және динамикалық жүктеме. Құрал материалының беріктігі неғұрлым жоғары болса, рұқсат етілген жүктеме жылдамдығы және кесу тереңдігі неғұрлым жоғары болады.

2.1.-кесте. Аспаптық материалдарының жылу төзімділігі және рұқсат етілген кесу жылдамдығы

Құралдық материалдар	Жылу төзімділігі, °C	Кесудің рұқсат етілген жылдамдығы, м/мин
Көміртекті және қорытпаланған болаттар	200...250	10...15
Жоғары жылдамдықтағы болат	600...650	40...50
Қатты қорытпалар	900...1 000	250-ге дейін
Керамика мен STM кесу	1 100...1 200	400...700

- жоғары жылу өткізгіштік және жылу қуаты, кесу аймағынан интенсивті жылуды және құралдың аз қызуын қамтамасыз етеді;
- қыздырылған немесе салқындаған кезде құралдың көлемін азайту үшін жылу кеңейту коэффициентінің төмендігі (ол материалдың термалды шаршауының дамуына әкеледі және өндеудің дәлдігіне әсер етуі мүмкін);
- құралдың қаттылығын арттыру үшін икемділіктің жоғары модификациясы және, тиісінше, өндеудің дәлдігін жақсарту және өңделген беттің кедір-бұдырын азайту;
- Жоғары химиялық тұрақтылық, адгезия ықтималдығын төмендетеді және жоғары кесу жылдамдықтарында өңдеу аймағында жоғары температура салдарынан диффузиялық тозу пайда болуы мүмкін.

Төменгі легирленген болат (маркалы 8ХФ, 9ХФ, 11ХФ, 13Х) және күрделі легирленген болаттар (жоғары жылдамдықтағы икемділік немесе токтардан кейінгі), көміртекті болаттан жасалған болат (У7...У13 сыныптары) (ТВЧ) қаттылығы 62,64 HRC және созылу беріктігі 2 000,2 500 МПа, төмен кесу жылдамдықтарында пайдалануға арналған, сондықтан олар қолмен жұмыс істейтін слесарьлар – таспалар, өліктер, сыпырғыштар, файлдар, сондай-ақ шлагбаумдар мен бұрғыларөндіреді. Жылдам кесетін станоктар екі топқа бөлінеді:

- Қалыпты жылуға төзімділік: Р6М5 (63...65 HRC, $\sigma_{изг} = 3,400$ МПа) және Р18 (62...63 HRC, $\sigma_{изг} = 2\,800$ МПа). Мұндай кескіш құрал 80...100 МПа дейін созылатын беріктігі, 250...280 НВ дейін шойын қаттылығы, сондай-ақ түсті металдар мен қорытпалар бар болаттарды өңдеуге арналған. Соңғы өңдеу кезінде кесу жылдамдығын 80 м/мин дейін арттыруға болады;
- Жоғары жылуға төзімділік: Жоғары көміртекті (10Р6М5) қатты қаттылығы (65...66 HRC дейін) және тозуға төзімді. Олар жақсартылған болаттарды 260...300 НВ қаттылықпен өңдей алады. Жоғары керамикалық (2,500 НВ) және тозуға төзімді және кобальт (Р9К5, Р9К10 және Р6М5К5) болаттары бар жоғары ванадийдің (Р6М5Ф3, Р12Ф4К5) жоғары жылдамдықтағы болаттарды өңдеуге арналған құрал (60...70 м / мин дейін)). Болаттан жасалған құралдар Р9М4КV9 қаттылығы 68HRC дейін болат қаттылығын 40...45 HRC дейін өңдей алады. Ыстыққа, қаттылыққа және беріктікке ие Р12Ф4К5 және В11М7К23 болаттарынан олар ыстыққа төзімді, тоттануға төзімді қатты материалдарды өңдеуге арналған құрал жасайды. Кобальттың құны өте жоғары болғандықтан, мұндай құралдар ерекше.

Қатты қорытпалар – металл байланыстары (карбидтер – көміртек немесе көміртегі бар металдардың қосылыстары – көміртегі мен азотпен металдар қосылыстары) қосылған отқа төзімді металдардың қатты фазасынан тұратын материалдар. Қатты қорытпалардың қатты қаттылығы HRA (HRC = HRA – 102) және жылу қарқындылығы 1 100 °С дейін, сондықтан мұндай құралдар жоғары кесу жылдамдығымен жұмыс істейді (2.1 кестені қараңыз).

ВК тобының (VK3, VK4, VK6, VK8, VK10) қорытпалары негізінен шойын, түсті металдарды, шыны пластмассаларды, яғни өңдеуді өңдеу кезінде жоңғарларды дайындау үшін пайдаланылады. ТК тобының (Т30К4, Т15К6, Т14К8, Т5К10, Т5К12) қорытпалары флит чиптерімен өңдеу үшін пайдаланылады, яғни. болаттар. ТТК тобының қорытпалары (ТТ17К12, ТТ8К6, ТТ10К8, ТТ20К9) ауыр кесу жағдайында (үлкен күш пен температуралық жүктеме кезінде) қолданылады: үлкен кесіктер үшін, үзіліссіз кесу, қатты жұмысқа (ыстыққа төзімді) материалдарды өңделеді.

Больфрамсыз қатты қорытпалары (КНТ16, ТН20, ТН50), олардың төменгі беріктігіне байланысты қуатты кесу жағдайында вольфрамнан

әлдеқайда төмен, сондықтан олар калибрлер мен тегістеу құралдарын өндіруде қолданылады. Төзімділігі жоғары ЛЦК20, ТВ4, ЦТУ, НТН30 маркалы қорытпаларды әрлеуге ғана емес, сонымен қатар шойын мен ұнтақтауға қолдануға болады.

Кесу керамикасы қатты химиялық қосылыстардан тұрады = оксидтер, карбидтер, нитридтер. Қатты қорытпалардан айырмашылығы, онда металл байланысы жоқ. Керамиканы кесу жоғары ыстыққа және қаттылыққа (96 HRA дейін) төзімді келеді. (2.1-кестені қараңыз), сонымен қатар диффузиялық тозу қаупін азайтатын жоғары химиялық тұрақтылық. Оның жетіспеушілігіне жоғары сынғыштық және кесу жиілігінің төменгі шегі жатады. Керамиканы кесу көбінесе ыстық қысыммен жүзеге асырылады.

Аса қатты материалдар (АҚМ) гауһар және кубиктік бор нитридінің (КБН) негізінде дайындалады синтетикалық алмазды және КБН-ді қолданады, синтезі ерекше камераларда өте жоғары қысыммен (500 МПа астам) және температураны (2500 °С-тан жоғары) жүзеге асырады. Құрал-саймандарды өндіруге арналған супержарлы материалдар кристалдар түрінде қолданылады немесе агломерациялық ұнтақтар арқылы алынады.

Бор нитраттарына (поликристалдар) негізделген материалдар композиттік 01 (эльбор), композиттік 02 (белбор), композитті 09 (ПТНБ) деп аталды.

Кесу құралының беткі қабаттарының қаттылығын және оның тозуға төзімділігін арттыру үшін әр түрлі технологиялық процестер қолданылады: химиялық-термиялық өңдеу (азоттау, нитроцементтік және т.б.); электрометаллдық жабындарды қолдану (хромды қаптау); адгезиялық өңдеу (ион-плазмалық бүрку және т.б.).

Абразивті құралы – еркін күйде абразивтік ұнтақ немесе қатты негіздегі (тегістеу дөңгелектері, сегменттері, абразивті барлары), икемді негіз (тегістеу тері, таспалар) немесе пасталар. Құрамында алюминий оксидтері (Al_2O_3), кремний карбиді (B_4C), темір және хром оксидтері (Fe_2O_3 , Cr_2O_2), кремний тотығы (Si_2O) және суперхардты КНБ және алмаз сияқты абразивтік материалдар қолданылады.

Абразивтік мөлшерге байланысты абразивтік ұнтақтар ұнтақтауға (диаметрі 200...16), тегістеу ұнтағын (12.3 астық мөлшерімен), микро ұнтау (астық мөлшері 63.10 мкм) және СТМ-нің жұқа микротолқындарын (астық мөлшерімен) бөледі 10,3 мкм).

Қатаң негіздегі абразивтік құралдар органикалық (бактелит және вулкандар) және органикалық емес (керамикалық және металл) байланыстар арқылы жасалады. Металл байламдар тек АҚМ негізінде қолданылады.

Икемді негіздегі абразивті құрал – бұл екі нұсқада шығарылатын абразивтік қапшық: су өткізетін және су өткізбейтін. Зығырдың негізі – қағаз немесе мата (дуалдар, лавсандар, талшықтар және т.б.). Созылу күшін жақсарту үшін эпоксидті лактар қағазға негізделген терілер үшін, мата негізіндегі, фенол-формальдегидті шайырлар, талшықты негізде, натрий шыныда

немесе сұйық бактелитке және лавсан негізіндегі резеңке құрамдас заттарға қолданылады.

Абразивті пасталар бетті аяқтауға, яғни әрлеуге және жылтыратуға арналған.

Байланыстырушы заттар ретінде жануар және өсімдік майын қолданады, парафин және балауыз. Сондай-ақ, олеин немесе стеарин қышқылы байланыстырғыш заттарға – жоғары өндеу қабілеттілігін қамтамасыз ететін беттік-белсенді заттарға енгізіледі.

Аяқтау операцияларында, шойыннан жиі дайындалған дәндерден жасалған, бірақ түсті қорытпаларды және жалпақ болаттарды пайдалану мүмкіндігі бар.

Паста қолданылатын тегістеу дөңгелектері киізден, теріден, матадан және басқа да материалдардан жасалған.

2.2.

ТОКАРЬ ШЕБЕРХАНАСЫН СЫРТҚЫ ҚАБАТЫНЫҢ АЙНАЛУЫН ӨНДЕУ

Айналмалы денелердің сыртқы беттерін және олардың қапталдарын өңдеуді(цилиндрлік, конусты, сфералық, бір қалыпты) жоңғыш станок топтарында: жоңғыш-бұрама, жоңғыш-айналғыш(СББ соның ішінде), жартылай автоматтандырылған көп кескішті және гидрокөшіргішті жоңғыш және т.б. станоктар жатады.

Кішігірім және партиялық өндірісте пайдаланылатын бұрандалы кескіш станоктар бұрылу операцияларын жасауға арналған, соның ішінде кескішпен бұрама салу. Бұрандалы кескіш станоктардың негізгі түйініне, 2,2, а,суретінде көрсетілген, 1 негіз, 3 алдыңғы(шпиндельді) қыспасы, 2 беріліс қорабы, 6 кескіш ұстағышы бар суппорт, 9 фартук және 7 артқы қысқыш.

Артқы қысқыш 7 өңделетін дайындаманың центрімен жұмыс жасаған-да иілуден көмектесуге, және де саңылауларды өңдеу(тескіш, үңгі, жазғыш) мен бұрандама салу(бұрандама салғыш пен бұранда кескіш) кезінде құралды бекіту үшін арналған. Құралды кескіш ұстағыштың көлденең беріліс жүретін көлденең қысқыштарына орнатады Фартук 9 жүріс білігі мен жүріс бұрандаларын суппорттың түзу сызықты қозғалысына құралды көлденең берілісі көмегімен түрлендіреді

Жоңғыш айналғыш станоктардың бұрандалы кескіш станоктардан айырмашылығы, құдық пен шпиндель болмайды. Суппортта әртүрлі құралдар бар айналмалы шоғырбасты орнатады. Дайындамаларды патронмен(бірлік дайындамалар) немесе цангамен(буылған дайындамалар).

Жоңғыш станоктардағы негізгі қозғалыс дайындаманы айналдыру, ал беріліс көлденең және бойлық суппорттарының көмегімен іске асырылады.

Соңғы он жылдықтарда микропроцессорлық жүйелердің дамуына байланысты СББ бар жоңғыш және айналалма-жоңғыш станоктар белең алды және оларда құралдың қозғалу жолын, құралды ауыстыруын, өңдеу режимдерін ЭЕМ бағдарламасы қояды.

Үлкен диаметрлі және шағын ұзындықтағы бөлшектерді (мысалы, турбиналық дөңгелектер мен компрессорлар) шағын және бір өндірісте өңдеу үшін карусельді-айналдыру және бас-жоңғыш станоктары қолданылады. Тегістеу бұрғылау қондырғысы көлденең беткі қабаты бар, ол бұйымдарды орнату мен тегістеуге көмектеседі. Қысқұрылғы тура-жоңғыш станоктардың алдыңғы қысқышына тігінен бекітеді, себебі станокта артқы қысқыш болмайды.

Сериялық және ірі өндірісте қолданылатын бірыңғай шпиндельді көлденең жартылай автоматтандырылған машиналар көп қырлы, көшіру және көп қырлы көшіруге бөлінген.

Көп қырлы жартылай автоматтардағы бланкаларды өңдеу олардың траекториялары бойынша жұмыс істейтін көптеген кескіш құралдармен жасалады, өйткені олар екі тіреуішке: бойлық және көлденеңге бөлінеді. Мұндай станоктың жұмыс жасау принципі 2.2, б суретінде көрсетілген.

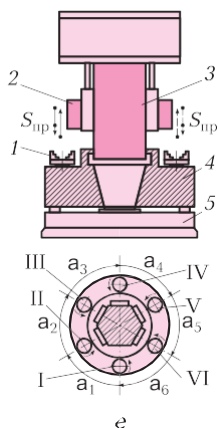
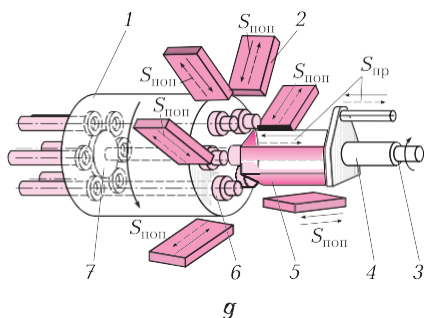
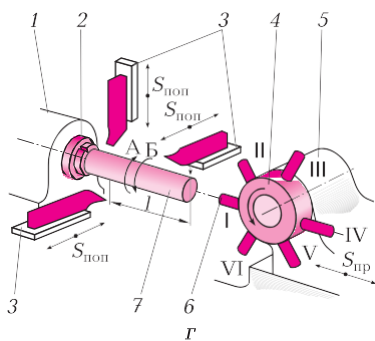
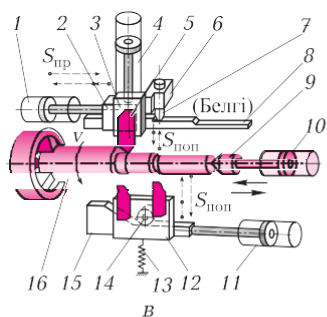
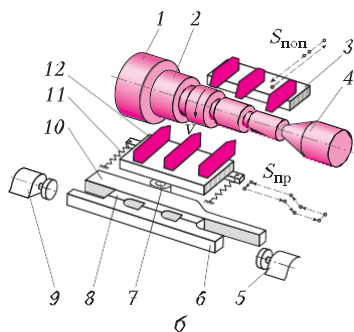
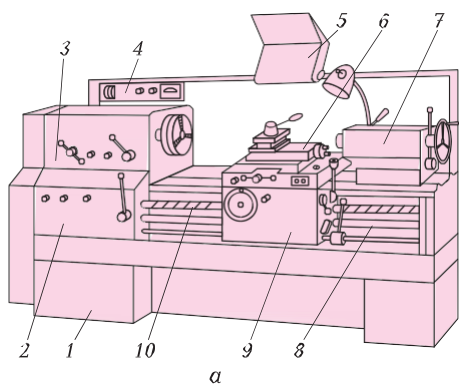
Құрылғы жартылай автоматты режимде жұмыс істейді: жұмысшы қолмен жұмыс жасауды өзгертеді және машинаны қосады, әрі қарай машина автоматты түрде жұмыс істейді. Бойлық суппорт бекітілген сызғышқа 10 қатысты 6 және 8 қаңылтырларымен жылжытылады және оны серіппелі түрде үнемі басып тұрады. Сонымен бірге дайындама өңделеді. Жұмыс жүрісінің соңында тақтай 6 сол жақтағы тірекке 9 жылжиды және тақтайшаға 8 қарай ауысады, ал 10-шы дөңгелек материал дайындаманың қолдаушысымен бірге 8 тақтайшаның терең ойпатына ауысады. Нәтижесінде, артқа қарай жүргенде, кескіштер өңделетін бетке тимейді. Кескіштер өздерінің бастапқы күйіне оралғаннан кейін 6-шы жолақ оң жаққа қарай басылады және тірек 10 суппорттың көмегімен бастапқы күйіне келеді. Көлденең тіректің кері қозғалыстары болады.

Гидравликалық көшірме жартылай автоматтандырылған машиналардың, кесетін кескіштерден айырмашылығы, дайындаманың негізгі профилі бір кескішпен өңделеді. Көшірме жартылай автоматтың жұмыс істеу принципі 2.2, в-суретінде көрсетілген.

Кескіш көшіруге арналған тіреуішке орнатылады, оның бойлық және көлденең бағдарларында арнайы көшіргіштермен (немесе бөліктің сілтемесі) бақыланатын гидравликалық ергіш жүйесімен жүзеге асырылады, ол өңделген профильді және өлшемдерін қайталайды.

Барлық цилиндрлік қадамдар бір кескішпен дәйекті түрде өңделетіндіктен, қаттылықты азайтатын (0,015 мкм диаметрлі өлшемдерге төзімділік) өңдеу бланкілерінің қажетті дәлдігін қамтамасыз етуге болады.

Бір шыбықты машиналарда, өте күрделі пішіндегі бұйымдар көлде-



нең суппортар мен айналмалы бастиекте орнатылған құралдар арқылы жолақтардан өңделеді. Айналмалы-жоңғыш жартылай автоматтың сызбасы 2.2, г-суретінде көрсетілген. Көлденең қозғалысты, көлденең суппорты бар автоматқа қарағанда дайындамаларды бойлық беріліспен өңдейтін, оларда құралдарды ұстататын айналмалы бастиекті бойлық суппорттары бар. Сүм-

2.2-сурет. Жоңғыш топтың станоктары:

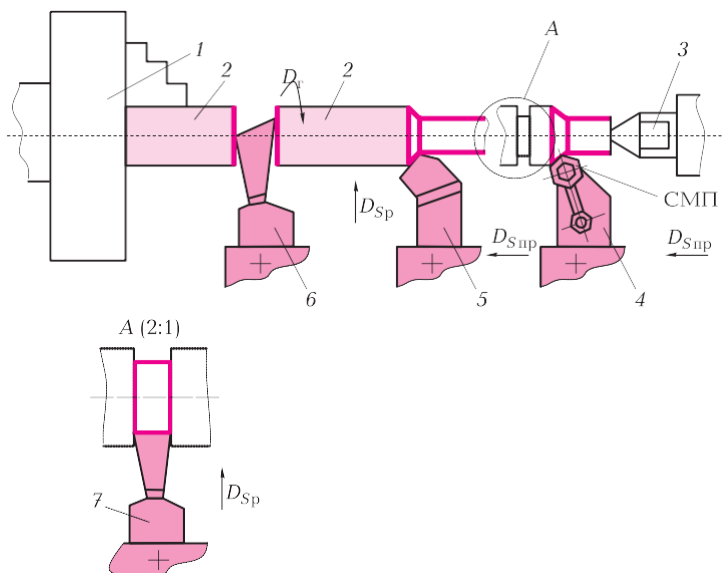
а – бұранда-жоңғыш станоктық жалпы түрі: 1 – табаны; 2 – беріліс қорабы; 3 – алдыңғы қысқыш; 4 – электропульт; 5 – қалқанды экран; 6 – суппорт; 7 – артқы қысқыш; 8 – қозғалатын білік; 9 – фартук; 10 – қозғалатын бұрама; б – көпкескішті жартылай автоматтың жұмыс істеу принципі: 1 – алдыңғы қысқыштың патроны; 2 – дайндама; 3 – көлденең суппорт; 4 – артқы қысқыштың ортасы; 5 – оң жақтағы тіреу; 6, 8 – тақтайша; 7 – шығыршық; 9 – сол жақ тіреу; 10 – қозғалмайтын сызғыш; 11 – серіппе; 12 – бойлық суппорт; в – көшірме жартылай автоматының жұмыс істеу принципі: 1 – бойлық берілістің гидроцилиндрі; 2 – бойлық күймеше; 3 – көшірме шоғырбасы; 4, 10, 11 – гидроцилиндрлер; 5 – кескіш; 6 – көшірме шоғырбасы мысқылы; 7 – сүңгіштің ұшы; 8 – көшіргіш; 9 – күпше; 12 – көлденең суппорт; 13 – серіппе; 14 – шығыршық; 15 – жылжыма; 16 – дайындама; г – айналма=жоңғыш жартылай автоматтың жұмыс істеу принципі: 1 – айналдырғы қысқыш; 2 – айналдырғы; 3 – көлденең суппорттар; 4 – айналмалы шоғырбасы; 5 – бойлық айналмалы суппорт; 6 – шыбықты беруге арналған тіреу; 7 – шыбықша; А, Б – сағат тілімен және қарсы бағыттардағы қозғалыстар; д – көпсүмбілі автоматтың жұмыс істеу принципі: 1 – айналмалы блок; 2 – көлденең суппорттар; 3 – қозғалтқыш білік; 4 – ортаңғы қауыз; 5 – бойлық суппорт; 6 – сүмбелердің айналу қозғалтқышы; 7 – ортаңғы тісті доңғалақ; е – алты позициялы жартылай автоматтың сызбасы: 1 – дайындаманы қондырып, бекітетін патрон; 2 – аспаптық суппорт; 3 – бағана; 4 – бұрылатын үстел; 5 – табан; $\alpha_1 \dots \alpha_6$ – үстелдің бұрылу бұрыштары; I – енгізілетін позиция; II. VI – жұмыс позициялары; $S_{пр}$, $S_{пол}$ – көлденең және бойлық берілістердің бағыттары

бінің 2 екі айналу түрі бар: Б (сағат тіліне қарсы) – бұрандалы аспапты бұрау үшін және А (сағат тілімен) – айналмайтын аспаппен бұранданы егеу мен кескілеу үшін

Көпсүмбілі шыбықты автоматтар (2.2, г-суреті) жаппай өндіруде пайдаланылады.

Сүмбелі блокта 1 шыбықтар шеңбер бойымен орналасқан, ал блок айналасында жеке жұдырықшамен басқарылатын, бойлық беріліспен жұмыс жасайтын кескіштері бар бойлық суппорттар 2 орналасқан. Орталық қауызда барлық аспаптардың жалпы суппорттары бар, олардың шеттерінде бойлық арқалықтармен жұмыс істейтін құралдар орнатылған. Машинаның сүмбілері бірдей айналу жиіліктеріне ие, өйткені оларда ортақ жетектері 6 бар. Дайындамаларды өңдеу оларды позициялардан дәйекті өтіп, өңделетін бөліктің кесуімен аяқталады және келесі дайындаманы өңдеуге арналған шыбықтықты берумен болады. Өңдеу кезінде, 1 шыбық блогы қозғалмайды.

Көпфункционалды тік жартылай автоматтандырылған машиналарда – алты немесе сегіз позициялар (2.2, е-сурет), бөліктерді бірлік дайындамалармен өңделеді. I енгізу позициясындағы патрондарда бекітілген дайындамалар өңделетін позицияларды үстелді $\alpha_1 \dots \alpha_6 = 360^\circ/z$ бұрышына бұру арқылы тізбектей айналып өтеді, мұндағы z – позициялар саны.



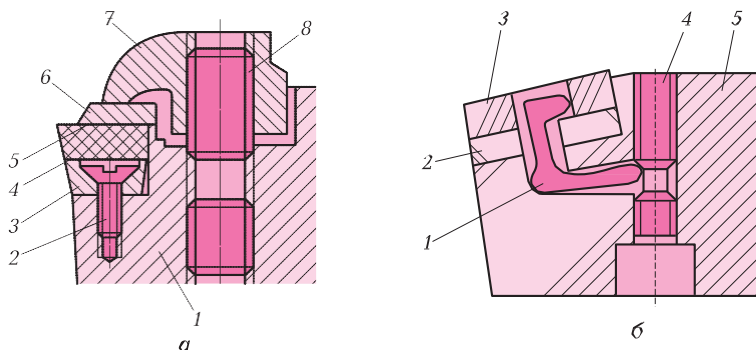
2.3-сурет. Жонғыш:

1 – жонғыш білдектің патроны; 2 – дайындама; 3 – артқы орталық; 4 – көпқырлы пластинаны ауыстырумен өтпелі кескіш(КПӨ) ; 5 – ауыспалы түрлі кескіш; 6 – қиғыш кескіш; 7 – кесілген [бунақталған] кескіш; D_r – кесудің басты қозғалысы; D_{Sp} – бойлық берістің қозғалысы; D_{Snp} – радиалды берістің қозғалысы

Жұмыс позициясында тежеу кезінде дайындама бірнеше кескіш құралмен өңделеді. Үстелдің бір айналымында дайындаманың толық өңделеді, ал обұрышпен бұрылған кезде дайын бөлшекалынады.

Бетті өңдейтін кескіштерді өтетін деп 4 және 5 – сыртқы цилиндрлік беттерді(2.3-сурет) егеу үшін, тілік жасайтын 7 – ішкі ізіктерді жону, кескіш 6 – дайындаманы кесу үшін және фасонды – сфералық беттерді өңдеу үшін.

Токарлық кескіш – бір немесе бірнеше DS берілісімен қозғалатын бір жүзді аспап. Кескіштің негізгі бөліктері – жүз бен иек кескіштен тұратын корпус (ұстағыш) және жұмыс жасайтын бөлім. Корпус пен бекіту элементтері құрылымдық болаттан жасалады, ал жұмыс бөлімі бұрын көрсетілгендей – жылдам кескіш болаттан, қатты құймалардан, кескіш керамика мен СТМ тұрады. Жоғары жылдамдықтағы болаттан жасалған жұмыс бөлігін құралдың корпусына дәнекерлейді. Қатты қорытпалы тілімшелерді корпуска пісіреді немесе механикалық әдіспен бекітді. Тілімшелерді бекіту мысалдары 2.4-суретте көрсетілген.



2.4-сурет. Қатты қорытпалы пластиналардың нығаюуына мысалдар:

а– типі С: 1 – кескіштің корпусы; 2, 8 – бұрандалар; 3 – тірек пластина; 4 – кескіш пластина; 5 – кескіш пластиналардың алдыңғы беттері; 6 – жоңқа-дан жасалған; 7 – қысқыш; б – типі Р: 1 – тетік; 2 – тірек пластина; 3 – кескіш пластина; 4 – бұранда; 5 – корпус

Қатты пластиналар үш немесе төрт тесікті, дөңгелек, тесікпен немесе тесіксіз болуы мүмкін. Осыған байланысты, пластина мұқалған кезде тақтайша қайтадан бүктелмейді, керісінше, басқа қырымен айналады. Қатты қорытпалы тілімшелерге СТМ бір немесе бірнеше элементтері дәнекерлену мүмкін (2.5-сурет).

Кескіш керамиканы тек тұтас тілімше, үш қырлы, квадрат, ромб және домалақ күйінде ғана пайдаланады.

Ұстағыштың түрі көлденең қиманың әртүрлі күйінде бола алады: тікбұрышты, квадрат, домалақ. Оны таңдау кезінде станоктың беріктік сипаты мен құрастырылу ерекшелігіне мән береді. Түріне қарай ұстағыштарды түзу 4, 6 (2.3-сур.) және бүктеулі 5 (2.3-сурет) деп екіге бөледі, соңғысы ұңғымаларды егегенде және жиектерді кескегінде пайдаланылу мүмкін.

Токарлық кескіштің кескіш бөлігінің геометриялық параметрлері, 2.6-суретте келтірілген, кесу жағдайына айтарлықтай әсер етеді, ал олардың шамасы өңделетін материалдан, кескіш материалынан, бетке қойылатын талап пен жаңқалардың жеңіл айырылуына тәуелді.

Артқы бұрышты α өзгерту дайындамаға кескіштің үйкелуін және оның ескіруіне әсер етеді, сол себепті минимал рұқсат шама $\alpha = 2...3^\circ$. Алдыңғы бұрыш γ кесу күшіне әсер етеді.

Жылдам кескіш болаттан жасалған кескіштерде бұрыш $\gamma \geq 0$, ал қатты қоспалы кескіштерде кейбір жағдайларда жаңқаларды орнықтыру үшін оны теріс етеді. Негізгі бұрыш ϕ кесілетін қабаттың қалыңдығы мен еніне, және де кескішке әсер ететін күштің бағытына әсер етеді. γ және ϕ бұрыштарын, және де бұрыш ұшындағы r_v радиусын өзгерту беттің өңделу сапасына

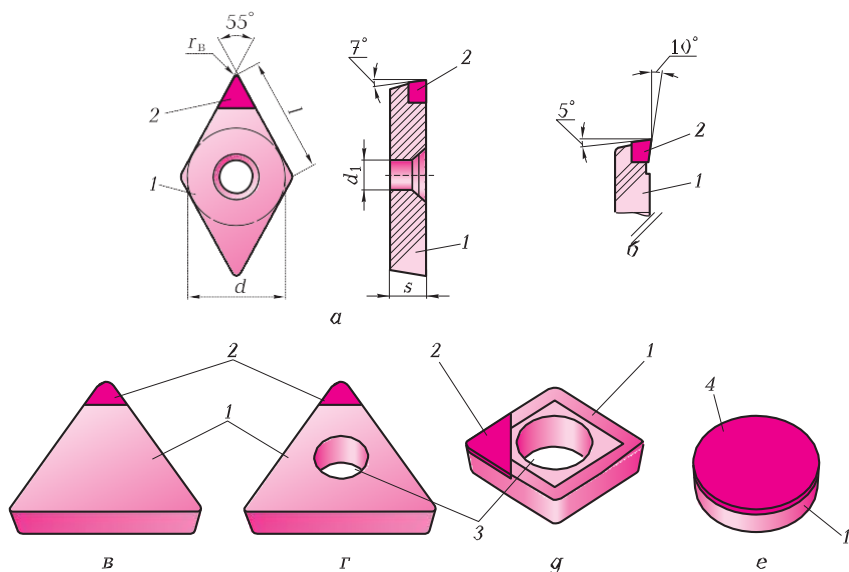


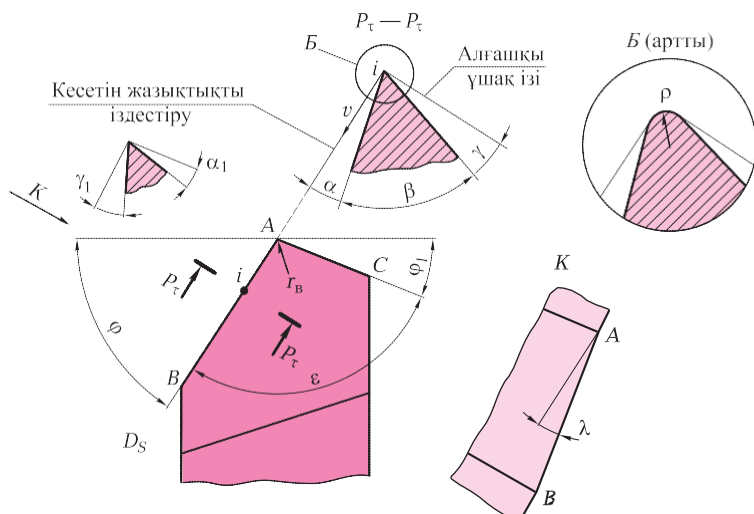
Рис. 2.5. Алмастырылатын көп қырлы кескіш пластиналар:

а – ромб тәріздес тілімше; б – кескіш иектің геометриясы; в...е – үшбұрышты, квадрат және дөңгелек типті тілімшелер; 1 – қатты қорытпалы тілімше; 2 – ӨҚМ поликристаллы; 3 – ұңғыма; 4 – СТМ қабаты; l – кесетін иектің ұзындығы; d – ішкі шеңбердің ауданы; d – ұңғыма диаметрі; s – тілімше қалыңдығы; r_B – ұзындағы радиус

әсер етеді: оларды азайтумен микроойыстардың биіктігі азаяды. Мәселен, кішкене кесу күштерімен өңдеу кезінде кішігірім тереңдікпен және беріліспен жүзеге асырылғанда, бұрыш жақсы айналуы үшін, $r_B = 0,03...0,04$ мм болатын өткір пластина қолданылады. Жартылай таза қайрау үшін ($S < 0,2$ мм/айн) кескіш жаңқаны беріктететін фаскамен, ал өрескел өңдеуде – беріктететін фаска және жұмырлау арқылы жасайды.

Кескіштің шыдамдылығы оның тозу дәрежесіне байланысты. Аспаптың мұқалу өлшемін оның артқы қыры ретінде рұқсат етілген h биіктікті (1.5, а-сурет) қабылдайды. Құрылмалық болатты қаралтым өңдеу кезінде қатты қоспалы тілімшелері бар кескіштің биіктігі $h = 0,8...1,0$ мм болады, ал қызуға берік қоспаларды өндегенде $h = 0,8...1,0$ мм, ал бұдырлы өңдеу кезінде $h = 1,5...2,0$ мм болады. Таза өңдеу кезінде мұқалтудың технологиялық шамасын орнатады. Егер аспап беттің талап етілетін кедір-бұдырлығы мен шама дәлдігі техникалық шарттарға сәйкес келмесе, онда аспап ескірген болып табылады. Бетті өңдеуді екі әдіспен жүргізеді:

- құралдың бойлап берілуінде – цилиндрлік және конустық беттер қайралады (2.7-сурет);



2.6-сурет. Жонып кескіштің кескіш бөліктерінің геометриялық параметрі

AB – басты кескіш корма; AC – қосымша кескіш кормасы v – кесу жылдамдығының векторы; γ – алдыңғы бұрыш; β – өкірлену бұрышы; α – басты артқы бұрыш; ϕ – жоспардағы негізгі бұрыш; ϕ_1 – жоспардағы қосымша бұрыш; ϵ – кескіштің жоғарысындағы бұрыш; λ – кескіш корманың еістегі бұрышы; r_b – бұрыштың үстіндегі радиус; радиус; ρ – дөңгелектеу коланың радиусы; γ_1 – қосымша алынғы бұрыш; α_1 – қосымша артқы бұрыш; $P_t - P_t$ – басты қиюшы

■ құралдың көлденең берілуінде – бунақты, сфералық беттерді жону, жикеткі қию, қапталын кеседі.

Өңдеу режимдері келесі: t – дайындама жағына қарай кесу тереңдігі, мм; S – дайындаманың бір айналымына кескішті беру, мм/об; v – дайындаманың айналу жылдамдығы, м/мин; n – дайындаманың айналу жиілігі, мин⁻¹.

Цилиндрлік беттердің қаралтым өңделуі кесу тереңдігі 3.6 мм-ге дейін, ал берілуі 0.6...1.2 мм/айн және жылдамдығы 60...90 м/мин жүргізіледі. Ал таза өңдеу кезінде кесу тереңдігі 0.3...0.5 мм, берілуі 0.2...0.3 мм/айн, кесу жылдамдығы 90...200 м/мин және одан жоғары болады. Жұқа қайрау өңдеуін жоғары дәлді немесе арнайы алмазды қайрағы бар станоктарда кесу тереңдігі 0.05...0.15 мм, берілуі 0.05...0.15 мм/айн және кесу жылдамдығы 200 м/мин жасайды.

Ширату кезінде 12...14-ші өлшемді дәлдігі мен кедір-бұдыры Ra 12,5 ...25, әрлеу – 8...10 өлшемділік және кедір-бұдырлық Ra 3,2...6,3 сапасымен және жұқа – 6...8-ші дәрежелі дәлдігі және кедір-бұдырлығы Ra 0,4...1,6. Қиын өңделетін болаттан (коррозияға төзімді, ыстыққа төзімді болаттар,

титан қорытпалары) жасалған бұйымдар үшін кесу жылдамдығы мен тереңдігін 1,5-2 есе азайту керек (бұл өнімділікке әсер етеді) немесе қалыпты кесу жағдайларын қамтамасыз ету үшін арнайы плазмалық қайрағыш қолданылады. Кескіштері жаңқаларды жақсы түсіру үшін кескішке жаңқа жарғыш немесе қызып тұрған жаңқаны ұсататын экран қондырады, себебі ондай жаңқа қауіпсіз және жұмысшыға зақым тигізу мүмкін немесе станоктың бұзылуына әкеліп соғуы мүмкін.

Сатылы білікті қаралтым өңдеу кезінде әдіпті түсірудің екі амалы бар:

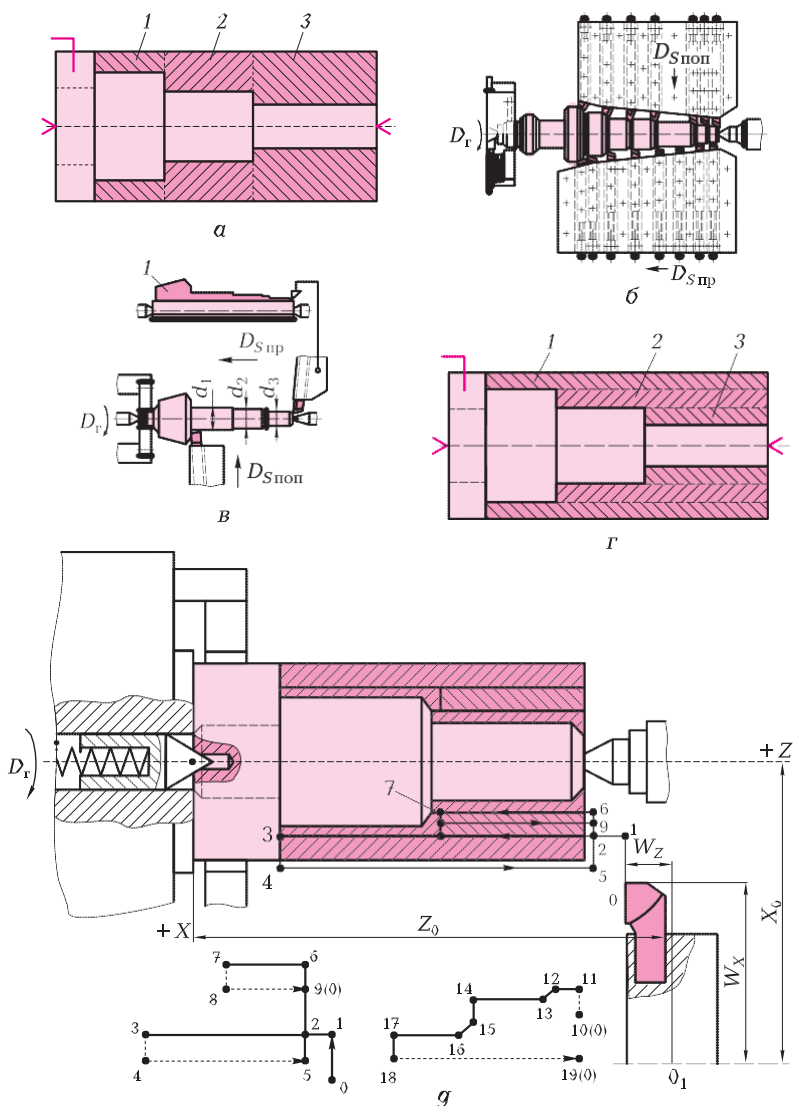
1) Егер дайындаманың өлшемі мен формасы бөлшектің (2.7, а-сурет) өлшемі мен формасы жақындатылған болса, әдіпті ұзындығына қарай бөледі. Мысалы, білік мойнының қаралтым өңдеуін жартылай автоматты көпкескішті және гидрокөшіргіш жону станоктарында немесе таза өңдеуді барлық токарлық топта жасауға болады.

2) егер дайындама үлкен жіберу болса, онда біліктің мойнын (2.7, г сурет) қаралтым өңдеудің тереңдігі бойынша ажыратады. Бұл жағдайда әрбір өту сайын аз ғана тереңдіктегі сатылар кесіледі, бұл қаттылығы төмен дайындамалар үшін өзекті (2.7, д сурет).

Дайындаманы (шыбықшаны, қалыпты немесе құйманы) алдыңғы және артқы қысқыштың (немесе ортаңғы жақтауға) ортасына қондырады немесе алдыңғы қысқыштың консолды патронына (үш, төрт жұдырықты, серіппелі және т.б) немесе құрылғыға қондырады. Ортаға қондырған (2.7, б, в, д суреті) жағдайда дайындамаға айналу қапсырық немесе патрон тізгін арқылы беріледі, ал патронға бекіткен жағдайда айналуды дайындамаға патронның өзі береді. Сонымен қатар өңдеуге арналған дайындаманың бөлігі жабық болғандықтан, әдетте екі қондыруда жасалады.

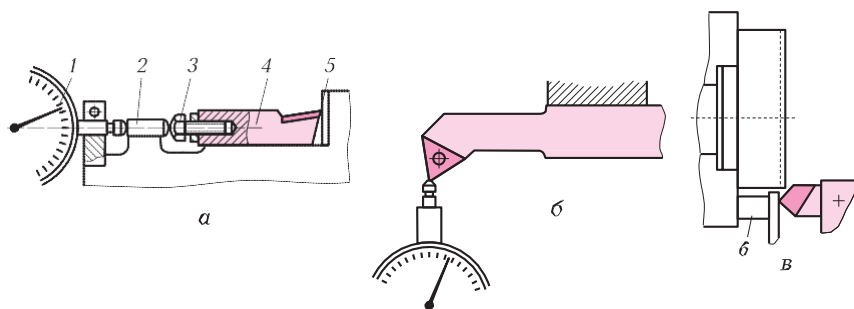
Әдетте, жаппай және сериалы өндірісте, қаралтым және таза өңдеу жұмыстарының уақытын бөліп, әртүрлі станокта шығаруға кеңес беріледі. Бұл қаралтым өңдеу кезінде кесу күштері өте жақсы және станок-дайындама-құрылғы-құрал технологиялық жүйесіндегі үлкен серпімді сығу тудырады, соның нәтижесінде өңдеудің дәлдігі төмендейді. Алайда қаттылығы жоғары станоктарда (СББ бар токар станоктары) дайындаманы қаралтым және таза жону бір салғаннан ойдағыдай істеледі (2.7, д сурет). Кескіш бағдарлама бойынша бастапқы нүктеден 2 – 3 және 6 – 7 тереңдік бойынша шешілетін әдіпті тізбектей қаралтым ауысулар жасайды, сосын кесу жылдамдығы мен берілістерімен таза ауысулар 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 – 18 ұзындық бойынша шешілетін әдіппен жасайды.

Әмбебап токар станоктарында кескішті берілген өлшемге баптау үшін, айналып тұрған дайындаманы жанау, және жеке дайындама үшін берілген кесу тереңдігіне кескішті лимба арқылы берумен іске асырылады. Өңделетін сатылардың ұзындығы бойлық лимба берілісі арқылы анықталады. Егер дайындама топпен өңделетін болса, кескіштер барлық топ үшін белгіленген өлшемге дайындайды. Құрылғыны баптаудың екі әдісі бар: бірінші



2.7-сурет. Айнарудың сатылы беттерін өндеген кезде әдіпті шешіп алу:

а – ұзындық бойынша бөлік: 1...3 – әдіптерді шешеміз; б – көп кескішті токарлы жатылай автоматта өндеудің эскизы; в – гидрокөшіргіш жартылай автоматта өндеудің эскизы: 1 – көшіргіш; $d_1... d_3$ – білік мойынының өңделу диаметрлері; г – тереңдік бойынша әдіпті бөлу: 1...3 – шешілетін әдіптер; д – БСС бар станокта өндеудің эскизы: X_0, Z_0 – кескіштің бастапқы күйінің координаттары (O_1 нүктесі); W_x, W_z – кескіш басының координаттары (O нүктесі); D_r – негізгі қозғалыс; $D_{Snp}, D_{Sноп}$ – берілістің бойлық және көлденең қозғалысы



2.8-сурет. Кескішті берілген өлшемге баптау:

а, б – жону станогынан тыс құрал; в – биіктік бойынша; 1 – индикатор; 2 – өндіріме; 3 – бұранда; 4 – кескіш; 5 – тілімше; 6 – шың

жағдайда сыналатын бөлшек топтарын өңдейді, олардың өлшемін есептеп және сол есептеулердің нәтижесі бойынша бапталатын өлшемді табады, ал екінші жағдайда кескіштерді станокқа дайындаманың орнына орнатылатын эталон бойынша, немесе биіктік бойынша (2.8, в сурет) баптайды, ал кескіш пен эталон бетінің арасына щупты қояды.

Щуптың өлшемін өзгерте отырып, кескішті әртүрлі орнатылатын өлшемдерге сол бір эталонды пайдалануға болады. Көп құралды өңдеу кезінде өңделген бөлшектің формасының эталонын пайдаланады, және әрбір құрал радиалды және осьтік бағыттарда, яғни екі координатта орнатылуы мүмкін. Кесу құралының жиегіне тиетін сәтті анықтау үшін реттеуіштің дағдылары қажет. Тиетін сәтті жұқа қағаздың жолағы арқылы орнатылуы мүмкін. Құралды өлшеуішке келтіре отырып, реттегіш қағаз бетін өз бетімен жылжытады. Қозғалыстың қиындығы немесе оны тоқтатудың қиындыктары жанасу сәтін білдіреді. Кескішті реттеуді қатты тіреулермен немесе станок (2.8, а, б сурет) сыртындағы, көрсеткіш құрылғылармен жабдықталған, аспаптағы тіреулермен жүргізеді, және де тіреулерді бойлық бойымен және көлденең бағытта орнатады.

Щуппен немесе қағаз жолағымен қондырудың қателігі 20...50 мкм, кәдімгі жағдай үшін қатты тіреу – 20...25 мкм (білікті маман оны 10 мкм-ге дейін азайта алады), ал индикаторлы тіреу – 10...20 мкм.

Кескіштің басын қаралтым өңдеу кезінде ортаңғы биіктікте немесе одан кішкене жоғары орнатады, ал таза өңдеуде – төмен.

Өңделетін дайындаманың радиусы $R > 50$ мм болса, жылжу $0,01R$ құрайды. Аяқтау кезінде, құралды орнату оның деформациясынан туындаған ықтимал сәтсіздікке жол бермейді. Кескіш ұшының күйін артқы қысқыштағы сызықіз ортасында немесе арнаулы үлгілерді қолдану арқылы тексереді.

Көп қырлы және гидропатикалық жартылай автоматтандырылған машиналарда, дайындаманың сызықтық өлшемдерін өңдеу дәлдігін жақсарту үшін, алдыңғы орталық серіппелі («құбылмалы») жасалады. Бұл жағдайда кескіштің және көшірме құралының бойлық бағытта реттеу өлшемдері артқы орталықтың басылған бетінің беткі жағынан өлшенеді. Осылайша, сызықты өлшемдерді өңдеудің дұрыстығы диспансердің орталық тесік диаметріндегі қателіктерге көп әсер етпейді, сол себепті қатаң орталықтарда орнатылған гарнитураның жағдайы белгісіз. Алдыңғы серіппелі алдыңғы орталық СББ тісті станоктарды өңдеу үшін де қолданылады, мұнда құралдың бастапқы жағдайы (нөлдік нүктенің Z_0 координаттары, 2.7, е суретін қараңыз) беткі қабат бетінен өлшенеді. Өңдеу кезіндегі бөлшектерді жобалауға қойылатын жалпы талаптардан бөлек (1.4 бөлімін қараңыз), токарлық станоктар түріне айналу органдары сыртқы бетін өңдеу кезінде мынадай нақты талаптарға сай болуға тиіс:

- гидравликалық жартылай автоматтандырылған машиналарды айналдыру бойынша жұмыс істеген кезде, қадамдық біліктердің барлық диаметрлері «шырыша» көтерілуі керек (2.7, в суретін қараңыз), яғни $d_1 > d_2 > \dots > d_n$, өйткені гидравликалық қадағалау жүйесі тек шұп пен суппортты көтергенде ғана жұмыс істейді;
- Көпбағытты жартылай автоматикалық станоктарды өңдеу кезінде цилиндрлік баспалдақтардың барлық ұзындығы мойынның минималды ұзындығына тең немесе бірнеше рет болуы тиіс, бұл мезгілде барлық түйреуіштердің бір мезгілде іске қосылуы мен аяқталуына жағдай жасайды (2.7-суретті қараңыз, б);
- СББ бар станоктармен өңдеу кезінде, оны ең аз сандық параметрлермен өңдеу үшін бөлшектің геометриялық пішіндерін жеңілдетуге тырысу керек;
- бөлшектің симметриялы бөліктері СББ станоктары үшін, сол сияқты гидрокөшіргіш машиналар үшін, көшіру машиналары мен бірнеше кесілген жартылай автомат машиналарды бұру үшін, бірдей бағдарламаларды пайдалануға мүмкіндік беретін пішін мен өлшем бойынша бірдей болуы керек.

2.3. ІШКІ ЦИЛИНДРЛІК БЕТТЕРДІ КЕСУ АРҚЫЛЫ ӨНДЕУ

Ішкі цилиндрлік беттердің барлық түрлерін үш ірі топқа бөлуге болады:

- 6-шы және 7-ші дәлдіктегі дәлме-дәл тесіктер кедір-бұдырлығы Ra 0,8...1,6 тегершік пен тығын үшін (сырғанау мойынтіректері), корпусық бөліктердегі негізгі ұңғымалары (біліктердің тіреу мойынтіректері астындағы) және т.б;

- Бекіту тесіктері – тегіс, бұрандалы және нақты (7-ші дәлдікпен қатылық $Ra\ 1.6$ -де).;
- майлау, суыту және т.б. үшін арналған ұңғыма.
- $Ra\ 0,8...1,6$ -нің кедір-бұдырлығымен 6-ші және 7-ші дәлдік деңгейлеріндегі дәл тесіктерді өңдеу әртүрлі әдістермен жүзеге асырылады, олардың орындалуы белгілі бір ретпен белгілі талаптарды қамтамасыз етеді:
- бұрғылау (немесе дайындамадағы тесік төгіліп немесе тігіп салынса), батыру (немесе бұрғылау), тегістеу, аяқтау және баптау. Қаралтым және таза өндеудің орнына жобаны және түпкілікті бұрғылауды және тамаша орналастыруды (немесе жұқа тегістеуді) орындауға болады;
- бұрғылау (немесе реминг, дайындау кезінде тесік болса), алдын ала және қорытынды (түпкілікті) сызба.

Ұңғымаларды тесу әртүрлі тескіштермен жасалынады.

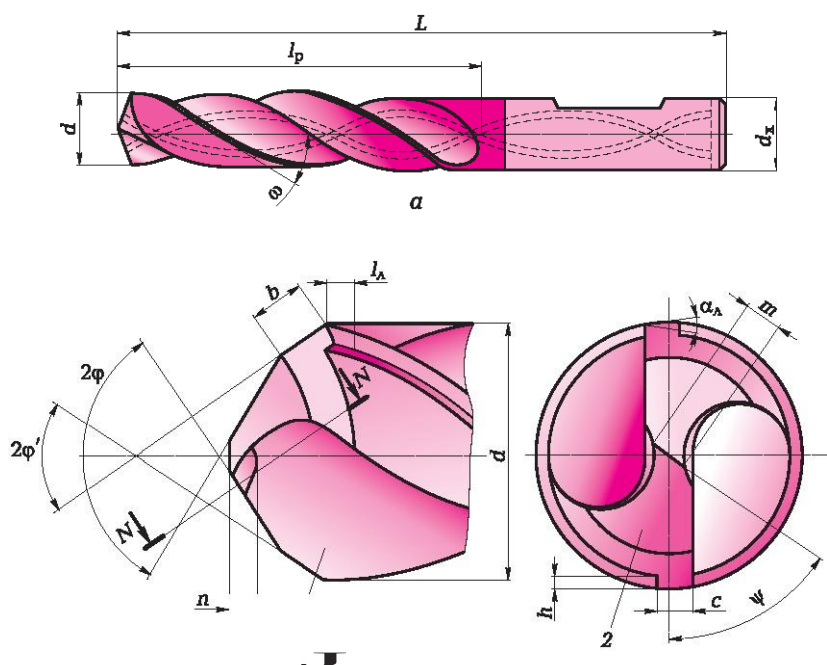
Шиыршық тескішпен тұтас дайындаманы диаметрі 80 мм болатындай ұңғыма теседі. Тесіктердің диаметрі 30 мм-ден астам, тесік аз диаметрмен (көрсетілген диаметрдің $1/3$) бұрғыланады, содан кейін ол бұрғыланады. Спиральды бұрғылаумен бұрғылау l диаметрден кем диаметрлі өңделген тесік ұзындығының ара қатынасында жүзеге асырылады. $l / d > 10$ қатынасы үшін тесік көлденең бұрғылау қондырғыларында терең тесіктермен өңделеді.

Спиральды бұрғылау ұзындығы l_p (сурет 2.9, а) және цилиндрлік немесе конустық пішіндегі жұмыс бөлігі болып табылады. іші диаметрлі бұрғылар дөңгелек диаметрі 8 мм-ден астам – құрамды: құрылымдық болаттан жасалған (40Х маркасы және т.б.), жоғары жылдамдықтағы болаттың (дәнекерлеу) немесе қатты қорытпаның (пісіру) жұмыс бөлігін құрайды.

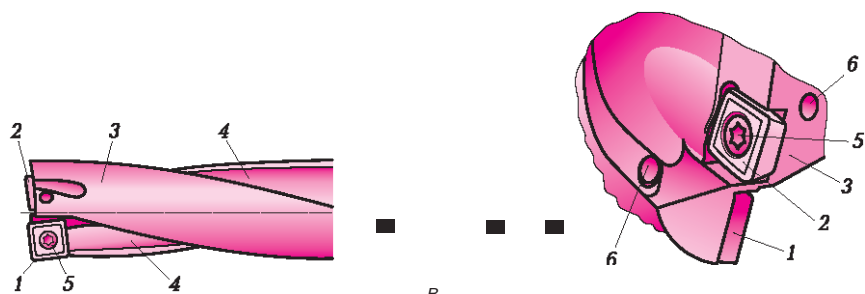
Спиральды бұрғылаудың жұмыс бөлігінде ұңғымадан жаңқа шығу үшін бұрандамалы жаңқалы жырашық ($20...30^\circ$ көлбеу бұрышпен) жасалады.

2.9-сурет. Шиыршық тескіштің құрылымы:

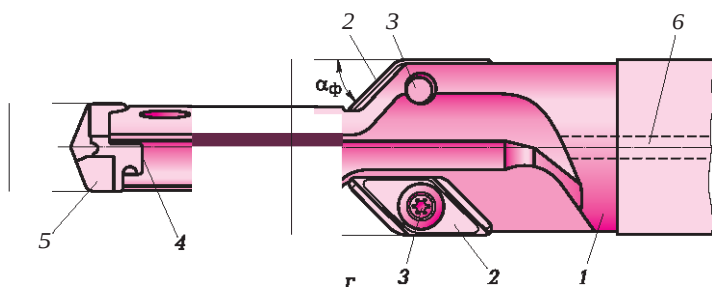
a – қатты қорытпалы құрама тескіш: d – диаметр; L – ұзындық; l_p – жұмыс жасайтын бөліктің ұзындығы; d_x – құйыршық диаметрі; ω – жүздің көлбеу бұрышы; - - - – МСС жеткізетін ұңғыма; b – Тезкескіш болаттағы тескіштің кскіш бөлігі: 1 – алдыңғы бұранда беті; 2 – артқы беті; d – тескіш диаметрі; v – екілік қайрау аумағының ені; γ – алдыңғы бұрыш; α – артқы бұрыш; ϕ – көлденең жиектің көлбеу бұрышы; h , c – таспаның биіктігі ені; 2_ϕ – шыңдағы бұрыш; 2_ϕ – екілік қайрау шыңының бұрышы; n – көлденең жиек қайрайтын аумақтың ұзындығы; m – көлденең жиектің ені; α_n – таспадағы артқы бұрыш; l_n – таспаны шүйделеу аймағының ұзындығы; v – көпқырлы ауыстырылатын тілімшелері бар тескіш: 1 – шеткі тілімше; 2 – ортаңғы тілімше; 3 – корпус; 4 – бұрандалы жырашық; 5 – бұранда; 6 – МСС үшін ұңғыма; g – құрастырылған құрама тескіш: 1 – корпус; 2 – жиектерді алатын тілімше; 3 – бұрандалар; 4 – жік; 5 – ортаңғы тілімше; 6 – МСС үшін ұңғыма; d – тескіш диаметрі; D – қиық жиекті аймақтың диаметрі; α_ϕ – жиек бұрыштары



6



B



Спиральды бұрғылауыштар P9K10, P9M4K8F және басқа да жұмыс істейтін 63.68 HRC қатты бөлшектерімен жасалған жоғары сапалы болат маркаларынан жасалған. Сондай-ақ, VK10M, VK15M және басқа да маркалардың қатты қорытпаларынан дайындалады, олардың белгілі бір жағдайларда шыдамдылығы жоғары жылдамдықтағы болаттардан 20 есе артық.

Жоғары жылдамдықтағы болат бұрғылаудың жобалауы мен өлшемдері бірқатар стандарттармен реттеледі. Бұрғылау диаметрі d бұрғысының диаметріне байланысты тесігінің диаметрін ұлғайту мүмкіндігін ескере отырып, қажетті диаметрге байланысты стандартты сериялардан таңдап алынады және бұрғылау қашықтығы азаяды. Кесу жиектерін бұрғылау кезінде диаметрдің азаюы бұрғылаудың жұмыс бөлігінің кері конусынан туындайды, ол оның дайындамасының беткі қабатымен байланысын жоққа шығарады, сондықтан жұмыс бөлігінің ұзындығын таңдай отырып, оның мөлшері шамамен $3d$ -ға тең болуы керек.

Стандартты бұрғылар кесу бөлігінің әртүрлі геометриялық параметрлері бойынша жүргізіледі: екілік қайрауы бар, көлденең жиек және шүйделенген ленталарын қайрауы бар (2.9, б сурет).

$d > 8$ мм құрама бұрғылар қатты қоспалы табақшаларды механикалық бекіту арқылы жүзеге асыруға болады (2.9-сурет, с).

Қазіргі уақытта құрастырылған құрал (2.9, б суреттегі) пайдаланылады, бұл бір мезгілде тесік пен жүзін өңдеуге мүмкіндік береді. Сатылық ұңғымаларды өңдеу үшін екі және үш сатылы тескіштер қолданылады.

Ішкі MCC жабдықталған бұрғылар ауыр өңделетін материалдардағы бұрғылау үшін пайдаланылады.

Осындай бұрғылар әрбірінде құйыршықта біріктірілетін ұңғымалары болады, және бұрғының кескіш жаңқаларын MCC қамтамасыз ететін арнайы патрондарға бекітіледі.

Кішкентай (0,2...1 мм) және үлкен (80 мм-ден көп) диаметрлерді тесуге қауырсынды бұрғылар пайдаланылады, олар өткір пластинаға ұқсас болады (2.10-сурет, а).

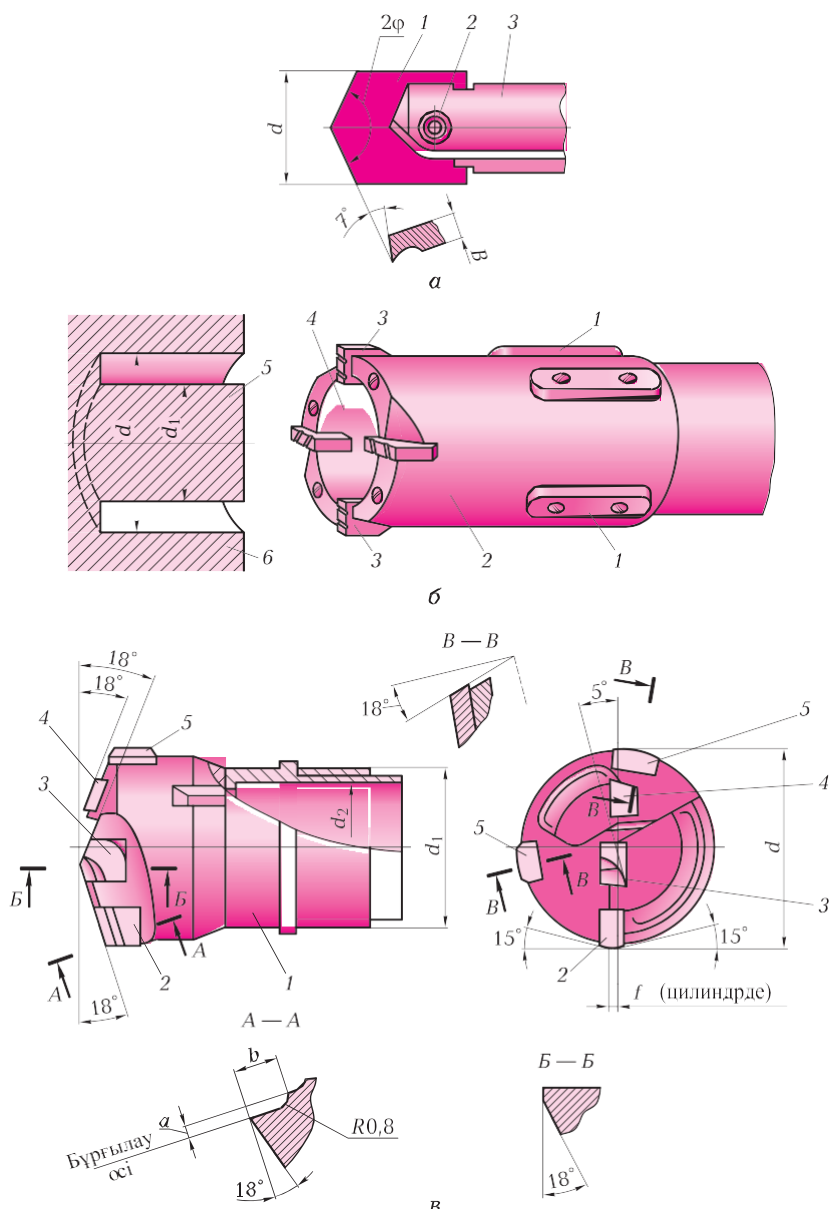
10-нан астам диаметрлі тереңдікте бұрғылау кезінде көлбеу бұрышы 50...60 ° бар жырашықтары бар иірлік бұрғылар қолданылады. Иірлік бұрғылардың спиральды бұрғылаумен салыстырғанда негізгі артықшылығы, те-

2.10-сурет. Арнайы бұрғылар:

а – қауырсынды: 1 – қалыңдығы В кескіш табаны; 2 – бұранда; 3 – корпус; d – бұрғы диаметрі; 2_ϕ – шыңдағы бұрыш; В – тілімшенің қалыңдығы; б – сақиналайтын бұрғы үшін: 1 – бағыттаушылар; 2 – корпус; 3 – кесетін тілімшелер; 4 – жаңқа шығатын тесік; 5 – қалдық өзекш; 6 – дайындама; d , d_1 – бастиек және ішкі тесіктің диаметрі; в – бұрғылау бастиегі: 1 – корпус; 2...4 – тілімшелер; 5 – бағыттаушылар; d – бастиектің диаметрі; d_1 – бұранда диаметрі; d_2 – ішкі тесіктің диаметрі; а, б – кертпештің өлшемдері; f – таспаның ені.

рең тесіктерді бұрғылау кезінде оларды дайындамадан уақытша алып тастаудың қажеті жоқ.

Диаметрі 80,200 мм болатын саңылауды бұрғылау үшін, тек қана айналмалы қуысты кесіп өтетін сакиналық бұрғыларды қолданады (2.10-сурет,



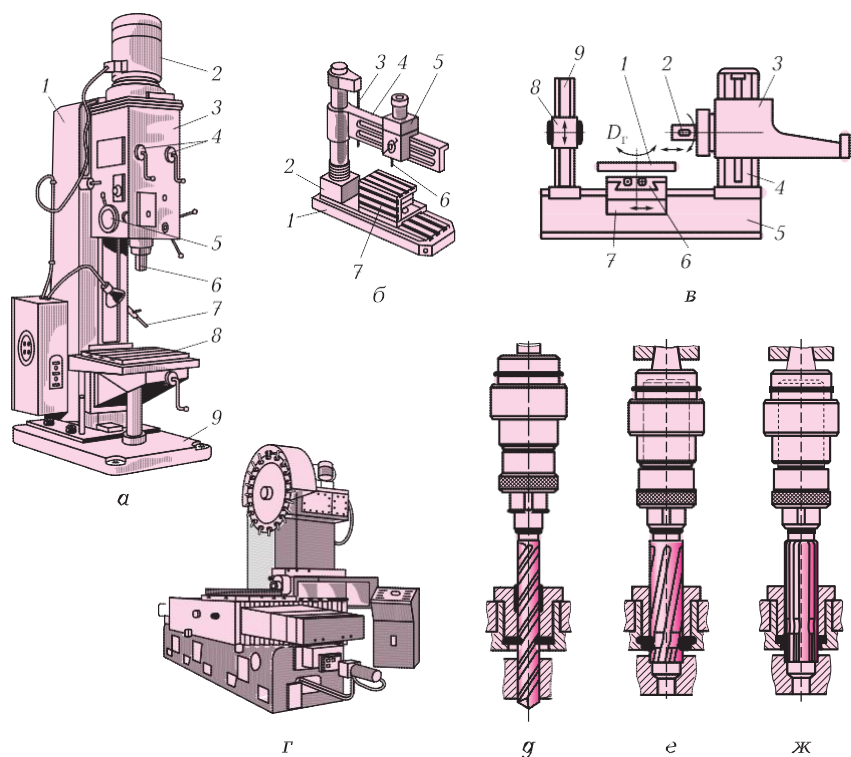
б) және ортасында қалған өзекше басқа бұйымдар үшін дайындама ретінде пайдалануға болады. Мұндай бұрғылар тез кескіш болаттан, қатты қорытпасынан немесе синтетикалық алмастан жасалған тілімшелермен (қайшылармен) жабдықталған.

Диаметрі 16...184 мм, $l/d > 100$ байланысы болатын ұңғымаларды тесу үшін бұрғылайтын бастиктер (2.10-сурет, в) қолданылады. Онда салқын-датқыш бұрғыланған саңылау мен диаметрі d_1 бар сабақтың сыртқы тесік арасында бос орынға жеткізіледі және жаңқалар диаметрі d_2 бар сабақтың ішкі тесікшесінен алынып тасталады. Өңделетін тесіктердің дәлдігі 7.9-ші дәлдігінен, Ra 2,5-нің кедір-бұдыры, тесікті осьтен кетуі 100 мм тереңдікке 0,03-ден артық емес.

Бұрғылау және кеңейту 11 және 12-ші өлшемдерінің (тесік диаметрінің) дәлдігін және Ra 12,5...25 беттің кедір-бұдырын қамтамасыз етеді. Үш диаметрден аспайтын (10-дан 30 мм-ге дейін) болат дайындамаларды бұрғылау кезінде, тез кескіш болат берілісін дайындаманың диаметріне байланысты және 0,15-0,5 мм / айн шегінде, ал қатты қоспадан жасалған бұрғы үшін 0,12...0,35 мм / айн.

Жоғары жылдамдықтағы болат бұрғылары үшін кесу жылдамдығы 20 м/мин, ал қатты қорытпалы бұрғы үшін 30 м мин. Егер бұрғылау тереңдігі үш диаметрге тең мәннен асып кетсе, беру жылдамдығы азайтылып, түзету коэффициенттеріне көбейткенде: 0,9; 0,8 және 0,75, тиісінше, бес, жеті және он диаметрлі тереңдікке дейін. Бұрғылап кеңейту кезінде берілісті 1,5-2 есе арттырады. Бұрғылау ұңғымаларын токарлы топтық станоктарда, бұрғыны артқы қысқышқа орнатып және бұрғылап жонатын станок топтарында (тік бұрғылау, радиалды бұрғылау, көлденең бұрғылау, координаталық=таратушы, көпфункционалды және т.б.) жүргізуге болады. Бұл топта ең көп таралған бұрғылау станоктары болып тік-бұрғылайтын станоктары саналады (2.11-сурет, а). Шпиндель қысқышы 3 бағанның бағыттауыштары 1 бойымен өтеді. Ұңғыманы бұрғылау барысында жұмыс шпиндельді 6 жетектен немесе қолмен шығару арқылы қамтамасыз етіледі. Станоктың үстелі 8 тік бағытта қолмен жылжытылуы мүмкін. Мұндай машиналар кішігірім және бір өндірісте, жөндеу=механикалық және құрастыру цехтарында қолданылады. Радиалды бұрғылайтын станоктар (2.11, б-сурет) құралы осін тесілген тесіктердің осымен қиыстыру үшін қиынға соғатын үлкен және ауыр бөлшектерін өңдеу үшін пайдаланылады, сондықтан мұндай машиналарда жұмыс істеген кезде дайындама 7-кестеде немесе базалық пластинка 1, ал шпиндель 6 құралмен қажетті орынға ауысады. Шпиндельдің басы 5 бірге шпиндель 4 бойымен жылжиды, сонымен бірге ол бекітілген бағанның айналасында айнала алады және бұранда 3 арқылы көтерілуі мүмкін. Шпиндельді 6 бұру және ауыстыру бұрғысын координатпен орнатуды қамтамасыз етеді.

Көлденең бұрғылау станоктары бұрғылау тесіктерін, сыртқы цилиндрлік беттерді қырқуды, саңылаудың тесіктерін кесуді, бұрғылауды, үңгімен



2.11-сурет. Бұрғылап жонатын станоктарда тесіктерді өңдеу:

а – тік бұрғылау станогының жалпы көрінісі: 1 – баған; 2 – электр қозғалтқыш; 3 – шпиндельді қысқыш; 4 – берілісті басқару тетіктері; 5 – лимб; 6 – шпиндель; 7 – салқындатқыш шүмек; 8 – үстел; 9 – тақта; б – радиалды-бұрғылау машинасының жалпы көрінісі: 1 – негізгі тақта; 2 – қозғалмайтын баған; 3 – траверсті көтеру бұрандасы; 4 – траверс; 5 – шпиндельді бастиек; 6 – шпиндель; 7 – үстел; в – көлденең бұрғылау қондырғысының схемасы: 1 – бұрылмалы үстелдің жоғарғы жағы; 2 – шпиндель; 3 – шпиндельді басы; 4 – алдыңғы баған; 5 – табан; 6 – үстелдің ортаңғы бөлігі; 7 – үстелдің төменгі бөлігі; 8 – шыбықты тығын; 9 – артқы тіреу; г – көпмақсатты станоктың жалпы көрінісі; д, е, ж – тесікті бұрғымен, үңгімен және қашаумен өңдеу сызбасы.

өңдеуді, беттерді фрезерлеуді, ойықтарды кеңейту, қалталарды және т.б. жасалынады. Көлденең-кеңейтетін станоктың сызбасы 2.11, в-суретінде көрсетілген. Табанда 5 алдыңғы штанга 4 орналасқан, оның бағытында 3 шпиндельдің қысқыш, онда шпиндель 2 орналастырылған. Артқы бағанында 9 жактауды жонып өңдейтін қосымша тірек ретінде қызмет ететін тығын 8 бар. Дайындама орнатылатын машинаның кестесі үш бөлімнен тұрады: Төменгі 7 табанның бағыттаушысының бойымен жылжиды, ортаңғы 6 –

төменгі үстелдің бағыттауыштары бойымен, жоғарғы бөлігі 1 орта үстелдің айналмалы бағыттағыштары бойымен көлденең жазықтықта айналады.

Кестенің және шпиндельді өңдеудің және қозғалысының кең ауқымы бірнеше жағдайларда корпус дайындамасын толықтай қайта құрусыз толық өңдеуге мүмкіндік береді.

Координатты-бұрғылау машиналары жоғары дәлдіктегі (прецизионды) станоктар болып табылады, олар өзара жоғары дәлдігі қажет болған кезде соңғы тесіктерді өңдеу үшін қолданылады.

Қалыпты жұмыс кезінде координатты-бұрғылау машинасы осьтері қашықтықтарының сызықтық координаттарында 0,004 мм дейін және арнайы оптикалық құрылғылардың көмегімен полярлы координаттарда 5» дейінгі дәлдікпен қамтамасыз етеді. Көп мақсатты бұрғылау, фрезерлік және жону қондырғылары (2.11, д-сурет) технологиялық мүмкіндіктері бар, олар шпиндельде және СББ жүйесінде автоматты алмастырғышпен құралымен жабдықталған. Станок үстелін мезгілмен немесе біртіндеп айналдыруға болады, ол бірнеше бөліктен қайта құрусыз өңдеуге мүмкіндік береді. Машиналар спутниктік құрылғыларға алдын-ала орнатылған жұмыс бөлшектерін автоматты түрде өзгертуге арналған қосымша құрылғылары болуы мүмкін.

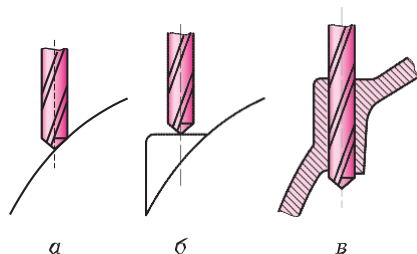
Кесу процесінің басталуының қалыпты жағдайларын қамтамасыз ету үшін, бүйірін бұрғыламас бұрын, бұрғылап өңдейтін машинаның түріне байланысты дайындама міндетті түрде өңдеуге ұшырауы керек: кесу, орталықтандыру немесе фрезерлену қажет.

Бұрғы, үңгі және қашау – қалыпты аспаптар болып табылады, өйткені диаметрлі өлшемдер өңделетін тесіктердің диаметрлерін анықтайды. Алайда, осы құралдарды өңдеу кезінде (2.11, д-сурет), тесіктің диаметрі аспаптың диаметрінен сәл үлкенірек болады. Мұндай құбылысты айыру деп атайды. Бұл технологиялық жүйенің серпімді сығумен шақырылған, құралдың жүздерінің кесу жиектерінде теңестірілмеген кескіш күштерге байланысты; шпиндель осінің өңделетін тесікке перпендикулярлық еместігі; құралдың кескіш бөлігінің және оның құйыршығының бір сызық бойына сәйкес келмеуі; құралдың қаттылығының аздығы (оның шығысын көбейте отырып – консольдық ұзындықпен қаттылық азаяды); өңдеу кезінде жылу-дың үлкен мөлшерін бөлу; дайындама металлындағы қалдық кернеулерді релаксациялау (теңестіру).

Өңдеу және бұрғылау қондырғыларында және бұрғылау дәлдігін арттыру үшін кондукторлы тығын пайдаланылады, олар кондуктор деп аталатын құрылғыларда орнатылады. (3-тарауды қараңыз).

Технологиялық тұрғыдан алғанда, құралдың ыңғайлы енуін және шығуын қамтамасыз ететін тесіктер арқылы бөлшектерді жобалау. Бұрғылау осінің әкетуін азайту үшін (2.12, а-сурет), тесік осіне бұрғылаудың кіретін және шығатын беті перпендикуляр болу керек (2.12-сурет, б, с). СББ көп мақсатты машиналарда өңдеу кезінде тесіктердің осьтерінің координаттары

2.12-сурет. Технологияға сай емес (а) және сай (б, в) конструкциялар



аспаптың нөлдік нүктесінде орнатылуы керек, және оған қатысты құралдың бастапқы жағдайы анықталады.

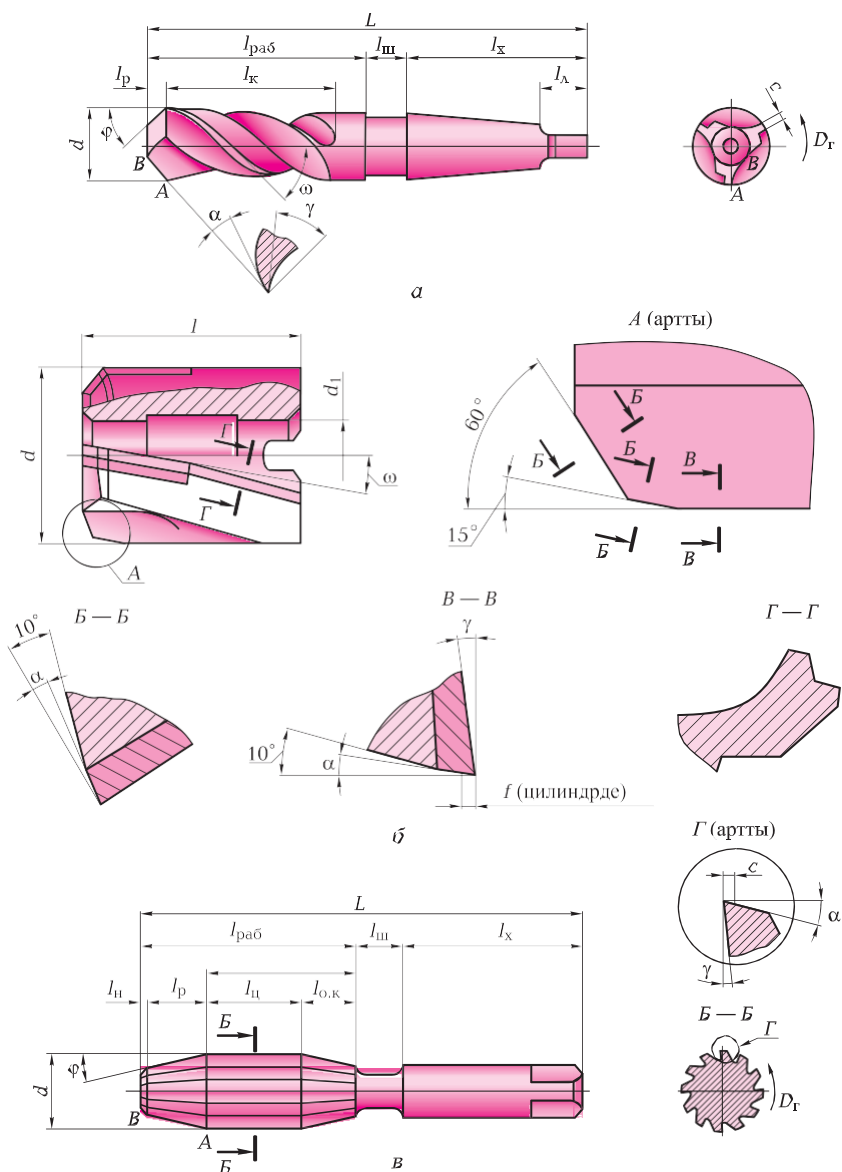
Қатты өңдеуге төзімді болаттардан (коррозияға төзімді, ыстыққа төзімді және т.б.) жұмыс бөлшектеріндегі бұрғылау тесіктері қиындықтарды тудырады. Бұрғылау кезінде бөдінетін және іс жүзінде толығымен дайындауға берілетін жылудың едәуір көлемі (бұрғы және жаңқа дайындамада) және металдардың төмен жылу өткізгіштік кесу процесін қиындатады. Егер бұрғылау 22-ден 44 кГц жиілігімен бойлық ультрадыбыстық тербелістер туралы хабарланса, кесу үдерісін жеңілдетуге болады. Импульстің сәтінде бұрғылаудың кесу жиектері өңделетін материалдан бөлінеді және салқындатқыш құралдың температурасын төмендетеді және бұрғылау және жылу-ды кетіреді. Бұл үшін бұрғылау станоктары ультрадыбыстық бастиектермен немесе арнайы станоктармен жабдықталған.

Тесіктерді үңгілеу қаралтым (өңделетін немесе тігілген тесіктерді өңдеу кезінде) және әрлеу (алдын ала бұрғыланған тесіктерді өңдеу кезінде) деп бөледі. Диаметрі 120 мм дейін тесіктері үңгілейді. Қаралтым үңгі 12 және 13-квалитет диаметрлі мөлшері дәлдіктерін және бетінің кедірі Ra 12,5...25 қамтамасыз етеді. Сұр шойыннан жасалған тесіктерін үңгілеуде бір жоғары жылдамдықта құйылған дайындамалар 11 квалитет дәлдігімен және бетінің кедірі Ra 3,2...12,5 қамтамасыз етеді, ал үңгілеуден кейінгі таза бұрғылау – 10 және 9-квалитет дәлдігімен, бетінің кедірі Ra 6,3...12,5. $D = 5...80$ мм тесік үшін кесу тереңдігі $t = 0,4.0,5$ мм.

Тесіктерді үңгілеуді бұрғылау станогының топтарында жасайды.

Зенкермен өңделген тесіктердің осьтерінің диаметрі мен түзуі, кішігірім жиегі алынып тасталады және үш немесе төрт лентамен басқарылады, артық перпендикулярлық жағдайға қарағанда, дәлірек сақталады. Бұрғылау бұрғылаудан гөрі күштірек, сондықтан бұрғылау кезінде қарағанда, азайған кезде арна аз болуы мүмкін. Сонымен қатар, сөрелерде кішкене жаңқаның қалыңдығын қамтамасыз ететін кесу жиектерінің көп саны бар, сондықтан бұрғылауға қарағанда өңделген беттің микроойысының кішігірім биіктігі.

Үңгілеу кезінде өңдеудің дәлдігін арттыру үшін кондукторлы тығын қолданылады.



Үңгілер тұтас (2.13,а-сурет) және қондырылған (2.13,б-сурет) болып бөлінеді, және диаметрі 32 мм артық тесікті өңдеу үшін қолданылады.

Қондырылған үңгілерде төрт спиральды жырашықтар бар, демек, төрт кесу жиектері бар. Мұндай үңгілер жақтау арқылы машинаға бекітіледі. Үңгінің шыдамдылығы (15...80 мин) оның диаметріне байланысты.

2.13-сурет. Үңгі мен қашаудың негізгі элементтері:

а – үңгінің құрылысы: L – жалпы ұзындығы; $l_{\text{раб}}$ – жұмыс бөлігінің ұзындығы; $l_{\text{ш}}$ – мойынның ұзындығы; $l_{\text{х}}$ – құйыршық ұзындығы; $l_{\text{р}}$, $l_{\text{к}}$ – кесу және калибрлеу бөліктерінің ұзындығы; $l_{\text{н}}$ – аяқтың ұзындығы; c – таспаның ені; $D_{\text{г}}$ – негізгі қозғалыс; φ – жоспардағы бұрыш; α , γ – артқы және алдыңғы бұрыштары; ω – тістің көлбеу бұрышы; AB – кесу жиектері; b – қатты қорытпалы тілімшесі пісірілген қондырылған үңгінің кескіш бөлігінің диаметрі; d , d_1 – үңгі мен қондырылған конустық саңылаудың диаметрі; l – ұзындығы; ω – алдыңғы беттің көлбеу бұрышы; f – таспаның ені; v – қашау; $l_{\text{ц}}$ – цилиндрлік бөліктің ұзындығы; $l_{\text{ок}}$ – кері конусты секцияның ұзындығы; $l_{\text{н}}$ – бағыттағыш жүздің ұзындығы; c – таспаның ені

Тесіктерді қашау тазалау әдісі ретінде пайдаланылады немесе алдыңғы әдіс сияқты жануыштау ретінде қолданады. Тесіктердің дұрыстығына қойылатын талаптарға байланысты алдын ала, қаралтым және жұқа қашау қолданылады. Бастапқы қашау дәлдіктің 9 және 10-квалитетін және кедірліктің $Ra\ 1,6...3,2$ мкм, таза – 7 мен 8-квалитеті мен беттің кедірлігі $Ra0,4...0,8$ болады, ал жұқа – 5 және 6-квалитет пен кедірліктің $Ra\ 0,4...0,8$ қамтамасыз етеді.

Ұңғымаларды қашауды бұрғылау мен үңгілеу жүргізілетін машиналарда, сондай-ақ координатты-бұрғылау машиналарында орындалуы мүмкін. Орналастыру тесіктердің осьтің (осьтік дрейфтің) жылжуын төмендетпейтіндіктен, оның алдында тесіктердің үңгу немесе тегістеуі керек. Бұрғылаудан кейін диаметрі 10 мм дейін тесіктерді қашайды (түйреуіштер немесе жұқа болттар үшін). Стандартты қашау (2.13, с-сурет), үңгі секілді, $l_{\text{р}}$ ұзындығының кескіш бөлігін, $l_{\text{к}}$ ұзындығы бар калибрлеу бөлігін, мойын мен сауытты қамтиды. Калибрлеу бөлігінде саңылауды калибрлеу және дәлдігін арттыру үшін ені $c = 0.05...0.10$ мм болатын таспаны толтыруға болады. Құрылымдық болат бөлшектерінің тесіктерін өңдегенде қашаудың алдыңғы бұрышы $\gamma = 0^\circ$, ал артқы бұрышы $\alpha = 6...8^\circ$. Жақсы жұмыс істейтін материалдарды өңдеу кезінде айрықша маңызды болып табылатын жаңқаны бөлу үшін, қашау көлбеу бұрандалы пышақтармен орындалады. Пышақтардың көлбеу бұрышы $10...45^\circ$ (үлкен бұрыштар жоғары тұтқырлығы бар металдар үшін).

Бұрандалы ойықтары бар қашаулар көлденең жырықтары бар тесіктерді (мысалы, ойық кілтек) өңдеу кезінде қолданылады, өйткені әр кезде тік жүз ойыққа (жұмыстан шығып) түседі, кескіш күштердің әсерінен қашау ойыққа қарай жылжиды, осылайша өңделетін тесіктің диаметрі арттырады (оның бөлінуі). Пышақ айналмалы орналасып ойықты диагональмен жабады, және қашауға түсетін жүктеме кенеттен өзгермейді. Сондай-ақ, бұрыштық қадамы біркелкі емес тақ санды пышақтар қолданылады. Машинаның шпинделі оңға бұрылған кезде, пышақтардың бағыты сол болу керек, жаңқалар қысым арқылы тесікке түспеуі үшін қалдыру керек.

Ra 6,3 тесік кедірлігі диаметрі 0,3,0,5 мм әдіппен бұрғылағаннан кейін; Ra 3,2 – 0,25,0,40 мм әдіп үңгімен өндегеннен кейін; Ra 1,6 – диаметрі 0,10...0,25 мм ($d < 10$ мм мәні үшін аз, үлкендер – $d > 30$ мм) әдіппен қаралтымнан кейін қашайды. Қайта өңдейтін режимдер ауытқу түріне, оның қабылданатын бөлігінің ұзындығына, құрал-саймандар мен бұйымдарға және т.б. тәуелді. Құрылымдық болаттан жасалған дайындаманы өндегенде, жоғары жылдамдықтағы болаттың айналу берілісі 2,7 мм/айн, ал кесу жылдамдығы 5,20 м/мин, қатты қорытпалы тілімшелермен қашап өндегенде тиісінше 0,8...2,0 мм/айн және 10...50 м/мин.

Бұрғы, үңгі және қашаумен болат дайындама үшін МСС ретінде өндегенде, эмульсия немесе сульфо-фрезолды пайдаланады; шойын дайындамалар мен түсті металдар мен қорытпалардың дайындамалары үшін эмульсия немесе керосинмен салқындатуға, сондай-ақ салқындатпауға болады.

Үлкен және жаппай өндірісте құрамдастырылған құралдар жиі қолданылады: тескіш=үңгі, екі сатылы бұрғы және бұрғы-үңғы пайдаланады, олар бірнеше өтуді біріктіру арқылы операцияның орындау уақытын азайтады.

Тесіктерді қашау токарлы, көлденең және координатты жонып бұрғылау машиналарында дәл тесіктерді өндеуде кеңінен қолданылады, өйткені құралмен өндеу кезінде тесік осінің ең аз ауытқуына ие бола алады (жұмыс бөліктеріндегі төгілетін және тігіс тесіктеріндегі осьтік әкетуді түзетуге, сондай-ақ бұрғылаудан кейін алынады).

Тесіктердің жонуын кесу режимдері өндеудің, құралдың материалдары мен дайындамаларының сипаттамасына, дайындықтың дәлдігі мен сапасына байланысты айқындалады. Қаралтым жонуын кесу тереңдігі 3-тен 6 мм-де жасалады, берілісі 0,5...1,2 мм/айн, кесу жылдамдығы 60...90 м/мин болаттан жасалған және қатты қорытпалы 100,150 м/мин болатын бұрғылар.

Таза бұрғылау 0,3...0,8 мм кесу тереңдігі, 0,2...0,3 мм / айн жылдамдықпен, жоғары жылдамдықтағы болаттан және кесу құралы үшін кесу жылдамдығы 100...180 м / мин. қатты қорытпалары үшін 150-ден 250 мм/мин.

Жұқа өңделетін бұрғылаудың кесу тереңдігі 0,05...0,10 мм, берілісі 0,05...0,12 мм / айн және 180 м/мин кесу жылдамдығы бар үйлестіру-бұрғылау немесе алмас-бұрғылау машиналарында орындалады. Саңылау тесіктерінің дәлдігі өндеу жағдайларына байланысты: қаралтым жөну 11...13 дәлдік қалыптарын және беттің кедірлігі Ra 6,3,25 қамтамасыз етеді; таза – 8...10 дәлдік қалыптарын және беттің кедірлігі Ra 1,0...6,3, жұқа – 5...7 дәлдік қалыптарын және беттің кедірлігі Ra 0,4...1,6.

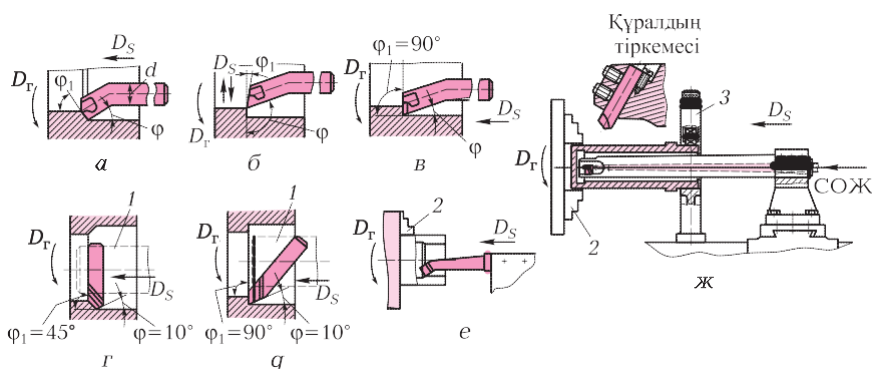
Тесіктерді жону кезінде әртүрлі конструкциялардың бұрғылауыштарын пайдаланып, олар тез кескіш болаттан немесе қатты қорытпалы тілімшелерден жасалған. Тесік диаметрі 70 мм дейін және ұзындығы $l/d < 5$ қатынасында 150 мм-ге дейін тірекке орнатылған тетіктермен өңделеді (2.14=сурет). Бітеу тесіктерді өңдейтін кезде ішкі ойықтарды бір уақытта көлденең

(2.14, б-суретті) немесе бойлық (2.14, в-суретті қараңыз) беріліспен кесіп тастайды. Диаметрі 70 мм-ден көп және ұзындығы 150 мм-ден астам $l/d < 5$ қатынасы бар тесіктер бұрғылаушы рамаларға бекітілген құралдармен бұрғыланады. Тесіктер жонуға ұшырағанда, кескіш жақтау осіне перпендикулярлы орнатылады (2.14, д-сурет), ал бітеу болса $45...60^\circ$ бұрышпен (2.14, д-сурет) орнатылады. Тегістеу құралдары консольды орнатылған, сондықтан олардың жеткілікті қаттылығын қамтамасыз ету өте маңызды. 2.15, а-суретте қатты қорытпалы тілімшесі бар жону кескіші көрсетілген. СММ қысыммен қысқыштың 3 корпусына 2 тесік арқылы жеткізіледі. Кескіш жиектің f құйыршығынан басына дейінгі қашықтық өңделетін тесіктің ең кіші диаметрінің жартысына $D_{\min}$ тең. Бітеу тесіктерді өңдеу кезінде кескіш бұрышы $\varphi = 90$ немесе 93° , ал тесіп өтілген тесіктерді кескіштің жеткілікті қаттылығы мен дірілдің болмау жағдайында өндегенде бұрыш $\varphi = 45...60^\circ$.

Ара қатысы $l/d > 5$ болатын тесікті өндегенде бағыттағыш қалпы бар жоңғыш бастиектер пайдаланылады.

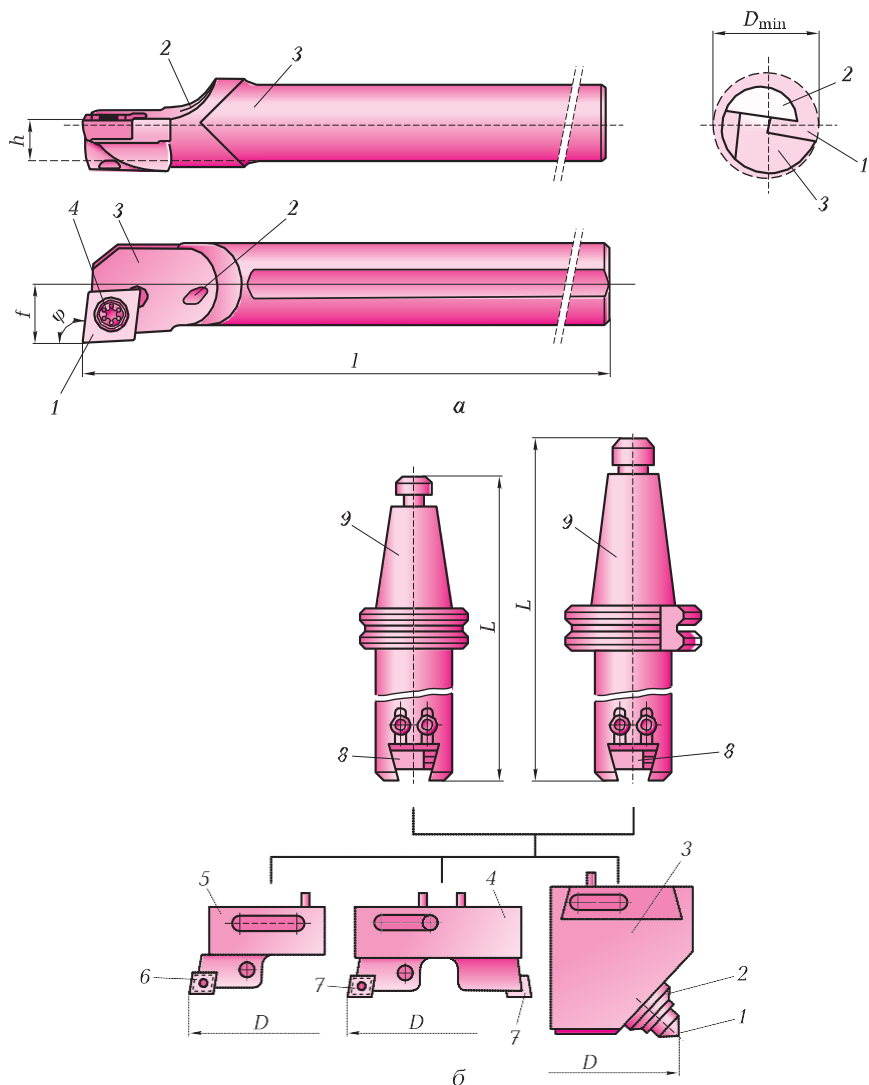
Жабық тесіктер, мысалы, валк камералары, арнайы бұрғылау бастиектері арқылы өңделеді, онда құралды тесікке енгізгеннен кейін кескіштің үшү тетік немесе басқа механизммен қажетті мөлшерге дейін созылады.

Машинамен жабдықталған станоктарда тесіктерді өңдеу кезінде, үш, төрт жұдырықты, цангалы және басқа патрондарға орнатылады (2.14, е-сурет). Ұзын қатты емес дайындамаларды өңдеу кезінде дәлдікті жақсарту үшін машинаның бағыттауыштарына бекітілген сүйегішті қолданылады (2.14 сурет, г-сурет).



2.14-сурет. Жону сызбасы:

а, г – өтпелі саңылау; б, в – бітеу тесіктер; д – токарлы станокта; е – үш жұдырықты патронда; ж – люнетті тіреумен; 1 – ұстағыш; 2 – патрон; 3 – тіреу; D_r – негізгі қозғалыс; D_s – беріліс қозғалысы; φ, φ_1 – жоспардағы кескіштің бұрыштары



2.15-сурет. Тегістеу құралдары:

а – тегістегіш кескіш: 1 – кесетін тілімше; 2 – СММ жеткізін тесік; 3 – корпус; 4 – бұранда; l – кескіштің ұзындығы; h – сақина бетінің жиек шыңына дейінгі қашықтық; f – құйыршық осінен жиек шетіне дейінгі қашықтық; ϕ – жоспардағы бұрыш; D_{min} – жонылатын тесіктің минималды диаметрі; 3 – құрал-жабдықтарды бекіту жүйесі: 1 – жону кескіші; 2 – реттелетін гайка; 3 ... 5 – бұрғылау тесікшесінің D өлшемі үшін реттеуі бар кесу бастары; 6, 7 – кесетін тілімше; 8 – бекітуге арналған ойықтар; 9 – жалпы ұзындығы L ұстағыш.

Горизонтальды бұрғылау қондырғыларындағы корпустық бөліктердегі саңылауларды кескіштегі бұрғылау қондырғыларында немесе бұрғылау қондырғыларында (борштангада) орнатылған кескіш бастармен орындалады. Тесіктерде бұрғылау құралдарын бекітетін диаграмма 2.15, б-сурет. Кесу бастиектері 3...5 ұстағыштарда 9 орналасқан «қарлығаш құйрық» түріндегі 8 ойықта бекітіледі. Кескіштің шығысы 1 үшін реттелген кезде бас корпусында 3 бекітілген құралдың кескіші 0,01 мм бөлу бағасы бар гайкамен 2 реттеледі. Көп кескішті бастиектерін тегістеу және таза бұрғылау үшін пайдаланылады, бір кескіштіні-әрлеу үшін. Кесу бастарында реттелетін гайканы бөлу құны 0,01 мм, ал нониусты бөлу құны 0,001...0,002 мм.

Жақтауды шпиндельге жақын орналасқан қысқа тесіктерді өңдеу үшін пайдаланылады.

Оны конустың көмегімен шпиндельмен біріктіреді ($l/d > 5$) немесе дайындаманың екі қабырғасында орналасқан тесіктерге сүйеуіш бағананың бағытталатын тығын пайдаланады.

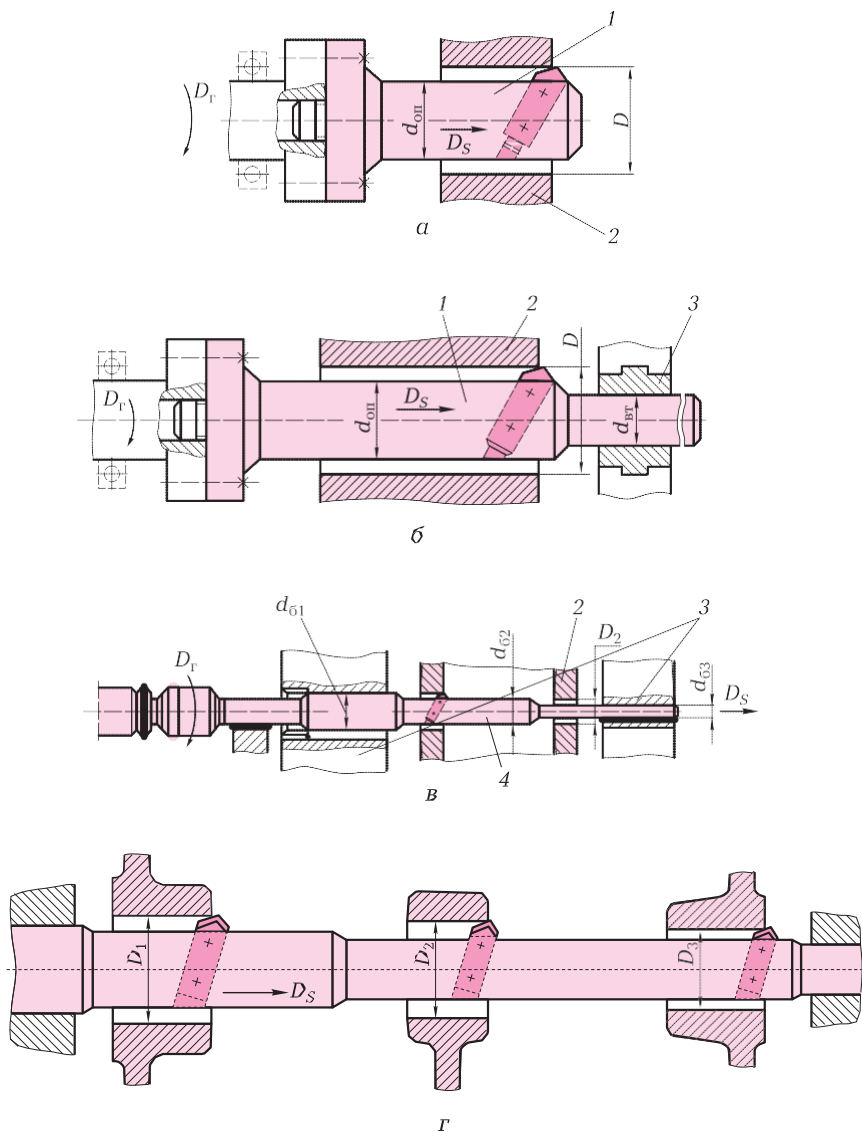
Борштанганы станок шпиндельімен топса арқылы бекітеді. Дене бөліктерінің қабырғаларында бірнеше тесіктер орналасқандықтан, ең маңызды міндеттердің бірі – бірінші шұңқырдың білігін шпиндельдің осімен теңестіруі. Комбинация коэффициентін пайдалана отырып, кейде сызғыш немесе арнайы іздегіш (тесіктердің симметрия осі және қабырғалардың соңында өңдеу айналуы мүмкін. Шпиндель осін келесі тесіктердің осьтерімен туралау үшін үстел және шпиндельді жылжыту арқылы орындалады. Тесіктерді қашау кезде, тапсырма шпиндель осін артқы колоннаның тірегі 9 осімен қиыстыру қажеттілігімен қиындайды. (2.11, в-сурет).

Осьтер арасындағы белгілі қашықтық үстел немесе шпиндель қысқышты жылжыту арқылы қамтамасыз етіледі. Ось аралық қашықтыққа арналған рұқсаттар: нониуспен сызыспен санағанда 3 мм, ал оптикалық құрылғы сызығы бойында = 0,1 мм, көрсеткіште және штих-масуда 5 мм, тіреу және фиксаторда = 0,2 мм.

МСС машиналарда, аспаптың (шпиндельдің) немесе кестенің нақты қозғалысы бағдарламаға сәйкес жүзеге асырылады, ал дайындаушы құрылғы кестесіне бағытталады, өлшеу нүктелерін машинаның координатымен біріктіреді. Ось аралық шаманың дәлдігі $\pm 0,015$ мм.

Сандық бақылауы бар машиналарда (көп мақсатты машиналар) тек қана қатты консольдық құрал = жұмыс барысында құрал-саймандарды жиі автоматты түрде ауыстыру талаптарына жауап беретін аспаптық немесе бастар қолданылады.

Көлденең бұрғылау қондырғысында бұрғылау тесіктері болғанда, кескіш құралдың бағыты бұрылыс жерлерімен қолданылады. Тұтқыр жиектеме үшін (2.16, а суреттегі) ұңғыманы бұрғылау ұңғымаларын ұңғымаға дейін немесе одан кейін орналастырады (2.16, б), бұрғылау үшін екі өткізгіштің кірістері пайдаланылады (2.16, с). Тығындар (бекітілген және ай-



2.16-сурет. Горизонтальді бұрғылау қондырғысында тесіктерді жону:

а – консольды жақтау; б – тірек тығынды консольды жақтау; в – екі тіреулі борштанга; г – дайындамадағы тесіктердің технологиялық орындалуы; 1 – жақтау; 2 – дайындама 3 – кондукторлы тығын; 4 – борштанга; $d_{оп}$, $d_{бт}$ – бағыттаушы тығын астындағы жақтау мен жақтау диаметрі; $d_{б1}...d_{б3}$ – борштанга диаметрі; D_r негізгі қозғалыс; D_s – беру қозғалысы; $D_1...D_3$ – бір осьты беттердің диаметрі;

налдыра) кондукторлы аспаптарға орнатылады, онда өңделетін бөлшектер дайындалады. Жиектеме мен жырашықтың өткізгіш гильзаларын жылжытуға ыңғайлы болу үшін, диаметрі $d_{61} > d_{62} > d_{63} > 2h$, диаметрі әртүрлі, шығыңқы құрал немесе муфталардың еркін өтуін қамтамасыз ететін ойықтары бар (2.16, с-суретті қараңыз), мұндағы h – кескіш жиек.

Борштанга немесе бұрғылау диаметрінен және құралдың басынан диаметрді реттеу өлшеміне байланысты, демек, өңделетін тесіктің өлшемі.

Осыған орай, жақтау және борштангтың диаметрлері кедірліктің Ra 0,8 ...1,6, 6-шы және 7-ші қвалитет дәрежелері бойынша өңделеді, ал кескіш жиектің шығуын жақтауда орнатылған арнайы құрылғымен өлшенеді.

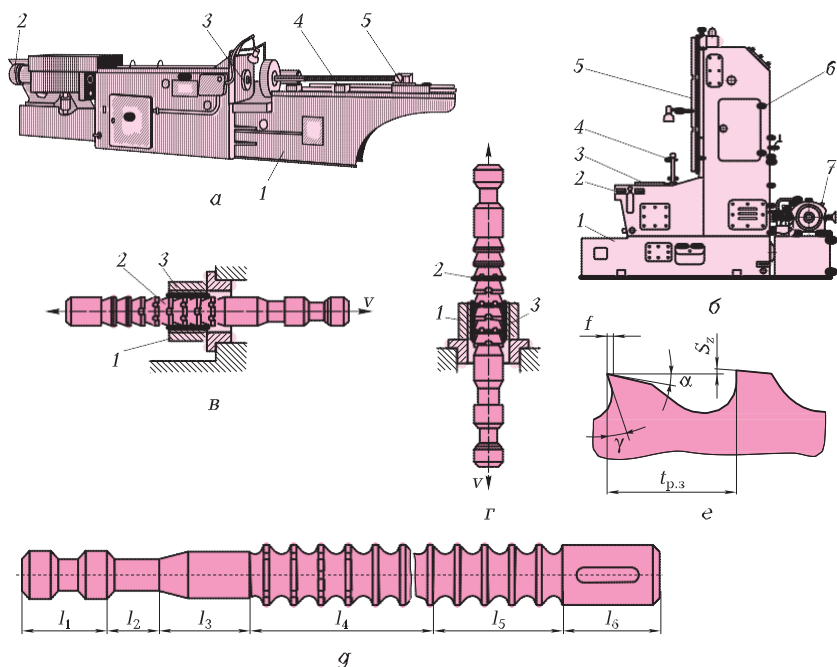
Құрамдас конструкциялардың өңделуіне қойылатын жалпы талаптарды қанағаттандырудан басқа, дене бөлшектерін өңдеу кезінде қажет:

- әртүрлі қабырғаларда орналасқан бір осьтегі беттерді өңдеу кезінде олардың диаметрлері шырша түрінде орналасады, яғни ең үлкен диаметрі құралды – $D_1 > D_2 > D_3$ (2.16, д-сурет) енгізу жағынан болу керек;
- тесіктердің қиылысуына жол бермей, тесілген тесіктердің осьтерінің параллель орналасуын қамтамасыз етіледі.

Созу тесікті өңдеудің бағытын қысқартады, себебі созу кезінде көптеген құралдар ауысады (мысалы, зенкер немесе бұрғылаушы кескіш және жоңғыш). Шұңқырларды арқылы созу арқылы өңдеу, тек цилиндрлік тесіктерді ғана емес, сондай-ақ төртбұрышты, көп қырлы, шлицті, тесік саңылауларымен және т.б. өңделеді. Созылмалы тесіктердің диаметрі 5...400 мм, ұзындығы 10 м-ге дейін. Көбінесе диаметрі 10...75 мм тесіктерді және үш диаметрден аспайтын ұзындықтармен жасалады. Кесіп өңдеуге жіберілген металлдар мен пластмассаның барлық түрлері созылу арқылы өңделеді. Созудың өндірістік басқа өңдеу әдістерінің өнімділігінен 3-12 есе артық (төсеу, тегістеу және т.б.). Шығару жылдамдығы өңделген беттің қажетті сапасымен шектеледі, әдетте $v - 1,5 \text{ м / мин}$. Құралдың немесе дайындаушының тәуелсіз қозғалысы ретінде аспаптың және дайындама қозғалысы жоқ. Беріліс өлшемі S_z ретінде бөлек тіспен кесілетін (тартыстың екі көрші тістерінің биіктіктерінің әртүрлілігі) материал қабатының қалыңдығын алады, осылай S_z бір уақытта кесу тереңдігі болып табылады. Беріліс өлшемі негізінде өңделетін материалға, тартыс конструкциясына және дайындама қаттылығына байланысты және 0,01...0,20 мм/тіс.

Тегістеуге немесе ұңғымаларды өңдеуге арналған тесіктерді дайындау 10-шы және 11-ші қвалитетке саңылаулардың диаметрлі өлшемдерінің бетінің кедірінің дәлдігі Ra 3.2...12.5, және таза (бұрғылаудан немесе жонудан кейін) – 6,9-ші деңгейде беткі қаттылықпен Ra 0.4.3.2. Созылу тесіктері созу станокарында іске асыралады, жұмыс сипаты бойынша ішкі және сыртқы тартқыш машиналарға бөлінеді және құралдың орналасуына сәйкес көлденең және тік деп бөлінеді.

Көлденең=созу білдегінің жалпы көрінісі 2.17, а – суретінде көрсетіл-



2.17-сурет. Созылу

а – горизонтальді-созу машинасының жалпы көрінісі: 1 – табан; 2 – күшті гидроцилиндр; 3 – қозғалмайтын кронштейн; 4 – патроны бар тығын; 5 – қосалқы патрон; б – вертикал-созу машинаның жалпы көрінісі: 1 – табаны; 2 – тумба; 3 – үстел; 4 – дайындаманы орнататын құрылғы; 5 – күймеше; 6 – тік бағыттаушы тірек; 7 – жетек; в, г – көлденең және тік тесіктерді салу үшін 1 – дайындама; 2 – созылу; 3 – алынатын материал қабаты; в – тарту жылдамдығы; д – созылудың жалпы көрінісі: l_1 – құлыптың бөліктің ұзындығы; l_2 – біріктіретін мойынның ұзындығы; l_3 – алдыңғы бағыттағыштың ұзындығы; l_4 – кесетін бөліктің ұзындығы; l_5 – калибрлеу бөлігінің ұзындығы; l_6 – артқы бағыттағыштың ұзындығы; е – тартудың кескіш тістері: f – тістің таспасы; $t_{p.3}$ – тіс қадамы; S_z – бір тіске алынатын қабаттың тереңдігі; α , γ – артқы жағы және алдыңғы тістің бұрыштары

ген. Қорап түріндегі табанында 1 күшті гидроцилиндрді 2 бар гидравликалық жетектің негізгі агрегаты құрастырылады. Цилиндр штогы жұмыс жасайтын жылжымалы бөлшектермен станок осінің жағалау қозғалады. Штоктың соңында патронды тығын 4 орналасқан. Дайындаманы қондыратын аспап пен дайынданың өзі табанның жылжымайтын кронштейніне 3 келіп тіреледі.

Тік жүрістің толық циклінде өңдейтін тістер үшін тартуды әкелу, баяулатылған жұмыс жүрісі, жұмыс жүрісі және калибрлейтін тістер үшін баяу жүріс, ал кері жүрісте баяу жүріс пен тарту әкелінеді. Ішкі созылу үшін вер-

тикал=созу станогы табаннан 1, тумбадан 2, тумбада орналасқан үстелден 3 тұрады (2.17, б-сурет). Үстелдегі құрылғыда 4 дайындаманы орнатып бекітеді. Тартуды күймешеге 5 аспаптық тақталармен бекітеді, олар 6 тіреудің вертикал бағыттаушыларында қозғалады. Тарту төменге жүріс жасағанда жұмыс жүрісін жасайды, ал жоғары – бос жүріс жасайды. Әдетте станокта екі үстел мен екі күймеше болады, олардың жұмысы өзара келісілген: біреу жұмыс жүрісін, екіншісі – бос жүріс жасайды.

Тесіктерді жоғарыдан төменге қарай тартқанда, тесіктердің пішіні мен өлшемдеріне әсерін жоғарылату, салқындату жағдайлары жақсарады, дайындама жеңілдетіледі және патрон арқылы тартуды автоматты түрде алуға болады. Өңдеу кезіндегі тартуда бет өңделетін болады, сондықтан дайындау құралы еркін орнатылады және оны тарту күші құрылғының соңына дейін басылады (2.17, с, г-сурет). Егер құндықтың тесіктері өңделмеген болса, онда оны орнату үшін сфералық мойынтіректері бар құрылғылар қолданылады. Бұл жағдайда дайындаманы тарту осіне қарай өздігінен реттейді (орталықтандырады). Тарту «жүзбелі» құрал болғандықтан, кірістіру процесі қалыпты түрде жүруі үшін, тегіс тесік диаметріне байланысты кіру фаскасын (1,0 ... 2,5 мм 45°-қа) қамтамасыз етіледі.

Ұзындығы 700...1700 мм болатын тартулар элементтерден тұрады (2.17, д-суреті):

- машинаның тартқыш құрылғысындағы патрондағы тартуды бекітетін ұзындығы 11 құлып бөлігінен (құйыршық);
- бекіту бөлігін алдыңғы бағыттаушы бөлікке қосуға арналған ұзындығы 12 мойыннан;
- кесу процесінің басында дайындауға арналған бағыттаушы конусы бар ұзындығы 13 алдыңғы бағыттаушы бөлік;
- биіктігі кесілген қабаттың қалыңдығы бойынша артатын, ұзындығы 14 әдепті бөліктен (кесу тістерінен тұрады (2.17, е-сурет);
- ұзындығы 15 калибрлейтін бөлік дайын бетті түпкілікті өлшемдерге, қажетті дәлдікке және кедіріне беруге мүмкіндік береді. Калибрлеу бөлігі тістерді калибрлеуден тұрады, және оның пішіні мен өлшемдері соңғы кескіш тіс пішініне және өлшеміне сәйкес келеді;
- ұзындығы 16 артқы бағыттағыш жағы, калибрлейтін бөліктің соңғы тістерін тесікке түсуден ұстап тұру үшін.

Калибрлеу бөлігіндегі тістер бірдей диаметрге ие, олардың биіктігі мен қадамы кесу тістерінің биіктігіне және қадамына қарағанда аз болуы керек. Кесу мен калибрлеу тістерінің алдыңғы бұрышы $\gamma = 5...20^\circ$ (жұмсақ материалдар үшін жоғары мән). Кесу тістерінің артқы бұрышы α және 3° , ал тістерді калибрлеу $= 30^\circ$. Кішкентай артқы бұрыштары тартудың қызмет ету мерзімін ұзартады: тозған тістерді беткі жағы бойымен кішкене бұрыштарда қайта құрастырғанда, олардың диаметрі баяу азаяды.

Стандартты тартуды жоғары жылдамдықты және жоғары легирленген

құрылымдық болаттардан жасалған, мысалы, ХВГ кластары.

Кесу тістеріне жаңқалардың пайда болуын жеңілдету үшін, жаңқабөлгіш ойықтары орындалады. Кесу тістеріне арналған тр.з шыңы кесу кезінде кемінде үш тістің тартылуын ескере отырып, тартылу бетінің ұзындығына байланысты анықталады.

Тартылған беттің сапасы әртүрлі әдіспен жақсарады, мысалы, тарту жылдамдығын азайту арқылы. Беткі кедір=бұдырдың кішірек параметрі 1,2 м/мин жылдамдықпен қамтамасыз етілгендіктен, тазалау тістері жұмыс істей бастаған кезде машинаны автоматты түрде шағын жылдамдыққа ауыстыратын құрылғылармен қамтамасыз етеді.

Бір бөліктің бірнеше беттерін (мысалы, саңылаулар мен шлицтар) өңдеу үшін әртүрлі беттердің өңделуіне арналған әртүрлі жұмыс тістерімен бірге кеңейтеді. Тазаланған беттерді қатайту және олардың кедір-бұдырын азайту үшін кесетін жиектері жоқ тегістелген тістермен арнайы шлакаркаларды қолданылады. Мұндай тістердің диаметрі калибрлеу тістерінің диаметрінен біршама үлкен. Топтық тартудағы тегіс тістер (олардың саны 2-ден 5-ке дейін) қатты қорытпасынан жасалады.

Стандартты емес өлшемді немесе пішінді беттерді өңдеуге арналған арнаулы тартулар толығымен сақинамен бекітілген, жақтау түрінде және жоғары жылдамдықтағы болаттан немесе қатты қорытпадан жасалған. Қатты қорытпалы тартулар жоғары кесу жылдамдығымен жұмыс істей алады және әсіресе ауыр жұмысқа арналған болаттан және олардың қорытпаларынан дайындамаларды өндегенде үлкен беріктікті қамтамасыз етеді.

Тескіш тесікті соңғы өңдеу әдісі, және диаметрлік өлшемдердің 6 және 7-дәлдік қвалиттерін және беттің кедірлін $Ra\ 0,4...1,6$ қамтамасыз етеді. Тергершік тесігі мен тығындардан жақтауларды баспақтағаннан кейін тескішті формасын дұрыстау үшін, солардың көмегімен станокқа бекітеді және дайындаманы жылулық өндеуден кейін (дайындама қаттылығы 40.45 HRC көп емес).

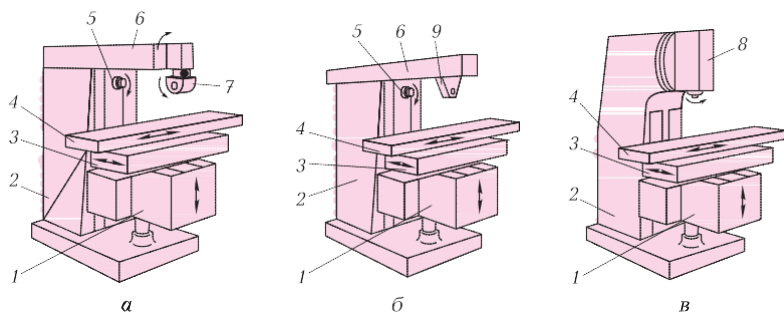
Тескілеу прессе атқарылады. Ұзындығы 400...700 мм (1.5 тесік диаметрінен аспайды) болатын тескілеуде тек калибрлейтін тістер болады, ал оның құйыршығы мен мойны болмайды. Өңдеу кезінде пуансон тескішті пресс үстелінде орнатылған дайындама тесігі арқылы итереді.

2.4.

ЖАЗЫҚТЫҚТЫ КЕСУ АРҚЫЛЫ ӨНДЕУ

Кесілетін жазықтықты өңдеу фрезерлі, сүргілі, ұзақтылық станоктарымен орындалады.

Жазықтықты, ойықтарды және саңылауларды фрезерлеу, әр түрлі конструкцияларды орындайды, (цилиндрлік, қапталдық, дискілік, ақырғы және т.б.) Фрезерлі станоктың тобына (тікфрезерлі, көлденен-фрезерлі,



2.18-сурет. Консольді-фрезерлі станоктар:

а – кеңембебапты; б – көлденең; в – тік; 1 – консоль; 2 – табан; 3 – көлденең жылжымалы айналым; 4 – стол; 5 – шпиндель; 6 – тұмсық; 7 – қосымша шпиндель басы; 8 – шпиндельді бас; 9 – шығыршық

СББ мен, бойлық-фрезерлі және т.б) және көпмақсатты станоктар жатады.

Фрезерлік станоктар тегіс және пішінделген беттерді өндеуге арналған. Фрезерлік станоктардың негізгі қозғалысы фрезерлік кескіштің айналуы болып табылады, ал қозғалыстың қозғалысы жонғышқа қатысты кескіннің қозғалысын білдіреді. Жинақтардың орналасуына байланысты (фрезер), фрезерлік станоктар жылжымалы болып табылады және ширағылмайды. Бірінші арасындағы негізгі айырмашылық = консольдің болуы (сурет 2.18), тұғырдың тік бағыттауыштары бойымен қозғалады 2. Консольде 4-ші табанның жоғарғы бағыттауыштарында жылжымалы қозғалыстың 3-ші қимасы бар, құрылғының үстелінде дайындама орнатылады. Кең масштабты станоктар (сурет 2.18, а) сурет көлденең жазықтықтағы кез-келген бұрышқа бұрыла алатын, 6 тартылатын магистральда орнатылған қосымша шпиндельді басы бар. Көлденең фрезер станогында (2.18-сурет, Б) жүйенің қаттылығын қамтамасыз ету үшін фрезерлік кескіштер бар екінші бұранданың екінші ұшы орнатылған тесікке 9 сырғауды қолдайтын 6 арбашығы орнатылады.

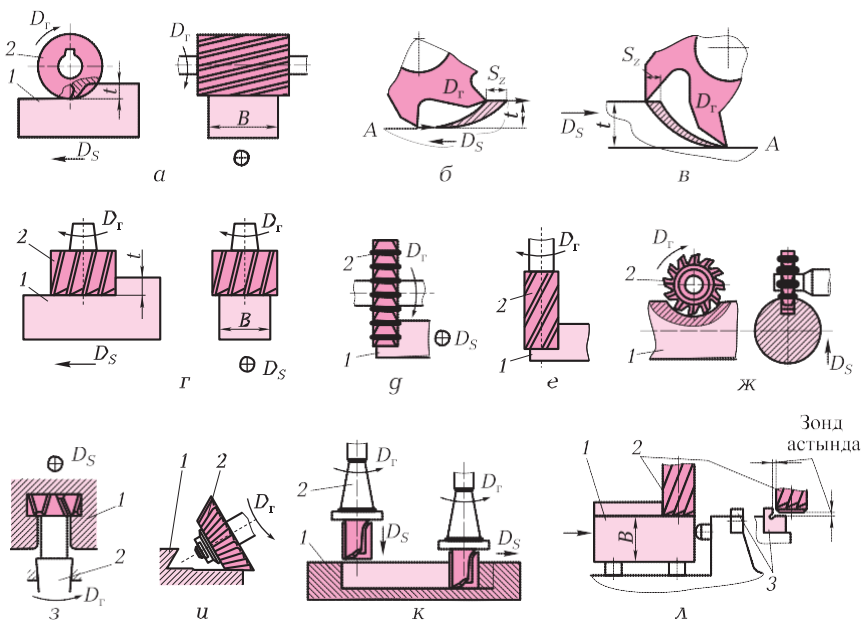
Тік фрезер станогының 8 шпиндельді басы (сурет 2.18, с) көлденең жазықтықта бұрыла алады, бұл екпінді көлбеу жазықтықты өндеуге мүмкіндік береді. Жеткізбейтін фрезерлік станоктарда үстелді тасымалдайтын каретка көлденең бағыттауыштар бойымен қозғалады, ал диірмен бағыттағыш шпиндельді бағыттаушы рельстер бойымен тігінен қозғалады. Үлкен өлшемді бөлшектерді өндеу үшін, кесте бағыттағыш рельстер бойымен жүретін бойлық фрезерлік станоктар (бір және екі пост) пайдаланылады және шпиндельді бастары (екі посттер машинасы үшін төрт) – бағыттаушы тіреулер бойымен тігінен (екі бас) және бағыттауыштар бойымен көлденең (екі бас) көлденең қимасы бар. Шассидің өзі рельстің рельстері бойымен тігінен қозғалады.

Түрлі фрезерлік схемалар 2.19-суретте көрсетілген. Соңында фрезер-лы кескіш ірі ашық планарлы беттерді өңдеу үшін, бір муфтаға бекітілген цилиндрлік, саңылаусыз және бұрыштық кескіштер жиынтығы – күрделі профильдерді өңдеу үшін, кескіш кескіш – күрделі профильді өңдеу үшін, соңы және диск – ойыққа арналған және ашуларды өңдеу үшін қолданы-лады. Фрезерлы кескішпен өңдеу кезінде, кесу, жартылай фабрикат және жіңішке жонғылауды бөліп аламыз, ал соңғы фабрикалармен өңдеу кезінде ұсақ фрезерлеу де орындалады.

Қаралтым фрезерлікті құймалар мен құймаларды өңдеу үшін қолдана-ды, алдын ала өңдеу 3 мм жоғары болады.

Тегіс беттердің өрнектелуі, 1 м ұзындықтағы 0,15...0,30 мм және Ra 12,5...25 кедірінен ауытқуды қамтамасыз етеді.

Жартылай таза фрезерлеу геометриялық пішіндердің, кеңістіктік ауытқулардың және микроұштылықтың биіктігін төмендету үшін қолда-



2.19-сурет. Фрезерліктің сызбасы:

а – шеткі цилиндрлік фрезер; б – қарсы жатқан; в – бір бағытта; г – қап-талдық фрез; д – дискілік фрез; е – шеткі фрезер; ж – дискілік сегменттік ойық кілтек; з – ойықты фрезер; и – бұрышты фрезер; к – ойықты бұрғылау жонуы; л – габаритті жоғылау сызбасы; 1 – дайындама; 2 – жонғылау; 3 – габарит; D_n D_s – басты қозғалыс және берілу жылдамдығы; В– дайындама мөлшері; t – жону тереңдігі; S_z – тісті жонуға берілуі

нылады, бұл ұзындығы 1 0,1 мм қашықтықта және 0,6 мм-ден 6,3...12,5-ке дейін кедір-бұдырдан ауытқуды қамтамасыз етеді.

Таза фрезерлеу түпкілікті емдеу немесе кейінгі өңдеуге дейін қолданылады. Таза фрезерлеу бетінің ұзындығы 1 м үшін 0,04...0,08 мм және Ra 1,6...6,3 қаттылығы үшін ауытқуды алуға мүмкіндік береді. Жіңішке фрезерлеу тегіс бетондарды түпкілікті өңдейтін соңғы әдіс ретінде жүзеге асырылады. 0,2...0,5 мм. Жіңішке жонғылау ұзындығы 1,0 мкм болатын 0,02...0,04 мм, Ra 0,4...3,2 кедір-бұдыры мен жоғары дәлдіктегі машиналарда орындалады. Жұмыс бөлшектерін нақты пайдалану кезінде (2 мм-ден аз өңдеуге арналған), 1 м ұзындығы 0,06...0,10 мм және Ra 3,2...12,5 кедір-бұдырының ауытқуын қамтамасыз ететін бірыңғай жонғылау орындалады. Жонғылауға арналған жоғары жылдамдықты режимдерді қолдану, микроағзаның биіктігін 1,5 – 2,5 есе азайтуға болады.

Өңдеу режимдері кескіштің түрі мен материалына, кесу бөлігінің геометриясына, өңделетін материалға байланысты. Фрезерлік станоктарда, әдетте, құралды айналдырады және дайындамаға сызықты немесе дөңгелек (айналдыру, барабан-фрезалы станок) жылдамдық қозғалысы бар. қаралтым жонғылау үшін беру жылдамдығы 0,1...0,4 мм/тіс, аяқтаған кезде – 0,08...0,15 мм / тіс, майда – 0,03...0,05 мм / тіс, тиісінше, кесу жылдамдығы – 20...30; 60...170; 180 м/мин және одан көп. Металдар мен қорытпалардан қатты қорытуға дейінгі аралықты өңдеу кезінде кесу жылдамдығы 1,5 – 8 есе азаяды. Сонымен қатар, өңдеу тиімділігін төмендетпеу үшін плазмалық фрезерлеу қолданылады.

Цилиндрлік пен қапталдық жонудың екі әдісі бар:

- беру жылдамдығының бағыты негізгі кесу қозғалыс жылдамдығына қарама-қарсы болған кезде берілетін бағытқа қарсы (сурет 2.19, б);
- кездейсоқ – беру жылдамдығының бағыттары мен негізгі кесу қозғалысы ағым бағытында бірдей болады. (2.19-сурет, с).

Жонғылаумен айналдыру жағдайында жонғылау кескіштің тістеріне жүктеме нөлден максимумға дейін артады, ал басыға әрекет ететін күш машина үстелінен құлап, бұл дірілге және тазартылған беттің кедір-бұдырын арттыруға әкеледі. қаралтым өңдеу кезінде қарсы фрезерлеудің артықшылығы – «қыртыстың астынан» кескіштің тістерінің жұмысы, жонғылау кескішті қатты беткі қабатқа (мысалы, қатты меруерт қыртысы бар шойын құймаларына) жақындайды және А нүктесіне жақындағанда фишкаларды тазартады. 2.19-сурет, б).

Бағытталған фрезермен бірге, жонғылау кескіштің тісі дереу қалыңдығының қабатын кесіп бастайды және тістің бастапқы сырғанауын жоққа шығаратын максималды жүктемеге (2.19, с-суретті қараңыз) кіреді, өңделетін кескіштің тозуын және өңделген беттің кедірін азайтады. Дайындамаға кеткен күш дірілді төмендетеді және қаралтым өңдеудің шартына сәйкес келеді.

Дегенмен, өтпелі жонғылауды жүргізу үшін машинаның механикалық берілу механизміндегі кемшіліктерді өтеу үшін құрылғы қажет (шуруптың әдеттегі бұрандасы бар станоктарда қарсы фрезерлеу ұсынылады).

Фазер – корпустан, бекіту-жалғастыратын және жұмыс істейтін бөлшектерден тұратын көп қырлы айналмалы кескіш құрал.

Фрездер интегралды, құрама және жиналған бола алады. Бекіту әдісіне сәйкес жонғыш кескіш конустарға бөлінеді (2.19-сурет, а, d, x, u) саптық және құйрық (2.19-сурет, d, e, k, s).). Айналатын кезде сапты фрезерлі кілтпен жіберіледі, ал құйрықты әртүрлі конструкциялардың өзін-өзі құлыптайтын конустар немесе картридждер арқылы беріледі.

Фабрикалардың жұмысшы (кесу) бөлігі жоғары жылдамдықтағы болаттан, қатты қорытпалардан, керамикалардан және АҚМ-дан жасалған. Жоғары жылдамдықтағы болаттар диаметрі 8 мм-ден аспайтын, диаметрі 8 мм аспайтын дәнекерленген фрезерлі диірмендер мен монтаждalған фрезерлы кескіш цилиндрлік және соңғы диірменді дайындау үшін қолданылады. Қатты қорытпалар диаметрі 12 мм-ге дейін, сондай-ақ композиттік және дайын құрастырғыштармен дайындалады. Керамикадан және АҚМ-дан жасалған тақталар құрама дайындамалармен жабдықталған. Реактордың корпусындағы плиталарды бекіту мысалы мысалда көрсетілген. 2.20, а.

Дәнекерліктер жағдайлары құрылымдық болаттан жасалады.

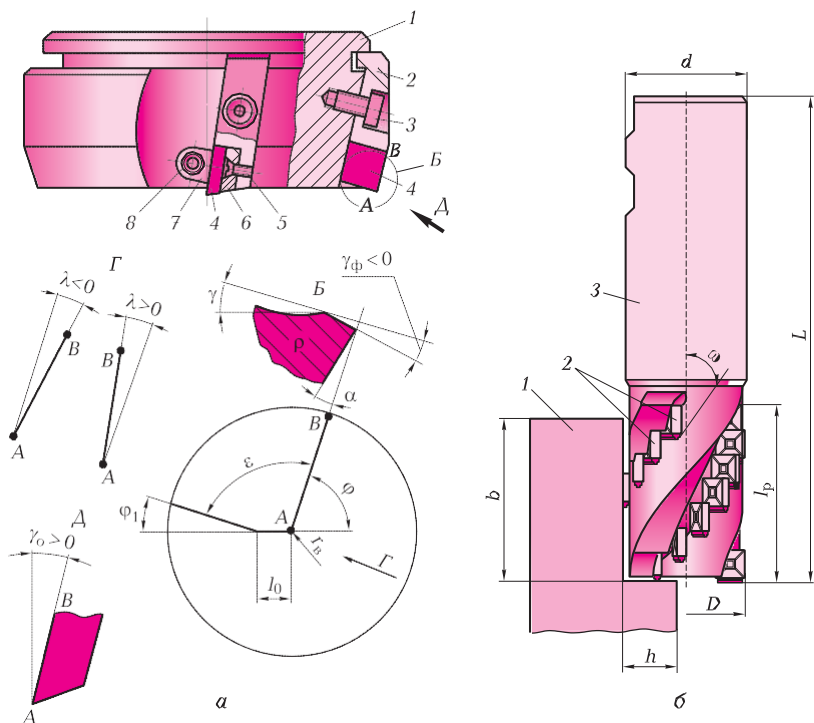
Осындай табақшалар бар білікшелер қатайтылған болаттан, қаттылықпен түсті металдардан жасалған шойындарды өңдеу үшін пайдаланылуы мүмкін. Фрезер керамика плиталары бар жонғылау кескіш жылдамдығы 150 м / мин дейін (болат қаттылығының түбі үшін) 750 м / мин (жетілдірілген болаттан жасалған бұйымдар үшін) 500 м / 60 НРК) болады. Синтетикалық Алмаз пластиналарын пайдаланған кезде, алюминий қорытпаларынан бланктерді өңдеу жылдамдығы 1500 м / мин жетуі мүмкін. Пластинаның өлшемі (дөңгелек тақталар үшін ұзындығы немесе диаметрі) кесу тереңдігін және бұрышын ескере отырып таңдалады (2.20 суретін қараңыз, а). Пластинаның кесу жиегінің ұзындығы кесілген қабаттың енінен үлкен болуы керек.

Құрылыстық болаттар мен шойындарды өңдеу кезінде пластинаның қалыңдығы кесілген қабаттың қалыңдығына байланысты алдын ала белгіленеді:

Пластинаның қалыңдығы, мм.....	3	4	5,5	6,35
Максимальді қалыңдығы				
кесілетін беттің, мм.....	До 0,15	До 0,2	До 0,3	До 0,6

Фрездің артқы мөлшерінің баптау жасалынады:

- фрезер станогының кестесінде жеке сәйкестендірілген дайындамадағы таңбалау тәуекелдері туралы;
- Құрылғыға орнатылған стандартты (биіктігі немесе өлшемі), бланкілерді



2.20-сурет. Ауыстырылатын пластиналармен жинақталған фрезелер:

а – қапталдық фрез: 1 – корпус; 2 – ұстағыш; 3, 5, 8 – бұрандалар; 4 – қатты қортпалы кескіш тілімше; 6 – тіреуші тілімше; 7 – танап; АВ – негізгі кескіш жиек; ϕ , ϕ_1 – жоспардағы басты және көмекші бұрыштар; γ , γ_0 – алдыңғы және бұрыштар; α – артқы бұрышы; ϵ – шыңдағы бұрыш; λ – жиектің көлбеу бұрышы; ζ_0 – осьтік алдыңғы бұрыш; l_0 – қосымша жиек ұзындығы; r_b – шыңдағы радиус; б – ұсақтағыш кескіш тілімшелердің бұрандалы орналасуы: 1 – дайындама; 2 – қатты қорытпалы тілімшелер; 3 – корпус; D – кескіштің диаметрі; L – кескіштің ұзындығы; d – құйыршықтың диаметрі; l_p – жонғылау кескіштің жұмыс бөлігінің ұзындығы; b, h – бөліктің кесінділерінің өлшемдері; ω – спиральды ойықтардың бейім бұрышы

өңдеу кезінде орнатылады. (2.19-сурет). Жоғары биіктікте z бір координат орнатылады – кескіштің орналасу биіктігі және өлшемдері бойынша – екі координаты: z және x (немесе y). Реттеу эталон мен кескіштің тістерінің жоғарғы жағына орналастырылған сезіну арқылы жасалады. Өртүрлі қалыңдықтарды қолдану.

Бұрғыны қаралтым және таза өндеуде де қолданады. Бұл құрастыру кезінде фрезерлік кескіштің тістері мен технологиялық жүйенің икемді тозу

мәнін ескеруге мүмкіндік береді. Көлденең фрезерлі станоктарда дискідегі жонғылау кескіштерімен жұмыс істейтін бөлшектерді өңдеу кезінде фрезерлеу олардың соңғы беттерінің арасында орналасқан сақиналарды өлшеу арқылы станоктан тыс орындалады. Тұтас жиынтықтарын дәл баптау үшін реттелетін сақиналарды пайдалану ұсынылады.

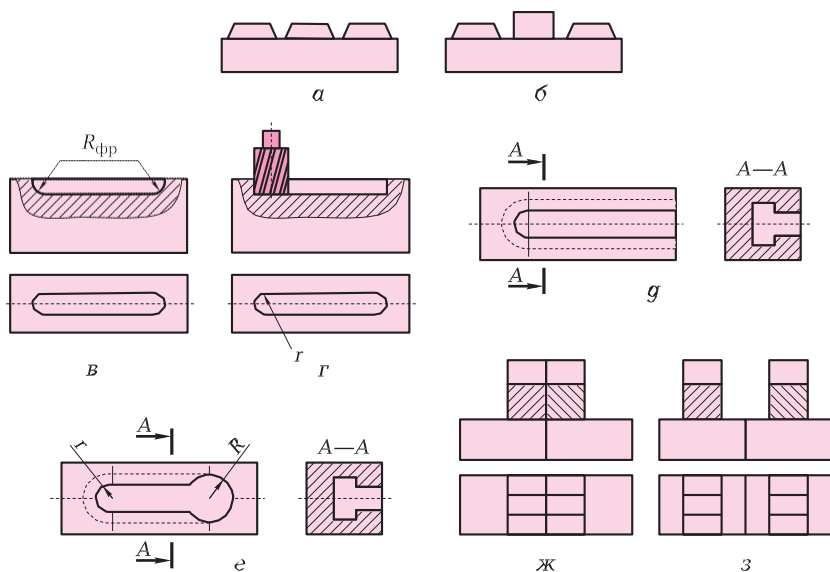
Саңылаулар, ойықтар және тесіктер дискілік немесе аяқталмаған фрездермен өңделеді. Опцияны таңдау бөлшекті жобалауға байланысты – өңделетін беттің тереңдігі және кескіштің еркін шығу мүмкіндігі. Соңғы кескіш (2.20-суретте, b) ашық тереңдікте (2.19, e суретті қараңыз) толық бойымен бойлық беріліммен өңделеді. Жабық ойықтарды (қалталарды) өңдеу үшін ойықтың еніне тең диаметрі бар тесік ұңғыма тереңдігінде бұрғыланады, содан соң соңғы фрезбен тесікке салынып, ұзындығы бойлық арқалықпен өңделеді.

Бұрғылау қондырғыларын пайдалану (2.19, к суретін қараңыз) аралас өңдеу мүмкіндігін қамтамасыз етеді: алдымен ойықтың тереңдігіне тік қорапта, содан кейін оның ұзындығы бойлық арқалықпен өңдеуге мүмкіндік береді. Жабық түрдің буатты ойысы дуалдарда буатты-фрезерлік станоктарда екі тісті соңғы фрезерлі дуалдағы жабық типтегі квадрат саңылаулары фрезердің әр бойлықтың соңында қолмен немесе автоматты осьтік (тік) қоректендіруі бар екі жақты фрезерлі кескішпен кесілген (бұр. Сурет 5.3, a) кілтті фрезерлы станоктарда өңделеді.

Жиектерді өңдеу арқылы бланкілерді өңдеу кезінде, бөлшектерді жобалауға белгілі бір талаптар қойылады:

- Барлық дөңсешелердің, фланецтердің және проекциялардың ұштары бірдей жазықтықта орналасады (2.21, a-сурет), өйткені әртүрлі биіктіктегі фронтальды проекциялау кезінде (2.21, б-сурет) станок үстелін көтеру және азайту және кішірек кескіш диаметрі, ол өнімділікті азайтады;
- Шоқылардың биіктігі (дөңестер) олардың түпкілікті аяқталуын қамтамасыз ету үшін максималды артықшылықтардан артық болуы керек, әйтпесе кескіш аспапты өңдеу мүмкін емес беті болуы мүмкін;
- Бөліктің конструкциясы станоктардағы бірнеше бланкілерді бір уақытта өңдеуге мүмкіндік беруі тиіс (2.21-сурет, g). Суретте көрсетілген құрылыс. 2.21, сағ, кем технологиялық болып табылады, өйткені ол чипстердің тұрақсыздығын қамтамасыз етпейді; Жабық кілт жолдарын өңдеу кезінде олардың R , r және $R_{фр}$ радиусы (2.21, с, d, e-сурет) кескіштің стандартты өлшемдеріне сәйкес келуі керек;
- Ашық ойықтарды (2.21, d) суреттеңіз, оларды өңдеуге болады және үлкен өңдеу режимдері бар дискілі фрезер станоктары арқылы өңделуі мүмкін. Жабық пісіруді өңдеу кезінде (2.21, f) соңғы ұсақтағыштың кірісіне арналған тесікті алдын ала бұрғылау қажет.

Жазықтықты сүргілеу кесу арқылы көлденең және бойлық станоктармен жүзеге асырылады. Айналдырудың бір түрі – толқынды, онда негізгі ке-



2.21-сурет. Фрезерлеудің конструкциясының технологиялылығы:

а, д, ж – технологиялық конструкциялар; б, е, з – технологиялық емес конструкциялар; в – дискілік фрездегі ойық; г – кілтке фрездегі ойық; r , R , $R_{фр}$ – ойықтың радиусы

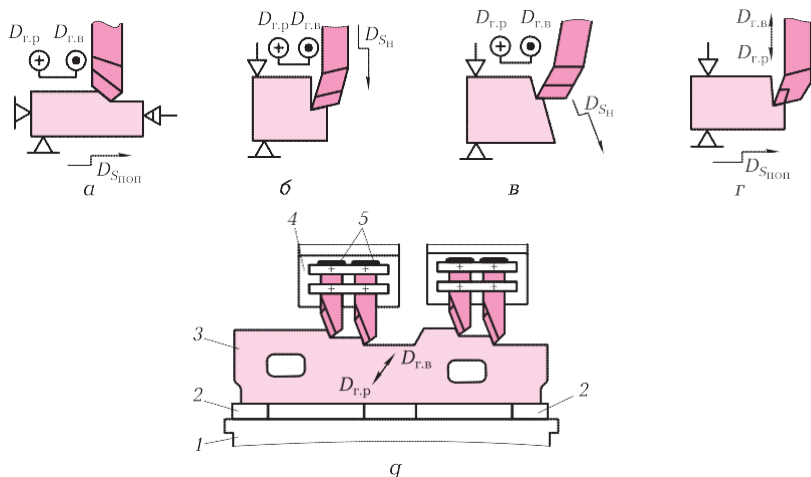
скіш қозғалысы тік жазықтықта орындалады. Сызбалау және төсеу станок арында өңдеу схемасы 2.22-сурет. Жоспарлау кезінде кесу үрдісі үзіліссіз, ал материалды алып тастау тек жұмыс соққысы кезінде орын алады.

Қайта айналым кезінде кесу жоғарлайды және сүргілеу жүзеге аспайды. Өңдеу үрдісінің үзілістілігі құралдың салқындатылуын жеңілдетеді, ол көбінесе салқындатқышты пайдалануды жояды, көп жағдайда МСС-ның шешіміне сай келмейді.

Кесудің үзілістілігі маңызды динамикалық жүктемелерге әкелгендіктен, сүргілеу жылдам жылдамдықпен орындалады.

Қаралтым сүргілеу жылдамдығы 5...30 м/мин бойлық берілуде 0,8...1,5 мм/дв.жүруіне және кесудің тереңдігі 10мм-ге дейін. Ұзындығы 1 м ұзындығы 0,30...0,15 мм және бетінің кедір-бұдыры Ra 12,5 түзуінен ауытқуды қамтамасыз етеді.

Аяқтау кесу кейіннен өңдеуге дейінгі аралық өңдеу немесе өңдеу әдісі ретінде шикізат немесе фрезерлеуден кейін өңдеудің түпкілікті әдісі ретінде пайдаланылады. Таза сүрлеудің жылдамдығы 15,25 м/мин, берілу 3,20 мм /дв. 0,1 кесу тереңдігі 1,0 мм. Жұқа жоспарлау кезінде түзуден ауытқу 1 м ұзындығы 0,03,0,05 мм, бетінің кедір-бұдыры Ra 3.2...1.6. Жінішке сүр-



2.22=Сурет. Сүргілеу және қашау сызбасы:

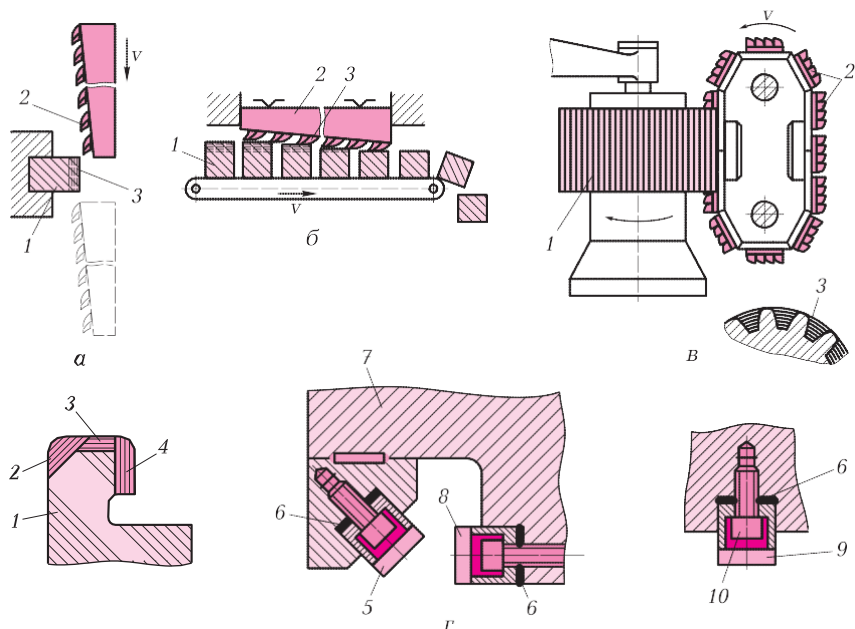
а, б, в – көлденең, тік және көлбеу жазықтықтарға сәйкес; г – саңылау; д – бойлай сүргілеу станогында тұғырдың жазықтығы: 1 – стол; 2 – тілімше; 3 – дайындама; 4 – суппорт; 5 – кесулер; $D_{г.п}$, $D_{г.в}$ – жұмыстық және қосымшаның басты жылдамдығы (кері жүріс); D_S – берілу қозғалысы; $D_{S_{поп}}$, $D_{S_{в}}$, $D_{S_{н}}$ – көлденең, тік, бойлай берілу қозғалысы

гілеу кішігірім кесу тереңдігі (0.05.0.20 мм) бар кең кесектермен аяқталды, ал түзуден ауытқу 1 м ұзындығы үшін 0,02,04 мм, ал Ra 0.4...0.8 кедірі ауытқиды.Сүргілеу – жонғылаумен салыстырғанда аз өнімді процесс, және негізінен кішкене ені немесе тереңдігі бар ұзындықты (ұзындығы) өндеуге арналған жазықтарға арналған (бағыттаушы рельстер, станоктардың арбалары, координаттар кестелері) т.с.с.

Көбінесе сүргілеу кішігірім өндірісте қолданылады. Ішкі ойықтарды ұнғылау және ойықтарды жырашықта пайдалану мүмкін болмағанда жүзеге асырылады. Бұл жағдайда бөлшекті жобалау кезінде аспаптың шығуы үшін ойықты қадағалау керек.

Жазықтардың созылуы көбінесе жаппай шығару өндірісінде қолданылады (мысалы, машина фабрикаларында, крандардың төбесінің сыртқы бетін сегменттік шлагбаумдармен өңдейді).Созу көлденең немесе тік орналасудың сыртқы кескіндеу станоктарында орындалады. Соңғы бірнеше артықшылығы бар, өйткені олар жоғары өнімділікке ие және салыстырмалы түрде кішкене аймақты алады, олар құралдың жақсы салқындатуын қамтамасыз етеді, өйткені салқындатқыш қозғалыстың бағыттары мен МСС-ге сәйкес келеді (жоғарыдан төменге).

Ішкі беттерді тарта жону 2.23. суретте көрсетіледі. Бір денеде бекітілген бірнеше ұзындықтарды тиімді пайдалану.



2.23-сурет. Ішкі тартудың сызбасы:

а – жазық қозғалмайтын дайындама; б – жазыққозғалмалы дайындама; в – Дөңгелек тістері: 1 – өңделетін дайындама; 2 – созылыс; 3 – металдың алынатын беті; v – созылудың жылдамдығы; г – сыртқы құрама созылыс: 1 – дайындама; 2...4 – кесілетін қабат; 5, 8, 9 – жеке созылыстар; 6 – төсеніштер; 7 – созылыс корпусы; 10 – бұранда

2.23-суретте, d саңылаулардың сыртқы жинағын көрсетеді, онда 5 корпусындағы бұрандалармен бекітілген 5, 8, 9 шрифттері өңделеді, 1-ші дайындаудың үш беті өңделеді, тиісінше қабаттар 2-4 өңделеді. Корпусқа қатысты биіктікте бойлықтарды орналастыру 7 тығыздамалармен немесе сыналармен реттеледі. Бұл артқы бетіндегі брускалардың тістерін қайтадан айқындауға және үлкен артқы бұрыштарды қолдануға мүмкіндік береді: кесілген тістерге $8...12^\circ$, калибрлеу тістеріне $4...10^\circ$.

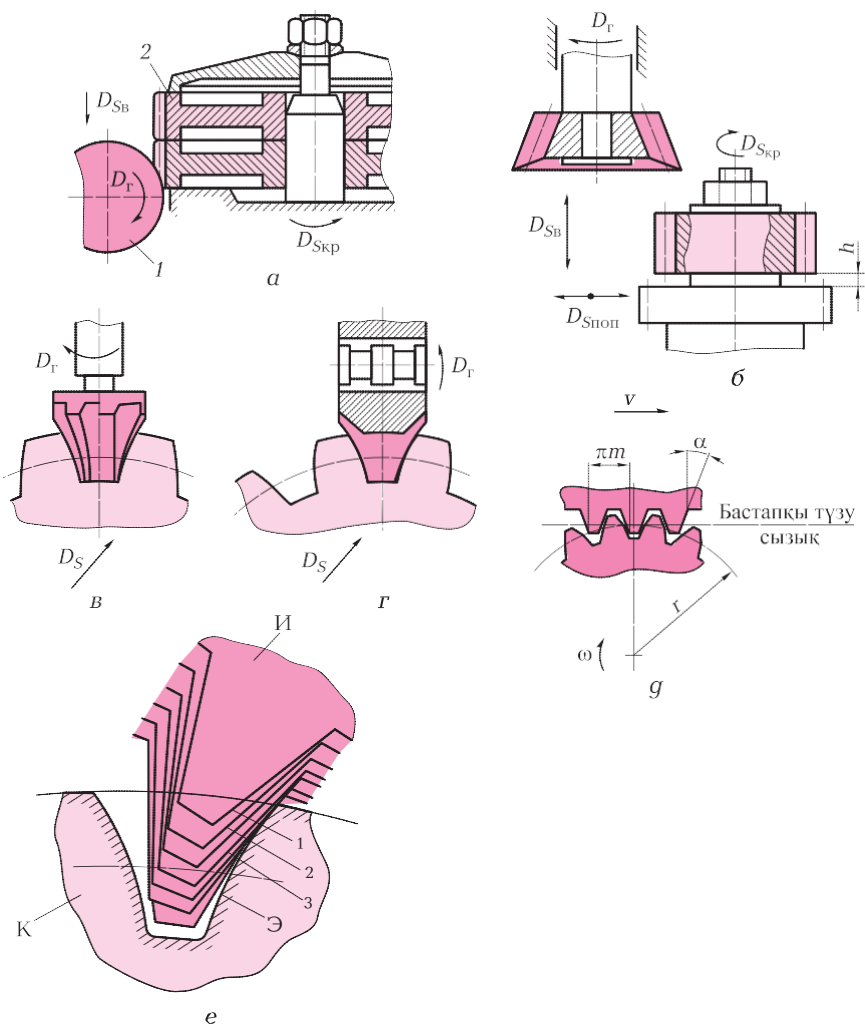
Арнайы жабдықты пайдаланған кезде дайындаманы бекітуге болады (2.23,б сурет) және бос орындарды тізбекті конвейерде үздіксіз жылжытуға болады. Сонымен қатар, созғышы қозғалмалы дайындама бекітілген өндеуменсалыстырғанда өнімділік 6-10 есеге артады (2.23, а-сурет). Сыртқы тарту 7,9-сыныптар мен $Ra\ 0.8...3.2$ -нің кедір-бұдырларының өлшемдерін дәлдікпен қамтамасыз етеді.

Тістердің тістерін және біліктердің аралық беттерін өңдеу процестерді іске қосу және көшіру әдістерімен жүзеге асырылады. Құрғақ кескіш станоктар (2.24, сурет а), тіректер (сурет 2.24, сурет б), электр ұстарасы, тісті доңғалақтар, тісті кескіш құрал және тесіктер жұмыс істейтін әдіске сәйкес жұмыс істейді. Бұл әдістің мәні кесу құралының кесу жиектерімен жабдықталған және кесу дөңгелектерімен өңдеу кезінде механикалық дөңгелекті немесе темір жолды (2.24, сурет d) имитациялайтындығына байланысты (2.24, сурет е). Енгізу үрдісінің үздіксіздігіне байланысты, бұл әдіс жоғары өнімділік пен дәлдікті қамтамасыз етеді. Бұрамдықты фрездерді тез кескіш болаттан және қатты қорытпалардан (кесу жылдамдығын арттыру және қатты материалдарды өңдеу үшін) жасайды. Қатты қорытпалы фрездер кішкентай модульдермен ($m = 0,05 \dots 1,0$ мм) толық шүйделі тістермен орындайды.

Бұрамда фрездердің көптеген конструкциялары бар: тісті және корпустың герметикалық немесе желімделген қосылыстары бар, ауыстыру карбидінің кірістірулерін механикалық бекіту ($m = 3 \dots 5$ мм және одан да көп), кейбір конструкцияларда плиталар арнайы кассеталарға бекітіледі, ол түрін немесе өлшемін өзгертуге мүмкіндік береді тақтайшаны зақымданудан қорғайды.

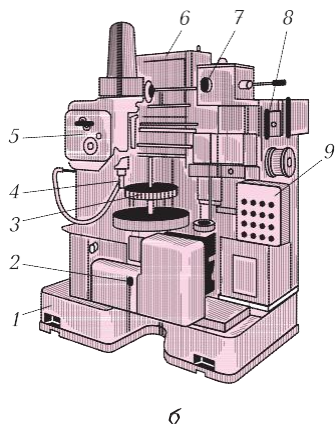
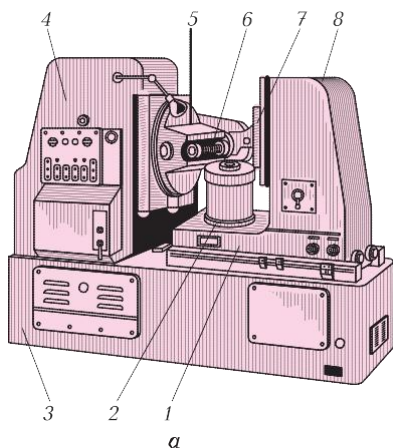
Бұрамдама кескіш құралдармен сындыру әдісі сериялық және жаппай өндірісте кең қолданды. өндіріске тиімдірек әдіс тістіфрезерлеу болып табылады, бұрамдама фрездермен тістіфрезлік станоктармен орындалады. 2.25, сурет.а). 3 шеңберінен радиалды жылжуға болатын 2=кестенің 1 жылжымалы бөлшектер бар. Тұғырдың сол жағында 4 стенд бар.Тік бағыттауыштарда фрезерлік басы бар 5 тірегі бар. Айналмалы шеңбердің болуына байланысты жонғылау кескішті алдын ала орнатылған бұрышпен жонғылау басымен айналдыруға болады. Кестенің оң жағында 8 тіреуіш орналасқан, көлденен бағытталған 7тіреуіш бар Бұранда кескіштері тікелей және спиральды тістерді кесіп тастайды, ал бұранда кескішті оның спираль бұрылысының бағыты тістің бағытына сәйкес келетін етіп орнатылады. Тісті дөңгелектердің 2 (2.24, а суретін қараңыз) тегіс немесе саңылауға арналған муфтаға орнатылып, оларды тесікке және соңына орнатады. Дайындама орнатылатын фланец өңдеу бөлігіне жақындай отырып, дайындаудың қаттылығын арттырады және, демек, тістің дәлдігін жақсартады. Тістіфрезерлік 8=ші деңгейде тістердің дәлдігі мен бетінің кедір-бұдырын $Ra 3.2$ м дейін қамтамасыз етеді. Модуль $m \leq 3$ мм болған кезде, тістерді өңдеу бір жолмен жүзеге асырылады, $m > 3$ мм – модуль кезінде – 2 өтілім үшін: қаралтым және таза дайындамада $m > 3$ мм – модуль қолданады. Екінші өту кезінде кесу тереңдігі 0,5 мм-ден 1,0 мм.

Дискті, саусақты кескіш (2.24-сурет с, d) көшірме әдісімен жасалына-



2.24-сурет. Жүргізу және көшіру әдісімен тістерді кесу:

а – бұрамдама кескіш: 1 – кескіш; 2 – тістегіштер; б – қашауышпен: h – шоқтар арасындағы қашықтық; в – саусақтық фрез; г – дискілі модульдік жонғыш кескіш: D_r – негізгі қозғалыс; D_S – беру қозғалысы; D_{SB} , $D_{СКР}$, $D_{СНОП}$ – тік, айналымды және көлденең берілу қозғалысы; д – дөңгелегі бар беріліс диаграммасы: α – профиль бұрышы; πm – тақтайша қадамы; r – бастапқы дөңгелек шеңберінің радиусы; v , ω – дөңгелектің қозғалыстағы қозғалыс жылдамдығына және бұрыштық жылдамдығына сәйкес жылдамдық; (I) дөңгелектің тартылыс (E) құралын (I) құралы арқылы жылжымалы әдіспен қалыптастырудың е-диаграммасы: 1...3 – доңғалаққа қатысты құралдың тістері



2.25-сурет. тісті дөңгелектердің тістерін өндеуге арналған станоктар:

а – тісті фрезерлік станоктың жалпы көрінісі: 1 – жылжымалы бөлшектер; 2 – үстел; 3 – табан; 4 – тірек; 5 – суппорт; 6 – фрезерлік басы; 7 – дайындаманы қолдайтын кронштейн; 8 – тірек; б – тісті берілу станогының жалпы көрінісі: 1 – табан; 2 – сыртқы үстел; 3 – өңделген дайындама (тісті дөңгелек); 4 – қашауыш; 5 – қошқылдақ құралдың басы; 6 – электр шкафы; 7 – бағыттаушылар; 8 – кесу механизмі; 9 – басқару панелі

ды. Мұндай аспаптың кесу жиегінің профилі тіс немесе слот профилімен сәйкес келеді. Алынған дөңгелектер үшін профиль тартылыс арқылы көрсетіледі.

Стандартты дискілі фрездер тез кесетін болаттан жасалған өңдеу механизмдеріне дейін $m = 1.25...16$ мм модулімен дайындалған. Үлкен модулі бар доңғалақтар үшін $m = 8...40$ мм, тез кесетін болаттан немесе қатты қорытпалардан жасалған кірістіру пластиналары бар дайын бұйымдар жасалынады. Тез кесетін болаттан жасалған саусақтық фрездер және қатты қорытпалар дөңгелек кесу үшін қолданылады $m > 50$ мм.

Тік немесе көлденең фрезер станоктарында саусақ немесе модульдік дискілерді кесу арқылы жүзеге асырылады. Дөңгелектің тістерінің тесігінің профилі жонғылау кескіндерінің (көшірмелерінің) тістің профилі кестенің бір бойлық бағытта құрылады. Дайындамалар жақтаудың ортасында орналасады, олардың біреуі ұзын баста бекітіліп, дайындауды бір тіспен бұрады. Мұндай процесс нәтижесіз болып табылады, ол тек Ra және $3.2...6.3$ кедір-бұдырлары бар тістердің 9-шы және 10-дәрежелі дәлдігін қамтамасыз ететін бірыңғай және шағын өндірісінде ғана қолданылады.

Кесу мен берілу жылдамдығы көптеген факторларға байланысты: модуль, дайындамалардың материалдары және жонғыш кескіш, құрамалар мен станок құрылымы мен фрездің қаттылығы. Әдетте, арнаны таңдаған

кезде, қажетті өңдеудің дәлдігі мен бетінің кедір-бұдыры бағытталады және кесу жылдамдығын таңдау кезінде кескіштің қажетті қарсылығы таңдалады тез кесетін болаттан жасалған кескіш құралдармен өңдеу кезінде құрамында көміртегі мөлшері 0,3%-дан аз және 160-ға дейінгі қаттылықпен 200 градусқа созылған болат бланкілермен өңдеу кезінде, тістер 3,6 мм/айн/мин жылдамдықпен және кесу жылдамдығы 50,80 м/мин, кесу жылдамдығымен және жоғары жылдамдықпен соңғы өңдеумен кесіледі. Бір кескішпен аяқтағанда, арна 0.8.2.0 мм/айн шегінде таңдалады. Жиынтығы бар шелек құрастырғыштармен фрезерлеу кезінде жонғылау кескіштің тістеріне жоғары айрықша жүктемелер қолданылады, екі жақты фрезерлы кескіш станоктары үшін – 30%-ға, ал жонғышқа арналған – 50%-ға беріліс төмендейді. Тісті жону ішкі тісті берілу тістерін кесу үшін, тетіктерді жақын аралық таулармен, егер құрттың кескіштегі еркін шығуы болмайды. Сонымен қатар тіс жонушы ішкі бекітудің түзу және қисық тістерін жөндөйді, бұл кезде жоғары дәлдікті алуға болады. Тісті берілу тістерін кесу станоктарында орындалады (2.25-сурет, б). Тісті дөңгелек 3 арнайы құралы бар көлденең үстелге арналған 2-үстелге орнатылады. қашауыш 4 корпусы бар құралдың арбасына орнатылды. 2-столда 3 беріліс бар: дайындаманың бастапқы ұстанымына бағдарлау үшін бөлек жетектің үдеткіші, дайындаманы бастапқы күйіне дәл келтіру үшін баяу нұсқаулық, түтікшені дайындауға және механикалық (радиалды) кесу үшін дайындалған тереңдікке дайындау. Құрылғы жабық автоматты циклде жұмыс істейді. Старт басталғаннан кейін бір мезгілде қозғалыстар басталады: артынан=төртінші долбья, жүгіріс және механикалық беріліс. Тереңдігі алдын ала анықталған тереңдікте болғанда, түсіру процесі автоматты түрде тоқтайды, содан кейін үстелдің беткі қабаты бір толық айналдырады. қиғаш тісті тістегеріш арнайы икемделумен, тірекке орнатылатын арнайы құралдың көмегімен кесіледі.

Дөңгелек жүздермен өңделу Ra 1,6...3.2-дегі кедір-бұдырлы тістердің дәлдігі 8-ші дәрежесін береді. Тегістеу үшін кесу режимдері тіс модуліне, дайындаманың материалды қасиеттеріне, қажетті дәлдікке және т.б. қарай таңдалады. Болаттан жасалған бланкілерде дөңгелектік беріліс жылдамдығы 25,40 м/мин, тіс модуліне байланысты жұмыс жылдамдығы 0,18...0,50 мм / дв құрайды. қашауыш жүрілімі , яғни дайындаманың қаттылығына байланысты – 0,02,0,06 мм/дв. болады. Ұсақ беріліспен азық мөлшері төмендейді және қажетті тістердің дәлдігіне қарай жылдамдықтар артады (шамамен 50%).

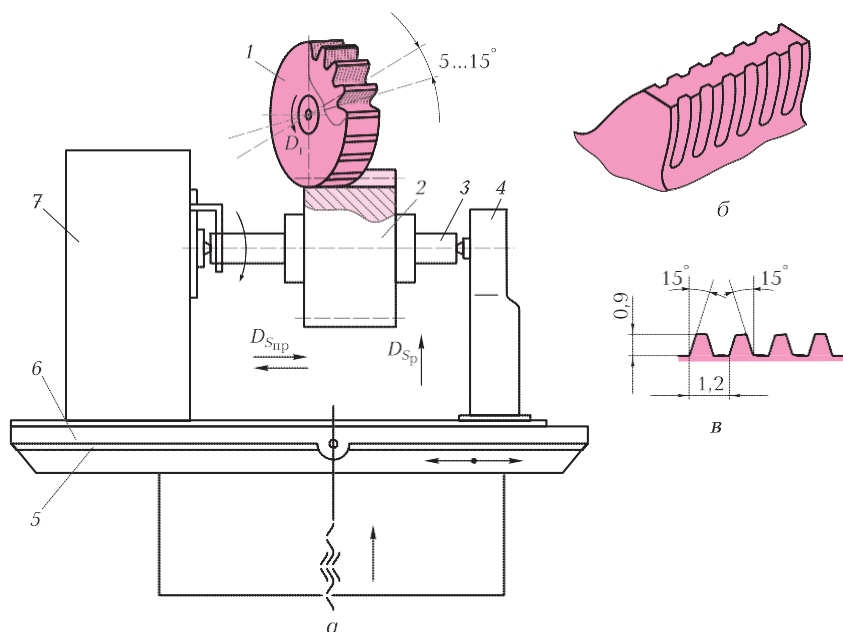
Сыртқы тістерді іске қосу әдісімен тарту (2.23, с-суретті қараңыз) тісті доңғалақтар мен спиральдық тісті доңғалақтар үшін қолданылады. Рамалық-пиннионды модульдік шаблон прогрессивті жұмысшы қозғалысты қамтамасыз етеді, ал дайындама күшпен бұрылады.Созылудың артықшылығы жоғары өнімділік болып табылады, ал дамымау – арнайы жабдықтардың жоғары құны, сондықтан тістерді тарту жаппай өндірісте қолданылады.

Тістерді ыстық және салқын күйде жылжыту тіс нақтылығының 8 дәрежесін алуға мүмкіндік береді. Шайнаудың орнына тістерді өңдеудің соңғы операциясы ретінде суық илемдеу қолданылады. Тісті ұстаудан кейін, суықтай илеу бізді тістің дәлдік дәрежесі бойынша 7-ші дәрежеге жетуге мүмкіндік береді.

Кесу – бұл тістерді тазартудың ең кең таралған және үнемді әдісі (33 HRC-қа дейінгі қаттылықпен) тісті немесе тісті берілуден кейінгі ішкі және сыртқы берілісі бар цилиндрлік цилиндрлік дөңгелектер.

2.26-суретте, беріліс қорабының жұмысының схемалық сызбасы келтірілген. Ұстара 1 электр қозғалтқышынан бұрылады және 7 алдыңғы орталықтарындағы 3 маятына бекітілген дайындау бөлігін 2 және жоғарғы үстелдің 6 артқы жағында орналасқан 4 артқы орталықтарын мәжбүрлеп бұрады. Жоғарғы үстел төменгі үстелге 5 кері оралған қозғалысты бекітеді. 5-кесте әр екі мәрте жүріс соңында тік бағаны орындайды.

Осылайша, тісті дөңгелектерді өңдеу кезінде құрал мен дайындаманың айналуы, дайындау бөлігінің кері қозғалысы және оның қозғалысы ұстараға



2.26-сурет. Тісқыру:

а – тісті беріліс станогының жұмысының схемасы: 1 – ұстара; 2 – өңделген тісті доңғалақ; 3 – орталық мандат; 4 – құдықтар; 5 – төменгі үстел; 6 – үстіңгі үстел; 7 – алдыңғы басты шток; D_r – негізгі қозғалыс; $D_{шп}$, D_{sp} – бойлық және радиалды , беріліс; б – ұстараның тістері; в – тіс профілі

радиалды бағытта жүреді. Бірнеше соңғы қайтылымды жүріс (калибрлеуші жүрістер) тік және көлденең беріліссіз орындалады.

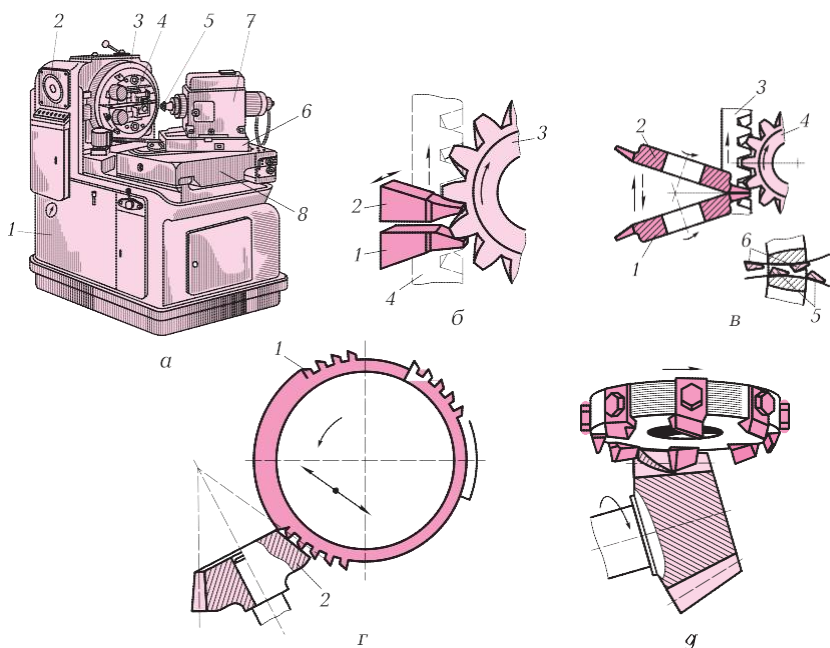
Ширату бір немесе екі градусқа дейін тістерді өңдеудің дәлдігін арттырады. Қырыну тетіктерінің дәлдігі 6...8 дәрежелі дәлдікке жетеді және бетінің кедір-бұдыры Ra 0,8...2,0 болады. тіс қырғыш қиғаш тісті – көлденең қималары бар көлденең бөліктерінде $5...15^\circ$ бұрылу бұрышы бар цилиндрлік цилиндрлік дөңгелек (2.26, сурет 6, с). Соңғысы тістің жағынан тістердің қалыңдығына 0,05...0,12 мм қалыңдығын алып тастайды (модуль үшін $m = 1,8$ мм). Ұстараның тістеріне өңделетін материалды өңдеген кезде оның тістеріне параллель болды, шиенің осі тістерге бейім бұрышына тең бұрышпен бекітіледі – $5...15^\circ$. Ұстағыштар U8A, U10A немесе 20X цементтелген болаттан жасалған 60...65 HRC қаттылығын қатайтумен құрама болаттардан дайындалған.

Тісқыру әдістері берілу бағыты бойынша, ұстараны жобалау және өңдеу уақытынан ерекшеленеді. 2.26-суретте, параллель тісқыру схемасы көрсетілген. Ішкі байланыстың тістері арнаулы құралдармен арнайы сыртқы машиналарда немесе сыртқы қондырғыдағы станоктарда іліну керек.

Тісқыру режимдері өңделетін материалға, оның қаттылығын, бетінің кедір-бұдырының және тіс өлшемдерінің қажетті параметрлеріне байланысты. Болаттан жасалған тісқырғыш кесу кезінде 120 м/мин жылдамдықта болады. бойлық берілу 0.05...0.50 мм/айн бойлық берілуді қамтамасыз етеді. Кесте қозғалыстарының саны өңдеудің қажетті сапасына байланысты, ол радиалды берілім бойынша рұқсатты бөлуге байланысты квотация ретінде анықталады. Бұдан басқа, радиалды беруден 2...4 калибрлік сокқылар орындалады. Кесте жылжуларының жалпы саны – 6...10. Радиалды жүктеме – 0,02...0,06 мм/сокқы, бір тістің әдеттегі өңдеу уақыты – 1,5...2,5 с.

Конустық тістерді кесу тістерді кесу, тіс-жонғылау және тісті доңғалақ кесу арқылы жүзеге асырылады – тік тістер мен тесіктер үшін – айналмалы тістерге арналған. Тік конустық тістерді жасаудағы ең көп тараған әдісі тіссүргілеудің әмбебаптығы мен кескіш құралдың қарапайымдылығында. Ол бірыңғай және сериалық өндірісте қолданылады. Тістерді өңдеу тіссүргі машиналарда орындалады.

Тіссүргілейтін станоктың жалпы көрінісі 2.27, а-суретінде көрсетілген. Кесу құралы күймешеді 4 орнатылады, қайтымды-ілгерілемі қозғалысты жүзеге асырады. Күймеше планшайбаның 3 бағыттауышында орналастырылады, ол айналмалы шпинделге орнатылған 7 дайындамаға айналуға мүмкіндік береді. Қысқыш 6 үстелге орналастырылады, ол 8-үстелдің дөңгелек бағыттауыштары бойымен қалаған бұрышқа дейін бұрыла алады. Үстел 8 станоктың барлық түйіндері орнатылған табанның 1 бағыттағыштары бойымен қозғалады. Табан мен шпиндельді қысқыштың 2 ішінде қозғалыс жетектері мен күй тудыратын қозғалыстардың баптаулары орналасқан. Станок



2.27-сурет. Конусты дөңгелектерге тіс салу:

а – тіссүргілеу станогының жалпы көрінісі: 1 – табан; 2 – шпиндельді қысқыш; 3 – планшайба; 4 – күймеше; 5 – шпиндель; 6, 8 – үстелдер; 7 – қысқыш; б – тіссүргілеумен кесу сызбасы: 1, 2 – кескіштер; 3 – дайындама (өңделетін доңғалақ); 4 – өндіруші төрткілдеш; в – екі дискілі фрезердің сызбасы: 1, 2 – кескіш; 3 – өндіруші рейк; 4 – бос; 5, 6 – жонғыш кескіштің тістері; г – шеңберлік тартып кесудің сызбасы: 1 – тарту; 2 – дайындама; д – кескіш бастиекпен кесу сызбасы (айналмалы тістер).

жартылай автоматты режимде жұмыс істейді. Әрбір тістен кейін кезекпен өңделеді. Толық өңдеуден кейін станок автоматты түрде тоқтайды.

Өңдеу бірлік бөлінумен бейімдеу әдіспен орындау арқылы жүзеге асырылады (2.27, в-сурет). Станоктың кескіш құралдарының ұстағыштарына (4 жолақшаның тістері ретінде) орнатылатын 1-ші және 2-ші тіссүргілеуші тешіктер кесу үшін қажетті ілгерілі-қарсы қозғалыстарды орындайды. Бейімделетін дөңгелекпен 3 бірге кескіштерде бейімделеді.

4 мм-ге дейінгі модульмен конустық дөңгелектер бір операцияда және 4 мм-ден астам модульмен – екі операцияда (қаралтым және таза) кесіледі. Кесу сызбасы, әдетте, тіс қуысының төменгі бөлігіндегі кескішті жою үшін теориялық тіс биіктігінен 0,1-ден 0,3 мм-ге тереңірек кіргізіледі, осылайша кесу жағдайын жақсартыады. Тістің жіңішке берілімі бар тістердің модуліне және $m - 2, \dots 12$ мм-ге, бұл 0,25...0,60 мм-ге тең болады.

Легирленген болаттан босатылған кезде кесу жылдамдығы 14,20 м/мин аралығында таңдалады, жүру жиілігі 100 тең болады. 350 дв.жүріс/мин. Бір тістің өңдеу уақыты – 12,30 с, шойынға арналған және 22...60 секунд. Аяқтауға арналған кесу жылдамдығы 1,2 – 1,5 есе артады. Тісті станоктар екі операцияны автоматты түрде орындау механизмін қамтамасыз етеді – шыңдау және әрлеу. Қалыпты нақтылықтағы тегістеу станоктарында бетінің кедір-бұдырын *Ra* 3.2-ге дейінгі дәлдік дәрежесіндегі конустық тістер алынды және жоғары дәлдіктегі станоктарда – 6-шы және 7-ші дәрежелі дәлдікке дейін бетінің кедірі *Ra* 1.6-ға дейін жетеді.

Тістіфрезерлеу – өнімділік, ол көбінесе жаппай шығару өндірісте қолданылады. Емдеу екі фрезерлік кескіш станоктармен жүзеге асырылады (2.27, сурет с), басқа фрезердің 6 тістерінің арасындағы бос орындарды бір фрезерлі кескіштің 5 тістеріне орналастырады. Өңдеу екі фрезерлі кескіш станоктармен жүзеге асырылады (2.27, сурет с), 6 тістерін басқа бос орындағы бір фрезерлі кескіштен 5 тістерге орналастырады.

Магнитті $m < 5$ мм модулі бар тегістік тісті доңғалақтар бір операцияда өңделеді, ал $m > 5$ мм екі операция үшін: қара (кесілген әдіспен) және әрлеу (іске қосу әдісі). Дискіні кескіш кескіштің диаметрі жеткілікті үлкен, бұл құралдың бойлық қозғалысынсыз тіс тазалауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Қатты кесу үшін ұсынылатын кесу жылдамдығы 25...40 м/мин, ал финалда – 35...55 м/мин. Бір тістің өңдеу уақыты – 10...30 с. Легирленген болат препараттарын өңдеу кезінде жоғары жылдамдықтағы болаттан жасалған фрезерлік кескіштерді жеткізу 0,125...0,50 мм/тіс (тіс материалының қаттылығы 160...270 НВ).

Тісті доңғалақтармен өңделген конустық дөңгелектер тісті беріліспен алынған дөңгелектермен бір-бірімен алмастырылады. Конустық тістерді шеңбермен тартуы жаппай өндірісте кеңінен қолданылады (мысалы, жеңіл және жүк көліктерінің, тракторлар және т.б. көліктердің дифференциалдарының конустық тістерін дайындау). Созу арқылы алынған тістер тіссүргілеумен және тісфрезерлеумен алынған тістермен өзара алмаспайды. Шеңберлік тартылуда (2.27, г-сурет) дайындама стационар, ал кескіш құрал – созу – тұрақты бұрыштық жылдамдықпен айналады және тіс қуысының конусы генераторына параллель түрде қайтымды-ілгерілеме қозғалыс жасайды. Бір рет тарту айналымы үшін тіс ойысы толығымен өңделеді. 5 мм-ге дейінгі сыртқы шеңберлік модулі бар тік конустық тістер бір аралас бастиек операцияда 5 мм-ден асатын біріктірілген бас сақинамен қиыршықталып, екі операцияда: қаралтым және тазада қаралтым және таза тартуларды қолданумен аяқталады. 3 мм модулімен тістерді кесу жылдамдығы 50 м/мин (бір тісті өңдеу уақыты 2 с), ал модулі бар тістер 8 мм – 16 м/мин модулі (бір тісті 6,5 с өңдеу уақыты) кетеді. Дөңгелектің тартылуы бұдырлы бет *Ra* 6.3-ке дейін 8-ші және 9-шы дәрежелі дәлдікпен орындалуын қамтамасыз етеді.

Айналма тісті конустық тісті дөңгелектерді кескіш бастиегі бар тіске-

скіш станоктарда кеседі (2.27, д-сурет). Тістерді кесу бейімдеу, кірекесу және аралас әдістер арқылы жүзеге асырылады. Таза тілу үшін әдетте тістердің екі жағына да 0,15 мм дейін сақталады. Өндеуді бір жақты (тегершік тістерін тілу) және екі жақты (дөңгелек тістерін тілу) кескіш бастиектермен жүзеге асырылады. Тісті кескіш станоктарда кесу бастары мен кесу режимдерінің кескіндеу әдісіне байланысты тістердің 6...9 дәрежелі дәлдігін қамтамасыз етуге болады. Құйма болаттың қалыңдығы 160...200 НВ болатын дайындамаларды өндеу кезінде кесу жылдамдығы 38...43 м / мин тең, ал қаттылық 207...270 НВ – 29...35 м/мин. Бір тістің өндеу уақыты $m = 3...10$ мм модулі, бейімдеу әдісі 8...17 сек, ал іске қосылған әдіс 17...64 сек. Үлкен қаттылық материалынан жасалған бұйымдар үшін өндеу мерзімі 1,25 есе артады.

Бұйым конструкциясына тісті беттерді өндеу кезінде белгілі бір талаптар:

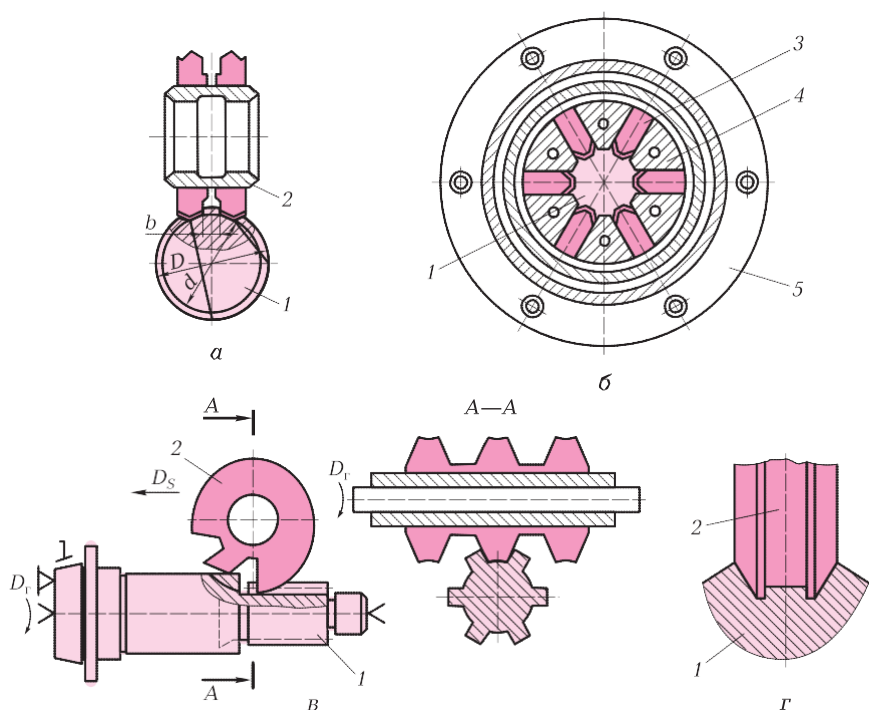
- тісті дөңгелек конструкциясы тістерді қалталап кесуге мүмкіндік береді, яғни тісті доңғалақтардың шеттерінің бір-бірімен жанасу болуы керек (2.24, а-сурет), бұл бұрамдық жоңғышты енгізу мен алу уақытын едәуір қысқартады (құралдың бос жүрісі үшін);
- шығыр доңғалақтары үшін, тістердің тәжілері арасындағы ара қашықтық h (2.24-суретті қараңыз), тістерді кесу кезінде құралдың шығып кетуін қамтамасыз етеді.

Біліктердегі шлицтерді тілуді (сызықты және тартылған) әртүрлі әдістермен жүзеге асырылады: фрезерлеу, сүргілеу, тартылу және илеу. Ең жиі қолданылатын фрезерлеу, екі әдіс арқылы жүзеге асырылады: диск тәрізді кескішті көшіру (бөлу) арқылы (2.24, г-сурет) және бұрамдық жоңғышпен бейімдеу. Көшіру арқылы өңделіп жатқанда білік көлденең фрезерлік станцияның үстеліндегі ортасында орнатылады.

Білікті $360^\circ/z$ бұрышпен бұру, мұндағы z – шлицтер саны, үстелдің қадамында бір ойықты фрезерлегеннен кейін бөлу бастиегімен жүзеге асырылады. Әдіс бірлік және шағын өндірісте орынды. Өндеу режимдері келесідей: кесу жылдамдығы 25...35 м/мин, 100...130 мм/мин беру жылдамдығы. Шлиц арасындағы екі ойысты бір уақытта өндеу өнімдірек (2.28, а-сурет).

Ішкі диаметрі (цементтің беткі жағында) орталықтандырылған беттерін өндеу кезінде, одан әрі өндеу кезінде тегістеу дөңгелегінен шығуға арналған тесіктер қажет. Ойыс көлденең фрезер станогында екі дискілі саңылаулармен кесіледі.

Жүргізу әдісі бойынша шлицтерті шлиц фрезерлейтін немесе гидравликалық станоктарда бұрамдық жоңғышпен (2.28, в-сурет) алады. Шлиц фрезерлеу станоктарында білікті ортаға көлденең, ал тісі фрезерлеу станоктарында – тік орнатады. Білік мойнының сыртқы диаметрі 60 мм-ден аз болса шлицті тілу бір өтуде жасайды, ал диаметр 60 мм-ден жоғары болса – екі өтуден: қаралтым және таза. Осы әдіс шлицті өндеудің 8 және 9-квалитет



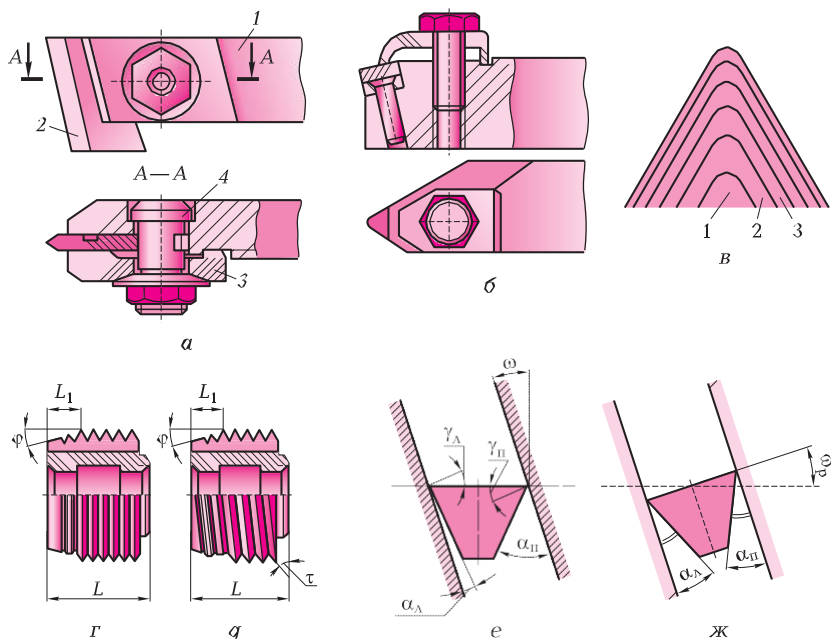
2.28-сурет. Шлицтерді кесу сызбасы:

а – қалыпты кескіш; б – кескіш бастиекті шлиц сүргілеу станогы; в – бұрамдық жоңғыш; г – мұртты жоңғышпен ойықтардың шұңқырларын өңдеу; 1 – дайындама; 2 – фрезерлік кескіш; 3 – кескіш; 4 – бағыттаушылар; 5 – бас корпусы; b – шлица ені; d, D – шлицаның ішкі және сыртқы диаметрі; D_r – негізгі қозғалыс; D_s – берілістің қозғалысы

дәлдігімен және ойыстар мен бүйір беттерінің кедірлігі $Ra\ 3,2...6,3$. Өңдеу режимдері: фрезерлеу жылдамдығы 25...40 м/мин, бойлық беріліс 1...3 мм/айн. Бұрамдық жоңғышты мұртпен және мұртсыз дайындайды. Сыртқы диаметрі бойынша центрленетін мұртсыз жоңғыштар шлицерлі беттерді тілгенде пайдаланылады. Мұртты жоңғышпен ішкі диаметрі бойынша центрленген шлицерлі беттерді өңдейді, және мұрттар ойысты (2.28, г-сурет) өңдеуді ажарлауыш шарықтың шығуын қамтамасыз етеді. Егер бөлшектердің конструкциясы бұрамдық жоңғыштың еркін шығуын қамтамасыз етпесе (біліктердің арасындағы қашықтықтың жеткіліксіз ұзындығы), өңделген бет 2.28, с-суреттегідей біту керек. Шлицті өңдеудің неғұрлым тиімді әдісі – сүргілеу (2.28, б-сурет), тарту (дөңгелектердің тік тістерін тарту сияқты) және илектеу (тартылған шлицтер) – жаппай өндіруде қолданылады.

Өртүрлі профильдердің тегістелген беттерін түрлі кескіш құрал-саймандарды қолдану көмегімен жасайды: кескіш және тарақпен (көп профильді кескіш), кескішпен, бұранды кескішпен, қрандармен, сондай-ақ пластикалық деформация әдісімен – домалатпамен.

Жону-бұрама білдегінің кескіштері көмегімен ішкі, не сыртқы бұрандаларды кез-келген профильмен (үшбұрыш, трапеция, қисық, тікбұрышты, дөңгелек) және өлшеммен кесуге болады. Бұрандаларды кескіштермен кесу кезінде, дәлдік дәрежесі 5-тен 6-ға дейін баруы мүмкін, ал қадамның дәлдігі білдектің кинематика дәлдігіне байланысты.

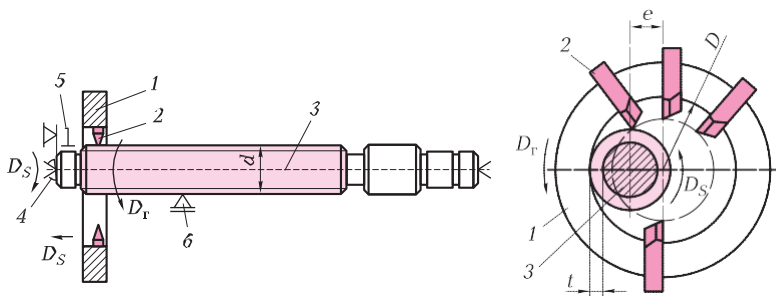


2.29 сурет. Ою оюға арналған кескіштер:

а – өткір болаттан жинақталған призмалық қондырғы: 1 – кескіш корпусы; 2 – қондырғы; 3 – қысқыш; 4 – бұрандама; б – үш қырлы ауыстырылатын қатты қорытпалы тілім құрамасы; в – кескішпен ою схемасы: 1... 3– артынша кесілген қабаттар; г, д – сақиналы және бұрандалы айналымдар мен бұрандалы тарақтар: L , L_1 – кескіш ұзындығы және кесілетін бөліктің ұзындығы; φ – кесетін бөлік конусының бұрышы; τ – кесудің көтерілу бұрышы; е, ж – бұрышқа бұрылыспен және бұрылыссыз бұрандалы кескішті қондыру ω_p – оюды көтеру: α_p , α_{II} , γ_p , γ_{II} – жиек тұстағы оң жақ және сол жақ шетіндегі алдыңғы және артқы бұрыштар; ω – бұранда сызықтың көтерілу бұрышы

Жинақтық кескіште (2.29, а, б) кірістіруді өткір болаттан немесе қатты қорытпадан жасайды. Жинақтық тілімшелерді нығайту әдістері тығындарды бұраудан түбегейлі айырмашылығы жоқ. Кескіштердің мұндай құрылымы оларды қайта қарауға мүмкіндік береді.

Ішкі және сыртқы оймаларды тілуді бірнеше өткелдермен орындайды (2.29, сурет), яғни, бірінші өткелде 1 қабат шешіледі, екіншісінде – 2 және т.б. Бұл жағдайда ұзартылған берілім кесу ізімен тең болады, 1-деңгейдің тереңдігі 0,1...0,4 мм, ал соңғы аяқталуы – 0,07...0,10 мм. Құралдың кесу жиегін дайындаманың ортаңғы сызығы бойынша орнатқанда (2.29 сурет) бұрандалы сызықтың көтерілу бұрышының болуына байланысты, ал және ап көлденең бұрыштары бір-біріне тең емес, нөлге тең болады және кескіш бүйір бетіне көлбеу болады. Бұл феноменді болдырмау үшін, кескіш спиральды сызықтары (2.29, с) юр бұрышпен тең бұрышқа бұрады. Бұл жағдайда кесу профилін бұрмалау өңдеу кезінде орын алады, тазалау кезінде бұған жол берілмейді. Сондықтан мұндай кескіштерді профильдерді алдын-ала қолданумен дайындайды. Дөңгелек алынып салынатын кескіштер (оймалы тарақтар) көппрофильді құралдар болып табылады. Бөліктің бұрандалы профилі сақиналы профильдермен (сурет 2.29, д) немесе көтеру бұрышымен бұрандалы бұрылыстармен (сурет 2.29, д) жасалған. Бұрандалы бұрылыспен кескіш жиектердің сол және оң жағындағы артқы жағында бұрыштары бар. Кескіштің қозғалысы ретінде кескіндердің біртіндеп кесуін камтамасыз ететін ϕ бұрыштар және ұзындығы L_1 бар конусы. Тарақтар сонымен қатар, кесу үшін өздігінен (осьтік берілуімен) айналып, бірақ бір мезгілде екі немесе одан да көп жіптерді өңдеуге байланысты дайындаманың осі бойымен қозғалады, өтулер саны 2-3 есе азаяды. Жіпті қиғаш кесу қиын-



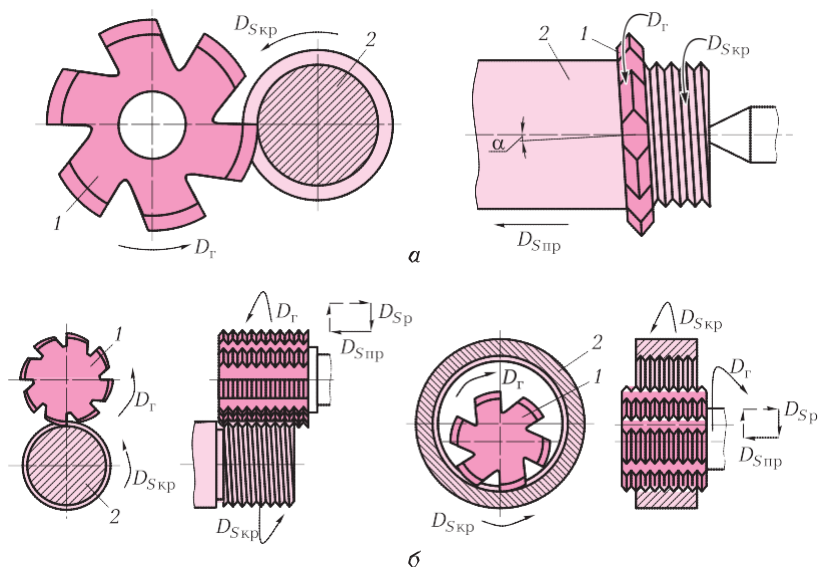
2.30-сурет. Құйма кесу әдісімен қорғасын бұрандасының бұрандалы бетін өңдеу схемасы:

1 – кескіш бас; 2 – кескіш; 3 – дайындама; 4 – жүзіп жүрген алдыңғы орталық; 5 – қысқыш; 6 – қозғалмалы люнет; D_r – басты әрекет; D_s – берілім әрекеті; D – кескіш бас тесігінің диаметрі; d – дайындама диаметрі; t – бұранда профилінің тереңдігі; e – бастың осін дайындаманың осіне қатысты ауыстыру

дысы кесілген бастары арқылы жүзеге асырылады, онда тегістеуіштер (екі, төрт немесе алты) бекітілген, өңделетін бетінің ұзындығын әрбір кескіште азайтатын, дайындау бөлігінің осіне қатысты ауыстырылады (2.30 сурет), олардың беріктігін арттырады және жоғары жылдамдықта жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Ойық шұңқырлар, негізінен, ұзын бұрандаларды жоғары жылдамдықта кесу үшін жаппай өндірісте өндіріледі. Өңдеу жонғышты кескіш станоктар негізінде жасалған арнайы станокпен жүргізіледі. Тұтас басы көлденең сырғыма орнатылған, ол арбамен бірге раманың бағыттаушы рельстері бойымен қозғалады. Ең бастысы бұрышқа көтеру бұрандалы желісі кескіш бас айналмалы қозғалыс жасайды. Тығыншылар өздерінің шыңдары диаметрінің 1,1 – 1,3 есе қысқартылатын жіптің сыртқы диаметріне карағанда жоғары болады.

Дәнекердің осіне қатысты бастың осын ауыстыру қажеттігі $l = 0,5 (D - d) + t$ қатынасынан анықталады, мұнда t – жіп профілінің тереңдігі. Кескіштерді алынбалы жәрдемақы олардың арасында біркелкі таратылатындай етіп таңдалады. Бұл жағдайда VK8 немесе T5K10 қатты қорытпалары бар арнайы ойықтар мен жіптерді қолданылады. Өңдеу режимдері: кесу жылдамдығы 250...300 м/мин, дөңгелек қаптамасы тігіс басының бір революциясына 0,2...0,5 мм жылдамдықпен тағайындалады. Бұрандалы өңдеудің дәлдігі 3-ші және 4-ші дәлдік класы болып табылады. Бұранданы жонғылау = ең өнімді әдістердің бірі – дискі және топтық кескішпен мамандандырылған жіптерге арналған станоктарда жүргізіледі. Ұзын жіптерді кесу үшін арнайы дискілі жонғышпен фрезерлеу (сурет 2.31, а) қолданылады. Бұл жағдайда фрезерлік жонғыш 1 D_f негізгі айналмалы қозғалысын орындайды, ал дайындау материалы 2 – циркуляциялық жемдің D_{Skp} -нің қозғалысы. Тегістеуіш кескіш бұранданы сызықтың биіктігі a бұрышына тереңдікке орналастырады. Дәнекерлеудің бойлық аралығы дайындаманың бір айналымындағы жіп қадамына тең. Жонғыштар жоғары жылдамдықтағы P6M5 болаттан жасалған немесе VK6 және T15K6 маркалы қатты қорытпалардың пластиналарынан жасалған. Өңдеу режимдері: кесу жылдамдығы 30...50 м/мин, дайындаманың дөңгелек беруі – 0,04...0,06 мм. Қатты төзімді плиталар бар диірмендер үшін 120...150 м/мин және 0,12...0,15 мм/тіс. Өңдеудің дәлдігі – 4-ші дәлдік класы.

Жонғыш кескішпен фрезерлеу (2.31-сурет, б) қысқа сыртқы және ішкі ағындарды кесу үшін қолданылады. Жұмыс кезінде кескіштің осі өңделетін дайындау бөлігінің осіне параллель. Жонғыш кескіш дайындауға жіберіледі және радиалды жүктеме қозғалысы туралы D_{Sp} туралы хабардар етіледі, сонымен бірге оны бір уақытта бұрыштың бір айналымымен беру арқылы жіптің профільдің толық тереңдігіне кіргізеді. Топтық кескіштің ені қиылған жіптің ұзындығынан екі немесе үш қадам үлкен болуы керек. Бұл әдіс үзік=үзік емес жіптерді алуға арналған (әдетте 6 мм-ге дейінгі қадаммен бекітетін бекіткіштер), өйткені бұл жіп диірмен дискінің кескіш



2.31 сурет. Арнайы диск (а) және топ (б) үшін фрезерлік сызбанұсқалар:

1 – фрезерлік кескіш; 2 – бос; а – фрезерлік осьтің қондырғысының бұрышы; D_r , D_{Snp} , D_{Sp} , D_{Skr} – негізгі, бойлық, радиалды, айналмалы арна

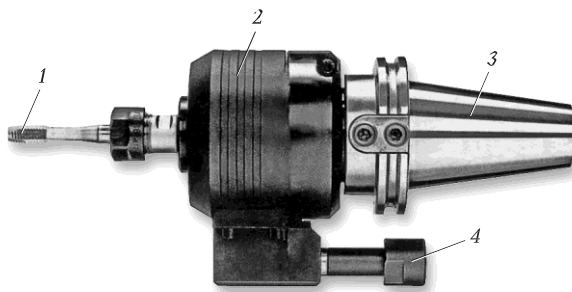
кескішінен гөрі дәлірек, бірақ сонымен бірге өнімділігі төмен: дайындама айналымы 1.2.

Диаметрі 1-ден 10 мм-ге дейін тесілген тесіктер әдетте кранмен кесіледі. Өңдеу бұрғылау және көп мақсатты станоктарда орындалады. Жіптерді басқан кезде, беріктігі мен шұңқырдың (олар тең болуы тиіс) сәйкестігі, сондай-ақ құралдың және өндеу шұңқырының туралануына қатаң талаптар белгіленеді.

Таспаның «жүзгіш» құралы болғандықтан, тесік соңында кесу процесін бастау үшін, x аяғының өлшемі қиып алынатын жіптің тереңдігінен жоғары болуға тиіс $f \times 45^\circ$ көлемді бөрене өлшемін жасау керек. Содан кейін кран кесілген жіптерге жіберіледі.

Шүмекті ашқанда, станоктың шпиндельі айналу бағытын кері бағытта өзгертуге тиіс. Өте өнімділігі жоғары тесіктердің көп мөлшерін кесу бөлігі шпиндельдің біртіндеп тозуына әкеледі. Жаңа буын станоктарында шпиндельді айналу бағытын өзгертпестен кранның артқы жағын орындайтын жіппен кесетін картридждер қолданылады.

ЧПУ станоктары бұрамаларында сур. 2.32, шпиндельді беру жылдамдығы көрсетілген айналым тереңдігінен 2,5 мм айналдырылып, оның айналымын кері қайтармайды. Кран алдыңғы бағытта айнала беріп, жіпті кесіп



2.32 сурет. Тұтқырлық құрылғысы:

1 – таспа; 2 – картридж; 3 – маятниктің қалтасы; 4 – тұтқыш

тастаған кезде, кранмен жабдықталған корпус құрылғы корпусынан 2,5 мм шығып кетеді және корпус өзі бірдей қашықтыққа қарсы бағытта қозғалады.

Кран 5 мм ұзартылғаннан кейін, оның айналуының кері жағы картриджке іске қосылады және ол тесігінен босатыла бастайды. Мұндай картридж М6 диаметрі 0,3 секундтағы 10 мм тереңдікте 4000 мин⁻¹ шпиндельді айналу жиілігінде кесуге мүмкіндік береді.

2.7. АЙНАЛУ ОРГАНДАРЫНЫҢ БЕТТЕРІН, ТЕГІС, ИЛЕКТЕЛГЕН, САҢЫЛАУ ЖӘНЕ БҰРАНДАЛЫ ТЕГІСТЕУ

Тегістеу – абразивтік құралмен беткі өңдеу әдісі. Тегістеу болат және шойын дайындаудың бетіне қыздырылмаған күйде (270...280 НВ дейін) және термиялық өңдеуден кейін (60 HRC немесе одан көп қаттылықпен) өңделеді.

Айналымның сыртқы беттерін тегістеу әр түрлі модификациядағы цилиндрлік тегістеу машиналарында жүргізіледі: әмбебап және CNC (шағын және сериялық өндірісте), жартылай автоматтандырылған машиналар (маштабты және массалық өндіріс) және орталықсыз тегістеу.

Цилиндрлік тегістеу станогының жалпы көрінісі 2.33, а. Өңделетін бөлшектер алдын-ала орталықтарда орнатылады 3 және артынан станок құралының 5 бас шоғыры немесе бас корпусына бекітілген білікке бекітіледі. Тұтас өңделетін жұмыс бөлшектерінің ұзындығының өзгеруіне байланысты жұмыс үстелінің 2 бағыттаушыларына қатысты салыстырмалы түрде жылжиды. Тегістеу машинасы 4 крест рельстерінде орналасқан. Тегістеу дөңгелегі жеке қозғалтқышы бар. Бос орындардың айналуы бас штабында орналасқан дискімен орындалады. Алдыңғы жиегі мен қалдықтары орна-

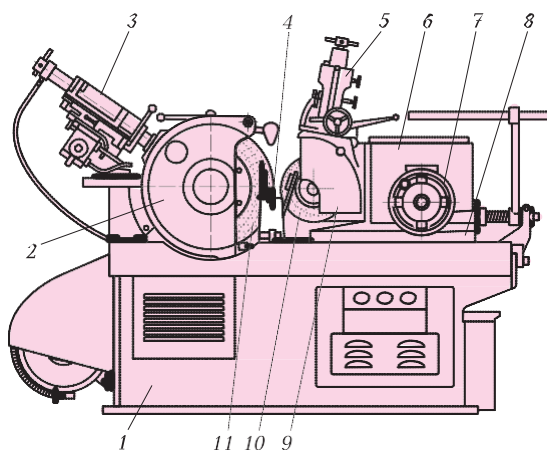
немесе белсенді өлшемді басқару құрылғысын пайдаланып, өңдеу процесін орындау кезінде өңделетін дайындаманы үнемі өлшеуге мүмкіндік беретін, қатарлы және бойлық тегістеуді орындауға болады. Цилиндрлік тегістеу станоктары қолмен және сандық бағдарламамен басқарылады. ЧПУ бар станоктар кішігірім және партиялық өндірісте көп сатылы бөлшектерді өңдеуде тиімді. Айнарудың сыртқы беттерін өңдеу үшін алдын ала (өрескел), ұсақ және ұсақ ұнтақтауды қолданыңыз. Алдын ала тегістеу сынып және бетінің кедірі диаметрлі өлшемдердің дәлдігін қамтамасыз етеді 8...10.

Ra 1.6...6.3, әрлеу – 7-ші сыныптың дәлдігі және *Ra* 0.8...1.6 кедір-бұдыры, 5-ші және 6-шы сыныптардың дәлдігі және *Ra* 0.1...0.8 кедір-бұдыры. Жұқа тегістеу, әдетте, 0,01 мм-нен аспайтын, кесу тереңдігі бар өте жоғары дәлдіктегі дөңгелек орталық станоктарда жүргізіледі. Бір реттік тегістеу термиялық өңдеуге ұшырамаған, 8-ші және 9-шы сыныптардың диаметрлі өлшемдеріне қол жеткізгеннен кейін қолданылады, *Ra* 1.6...3.2.

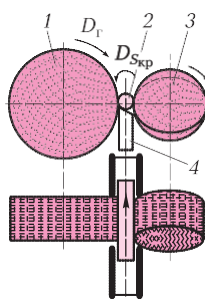
Айнарудың сыртқы беттерін өңдеу үшін бойлық және кескіш тегістеу қолданылады (2.33-сурет, б). Тегістеу дөңгелегінің бір көлденең бағытымен салыстырмалы түрде қысқа беттерді өңдеуге (50,80 мм-ге дейін) арналған мыстан жасалған тегістеу. Өртену процесінің негізгі артықшылығы – бұл технологиялық тиімділік, бұл пышақ өңдеудің өнімділігін арттырады. Жер үстіндегі ұнтақтаудың жетіспеушілігі – өңделген бетінің оның бойлық бөлігіндегі жоғары дәлдігін қамтамасыз ету үшін тегістеу дөңгелектерін жиі және дәл байыту қажеттілігі. Ұзындық тегістеу – әмбебап өңдеудің әмбебап әдісі, ол екі қоректендірумен аяқталады: бойлық және көлденең, ал өңделген бетінің ұзындығы дөңгелек тегістеу машинасының кестесінің бойлық қозғалысы мөлшерімен ғана шектеледі. Ұзын тегістеу үшін тегістеу дөңгелегінің профилінің дәлдігі төменірек. Цилиндрлік беттердің бойлық және кесілген тегістеу үшін тік профильдері бар топтар қолданылады. Сонымен қатар, соңғы беті цилиндрлік немесе конустық шұңқырлы шеңбер көмегімен жылтыратылады. Цилиндр беті кейіннен бойлық немесе көлденең қайнармен өңделеді, ал көлденең азықпен түптің беті (2.33-сурет суретін қараңыз). Ірі және массалық өндірісте қысқа цилиндрлік беттерді екі жақты конус қабаты бар шеңберлері бар дөңгелек тегістеу машинасында өңделеді (2.33-сурет, с). Қысқа конустық беттерді үстелге немесе басқа айналдырусыз арнайы профильді конус шеңберлері (кесте 2.33, д) немесе кесте немесе тегістеу басын айналдыру арқылы тікелей профильді шеңберлермен тегістеу әдісімен өңделеді. Тегістеу дөңгелектері цилиндрлерге немесе шпиндельге орнату үшін орталық тесіктерге айналатын корпусстар болып табылады.

Олардың құрылымдары әртүрлі: тікелей профиль (PP) (2.33-суретті қараңыз), цилиндрлік шыныаяқтар (CZ) (2.33-сурет, b), плиталар (Т) К). Тегістеу жылдамдығы жоғары (60 м/с дейін) орындалса, тегістеу дөңгелектері теңдестірілген болуы және динамикалық теңдестіруге ұшырауы керек.

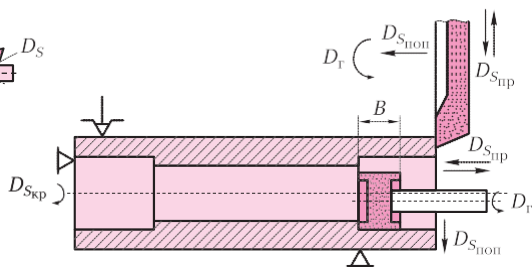
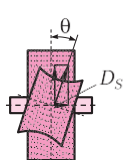
Тегістеу салқындатқыш сұйықтықты 1...2 л/мин мөлшерінде үздіксіз



а



б



в

2.34 сурет. Орталықсыз және ішкі тегістеу:

а – орталықсыз тегістеу машинасының жалпы көрінісі: 1 – төсек; 2 – бекітілген басы; 3, 5 – шеңберлерді түзету үшін құрылғылар; 4 – дайындау үшін пышақ; 6 – жылжымалы бас дана; 7 – қозғалысқа келтірілген ұштық; 8 – бағыттағы табақша; 9 – корпус; 10 – жетекші шеңбер; 11 – тегістеу дөңгелегі; б – орталықсыз тегістеу сызбасы: 1 – тегістеу дөңгелегі; 2 – бос; 3 – қозғаушы шеңбер; 4 – пышақ; 0 – шеңберлердің көлбеу бұрышы; с – ішкі сіңіру сызбасы: в – шеңбердің ені; D_r – негізгі қозғалыс; $D_{скр}$, $D_{спп}$, $D_{сп}$ – дөңгелек, көлденең және бойлық тамырлардың қозғалысы

жеткізумен орындалады. Цилиндрлік тегістеу станоктарында өңдеу режимдері төмендегідей: кесу жылдамдығы 30...50 м/с (цилиндрлік дөңгелектің айналу жылдамдығы), дайындаманың дөңгелек беруі 20...30 м/мин, білік-шенің ұзындығы (0.25...0.40) 5, мм/айн., Мұндағы в – тегістеу дөңгелегінің ені. Көлденең ағынның мөлшері өңдеудің қажетті дәлдігіне және бетінің сапасына байланысты тағайындалады: 0,003...0,100 мм/айн. 0.003...0,100 мм /дв. инсульт (мм/инсульт) – бойлық ұнтақтаумен (ұсақ түйіршіктеу үшін

кішірек мәндер қабылданады). Орталықсыз тегістеу әдетте апон-шақырым жоқ өзегінің бар біліктер көшу жүзеге асырылуда. Орталық тегістеу машинасының жалпы көрінісі 2.34-суретте көрсетілген. 1 тізбеде 11 тегістейтін шеңбермен 2 айналмайтын және 10 жетекші шеңбермен 6 айналатын екі тұғыр бар. Тегістейтін және жетекші шеңберлер арасында дайындаманы өндеуге арналған 4 тірек (пышақ) орнатылған. 6 айналатын тұғыр 7 маховикті бұраумен 8 тақтаға бағыттау бойынша орналастырылады. Тегістейтін және жетекші екі шеңбер оларды түзету үшін 3 және 5 құрылғылармен жабдықталған.

Осы машиналарда, дайындама тартылған және доңғалақтарының арасында орналасқан қолдау 4 (пышақ) орнатылған. Тегістеуіш доңғалақ дөңгелектен гөрі үлкен жылдамдықпен айналады. Дайындама және шеңбер тегістелген жетекші шеңбер арасындағы қарағанда үлкен дөңгелегі және дайындама арасындағы үйкеліс коэффициенті дөңгелек жем бағамының және ұсақтау бар Дайындаманы айналады бастап жәрдемақы жояды. бойлық жем қозғалыс жүргізу доңғалақтарының айналу арқылы қол жеткізуге болады. Топтарды өндеу мерзімді түрде жасалады. Орталықсыз тегістеу машиналары ауқымды және жаппай өндіруде қолданылады.

Орталықсыз тегістеу сызбасы 2...34, 6 суретте көрсетілген. Іріктеу 2 қорғалмаған күйде өңделеді. Ол 1 және 3 жетекші топтардың арасында орналасқан, ал оның түбінен пышақ ұстап тұрады.

Дайындаманың білігі өңделетін бетінің кесілуіне жол бермеу үшін орталық сызықтың (екі шеңбердің орталықтарын жалғайтын желі) біраз жоғары (10...15 мм) болуы керек. Дайындаманың бойлық қозғалысын қамтамасыз ету үшін жетекші шеңбердің осі жұмыс шеңберінің осіне $1...7^\circ$ бұрышта орнатылады. Дөңгелектің айналмалы айналымының айналым жылдамдығы 30...50 м/с, жетекші жылдамдық – 10...40 м/мин.

6 – квалитетті және бетінің кедір-бұдырын $Ra\ 0.4$ -ге дейін. Жата-бөлшектер мен қалпақтар бойлау ұсақтау арқылы жер болып табылады, *parallelny* немесе жетекші шеңбер осі магистратура және жұмыс үйірмелер шағын бұрышпен ($0,2...0,5^\circ$) кезінде орнатылады. Тегістеу дөңгелегі толығырақ профильге сәйкес толтырылады. Кросс-жем тегістеу қажетті мөлшеріне дейін жүзеге асырылады, өзара болдырмайтын *razme-та* дәлдігі 6...8-мү және кедір – $Ra\ 0,4...2$ сәйкес келеді. Алайда, тегістеу мойын тегістеуіш станоктар орталық үшін өзегін шыққанда өңделген бетіндегі дайындау бастап қажетті концентрлік қадамдар біліктер қамтамасыз ету мүмкін емес болып табылады.

Революцияның денелерінің ішкі беттерін тегістеу дәстүрлі және планетарлы айналымдар түрінде шығарылатын ішкі тегістеу машиналарында жүзеге асырылады. Жұмыс бөлшектерінде өндеуге арналған тесіктер үшін, ең көп қолданылатын машиналар – дана бұйымның картриджге бекітілген және айналмалы қозғалысы (дөңгелек беру) туралы хабар беріледі. Пләне-

тарлық машиналар негізінен құралды өндіруде қолданылады. Кіріктіргіш машинаның машинасында, раманың көлденең слайдтары бойымен қозғалатын, тегістеуіш басы бар және шпиндельді басы бар үстел орнатылған.

Жактауды жылжымалы бойлық бағыттауыштарына тегістелген Кесте. дөңгелегі басынан тегістеуіш шыбық және жоғары жылдамдықтағы диск электр қозғалтқышы бар ұйымдастырылған. ұшын тегістеу үшін тегістелген машинада арқылы доп тығын бұрыла жеке шыбық жетек және жылы білікке кәдеге қосымша тегістеуіш тұр. Машина тегістеу дөңгелектерін реттеуді және негізгі тегістеу доңғалағының тозуын өтеуді қамтамасыз етеді.

Ішкі тегістеудің технологиялық ерекшеліктері бар. Тегістеу доңғалағының диаметрі $(0,8...0,9) d$ тең болуы керек, мұнда d – тегістеу тесік диаметрі. В шеңберінің ені өңделетін бетінің ұзындығына байланысты таңдалады. Тегістеуге арналған шығындар тесіктің диаметріне байланысты; ұсынылған мәндер: диаметрі 30 мм және 0,18 диаметрі бар $0,07...0,25$ мм. 0,75 мм тесік диаметрі $30...250$ мм. Тесіктерді өңдеу кезінде, алдын ала және әрлеу немесе бір реттік тегістеу

Алдын ала тегістеу 8 бен 9 квалитетінің және $Ra\ 1,6...6,3$ кедір-бұдырының, ал таза 6 бен 7 квалитетінің және $Ra\ 0,4...1,6$ кедір-бұдырының диаметр мөлшерінің нақтылығын және қамтамасыз етеді.

Тесіктерді өңдеу кезінде ұсақ тегістеуді қабылдамайды. Егер кедір-бұдырдың нақтылығы мен аздығы талап етілсе жұқа (алмаз) қашау, хонингтеу, ысқылау қолданады. Ішкі тегістеу (2.34-сур.) кесу әдісін қолданып қысқа тесікті тегістеу үшін осы орайда 7-квалитет диаметрі мен $Ra\ 0,8...1,6$ нақтылығы қамтамасыз етілетін өтетін жерін орындайды.

Режимдерін келесі ішкі тегістеу: $12,25$ м/с (тесік диаметріне байланысты) жылдамдығы диапазоны, дөңгелек дайындау $podacha\ 15...25$ м/мин және В бойлық жемшөп $(0,10...0,25)\ 5$ мм/в, – ені диапазоны. Көлденең беру жылдамдығы $0,05...0,075$ мм/дв дейін қабылданады. Дөрекі тегістеу үшін инсульт және $0,003...0,015$ мм/дв. инсульт – аяқтау үшін. кросс-жем баспалдақты Бор ішкі ұштарын тегістеу жарық үшін (қараңыз. сур. жылы 2,34) дөңгелектері цилиндрлік (нысаны PX) тегістеу, конустық (нысаны VCE) немесе екі жақты тереңдету (нысаны LDPE) пайдаланылады. Қабылдағыш машина бұрылыс кронштейндегі қосымша тегістеуіш доңғалақпен жабдықталғандықтан, сыртқы жақтарды жылтырату көлденең бағытта осы шеңбермен орындалуы мүмкін.

Ішкі беттерді және олардың біртұтас қондырғыларын өңдеу олардың экстремалды нүктелерінде $0,01...0,03$ мкм шегінде олардың өзара позициясының дәлдігін (перпендикулярлықты) қамтамасыз етеді. Тегістеу дөңгелектерін оңай ұстау үшін – ойықтардың беті ойықтармен бөлінеді. Егер бөлгіш канавалар болмаса, тегістеу дөңгелегі бұрыштың радиусы арқылы реттелуі немесе флейттің доғасына қарағанда көп диаметрлі пампер болуы керек, бұл өңдеу кезінде шеңберлерді түзетуді қиындатады.

Сұйық салкындатқыш ретінде эмульсол, акол, сульфифресол (қатты жұмысқа арналған болаттар үшін) және басқа формулалардағы су ерітінділері қолданылады.

Ұзындығы және кесілген тегістеу кезінде, тегістеу дөңгелектерінің қарқынды және біркелкі емес тозуына байланысты көлденең және бойлық бағытта өңделген беттің пішінінде қателер бар. Оларды өндеудің соңында азайту үшін бірнеше айналым шеңберді көлденең азықтандырусыз жүзеге асырылады.

Тегістеу әртүрлі конструкциялардың беткі тегістеу машиналарында, соның ішінде CNC, бойлық тегістеу машиналарында, бірнеше тегістеу дөңгелегі бар, бір уақытта жұмысқа қатысады. Үлкен өндірісте арнаулы көп арналы бойлық тегістеу машиналары қолданылады.

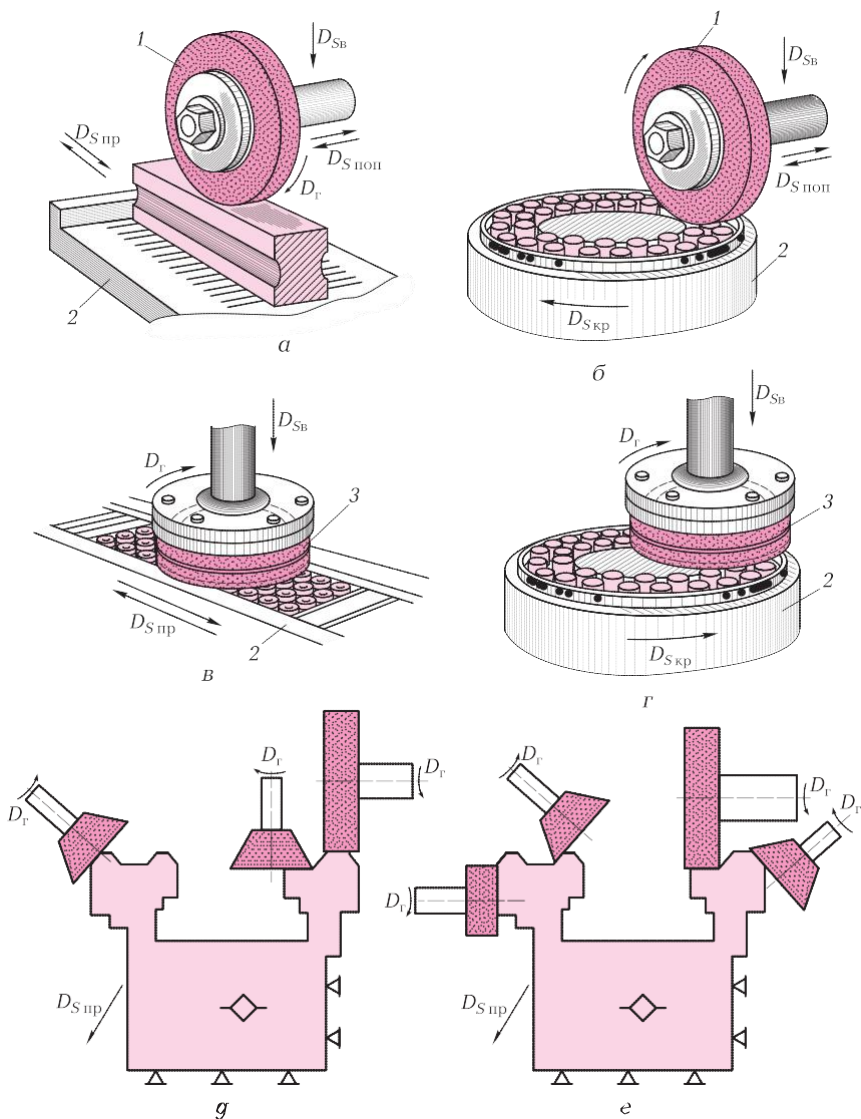
Конструкцияға қарай, бетінің тегістеу машиналарын бірнеше негізгі топтарға бөлуге болады:

- көлденең шпиндель және тікбұрышты үстел (2.35,а-сурет). Мұндай машиналар кішігірім және партиялық өндірістегі жұмыс бөлшектерінің көлденең және соңғы беттерінің шеңберін шеттетуге арналған;
- көлденең шпиндель мен дөңгелек үстел (сурет 2.35, б). Бұл машиналар қолмен басқарылатын және автоматтандырылған өндіріледі. Олардың айрықша ерекшелігі – жалпақ, дөнес, вогнуты және конустық беттерін қиюға мүмкіндік беретін көлбеу үстел;
- тік шпиндель және тікбұрышты үстел (2.35 сурет, с). Машиналар қаттылығын жоғарылатты, үлкен мөлшердегі тегістеу дөңгелектерімен және жоғары қуатты электр қозғалтқышымен жабдықталған, өнімділігі жоғары және өндеудің жеткілікті жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді. Олар сериялық және ірі өндірісте қолданылады;
- тік шпиндельмен және үздіксіз үстелмен (сурет 2.35, d). Осындай машиналарда өндеу шеңбердің соңғы беті арқылы жасалады және үздіксіз автоматты тәртіпте ұйымдастырылады. Олар ауқымды және жаппай өндіруде қолданылады.

Төртбұрышты үстелмен беткі тегістейтін машиналарда үстелдің үш дөңгелек қозғалысы және цилиндрлі тегістеу басы бар: кестенің көлденең кері қозғалысы (бойлық жем); Рельстің рельстері бойындағы тік қозғалысы (берілім беру) және тірек бағыттауыштарындағы көлденең қозғалыс (көлденең бағытта). Кестенің өзара қозғалысы екі гидравликалық цилиндрден жүзеге асырылады. Трансва және тік бағдарлар қолмен және автоматты түрде болуы мүмкін.

Тегістеу алдын ала және түпкілікті өндеу үшін қолданылады. Кәдімгі ұнтақтау орташа және кішкентай кастингтердің негіздік беттерін алу үшін жиі қолданылады. Тегістеу кезінде 80...125 дан мөлшерімен дайындалған сегменттік дискілерден ауытқу қолданылады

Тегістеу алдын ала және түпкілікті өндеу үшін қолданылады. Сыды-



2.35-сурет. Тегістеу сызбалары:

а, б – шеңбердің шетіне, тиісінше, жазық және айналмалы үстелге; в, д – шеңбердің соңғы беті, тиісінше, жазық және айналмалы үстелде; е, е – цилиндрлік және конус шеңберлері бар бойлық тегістеу машинасында бағыттаушы рельстерді е – тегістеу; 1 – периферияны өңдейтін тегістеу дөңгелегі; 2 – үстел; 3 – тегістелетін дөңгелектер; D_r – негізгі қозғалыс; D_{Skp} , D_{Sb} , D_{Snp} , D_{Snp} – бойлық, тігінен, айналмалы және көлденең аралықтардың қозғалысы

рып тегістеу орта және шағын құю базалық үстінгі қабаттарын алу үшін жиі қолданылады. Сыдырып тегістеуде 80...125 түйіршікті жиынтық сегменттік шеңберлер қолданылады, өндеуде 1 м ұзындыққа 0,10...0,16 мм жазықтықтан және 4...5 мм алынатын қабаттың тереңдігінде Ra 3,2...6,3 үстінгі қабатының кедір-бұдырларынан ауытқулар алады ұзындығы 1.04 мкм-ге 0,04...0,06 мм және 0,4...1,6 бетінің кедір-бұдырлығынан ауытқуды қамтамасыз ететін 12...40 астық мөлшерінің шеңбері пайдаланылады. Жұқа тегістеу 6 астық мөлшері бар топтарда орындалады. 10, ұзындығы 1 м үшін 0,016...0,025 мм тегіс және ауаның дәлдігі жоғары машиналарда Ra 0.2...0.8 беткі кедірінен ауытқуды қамтамасыз етеді.

Бетті тегістеу екі әдіспен жүзеге асырылуы мүмкін: шеңбердің шеткі (2.35, а, b суретін қараңыз) және шеңбердің соңы (2.35 с, г-суретті қараңыз). Дөңгелектің тегістеу шеттері = өндеудің әмбебап тәсілі, жазықтылыққа деген жоғары талаптарды қамтамасыз етеді, өйткені тегістеу дөңгелегі бар препараттың шектеулі байланыс аймағына байланысты жылуды аз мөлшерде шығарады және бет тегістеуге қарағанда аз кесу күштері шығарылады. Дөңгелектің соңғы беті тегістеу өте тиімді процесс болып табылады, ол ширатылған кезде үлкен тереңдіктің металл қабатын алып тастауға мүмкіндік береді.

Тегістеу үшін тегістеу доңғалағының тозуын азайту үшін, тегістеу басы 3...5 градус бұрышта бұрыла отырып, айналма беткі жағымен өңделетін бетіне тимейді.

Тегістеу тегістеу дөңгелектерінің айналуымен, үстелдің бойлық (кері қозғалысы) немесе айналмалы коректенуімен және үстелдің екі есе (немесе төңкерісі) үшін тік беру арқылы жүзеге асырылады. Кесу режимдері өндеу түріне байланысты таңдалады. Алдын ала тегістеу кезінде кесу жылдамдығы 40...60 м/с, бойлық беріліс 10...12 мм/мин, тік бағанасы 0,05...0,10 мм/дв. инсульт пен кесу жылдамдығы 30...40 м/с, ұсақ-түйек беру 6 м/мин, тік жүктеме 0,02 мм/дв дейін. инсульт.

Соңғы жұмыс соққыларында бойлық жем 2 мм/мин дейін азаяды. Тік емес жемшөпсіз тегістеу (тазалау) ұшқынның тоқтағанша жалғасады, осылайша өңделген беттің нысанын дәлдетеді. Жұқа (эрлеу) кесу жылдамдығы 20...35 м/с (эльбаның шеңберінен 30...40 м/с дейін), бойлық беріліс – 3...6 мм/мин (эльора шеңберінен 8...10 мм/мин), тік коректену – 0,002...0,006 мм/дв. инсульт (электродтан керамикаға дейінгі топтар үшін 0,04...0,10 мм/дв. курс). Бөліктің дизайны шеңбердің шеткі жағылуын қамтамасыз етуі керек.

Беті майдалағыш дайындамаға магниттік кестеде (бір беті жылытыратылған болса) немесе арнайы құрылғыда орнатылған, жиынтығы емес тікелей қанша дайындамалар (барлар, пластиналар, және т.б.). Егер бірден бірнеше беттердің беті бірден жылытыратылған болса (2.35, d,e сурет), бойлық тегістеу машинасының үстеліндегі дайындама алты дәрежелі бостандықтан айырылуға тиіс. машина үстелге шағын ауқымды өндіру және дайындама-

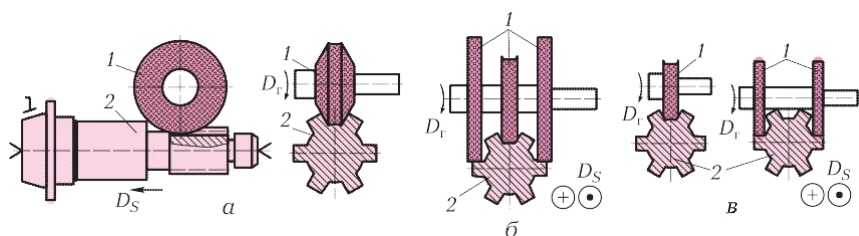
ның бір-ыдырау салдарынан, алдын ала берілген мөлшері әрбір дайындама үшін жеке жүзеге асырылады үшін орнату тегістеуіш қарқынды тозуы, алайда, жарма және құрылғы орнатылған бұқаралық дайындамадан салыстырып тексеру анықталады.

Сплайн беттерін тегістеу тік бұрышты үстел машиналарда әр түрлі жазық тегістеу болып табылады. Дайындама машиналар кестесіндегі орталықтарға орналастырылады. өңдеу берілген бұрыш арқылы дайындама басын қамтамасыз етеді. ең жемісті тегістеу шеңбер тәрізді (сур. 2.36, а) тармағында, онда сплайн ішкі бүйір бетінің және бір мезгілде өңдеу болып табылады. Салдарынан жағынан пиллинг қабатының біркелкі қалыңдығын және жиі дөңгелегі байлап талап салдарынан шұңқырлар біркелкі тозуы шеңбер – осы әдістің негізгі кемшілігі.

Мұндай ақаулық әртүрлі сипаттамалары бар үш шеңберді бір машинада жекелеген тегістеумен шектелмейді (2.36-сурет, б). Жекелеп тегістеудің кемшіліктері машинаны орнатудың қиындығы, шеңберлермен шпиндельді кеңейту, құралдың депрессиясы мен дірілдеуін арттыру болып табылады. Қабырғаларды және бүйірлік беттерді тегістеу жүйелі түрде жүзеге асырылуы мүмкін: бір дөңгелек – шұңқырдың төменгі бөлігі және екі шеңбер – бұл машинаны өзгертуге немесе әр түрлі машиналарда екі операцияда өңдеуді жүзеге асыруға болатын сплейлердің (2.36-сурет, с).

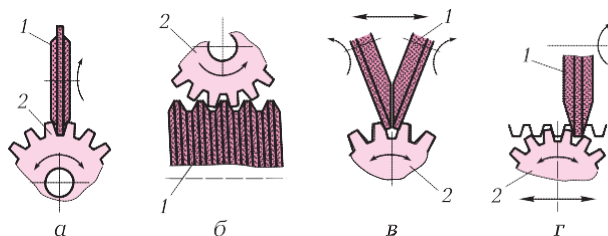
Тегістеу шарттарына қарамастан және шеңбердің байытуы жеңілдетілгеніне қарамастан, бұл әдіс біріншіден кем өнімді, және слоттардың салыстырмалы орналасуының дәлдігі 30...40%-ға азаяды. Өңдеу режимдері төмендегідей: кесу тереңдігі 0,1...0,2 мм, кесу жылдамдығы 30...35 м/с, бойлық беріліс 8...12 м/мин, тік беру 0,015...0,025 мм/дв. инсульт, уақыттың жету дәлдігі – 6-квалитет, Ra 0,4...0,8 кедір-бұдыры.

Тістерді тегістеу тістердің жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді. Басқа өңдеу әдістерінен айырмашылығы, тегістеу алдын-ала өңдеудің қателіктерін жоюға ғана емес, тістердің қатаюы кезінде деформацияларға жол бермейді.



2.36-сурет. Сплайнның тегістеу сызбасы:

а – бір пішінді шеңбер; б – бір операцияда үш жалпақ шеңбер; – екі операция үшін үш жалпақ шеңбер; 1 – тегістеу дөңгелегі; 2 – бос; D_r – негізгі қозғалыс; D_s – арнаның қозғалысы.



2.37-сурет. Тістерге арналған схемалар:

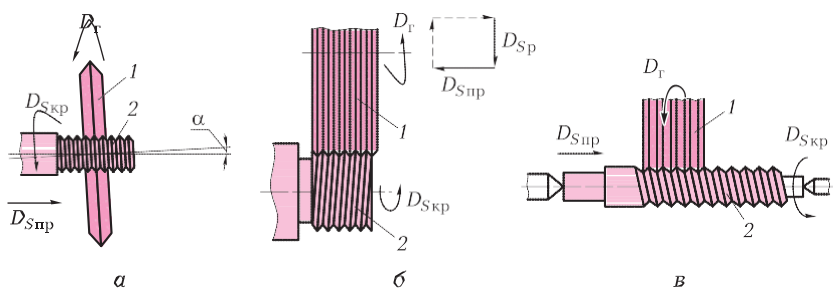
а – көшіру әдісі; б – үзіліс әдісі; в, г – уақытша бөлуге сәйкес, екі және бір шеңбер арқылы орындалатын әдістер; 1 – тегістеу дөңгелегі; 2 – дайындық

Тегістеу 3. Бетінің кедір-бұдыры бар тістердің дәлдігі 6 дәрежелі $Ra\ 0,1...0,8$.

Тістерді тегістеу тістерді тегістеу машиналарында абразивтік қылшыппен, екі немесе бір доңғалақпен (мысалы, өндіруші жолақтың тістері ретінде) жүгіру арқылы бетінің тегістеуші машинасында кесілген тегістеу дөңгелегі арқылы көшірілуі арқылы жүзеге асырылуы мүмкін (сурет 2.37а)) (Сурет 2.37, в, г) мерзімді бөлу бар. Үлкен тістерді тегістеу үшін екі шеңбер (2.37, с-суретті қараңыз) қолданылуы мүмкін (5 мм модуль үшін).

Бұрандалы беттерді тегістеу бірдөңгелек және көп дөңгелек дөңгелектері бар жіптерді тегістеу машиналарында орындалады.

Бір дөңгелек шеңберді тегістеу кезінде (2.38-сур., А) айналудың осьі айналмалы ось сызығының спираль бұрышына тең, дайындау бөлігінің осінің бұрышына орнатылады. Тегістеу дөңгелегі профилі жіптің ойықтың пішініне сәйкес келеді. Дайындау материалы SRF дөңгелек беруімен айналады және ұзындығы бір арналы шұңқырмен бір жіпке дейін жылжытады. Осы-



2.38-сурет. Бір жолақты (а) және көп ағынды (б, в) шеңберлермен жіптерді тегістеу:

1 – тегістеу дөңгелегі; 2 – бос; а – тегістеу дөңгелегінің ось айналудың бұрышы; D_r – негізгі қозғалыс; $D_{спр}$, $D_{сп}$, $D_{скр}$ – бойлық, радиалды, дөңгелек берудің тиісінше қозғалысы.

лайша сіз әртүрлі пішіндер мен ұзындықтың жоғары дәлдіктегі жіптерін қиюға болады.

Кішкене жіптер мен бөлшектерді көп шеңберлі шеңберлерде сақина кесу кесілу әдісімен жүргізіледі (2.38-сурет, б). Механикалық өңдеу кезінде, білігі бар біліктің осіне параллель болып келетін айналмалы тегістеу дөңгелегі РР радиалды берілуімен винтті профильдің қажетті тереңдігімен өңдеудің 1/2 бөлігіне сәйкес келетін кескінделеді. Өңдеу 1,5 айналымда аяқталды.

Ұзын жіптерді тегістеу кезінде, өңдеу бір кезектегі жіптің қадамына тең болатын өңдеуді (сурет 2.38, с) бойлық қуаттандырумен жүзеге асырылады.

Тегістеуіш дөңгелек жіптің толық тереңдігіне орнатылады және оған негізгі қозғалыс туралы хабарлайды. Алғашқы ағындар алдын ала майдалауға, ал соңғы = финалға дейін. Мульти-шеңберлі топтармен тегістеу 4 мм-ге дейінгі қадаммен төмен дәлдіктегі жіптерді өңдеуге арналған. Шеңберлер мен біліктердің осьтері қатарлас болғандықтан, ою профилі бұрмаланған.

Спиральдың кішкене бұрышы бар жіптер үшін бұл бұрмалау шамалы, ал үлкен көтеру бұрышы үшін мультицеллез шеңберлер пайдаланылмайды.

2.8. ӨНДЕУ ӘДІСТЕРІ

Өңдеуді аяқтаған кезде бланкілерді айналдыру (жіңішке) (gayhap), бұрғылау және ұсақ тегістеу, сондай-ақ жоғары сапалы, әрлеу (тегістеу) және жылтырату қолданылады.

Хонинг пішіннің ауытқуын азайтады және мөлшердің дәлдігін арттырады, бетінің кедір-бұдырын азайтады, бетінің қабатының микроқайналымын және құрылымын сақтайды, мойынтіректің бетін және қалдық қысымын күшейтеді.

Хонинг арнайы тік және көлденең өңдеу машиналарында орындалады.

Диаметрі 6...1 500 мм және тесіктердің диаметрінен артық ұзындығы радиалды абразивтік барларды бірдей тарататын арнайы басымен жасалады. Сонымен қатар, басы екі жұмысшы қозғалысты құрайды: айналмалы және реакторлық. Нәтижесінде тазартылатын бетінде абразивтік дөңдерден жоғары сапалы сызаттар пайда болады, бұл майлауды фрикциялық жұптарға жақсы сақтайды. Бастың өзара қозғалыс жылдамдығы ұзындығы 50 мм-ден кем және ұзындығы 150 мм-ден астам ұзындығы 18...20 м/мин болған инсульт ұзақтығы 5...8 м/мин. Бастың айналу жылдамдығы 30,60 м / мин.

Өңдеуге болатын бетінің тазалығы мен кедір-бұдырлық параметрі арақатынасына байланысты.

$$K = v_{\text{вр}} / v_{\text{п'}}$$

онда $v_{\text{вр}}$ және $v_{\text{п'}}$ – айналымдық және аударымдық қозғалыс жылдамдығы, м/мин.

$K = 3...5$, құйылған шойыннан $K = 4...10$ шойыннан, $K = 5...7$ шойыннан жасалған доңғалақтардың түпкілікті тазалануына алдын ала іріктеу үшін. Қатты емес болат үшін K коэффициенті шамамен 2 есе азаяды.

L жолақтарының ұзындығы өңделген тесіктің ұзындығына байланысты таңдалады. Тесікшедегі кішігірім ауытқуларға $l = (0,5...0,75) L$ қатынасында қол жеткізіледі. Ең бастысы шеңбердің диаметрі бойынша орналастырылған шеттердің бірқатары бойынша бастың пішінін ауытқуды азайтады, өйткені барлар екі жұпқа айналдырылады және баста әрекет ететін барлық радиалды күштер теңестіріледі.

Хонинг диаграммалық өлшемдердің 5-ші және 6-ші дәрежелі дәлдігін және бетінің кедір-бұдырын Ra 0.02...0.80 құрайды, өңделген беттің бастапқы кедірін 2-ден 4 есеге дейін азайтады. Тесікке дейін, кем дегенде, 7 және 8 сыныпты дәлдікпен және Ra 3.2...6.3-нің кедір-бұғаты болуы керек, бұл ретте ұсынылған өңдеуге арналған қаптама 5,10 мкм-ден 0,2 мм-ге дейін, қажетті кедір-бұдыр мен тесік диаметріне байланысты.

Ілгерілеудің үшінші жұмыс қозғалысы жолақтардың радиалды кеңеюі болып табылады. Барлардың бастапқы және түпкілікті қысымдары 0,2...0,4 МПа құрайды және негізгі қорларды жою 1,2...1,5 МПа қысыммен жүзеге асырылады. Кесектің 1-шифттері (сурет 2.39, а) өңделетін бетіне қатаң басылып жатқандықтан, түзу кезінде форманың қателігі 0,005 дейін түзетіледі. 0,010 мм. Хонинг, өз осінің орналасуын өзгертпей тесіктердің және саңылауды жояды, себебі басы машина шпинделісіне күрт қосылған (2.39, d-сурет). Егер доңғалақ машина шпинделіне қатаң бекітілген болса, құралды құралға (шнуры) өңдеу шұңқырына бағыттау керек, себебі құралды құралға еркін орнатуға болады (2.39-сурет).

Гауһартастың ең жоғары өнімділігі гауһардың арқасында жүзеге асады. Алмаз металдардың абразивтылармен салыстырғанда тозуы 150...250 есеге дейін төмендейді, соның салдарынан киімнің сығуы жеңілдетіледі және өңдеу сапасы тұрақтанады. Майлау, салқындату және жууды жүзеге асыратын салқындатқышты қолдану қажет. Керосинді қозғалтқыш майымен бірге салқындатқыш ретінде пайдалану жарылғыш және өрт қаупін тудырады және қызметкерлердің санитарлық-гигиеналық еңбек жағдайларын азайтады. Жақында, керосинді мұнай қоспалары Су-негізіндегі суытқыштарды алмастырды, мысалы, Аквола-2-нің 1,5% су ерітіндісімен жұмыс жағдайын жақсартуға және өрт қаупін жоюға мүмкіндік берді.

Дәлдік пен кедір-нәрестіктің 7-ші деңгейін алу үшін доңғалақтардың тітіркендірілген тістерін ra 0,8...1.6. Өңделген когжу 3 (сурет 2.39, e) ұсақ түйіршікті абразивті пластиктен жасалған спираль тісті доңғалақ түрінде жасалған 1-шпамен байланыста. Дөңгелектің бүкіл ұзындығы бойынша дөңгелекті өңдейтін тісті өңдеу үшін, ол жоғары-трансляциялық қозғалысты жасайды.

.Бұл әдіс өте өнімді (мысалы, автокөліктің дөңгелегінің тістерін өңдеу

уақыты 30 секунд), тазалау кезінде тіс жағына 0,01...0,03 мм, ал кесу жылдамдығы 2,5...3,5 м/с.

Суперфиналинг сыртқы және ішкі айналмалы беттердің түпкілікті өңдеуіне қолданылады. Суперфиналинг өңдеуге болатын бетінің геометриялық пішінінің дәлдігін жоғарлатпайды, бұл барлардың беті өңделген бетіне серпімді басу арқылы түсіндіріледі (2.39-сурет, б). Абразивтік барлар 1 айналмалы табактың 3 өңделген беті бойымен жылжу кезінде тербелгіш (ауытқу) қозғалыстарды орындайтын 2-бағанда (2.39-сурет, е) орналасқан.

Бұл жағдайда бастың конструкциясы жолақтарды қысу және өңдеу аймағында төмен қысымды тұрақты күшпен қамтамасыз етеді. Суперфиналинг беті Ra 0,012...0,100 кедір-бұдырын қамтамасыз етеді, бастапқы кедірдікті 2-ден 4 есеге дейін азайтады.

Микрофонның шырлары жойылғандықтан, байланыс беті 20...30-дан 80,90%-ға дейін артады. Жатақшаның үстіңгі қабатының биіктігі 10-дан аспауы керек. 20%, бұрынғы емдеудің іздері қалмауы үшін. Кедір-бұдырлық параметріне қарай, жағында жолдың мөлшері 4...20 мкм.

Шойынның беткі қабаттарын, қатты емес болат және түсті металдарды өңдеу кезінде, кремний карбидтік жолақтар пайдаланылады, ал қатаң болаттан жасалған бланкаларды өңдеу кезінде электрокорддан жасалған барлар қолданылады. Өңдеу арнайы әзірленген машиналарда немесе қажетті құралдармен жабдықталған жаңартылған станоктарда жүргізіледі. Дайындама (білік, манжеттер және т.б.) қатаң орталықтарда, орталықтан жасалған тесіктерге немесе орталық муфтаға негізделген.

Датчикті бұру драйвердің бұрышы мен қысқышы арқылы беріледі. Жұмыс режимдері келесідей: барлардың қозғалыс жылдамдығы 8...15 м/мин (400...3000 д/мин), ауытқу амплитудасы 2...4 мм (6 мм-ге дейін), бастың бойлық беруі 0,1 мм / айн, айналымның айналу жылдамдығы 16...50 циклдің басында м/мин және циклдің соңында 100...150 м / мин, барлардың нақты қысымы 0,1...0,3 МПа құрайды.

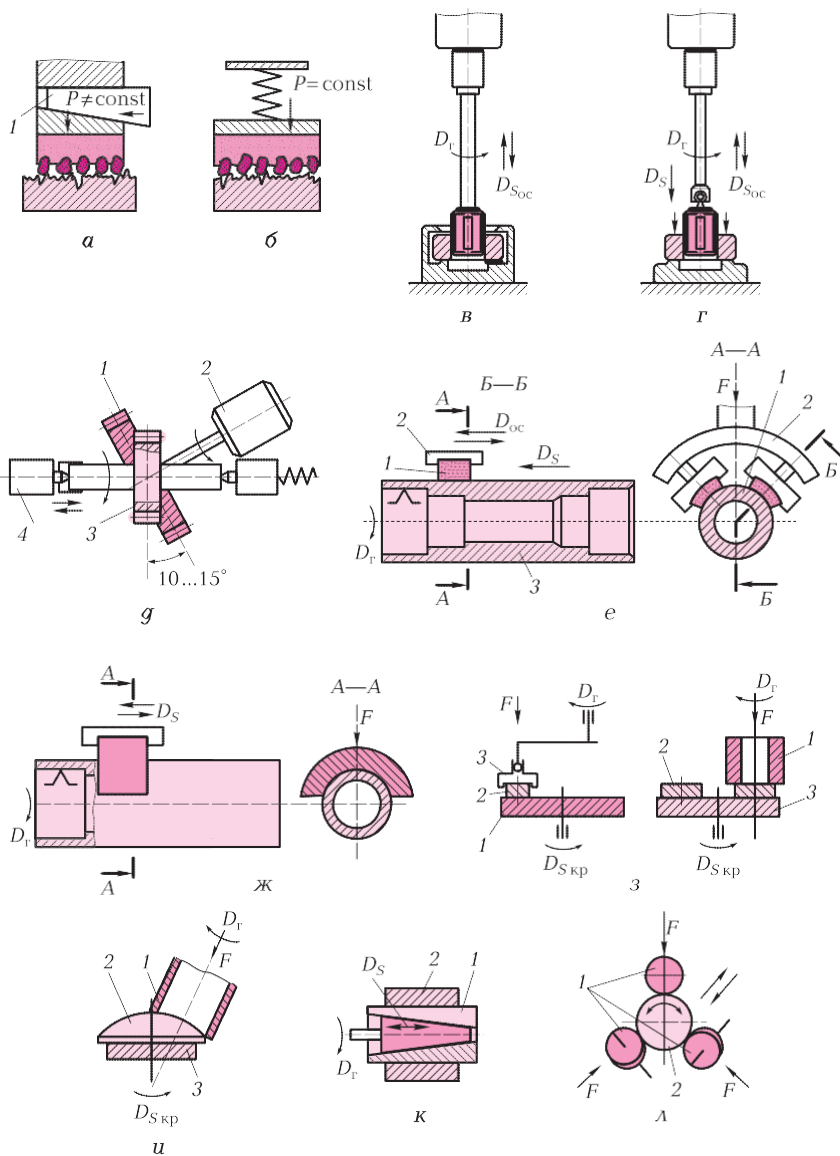
Суперфиналдау салқындатқышпен қамтамасыз етіледі, ол керосин қоспасы болып табылады 10.15% шпиндел майынан тұрады. Сонымен қатар, өңдеу цистерналары мұнай қабатынан шыққан дайындау бөлігінің микроағылығын ғана ұстайды. Микроорганизмдердің белгілі бір биіктігінде 0,5...1 минуттан кейін байланыс беті артып, мұнай қабатының жарылуы тоқтатылады.

Аяқтау (лаптау) – 4-ші және 5-ші сыныптардың жоғары өлшемді дәлдігін қамтамасыз ететін түпкілікті өңдеу әдісі, беттердің нысанын 0,05...0,30 мкм шегінде ауытқу және 0,1 мкм дейін Ra бетінің қабатының жоғары сапасы (немесе Rz 0.01...0.05).

Өңдеу әмбебап және арнайы машиналарда, цилиндрлік (сыртқы және ішкі), жазық және басқа да беттерді өңдейді. Сорғытпа сұр шойыннан жасалған, СЧ18, СЧ21, СЧ24, сонымен қатар қаттылықтың қаттылығы өңде-

летін дайындаманың қаттылығынан аз болуы керек. Кесектің беті маймен араласқан абразивті ұнтақтармен араласады немесе оның бетіне паста қолданылады.

Аяқтау, әдетте, екі-үш астық санының пастерлері арқылы әлдеқайда нәзік заттардан біртіндеп көшу арқылы жүзеге асырылады. Бұл жағдайда



бетінің кедір-бұдырын Ra 0,01-ден аз орындауға болады.

Әмбебап станоктарда тегістеу қолмен жасалады (2.39-сурет, г). Бұл жағдайда дайындау кезеңінің айналу жылдамдығы кезеңнің басында 100...125 мин⁻¹ және соңғы кезеңде шамамен 50 мин⁻¹ болады. Қолмен салыстырғанда 2...6 есе артық механикалық өңдеу, беттердің тұрақты жұмыс сипаттамаларын қамтамасыз етеді.

Алдын ала түзетуде бөліктің салыстырмалы қозғалыс жылдамдығы 50...250 м/мин, түпкілікті қозғалысы 15...30 м/мин, ал ортаңғыда – 2...10 м/мин.

Жішіске өңдеу кезінде лаптаудың қысымы 20...150 кПа құрайды, ал кіші мәндер бетінің кедір-бұдырының кішірек параметрлеріне сәйкес келеді.

Тегістеу тегістелетін тістерді тозу үшін пайдаланылмайды, егер олар термиялық өңдеу кезінде деформациялар аз болса (0,05 мм кем). Тегістеу процесінде механикалық дөңгелектер (дана) 2 (2.39, 1-сурет) үш шойын түйіршіктерімен байланыста айналады, олар байланыс нүктелерінде қажетті қысым жасау үшін қолданылады. Дөңгелектің немесе лаптаудың осьтік бағытта қозғалысы бар, ол тістің бүкіл бетін біркелкі өңдеуді қамтамасыз етеді. Тісті доңғалақтарда дискілердің біліктері доңғалақтың осіне параллель немесе онымен қиылысады.

Лаптау алдыңғы өңдеудің микроағылығын (қырыну тістерін) тегістеп, бетіндегі кішігірім кателерді жояды. Тегістеу үшін тістердің жағында 0,01...02 мм. Орташа өлшемдегі дөңгелектерді тегістеу үдерісінің ұзындығы ($m = 3,5 \text{ мм}$) = 1,0...1,5 мин.

Ажарлау бетінің кедір-бұдырын азайтуға арналған және негізінен сәндік әрлендіру және пішінделген беттерді өңдеу үшін қолданылады. пайдаланылатын серпімді абразивті құрал үйірмелер мен мұқабалар сияқты. Әсер жылтырату барабандар және абразивті құрал тегін болып табылатын қондырғыларды айналмалы мәліметтерді өңдеу арқылы алады. Оларға ысып жылтылдатын паста немесе өңдеу аймағына паста жағумен серпімді шеңберлермен жылтыратуда (киізден, фетрадан, бөзден) алдын ала өңдеуде Ra 0,4...1,6 кедір-бұдырымен және таза кезінде Ra 0,4...1,6 алады.

2.39 - сурет. Аяқтау беттерінің схемалары:

a, b – кесу, сәйкесінше, өте жақсы және жоғары сапалы: 1 – сым; P – қысу күші; c, d – қатаң және топсалы шарлармен сәйкесінше, ішкі бетінің құрамы; d – тісті дөңгелектің: 1 – тіс щеткасы; 2 – айналу хонының жетегі; 3 – айналмалы шнек; 4 – тежеуіш құрылғысы; e – суперфинализация: 1 – абразивтік бар; 2 – басы; 3 – дайындау; g – сыртқы цилиндрлік бетінің дәл баптауы; 3...л – дөңгелектің тиісті жазықтықтарын, сфераларын, саңылауларын және тістерін лаптау: 1 – шойын құю; 2 – бос; 3 – пластина; D_r – негізгі қозғалыс; D_{Snр}, D_{Skр} – бойлық және айналмалы жемдің қозғалысы; D_∞ – Тікелей қозғалыс; F – қысу күші

2.2-кесте. Бланкаларды өңдеу әдістерінің салыстырмалы сипаттамасы

Өңдеу әдістері	Өлшемді дәлдік	Беттің сапасы <i>Ra</i> , мкм
Тұндыру:		
бөлшектеу	14	50...100
шиеленісу	12...14	12,5...25,0
жартылай өңделген өңдеу	11...13	12,5
аяқтау	8...10	3,2...6,3
ұсақ өңдеу	6...8	0,4...1,6
Фрезерлеу:		
өрескел жоба	12	12,5...25,0
жартылай қымбат	10, 11	6,3...12,5
таза	8, 9	3,2...6,3
жұқа	7	1,6...3,2
Бұрғылау және ринг	11, 12 (до 10)	12,5...25,0
Есепке алу:		
Жоба	12, 13	6,3...12,5
Таза	10, 11	3,2...6,3
Орналастыру:		
Қалыпты	9, 10	3,2...6,3
жақсы	7, 9	1,6...3,2
Жіңішке	5, 6	0,4...0,8
Созылу:		
Жоба	10, 11	3,2...12,5
таза	6.9	0,4...3,2
Беттік тегістеу:		
абразивті	0,10...0,16 мм 1 м ұзындыққа	3,2...6,3
алдын ала	1,10...0,16 мм 1 м ұзындыққа	3,2...6,3
таза	0,04...0,06 мм 1 м ұзындыққа	0,8...1,6
нәзік	0,016...0,025 мм 1 мұзындыққа	0,4...0,8
Цилиндрлік тегістеу:		
алдын ала	8, 9	1,6...3,2
таза	7	0,8...1,6
нәзік	5, 6	0,1...0,8
Жануыштау	4, 5	0,1...0,4
Ажарлау	4, 5	0,05...0,10

Жағу (жетілдіру)	4, 5	0,02...0,20
Ысып жылтырату	—	0,02...1,60

Абразивті тазалау кезінде электрокординг, кремний карбиді, бор карбиді, хром оксиді және гол пастаны пайдаланылады.

Жоғары жылдамдықпен (10...40 м/с) белбеу тегістеу машиналарында қылшақпен және таспамен жылтыратқанда алдын ала жылтырату 0,0...0,1 мм-ге дейін 0,1...0,3 мм-ге дейін резервті алып тастау арқылы жүзеге асырылады. 8.16 астықпен 10...60 м/мин жылдамдықпен орындалатын соңғы (таза) жылтырату Ra 0,2 кедірін қамтамасыз етеді. 0,4. Таспаның дән мөлшері 3-ге дейін төмендеген кезде. 3...6-ден Ra алаңының кедір-бұдыры алынды.

Төмен жылдамдықпен ысып жылтыратқанда әдіпті 10...15 мкм-ге дейін алады. Тегістеуге алдын-ала белгіленген жылдамдық тербеліс қозғалысымен бөліктердің айналуы арқылы жүзеге асады.

Электрокорунд пен карбид кремнийінен мата мен қағаз негізді терілерді және таспаларды (лента) кеңінен қолданады.

Бланктерді өндеудің әр түрлі әдістерінің салыстырмалы сипаттамалары 2.2-кестеде келтірілген.

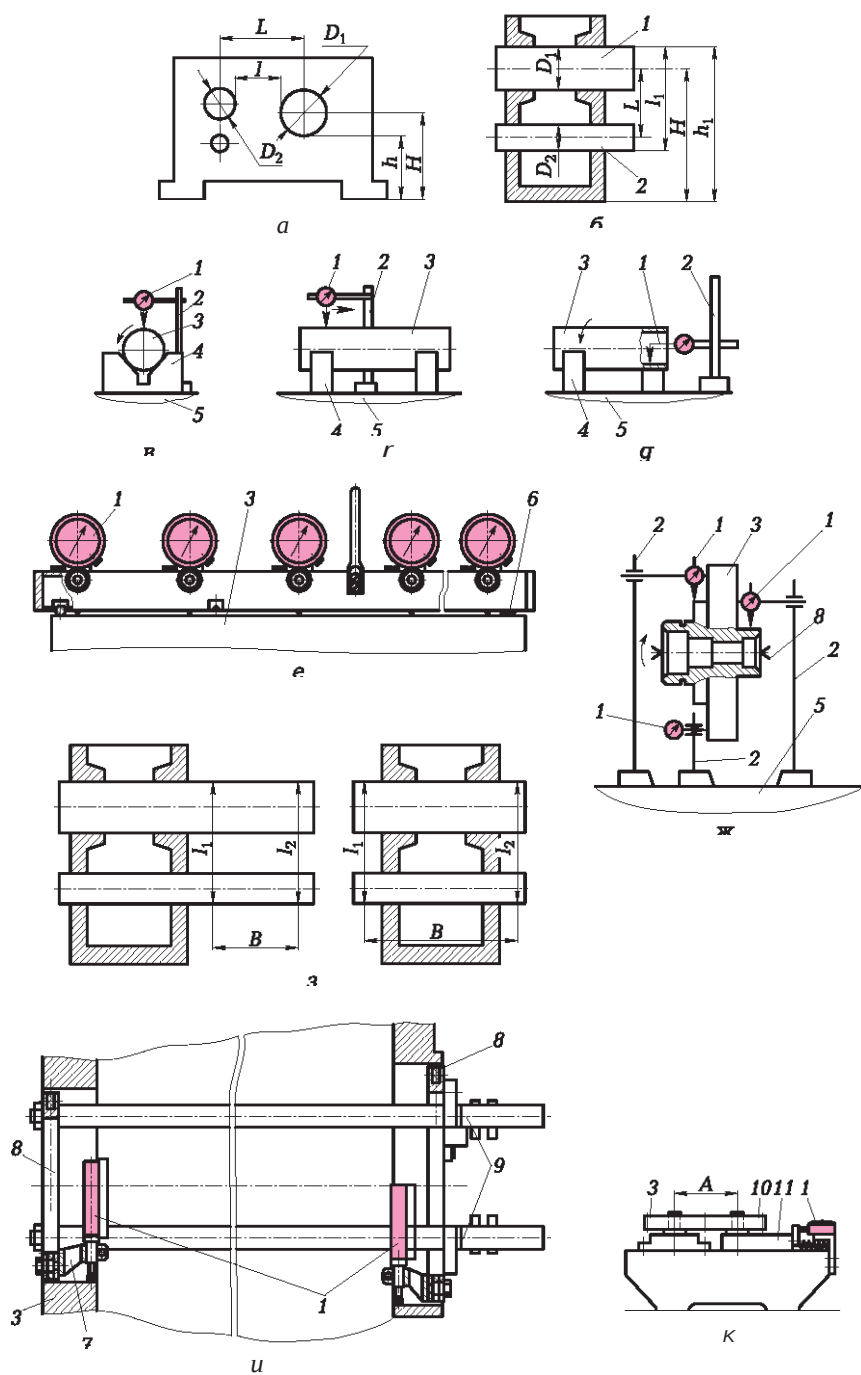
2.9. БӨЛШЕКТЕРДІ ӨНДІРУДІҢ САПАСЫН БАҚЫЛАУ ӘДІСТЕРІ МЕН ҚҰРАЛДАРЫ

Техникалық талаптардың орындалуын тексеру үшін, өндірістік процесі де, өндірістен кейін де бөлік бірнеше рет бақыланады: өлшемнің дәлдігін, пішінін, беттерінің орналасуын, сондай-ақ, бетінің сапасын тексереді.

Өлшемдердің дәлдігі әмбебап өлшеу құралдарымен және арнайы өлшеу құрылғыларымен тексеріледі

Сыртқы беттердің өлшемдерінің дәлдігін штангенциркульмен (өлшеу қателігі $\pm 0,05$ мм) және микрометрлермен: қолмен (өлшеу қателігі ± 5 мкм) және иінтірекпен (өлшеу қателігі ± 1 мкм), иінтіректі тұтқалармен (өлшеу қателігі ± 1 мкм) тексеріледі және алмалы=салмалы өлшеуіш бастиектермен (өлшеу дәлдігі ± 12 мкм) тексеріледі.

Ішкі беттердің өлшемдерінің дәлдігін микрометрлік ішөлшеуіштермен (өлшеу қателігі $\pm (6...8$ мкм), индикатормен (өлшеу құралы) (өлшеу қателігі $\pm (15...20$ мкм) және жоғарылатылған дәлдікпен (өлшеу қателігі ± 6 мкм) тексереді. Сериялық және жаппай өндірісте, 6...9 дәлдік класының сыртқы және ішкі беттерінің өлшемдерін бақылау кезінде – сәйкесінше, шектегі калибрлі-қапсырмалар мен өлшеуіш саңылаулар қолданылады. Жалғыз және кішітоптық өндірісте орталықтан орталыққа дейінгі қашықтықтар және тесіктердәі өстері арасындағы қашықтық және корпустың бөліктеріндегі



2.40-сурет. Бақылау сызбасы:

а, б – саңылау осьтері арасындағы арақашықтық; 1, 2 – шекті түзетімдер; $D_1 D_2$ – саңылаулар мен шекті түзетімдердің номиналды диаметрлері; L , H – бақыланатын өлшемдер; l , h – түзетімдер арасындағы сондай бөлшек бүйіржағы мен түзетімдер арасындағы өлшенетін өлшемдер; в – сыртқы беткейдің жөңгелектігінен ауытқу; г – ұзын бойлы қимадағы цилиндрліктен ауытқу; д, ж – бетінің өстестіктен ауытқуы және беттер мен келтектердің (кесілген жер) соғуы (перпендикулярлықтан ауытқу); е – жазықтықтың түзусызықтығынан ауытқуы; з – өс тесіктерінің параллельдіктен ауытқуы; и – тесіктердің өстестігінің жалпы өске қатыстығы; к – тісті іліністің өсаралық қашықтықта ауытқуы; 1 – индикаторлы бастиек; 2 – тіреу (бағана); 3 – бақыланатын бөлшек; 4 – призма; 5 – байқау тақтасы; 6 – негіз; 7 – тіреуіш; 8 – электр сақтандырғыш; 9 – өс; 10 – эталонды дөңгелек; 11 – күймеше; А – өсаралық қашықтық; В – базалық ұзындық; l_1 , l_2 – базалық ұзындықтағы өлшем

негізгі жазықтық тікелей өлшеу арқылы (2.40, а-сурет) тексеріледі. Алынған нәтижелер диаметрлердің тесіктерінің есебімен қайта есептеледі.

$$L = l + 0,5D_1 + 0,5D_2; H = h + 0,5D_1$$

L , H – бақылаудағы бөлшектердің көлемдері; D_1 , D_2 – тесіктердің диаметрлері; l , h – бөлшектердің өлшенетін өлшемдері.

Сондай-ақ, тесіктерге орнатылған арнайы бақылау жақтауларын (2.40, б-сурет) қолдануға болады. Есептеу дәл осы жолмен жүзеге асырылады:

$$L = l_1 - 0,5D_1 - 0,5D_2; H = h_1 - 0,5D_1,$$

L , H – бақылаудағы детальдердің көлемдері; D_1 , D_2 – жиектемелің диаметрі; l_1 – жақтаулар арасындағы өлшенетін қашықтық; h_1 – жақтау мен детальдің бүйіржақ арасындағы өлшенетін қашықтық.

L , l_1 , h , h_1 қашықтықтары жоғарыда аталған әмбебап өлшеу құралдарымен өлшенеді.

Жиынтық өндірісте стандартты өлшеуіш бастиегі бар арнайы өлшеу құрылғыларымен $\pm 0,2...0,5$ мкм рұқсат етілген қателікпен қолданылады. Өлшеуден бұрын мұндай құрылғы орталықтан орталыққа дейінгі қашықтығы талап етілген нақтылықпен жасалатын арнайы екі тесігі бар тақтаның тюнинг үлгісінде реттеледі. Бақылау кезінде қарам-қарсы суреттермен түйісудегі дискілерді өлшейтін бастиектердің тербелу өрісінің көрсеткішін байқайды және индикаторлы бастиекті (көрсеткіш қарқындылығының ортасы) нөлге орнатады. Содан кейін өлшейтін құрылғы бақылайтын бөлшекке апарады және орта аралық қашықтықтан ауытқуды, яғни интервалдағы индикаторлы бастиектің көрсеткішінің ортасын өлшейді.

Технологиялық процестердің бастапқы операцияларындағы цилиндрлік беттердің пішінінің дәлдігін сыналған беттің әртүрлі бөліктерінің ди-

аметрлерін өлшеу арқылы әмбебап өлшеу құралдарымен (микрометрлер, капсырмалар, іш өлшеуіштер) тексереді. Мұндай бақылау геометриялық пішін туралы нақты түсінікті бермейді, бірақ өңдеудің қателігін 5...10 мкм дәлдікпен бағалауға мүмкіндік береді. Бөлшектерді дайындаудың соңғы сатыларында сыртқы және ішкі беттердің дөңгелектік және цилиндрлік ауытқулары дөңгелек метрлердің көмегімен немесе үйлестіретін өлшеу машиналары арқылы басқарылады. Мұндай өлшеудің дәлдігі 0,2 мкм-ге дейін жетуі әбден мүмкін. Арнайы өлшеу құралдары болмаған кезде стандартты өлшеуіш бастиектері бар қарапайым өлшеуіш қондырғылары (2,40, в...g – сурет) пайдаланылады. Бұл жағдайда 3-бөлшек бесінші барлау тақтасында орнатылған 4-призмаға негізделеді. 2-бағана 1-индикаторлы бастиекпен бақыланатын бетке шығарылады және 3-бөлікті бұру арқылы бірнеше өлшемдер түрлі бөліктерде жасалады. Бақылаудың дәлдігі пайдаланылатын бастиектердің түріне және контроллердің біліктілігіне байланысты және 2 ...4 мкм-ге дейін жетуі мүмкін.

Ішкі цилиндрлік беттердің дөңгеленуінен ауытқуды пневматикалық саңылаулар арқылы да басқаруға болады. Ішкі конустық қондырғылардың геометриялық пішінінің дұрыстығы «бояуға» және «қауіптілікке» деген калибрлі әдістерімен тексеріледі.

Жазықтықта түзілуін және жазықтықтың жазықтығын бақылағанда құрылғылардың үш түрі қолданылады: оптикалық аспаптар, деңгейлер және механикалық бейімделулер. Оптикалық құралдардан автоколлиматорлар кеңінен қолданылады. Бақылаудың ең жоғарғы дәлдігін лазерлік интерферометрлер қамтамасыз етеді. Оптикалық өлшеу әдістерінің жалпы кемшіліктеріне бақылаудың еңбек сыйымдылығы, яғни күрделілігі мен пайдаланылатын жабдықтың күрделілігі жатады. Кішігірім өндірісте өлшеу бастиектері бар қарапайым өлшеу құралдары кеңінен қолданылады. Мысалы, бетінің тегіс болуын бақылайтын құрылғы 2.40, в-суретте берілген. 3-бөлшекті бақылаудың алдында 1-индикатордың бастиегі тиісті дәлдікпен сынау тақтасында нөлге тең болады. Содан кейін 3-бөлшектегі бақыланатын бетке екі нүктелі (шар) 6-тірек орнатылады. Жазықтықтағы түзуден ауытқу өлшеу бастиектерінің көрсеткішіндегі ең үлкен айырмашылық деп анықталады.

Беткі дәлдікті бақылау сапаны бақылаудағы ең күрделі және уақытты қажет ететін кадам. Айналмалы цилиндрлік беттердің бөлшектерін тексеру үшін әмбебап және арнайы координаталық өлшеу қондырғыларын пайдалану дайындамалардың дәлдігінің барлық параметрлерін кешенді бақылауды қамтамасыз етеді. Кіші сериялық және сериялық өндірісте комплексті бақылау үшін арнайы бейімдеулерді, стандартты өлшеуіш бастиектерді, баған-дар, призмаларды, орталық тақталарды қолданады.

2.40, ж – суретінде жалпы өстің тесігіне қатысты комплексті бақылау өстестігінің беті және перпендикулярдан соңына дейінгі ауытқу көрсетіл-

ген. 3-бөлшек арнайы орталық шанышқыларына 8-электр сақтандырғыш тесіктердің бойымен орнатылады, содан кейін орталық іскенжеде орналасқан орталықтарға орнатылады. 1-индикаторлы бастиектер 7-тіреуішке бекітілген. Барлық бейімдеу 5-барлау тақтасына жинастырылған.

Беттердің өзінтестігінен ауытқушылықты анықтауға болады:

- Талап етілген нақтылықпен жасалған индикаторлы бастиектерді эталонды бөлшектер арқылы нөлдік қалыпқа (күйге) орнату керек. Сонда ғана бақыланатын бөлікті тексеру үшін орнату кезінде өстестіктен ауытқуларды индикаторлардың көрсеткіштерінен бағалауға болады;
- Бөлшекті 360 ° қолмен бұрау және беттің дүрсілін (соғуын) (индикаторлы бастиектің көрсеткішінің әртүрлілігі) жалпы оське қатысты өлшеу. Бұл жағдайда бетінің сәйкес келмеуі және оның дөңгелек еместігі бағаланады.

Кесіктің перпендикулярлығынан ауытқушылық бөлшектердің 360 °-ке (максималды радиуста жақсырақ) бұрылу кезінде тексеріледі. Шектен ауытқу индикатор бастиегінің көрсеткішіндегі ең жоғарғы айырмашылықпен бағаланады.

Өс тесіктерінің корпус бөлшектерінің параллельдігінен ауытқуын тесіктердің өсін заттандыратын жақтауларды қолдану арқылы басқарады. Өлшем екі түрлі бөлікте (2.40, 3-сурет) орындалады. Параллельділіктен ауытқуды В негізгі ұзындығындағы l_1 және l_2 өлшемдеріндегі айырмашылықпен анықтайды. l_1 және l_2 өлшемдері әмбебап немесе арнайы өлшеу бастиектері арқылы бақыланады.

Негізгі өстерге қатысты негізгі тесіктерді теңестіруден ауытқуларды бақылау арнайы құрылғыларды пайдалану арқылы жүзеге асырылады. Мысалы, сызбадағы (2.40, и-сурет) 1-индикаторлық бастиектер бақыланатын тесіктерге жеткізілетіні көрсетілген, содан кейін олар нөлге тең болады, содан кейін олар 360 °-қа айналады. Әр тесікті теңестіруден ауытқу сәйкес тесікке орнатылған индикаторлық бастиектің ең үлкен және ең аз көрсеткіштері арасындағы айырмашылықтың 1/4 мәні ретінде анықталады. Дөңгелектердің тістерін арнайы бақылау құрылғыларында көрініс қателігі, тіс бағытының қателігі, қадамдардағы айырмашылық, тісті тәждің радиалды соғуы, өстер арасындағы қашықтықтың тербелісі, шу деңгейі, байланыс нүктесі, жалпы қалыптан ауытқу тексеріледі. Тісті тәжді кешенді бақылаудың кешенді басқарудың негізгі әдісі эталонмен тексерілетін дөңгелектің ілінісіндегі кинематикалық ауытқуының тексерілуімен немесе саңылаусыз жұмыс кезінде екі қабаттасатын дөңгелектің ілініссіз кезіндегі нақтылы осаралық қашықтығымен қорытындыланады.

1. Дайындаманы өңдеу үшін металл кесетін машинаның түрін таңдауды қандай факторлар анықтайды?

2. Пышақ құралдарын жасау үшін қандай материалдар пайдаланылады (кескіш, кескіш, бұрғылар және т.б.)?

3. Дайындамалардың беткейлерін жеке өңдеу кезінде қандай абразивті (түрпілі) материалдар пайдаланылады?

4. Жону білдегінде айнарудың сыртқы беттерін өңдеу үшін қандай әдістер қолданылады?

2.40, к-суретте 10-эталондық тісті дөңгелектің, яғни саусаққа орнатылған серіппеленген жылжымалы 11-күймешенің көмегімен тексерілетін 3-дөңгелекті А өсаралық қашықтықпен байланыстыру сызбасы көрсетілген. 3-дөңгелектің бұрылысы кезінде 1-индикаторлы бастиек өсаралық қашықтықтың өзгерісін, яғни қадамның, көріністің, жалпы шеңбердің соғуы және тағы басқалардың өзгерісінің қорытындысын белгілейді. Тісті тәжді дайындаудың дұрыстығы эталонды (немесе жұпты) тісті дөңгелектің жүргізіп төселуі кезіндегі байланыстың нүктесімен тексеріледі. Жоғары жылдамдықты тісті дөңгелектер камераның арнайы құрылғылардағы шу деңгейімен тексеріледі, ал кейбір кәсіпорындарда мұндай тексеру бірінші кезектегі мәселе болып табылады. Егер шу деңгейі рұқсат етілген шектерде болса, тістің параметрлерін одан әрі тексеру жүргізбеуге болады.

Бөлшектердің беткі қабатының сапасын (кедір-бұдырлық, қаттылық) бақылау әдістерін 1.3-бөлімшеден қараңыз.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ:

1. Тесіктерді өңдеудің дәлдігін жақсарту үшін бұрғылау және бұрғылау машиналарында қандай құралдар қолданылады?
2. Тесіктердің тартылуы тесіктерді басқа құралдармен өңдеуден қалай ерекшеленеді?
3. Неліктен бланктерді өңдеу кезінде салқындатқышты пайдалану керек?
4. Фрезерлеу (терең қопсыту) үлгілері мен оларды қолдану салаларын атаңыз.
5. Қандай жағдайларда жазық беттерді өңдеу үшін сүргілеу қолданылады және бұл өңдеу әдісінің мәні неде?
6. Цилиндрлік тісті бетті өңдейтін бар әдістерді және оларды қолдану аймағын атаңыз.
7. Доңғалақ тістерін аяқтаудың қандай әдістері инженерияда қолданылады?
8. Тістің дәлдігін қандай тісқыру қамтамасыз етеді?
9. Конустық дөңгелектердің тістерін кесу үшін қандай өңдеу әдістері пайдаланылады?
10. Сыртқы беттерді қырқудың екі әдісінің ерекшеліктері қандай?
11. Бұрандалы беттерді өңдеу үшін қандай кескіш құралдар пайдаланылады?

12. Ұзына бойғы және кесілген дөңгелекті тегістеу ерекшеліктері қандай және бұл әдістер қандай жағдайларда қолданылады?
13. Дөңгелек және ішкі тегістеу машиналарында біліктердің біліктерінің ұшы қалай орындалады?
14. Тегістелетін беттердің тегістеу әдісі қандай?
15. Жануыштау мен жақсы ажарлаудың арасындағы айырмашылық қандай?
16. Дайындау беттерін әрлеу және кесу үшін қандай кескіш құралдар қолданылады?
17. Бөлшектердің диаметрлі өлшемдерінің дұрыстығын және айналу беттерінің пішінінің дәлдігін бақылау үшін қандай өлшеу құралдары пайдаланылады?
18. Құрама кесетін құралын пайдаланудың артықшылықтары қандай?
19. Жануыштау мен аса ажарлаудың арасындағы айырмашылық қандай?
20. Дайындау беттерін әрлеу және сұрту үшін қандай кескіш құралдар пайдаланылады?
21. Бөлшектердің диаметрлі өлшемдерінің дұрыстығын және айналу беттерінің пішінінің дәлдігін бақылау үшін қандай өлшеу құралдары пайдаланылады?
22. Құрама кесу құралын пайдаланудың артықшылықтары қандай?

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КЕРЕК-ЖАРАҚТАР

3.1. МЕХАНИКАЛЫҚ ҚҰРАСТЫРУ ӨНДІРІСІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТАРЫН ТАҒАЙЫНДАУ ЖӘНЕ КЛАССИФИКАЦИЯЛАУ

Технологиялық жабдық – өңдеу, жинау және бақылауда қолданылатын технологиялық жабдықты жабдықтау құралы.

Механика құрастыру өндірісінің технологиялық жабдықтарының негізгі тобын – мақсаттық белгісіне байланысты бөлінген әрі мамандандыру дәрежесі және автоматтандыру деңгейі (3.1 – сурет) бойынша бөлінген құрылғы (құрал) құрайды.

Мақсаты бойынша жұмыс құралын, құрастыруды, басқаруды және тасымалдауды бекіту үшін білдектер ерекшеленеді.

Білдекті құрылғылар станоктарда өңделетін дайындамаларды орнатуға және бекітуге арналған. Бұл ең көп топ барлық құрылғылар саны 70%-дан астамы болып кетеді. Механикалық дайындамалардың және металл кесетін станоктардың түрлеріне қарай олар жоңғыш білдек, фрезер білдегі, жону білдегі, бұрғылайтын білдек, ажарлағыш білдек және тағы басқа құрылғылар деп ажыратылады.

Жұмыс құралдарын (көмекші құрал) бекітуге арналған құрылғылар оларды орнату мен бекітуге арналған. Олардың ішінде бұрғылауға арналған патрон (іші қуыс трубка), ұңғылауға арналған құрал, таңбалаушы, ұстағыштар, көпайналдырғылы бастиектер жатады.

Бұл құрылғылардың екі тобы машина құралының технологиялық жүйесіне – дайындама – бейімдеу – құрал болып кіреді және олардың көмегімен технологиялық жүйені түзету жүзеге асырылады.

Құранды құрылғыларды бұйымдардың бірігуінің, орнатылуының және базалық бекітілуінің (құранды бірлік) орындалуы үшін және бір-бірімен байланыстыратын бөлшектердің, олардың өзара құранды құрылғыларды бұйымдардың бірігуінің, орнатылуының және базалық бекітілуінің (құранды бірлік) орындалуы үшін және бір-бірімен байланыстыратын бөлшек-

тердің, олардың өзара бағдарлауларының, серпілмелі (иілгіш) элементтерді (серіппе, рессор, серіппелі дөңгелек және т.б.) құрайтын алдын=ала пішіннің өзгеруінің орындалуы үшін де, сондай-ақ, баспақтаңқырау, шегелеу, шырайналдыру сияқты үлкен құрама күшті қажет ететін құранды операциялардың орындалуы үшін қолданылады.

Бақылау аспаптары (құрылғы) бөлшектерді өңдеу және монтаждық қондырғылар мен бұйымдарды құрастырудың аралық және түпкілікті сапасын бақылау үшін қолданылады.

Тасымалдау құрылғылары өңделген бөліктерді, жиналған бұйымдарды және олардың элементтерін жылжытуға және тегістеуге, сондай=ақ жұмыс орындарын жүктеуге және босатуға қолданылады.

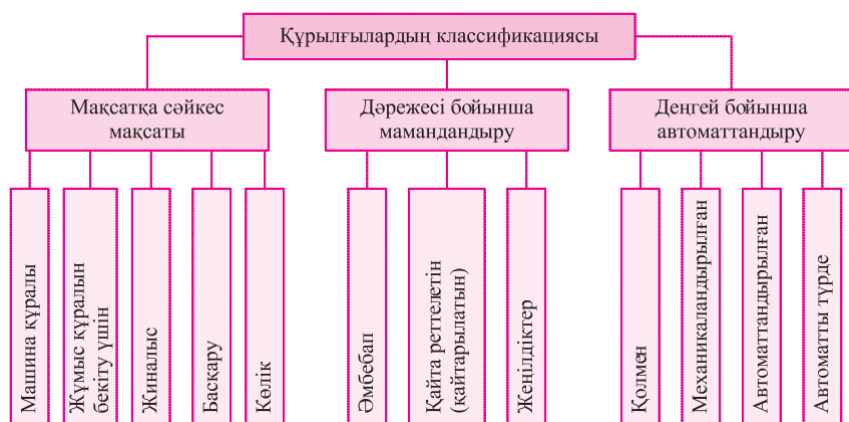
Мамандандыру дәрежесі бойынша құрылғылар бөлінеді:

- эмбебап (ӨК) – эмбебап-ақшасыз (ӨАК) және эмбебап реттеу (ӨРК);
- реттелетін (РК) – эмбебап-құралатын (ӨҚК) және құрастырмалы=ағытпалы (ҚАК);
- арнайы.

Эмбебап құрылғылар негізінен бірыңғай және шағын өндірісте қолданылады.

Стандартты эмбебап-ақшасыз құрылғылар орталықтан шығарылады және жиі тапсырыс берушіге металл кескіш құралмен жеткізіледі. Бұл үшжұдырықшалы қысқы, магиналық қысқыштар, қысқұрылғы, бұрылатын үстелдер, бөлінетін бастиектер кең номенклатуралардың дайындамаларын және әр түрлі өлшемдерін жөндеу, өңдеу үшін пайдаланылады.

Мақсат бойынша: білдекті, жұмыс құралының бекітілуі үшін, құрастыратын, бақыланатын, тасымалданатын Мамандандыру дәрежесі бойынша: эмбебаптық, түзетілетін (қайтымды), арнайы Автоматтандыру деңгейі бой-



3.1-сурет. Құрылғылардың классификациясы

ынша: қолмен жасалатын, механикалан-дырылған, автоматтандырылған,автоматтық (дағдылы) Әмбебап-реттеу құрылғылары айшықты пішінімен бір-біріне ұқсас, бірақ өлшемі бойынша әртүрлі бөлшектердің белгілі бір тобын орнату және бекіту үшін қолданылады. Мұндай құрылғылар формалардың пішініне және жалпы өлшемдерге сәйкес дайындалатын (патрондардың жұдырықтамалары, қысқыштардың губкалары және т.б.) қалыпты (әмбебап) және ауыстырылатын (реттейтін) деген екі бөліктен тұрады.

ӘРҚ-ның әмбебап бөлігі бірнеше рет пайдаланылады, өйткені бұл мерзімді уақытты және өндірістің дайындық құнын қысқартады, сондай-ақ технологиялық процесстің жабдықталуын айтарлықтай (елеулі түрде) кеңейтуге, дамытуға мүмкіндік береді.

Қайта реттелетін (қайтымды) құрылғылар шағын сериялық және сериялық өндірісте қолданылады.

Әмбебап-құрама құрылғылар ӘҚҚ-ның жинақтамасына кіретін бірыңғайланған түйіндер мен бөлшектерден жинақталады.Бұл жиынтық (комплект) базалық, корпустық, бекіп тұратын, бағыттаушы, қысқыш, орталықтандырушы элементті-бөлшектерден тұрады, сондай-ақ әр түрлі нормаланған бөлшектерден және жинақтардан тұрады. ӘҚҚ комплекті 10,000... 30,000 бөлшектер мен компоненттерге ие. ӘҚҚ қолдану жаңа өнім шығару кезінде өндірістің дайындамасының мерзімін 2 – 3 есеге дейін қысқартады. Бөлшектерді тұрақтандыру үшін (оларды орталыққа дәлдеу) ӘҚҚ-ны сынағы тура ойыққа байланыстыруда қолданады.

Құрастырмалы-ағытпалы құрылғыларда жоғары механикаландырылған қысқыштар (пневматикалық және гидравликалық қысқыштар), электргидравликалық желілер, сондай-ақ жетектер мен зауыттық пневматикалық жүйелерге қосылуға арналған жоғары жылдамдықты жинақталған қондырғылар бар.

Құрастырмалы-ағытпалы құрылғылардың қаттылығы ӘҚҚ-ға қарағанда 1,5-тен 2 есеге дейін жоғары, өйткені оларда элементтердің тұрақтануы цилиндрлік саусақпен және дәл тесік арқылы бекітіледі. Бұл бекіту әдісі қолданбалы және технологиялық артықшылықтарға ие, атап айтқанда, қолдану кезінде сақталған қаттылық пен дәлдікті жоғарылатады. БұлСББ=дағы білдектің дайындамасы үшін құрастырмалы-ағытпалы құрылғыларды қолдануға мүмкіндік береді.

Арнайы құрылғыларда нақты технологиялық операцияға арналған жаңартылмайтын құрылғылар бар. Оларды жаппай және ірі сериялық өндірісте қолданады. Сериялық өндірісте топтық ҚҚ-ды топтардың әртүрлі мөлшердегі дайфндамалар тобын бір мезгілде өндеу үшін қолданады.

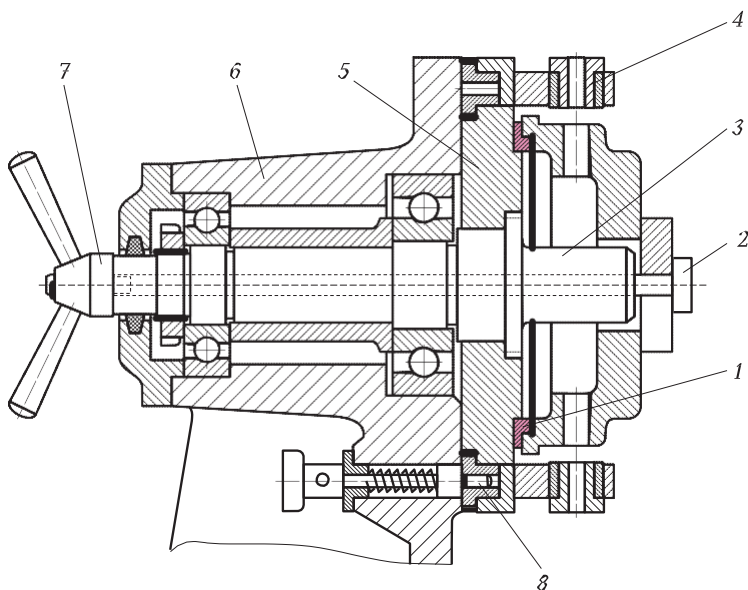
Арнайы құрылғылар өндірісте еңбекті көп қажет етеді және қымбат болып табылады, өйткені оларды біртұтас әдіспен өндіреді, алады.

Арнайы құрылғыларда нақты технологиялық операцияға арналған жаңартылмайтын құрылғылар бар. Оларды жаппай және ірі сериялық өн-

дірісте қолданады. Сериялық өндірісте топтық ҚҚ=ды топтардың әртүрлі мөлшердегі дайындамалар тобын бір мезгілде өңдеу үшін қолданады.

Арнайы құрылғылар өндірісте еңбекті көп қажет етеді және қымбат болып табылады, өйткені оларды біртұтас әдіспен өндіреді, алады.

- Бұдан басқа, өндірістік қондырғыны ауыстырған кезде әдетте олардың физикалық тозу деңгейіне қарамастан есептен шығару керек. Бірлескен құрылғыны дайындаудың күрделілігі өндірістің технологиялық дайындығы өндірістің технологиялық дайындамасының циклінің ұзақтығының 80% дейін құрайды. Бірлескен құрылғыны өнімділігін арттыру үшін жиі ішінара немесе толық автоматтандырылып отырады.
- Бейімдеу жұмыстарын механикаландыру және автоматтандыру механикалық құрастыру өндірісінде қол еңбегінің үлесін азайтады, еңбек жағдайларын жеңілдетеді, технологиялық жабдықтың сенімділігі мен өнімділігін айтарлықтай жақсартып, өңдеу сапасын жақсартады.
- Құрылғылар:
 - жұмыста ыңғайлы және қауіпсіз;
 - жөндеуге болатын, яғни олардағы тозған бөлшектерді жөндеу және ауыстыру үшін қол жетімді;
 - жылдамдық, яғни өнімділікті қамтамасыз етушілік;
 - Станокке (білдек) оңай орнату және жылдам өзгерту;
 - қарапайым және арзан дайындау.
- Технологиялық жабдықтарды қолдану мүмкіндік береді:
- Өлшемді автоматты түрде алу әдісімен(ӨААӘ) дайындаманың дәлме-дәлдігін қамтамасыз ету. Сонымен қатар дайындаудың таңбалануын және машинадағы өз орнын салыстырып тексерудің қажеті жоқ; операцияны орындау немесе оларды біріктіру үшін уақыттың элементтерін қысқарту арқылы еңбек өнімділігін арттыру. Бірнеше бланкті бір мезгілде өңдеуге мүмкіндік беретін көп мақсатты құрылғыларды пайдалану, бірнеше шпиндельді бастарды (бұрғылау, фрезерлеу) және көп кескішті қолдану олардың параллельді орындалуына байланысты негізгі жұмыс уақытын қысқартуға мүмкіндік береді. Құрылғыларды пайдаланудың арқасында технологиялық машиналық жүйенің қаттылығын арттыру кесу режимдерін ұлғайтуға және көп құралды өңдеуге мүмкіндік береді. Жылдам жұмыс істейтін қысқыш құрылғылар құрылғыны білдекке бекітетін уақытты қысқартады. Қосалқы уақыттың басқа элементтері (уақытты ыңғайлау, инструментті өзгерту немесе бұрап алу, операциялық басқару) айналмалы үстелдер, бастарды бөлу, автоматты жүктеу құрылғылары, эвтекторлар, автоматты басқару құралдары және т. б. пайдалану есебінен қысқарады немесе біріктіріледі;
- механикалық құрастыру өндірісінде қол күшінің үлесін азайту, қызметкерлердің жұмысын жеңілдету;
- жабдықтың технологиялық мүмкіндіктерін кеңейту, яғни үлкен өлшемді дайындамаларды өңдеу, өңдеудің дәлдігін арттыру және т.б



3.2-сурет Станоктік құрылғылардың элементтері:

1 – орнатушы элемент; 2 – қысқыш элемент; 3 – білік; 4 – бағыттаушы элемент (кондукторлы втулка); 5 – бөлгіш диск; 6 – корпус; 7 – күш құрылғысы (маховичок); 8 – фиксатор

Функционалдық мақсаттарда станоктардың барлық элементтері (3.2-сурет) бөлінеді:

- құрылғыдағы дайындаманың орнын анықтайтын және таңдалған үй-жайларды іске асыратын орнату элементтері туралы;
- қысқыш элементтер, яғни өңдеу процесінде орнатылатын элементтерден оның базалық беттерінің бөлінбеуін қамтамасыз ететін дайындаманы бекітуге арналған құрылғылар мен механизмдер;
- бекіту күшін талап етуді тудыратын күш механизмдері мен құрылғылары (механикалық, электрлік, пневматикалық, гидравликалық және т.с.с.);
- кескіш құралды бағыттайтын және оның орнын анықтайтын элементтер;
- құрылудағы дайындаманың жағдайын өзгерту үшін арналған көмекші құрылғылар (бұрылатын үстелдер, бөлінетін бастиктер) сондай-ақ, құрылғылардың элементтерін бір-бірімен байланыстыруға және олардың жағдайын реттеуге арналған құрылғылар.

БАЗА ЖАЙЫНДА ТҮСІНІК, БІЛДЕКТЕРДЕ АЛДЫН-АЛА ДАЙЫНДАП ОРНАТУ. ҚҰРАЛ- ЖАБДЫҚТАРДЫН ОРНАТЫЛАТЫН ЭЛЕМЕНТТЕРІ

Дайындаманы өңдеудің дұрыстығы оның құрылғыда орнатылуына байланысты болып келеді.

Дайындаманың орны, мысалы, ғарышта кез=келген қатты дене сияқты, оның үш координат осіне қатысты жылжу және айналу мүмкіндігін анықтайтын алты дәрежелі еркіндігімен сипатталады.

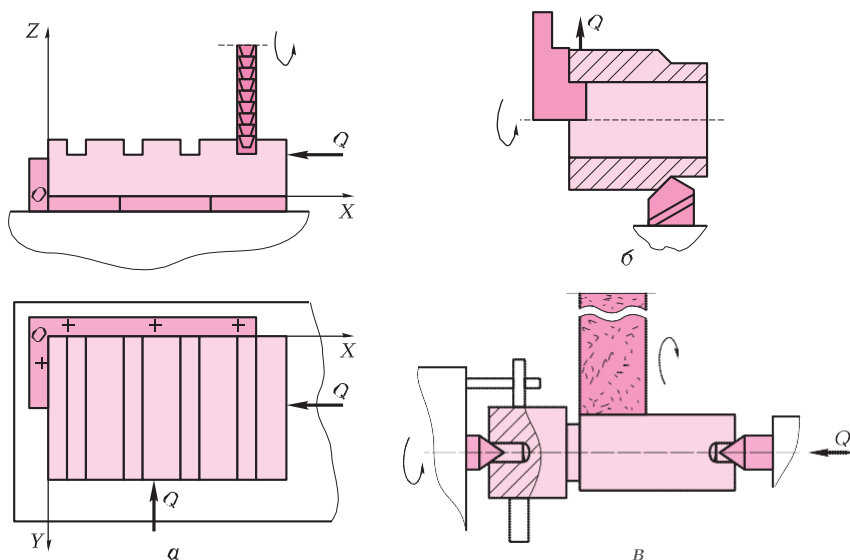
Берілген сызбада санды негіздеуді іске асыру кезінде және орнатылған элементтердің жайғастырылуы еркіндік дәрежесінен талап етілетін санды айыруы керек. Өңдеу шарттарына байланысты құрылғыда кесілетін құралға қатысты толық не жеке ориентация жасалады. Толық бағдар кезінде дайындамаға құрылғыда нақты орын беріледі, яғни алты дәрежелі бостандығынан айырылады (алты ұпай ережесі). 3.3а-суретте осындай қондырғының мысалы көрсетіледі. Мұнда дайындама – тақта – үш үшжақты перпендикулярлы жазықтықта (негізде және екі бет) үш XOZ , XOY , YOZ деген координаталық жазықтықтарында орналасқан тіректерге орнатылады және ойықтарды өңдейтін фрезерге қатысты қатаң анықталған орналасымды алады.

Ішінара бағдарлау үшін белгілі бір координат осіне (3.3,б,в-сурет) қатысты дайындықтың (бөлшектер мен жинақтардың) ерікті позициясы рұқсат етіледі. Үш жақты патрон немесе орталықтардағы революцияның органдарын өңдеу кезінде дайындау бөлігі координат осінің бірімен сәйкес келетін оське қатысты еркін бұрыштық күйі (бұрылу) алады. Бұл жағдайда ол бес дәрежелі бостандығынан айырылады.

3.3-суретте орнатылған элементтердегі дайындамаларды жаншитын көрсеткіштермен Q_1 бекіту күштері көрсетілген, дайындау бөлігін бекіту элементтеріне басады.

Бекітіп тұратын элементтері (БЭ) – кескіш құрылғыға қатысты машинадағы қажетті бөлшекті қамтамасыз ететін құрылғылардың бөліктері болып табылады.

Бұл талаптың орындалуы орнату элементтерінің өлшемдері мен салыстырмалы орналасуының дәлдігін, сондай-ақ құрылғыларды пайдалану кезінде оларды сақтауды қамтамасыз етеді. Осылайша монтаждау элементтері $U8A$, 20 және $20X$ болат маркаларынан термиялық өңдеуден (қатайтудан) $58...62\ HRC$ қаттылығына дейін жасалады. 20 және $20X$ төмен көміртекті конструкциялық болат маркаларын бекітіп тұратын элементтер $0,8.1,2$ мм. тереңдікке дейін кірігуді шамалап түсіреді. Дайындамалардың базалық беттерімен байланыстыратын БЭ-нің жұмыс беткейлерінің тозуын азайту үшін оларға қатты қорытпамен балқыма қаптама істейді және хромдайды.



3.3-сурет. Құрылғыларда дайындама бөлшектерінің орналасу сызбасы:

а – ойықтарды фрезерлеу кезінде үш өзара перпендикулярлы жазықтықта;
 б – сыртқы бетін қайрау кезінде кесікке перпендикулярлы түрде және тесік бойымен айналғанда; в – орталық тесіктерменбілікті тегістеу кезінде; Q – бекіту күші

Бекітіп тұратын элементтер, яғни дайындаманы қажетті еркіндік деңгей санынан айыратын орнату элементтері негізгі деп аталады. Қағида бойынша, олар станоктарда қозғалмайтын болып табылады және өңделу кезінде дайындауға әсер ететін жүктемелерге (сәттер мен күштерге) төзімді болуы керек, сондықтан олардың қаттылығы артады. БЭ-дің қаттылығының жоғарылауы қамтамасыз етеді:

- құрылғының корпусымен БЭ-тің түйіндесуінің сапасын жақсарту;
- Тоғысқан жерлердің беттерін қырнау немесе қыруды қолдану;
- Бекіткіштермен тығыздау түйістерін пайдалану;
- жабысқақ қабатты дірілдеуге кедергі келтіретін буындардың беттерінің арасында қолдану.

Негізгі БЭ-нің максималды саны – алты.

Қосымша (қосалқы) БЭ дайындаманы өңдеу кезінде өңдеуге қосымша қатаңдық пен тұрақтылықты қамтамасыз етуге арналған. Негізгі БЭ-ке орнатылған кезінде жеткен қосымша сүйеу дайындаманың жағдайын бұзбауы керек, сондықтан ол жылжымалы (жабдықталған немесе өзін-өзі реттейтін) болуы керек. Дегенмен, дайындау бөлігін орнатқаннан кейін оны қатаң түр-

де айналдырып, қаттырақ бекіту керек. Қосымша БЭ-тердің саны кез келген болуы мүмкін, бірақ оны жобалауды күрделендірмей, құрылғыны өндіру құнын арттырмау үшін, оны азайту керек.

3.4-суретте 3-БЭ-ті реттеуді қолдайтын консоль бар, сонымен қатар 5-дайындама орнатылған соң 4-ші сомынмен жазылатын корпусық бөлшектердің өңделуі үшін құрылғылардың мысалы көрсетілген.

Қара (өрескел) немесе өңделетін өңдеуге арналған бөлшектерді ($R_z > 80 \dots 100$ кедір-бұдыр) орнатқанда негізгі беттерін БЭ-тің (контактін локализациялау) сілтеме бетімен байланыстыру аймағы шектелуі керек. Бұл – қара немесе өңделетін негізгі беттерінің пішін бойынша үлкен қателіктерге ұшырауына байланысты, себебі дайындамалар құрылғыда тұрақты, айқын күйге ие болмайды. Байланысты оқшаулау талаптары БЭ-тің барлық типтері үшін контактілерді оқшаулау талап ету сақталуы тиіс.

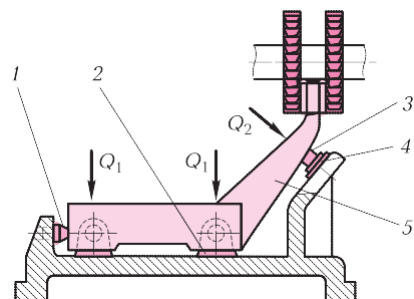
Таза өңделген негізді (базалық) беттерді пайдаланған кезде, керісінше-біркелкі бөлінген жүктемені құру және тазартылған негізге зақым келтірмеу үшін, әсіресе егер олар кейіннен өңделмейтін жағдайда, анықтамалық беттің ең үлкен байланыс аймағын БЭ-тің эталондық бетімен қамтамасыз ету қажет.

Алынған дайындама базасының сызбасы іске асыратын қара және таза албарлардың үйлесімі кезінде орнату элементтерінің комбинациясын пайдаланады: нүктелік элементтер және үлкен байланыс алаңы (3.4-суретті қараңыз).

Дайындамаларды орау немесе құрсаулау беттерімен орнату кезінде кейбір саңылаулардағы БЭ негізгі беттегі контактпен мүмкін. Бұл жағдайда дайындама қажетті дәрежедегі еркіндік дәрежесінен айырылады, бірақ оны тазалаудың аралық шегінде ауысуға болады, бұл дайындаманың бастапқы сызығында қателік пайда болады. Құралдағы дайындамадағы бос орынның әсерін болдырмау үшін сығылатын және өз-өзін басқара алатын орнатылатын элементтерді қолданады: өз-өзін басқара алатын үш жақты патрондар (3.3, б-суретке қараңыз), қалақтарды, сығылатын жақтаулар және т.б.

3.4-сурет. Консольды корпус бөлшегін орнату мысалы:

1, 2 – тақта мен тіректің негізгі орнатушы элементтері; 3 – қосымша реттелетін тірек; 4 – сомын; 5 – әзірлеме; Q_1 , Q_2 – бекіту күштері.



БЭ-нің қолдау бетінің контакт аймағын көмекші негіздермен қатаң шектеу қажет.

Бланктын негізгі базасы беткі қабат деп аталады, яғни ол дайындаманы – үш (үлкен аймаққа ие жазықтық), төрт (ұзартылған сыртқы немесе ішкі цилиндрлік немесе конустық беттер) – еркіндік дәрежесінің үлкен санынан айырады. 3.3-суретте, ал негізгі база дене бөлшектерінің жазықтықта негізделуі болып табылады, 3.3,б,в-өңдемелердің сыртқы және ішкі цилиндрлік беттері – дененің айналуы. Қосалқы бөлшектердің (бағыттаушы және қысқыш) және негізгі бетінің беттерінің бір-біріне тепе-теңдік байланыстары болған жағдайда артық жұмыс істейтін байланыстар пайда болады, себебі олардың арқасында құрылғының жұмыс орнын айқындамауы мүмкін емес. Сондай-ақ, арматураның бекіту элементтерін және жұмыс бөлшектерінің негіздік беттерін (теңсіздікті, перпендикулярлықты, сәйкессіздікті) дайындау кезінде қателіктерге байланысты олардың тығыз байланыстары қамтамасыз етілмеуі мүмкін.

Бланкаларды орнатудың жалпы принциптерін ескере отырып, орнату элементтеріне келесі талаптар қойылады:

- позициялау элементтерінің саны мен орналасуы технологиялық операциялардың қабылданатын негізгі сұлбасына және олардың жеткілікті тұрақтылығына сәйкес дайындаманың бағдарлануын қамтамасыз етуі тиіс;
- қара және өңделмеген бланкілерді пайдаланған кезде олардың байланыс аймағын БЭ-дің қолдау беттерімен локализациялау қажет;
- таза өңделген жұмыс базасының БЭ-мен байланыстыру алаңы негізгі беттерге зақым келтірмеу үшін үлкен болуы тиіс;
- қондырғы элементтері өз өлшемдерінің дәлдігін және құрылғыларды пайдалану процесінде олардың өзара орналасуын сақтау үшін қатаң және тозбайтын болуы тиіс;
- қосымша БЭ-тер реттелетін немесе өздігінен тураланған болуы керек және дайындаманың бетіне тигеннен кейін олар қатты бекітілуі керек;
- құрылғыларды жөндеу және жөндеу процесін жеделдету үшін БЭ оңай ауыстырылуы керек;
- байланысу аймағы орнатылатын құрылғы элементтерімен қосымша базалық беттермен шектелуі керек.

Дайындама орнатылымдарының қателігі (ϵ_y) құрылғыда онындайындалуында тура еместікті шақыратын және білдектегі орнатылымның базалық қателігімен, бекітілуімен және құрылғыда орналасуымен есептеледі.

Негіздеме (ϵ_b) *деген қателік* – дайындаманың өлшеу және технологиялық (монтаждау) негіздері тураланбаған кезде туындайтын дайындықтан нақты орынның ауытқуы. Егер осы негіздер сәйкес келсе, бастапқы қате нөлге тең болады.

Нақты сызба негізделуі ол дайындаманың өлшеу және орнату негіздері арасындағы қашықтыққа төзімділік ретінде анықталады.

3.5-суретте фрезер мөлшерін белгілеудің екі нұсқасы бар ойықты ойықтау кезінде корпус бөлігін орнату сызбасын көрсетеді. Бірінші нұсқада (өлшемдер A' және B'), 3, 4 және технологиялық өлшемдерде 1, 2 негіздер сәйкес келеді және осы өлшемдердің ε_{6A} және ε_{6B} нөлдеріне негізделген қателер нөлге тең. Екінші нұсқада (A'' және B'' өлшемдері көрсетілген), 1, 2 технологиялық негіздері 3, 4 өлшеуімен сәйкес келмейді және базалық қателер олардың арасында C L үшін рұқсатқа тең. T_C және T_L .

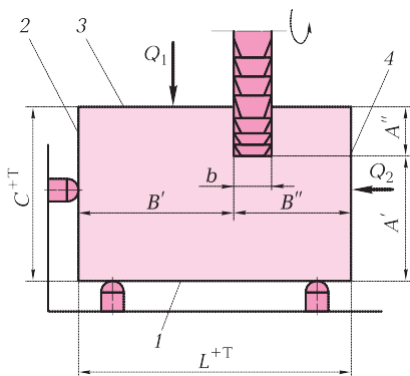
Бекіту қателігі (ε_z) – бекітуші күштің әрекет етуі бойынша дайындаманың өлшеу негізінің жылжуы болып табылады. Қозғау технологиялық жүйенің тізбегінің байланыстарының деформациясының нәтижесі болып табылады, ол арқылы байланыс күші (жұмыс элементін орнату элементтері) берілетін болады. Датчиктің өлшеу негізін ауыстыру орындалатын өлшем бағыты бойынша қарастырылғандықтан, егер бекітуші күші Q өлшеміне перпендикуляр бағытталса, тіркеу қатесі ε_z нөлге тең болады. Осылайша 3.5-суретте Q_1 күшінің әрекетімен және B' және B'' өлшемдерінде Q_2 күші әрекетінің астында A' және A'' өлшемдері үшін бекіту қателігі нөлге тең.

Дайындау құрылғыларындағы қателіктің орналасуы ($\varepsilon_{пр}$) оның өндірісі мен орнатылуының дұрыс емес болуына байланысты, яғни ол құрылғыдағы құрылғыны дайындау ε_{yc} мен жинау қателерімен $\varepsilon_{из}$, олардың тозуымен және құрылғыдағы ε_c орнату қателіктерінен (орын ауыстыруынан) анықталады

Станокті құрылғылардың технологиялық мүмкіндіктері 15...20 мкм-нен қателік еус жібереді, ал нақты құрылғылар үшін – 10 мкм.

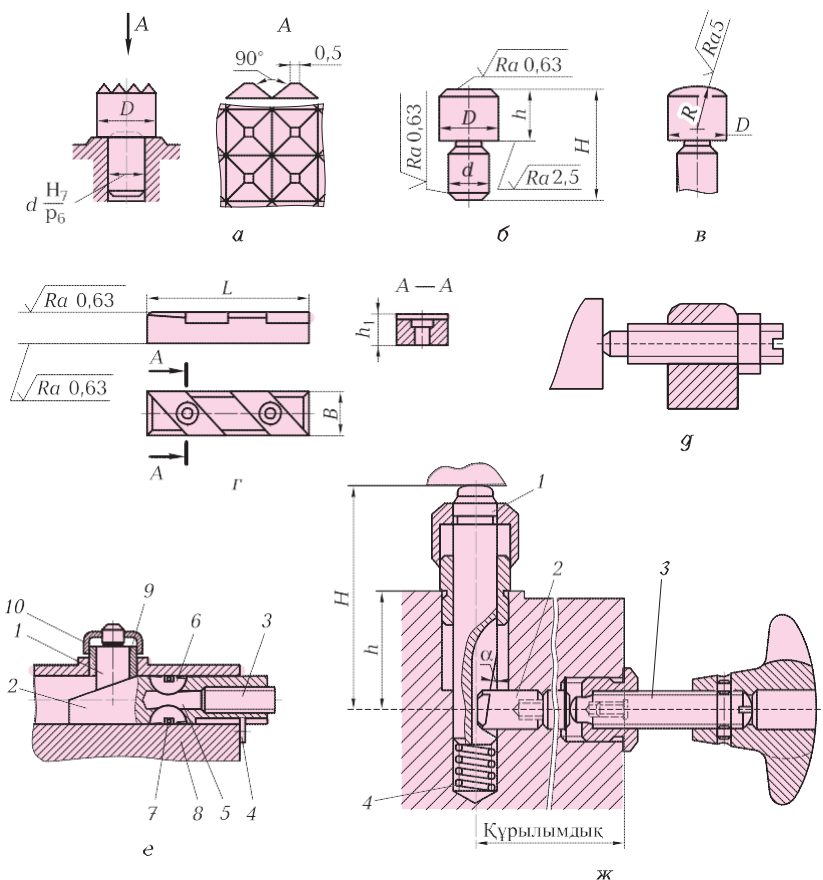
Орнату элементтерінің тозуы құрылғының жұмыс уақытына, дайындамасының материалы мен массасына, олардың негіздік беттерінің жай-күйіне, сондай-ақ құрылғыдағы дайындаманы орнату шарттарына байланысты. Негізгі бетімен шектеулі (жергілікті) байланыста болған БЭ-нің беті қарқынды тозады: нүктелік тіректер, призмалардың ленталары, саусак, кепкен нан, жұдырықшалар және т.б.

Құрылғыны құрылғыға ес ауыстыру гидтің элементтерін (орталықтан-



3.5-сурет. Фрезерлі білдекте корпусы бөлшекті өңдеудеу база-лау қателігін есептеу:

1, 2 – орнатушы базалар; 3, 4 – өлшеу базалары; Q_1 , Q_2 – беку күштері; A' , A'' , B' , B'' , b , L , C – әзірлеме өлшемдері.



3.6-сурет. Жазық беттерге дайындамаларды орнатуға арналған негіздер:

а – кедір-бұдыр бастиегі бар түйреуіш; б – жалпақ бастиегі бар түйреуіш; в – сфералық бастиегі бар түйреуіш; г – пластина; д – реттелетін мойынтіректер; е – сыналы жеткізілетін тірек: 1 – қада; 2 – сына; 3 – бұрама; 4 – фиксатор; 5 – дөңгелектер; 6 – кілтек; 7 – сақиналы серіппе; 8 – корпус; 9 – төлке; 10 – қаптама; ж – өздігінен орындалатын негіз: 1 – қада; 2 – білік; 3 – бұрама; 4 – серіппе; d , D , Δ , h , h_1 , H , B , L – орнылатын элементтердің параметрлері; α – сына бұрышының қисаюы

дырылған кілттерді, белдіктерді және ұстағыштарды), жұтылудағы бос орындарды дұрыс таңдауды және тіпті бекітетін бекіту құралдарын пайдалану арқылы азайтылады. Мәні ϵ_c 10...20 мкм-ді құрайды.

Құрылғыларда дайындамаларды орнатудың типтік сызбалары. Жа-зықтықта орнатылуы. Орнату элементтерінің түрі мен өлшемін таңдау дай-

ындаманың негізгі беттерінің мөлшері мен күйіне байланысты. Дайындамаларды өңделмеген (қара) немесе қатты өңделген базалық беттерге орнатқан кезде тұрақты орнатылатын элементтер – кедір-бұдырлы қадауыш немесе айналмалы бастиек қолданылады (3.6, а, в-сурет).

Сфералық бастиегі бар түйреу тіректердің нүктелерінің арасындағы қашықтықты ұлғайту үшін тар беттерді орнатқанда пайдаланады. Кедір=бұдыр бастиегі бар түйреуіштер дайындаманың тұрақты күйін қамтамасыз етеді сондықтан кейбір жағдайларда оны түзету үшін кішкене күшті пайдалануға болады.

Егер бұл базалық жазықтықтардың ауданы кішкентай болса немесе (3.6, в-сурет) бұл аймақ пластиналарға үлкен болса, дайындамалардың орнатылуы таза өңделген базалық беттермен негізгі жазықты бастиекпен жүзеге асырылады. Плиталардың өлшемдері 5 Мпарұқсат етілген жүктеме бойынша таңдалады. h бастиегінің биіктігі h_6 немесе h_5 дәлдігі арқылы орындалады, бұл олардың өзара алмасуын қамтамасыз етеді.

Пластиналар (3.6, г-сурет) екі типте: жаңқаларды орналастыруға арналған жазық және қисық ойықтармен дайындалады. Жайпақ пластиналар сүйеудің көлденең орналасуы кезінде қолданылады.

Ұстағыш беттердің тозуын өтеу үшін жіп арқылы корпусқа бұрап кіргізлетін және талап етілген қарсысомынның орналасуын тоқтататын жөнге салынатын тіреулер (3.6, д-сурет) пайдаланылады. Олар сондай-ақ орнату құрылғыларында пайдалануға ыңғайлы.

Жоғарыда атап өтілгендей, қосымша тіреулер жиынтықталатын және өздігінен орнатылатын болуы мүмкін. Жиналған сына тіреуіштері (3.6, е-сурет) ауыр жұмыс жасау үшін қолданылады. Тіреуге негізделіп дайындама орнатылып біткен соң 2 сынаның қозғалысы арқылы дайындаманың немесе түйіннің негізгі жазықтығымен жанастырудан бұрын қолмен солға 1 қадаға жылжытады. Айналып, 3 орама 6 сегментті кілттекті шығаратын және 8 корпусқа таяну арқылы үйкеліс күшінің есебімен тіреуді тоқтататын 5 шарикті басады. 6 кілттектің қайтып оралуын 7 сақиналы серіппе қамтамасыз етеді. Егер сынаның қиғаштық бұрышы 15° болса, қысқышты өзін-өзі тежейді, бірақ жеткілікті жүріске ие.

Мұндай тіректердің жетіспеушілігі қолдауды ұзақ уақыт қолмен ұстап тұруға және қолдауды орнатқан кезде жеңіл және қатал емес жұмыс бөлшектерін пайдалану мүмкін еместігіне байланысты, себебі негізгі тіректермен анықталатын дайындаманың жағдайы бұзылуы мүмкін.

Стандартты өз=өзін орнататын тіреулер (3.6, ж-сурет) жоғары жылдамдықты болып табылады. 1 вертикальды қаданың тіреуі негізгі тіреулерден биік орнатылады. Орнату кезінде 4 серіппені басу арқылы негізгі тіреулерге жатпайынша дайындама 1 қадаға басады. Осыдан кейін 1 қада 3 ораманы араластыру арқылы 2° қисық кесікті белгілейді. Қисаю бұрышының 2 белгіленетін білігінде өздігінен тежелу аз ($\alpha = 5...6^\circ$). 4-ші серіппені негізгі тіреулердегі дайындаманы көтере алмау үшін таңдалады.

Сыртқы цилиндр бетіне дайындамаларды орнату және оған жазықтықта перпендикулярлы орналасуы. l өзара байланыс ұзындығына және цилиндрлік беттегі d диаметріне байланысты цилиндр мен жазықтық арасындағы тірек нүктелерін өзара бөлетін дайындамаларды орнатудың екі сызбасы бар. $l/d > 1$ қатынасында негізгі базалық беті – еркіндік дәрежесіндегі төрт дайындамадан айыратын цилиндрлік болып табылады. Бұл жағдайда орнатылатын элементтер ретінде призмалар (3.7а, б-сурет) – арнайы ұзартылған жақтарымен ортаға жылжитын патрондар және цангалар қолданылады.

$l/d < 1$ арақатынасында негізгі базалық беткей – бұл үш дәрежелі бо-стандығынан дайындықты жоққа шығаратын ілмек. Бұл жағдайда элементтерді белгілеу үшін втулкалар (3.7, г-сурет) және патрондар (3.3, б-суретті қараңыз)(үш және төрт жақ) пайдаланылады.

Диаметрі 5...150 мм болатын тазартылған негіз беттерін өңдеу кезінде фрезерлік және бұрғылау қондырғылары үлкен тірек призмасын (3.7, а-суретті қараңыз) қолданады.

Өңделмеген немесе қатты өңделген дайындамаларды өңдеу кезінде олардың байланыстарын орнатылатын элементтермен локализациялау үшін жіңішке (3.7. б-суретті қараңыз) призмаларды қолданады немесе бүйір беті сығымдалған төрт штырды (3.7, в-сурет) пайдаланады. Мұндай призмаларда дайындамалар қанағаттанарлық деңгейдегі цилиндрлік негіз бетіндегі қисықтық, бөшкетеріздістік және басқа да қателіктер болған кезде тұрақты орынды алады.

Призма дайындаманың бойлық өсінің позициясын анықтағандықтан, құрылғының корпусындағы симметрия өсінің орналасуын дәл белгілеу қажет. Бұл үшін 1 бекіту бұрандаларынан басқа (3.7, а-суретті қараңыз), 3 қорыту түйреуіштерін қолданады, олардың тесіктері призмаға және призманың орналасуын үйлестіргеннен кейін бірге өңделеді.

Сатылы білікті орнатқан кезде (бұрғылау тесіктерінің шұңқырларын фрезерлеу үшін, тесіктерді бұрғылау үшін), әдетте, призмалар екеу болуы керек. Бұл жағдайда олардың позицияларын салыстырған кезде АХ бірдей түзу сызығында (3.7, б-суретті қараңыз) призмалық беттердің қиылысу сызқтарының орналасуын қамтамасыз етеді.

Құрылғылар мынадай бұрыштары бар призмаларды пайдаланады: $\alpha = 60^\circ; 90^\circ; 120^\circ$. $\alpha = 90^\circ$ бұрышы бар призма кеңінен қолданылады. $\alpha = 120^\circ$ деген бұрышы бар призмалар дайындаманың негізгі базасы толық цилиндрлік беті болмаған кезде пайдаланылады және шеңберлі кіші доғаның бойында оның өінің орналасуын анықтау қажет.

$\alpha = 60^\circ$ бұрышты призмалар призманың негізіне параллельді әсер ететін айтарлықтай күшпен кесу кезінде дайындаманың тұрақтылығын арттыру үшін қолданылады.

Фланецтер, корпустар және сатылы баспалдақтар тәрізді дайындамалар

олардың базалық беттерінде 7...9-квалитеттің дәлдігі бар болған кезде төлкелерге орнатылады.

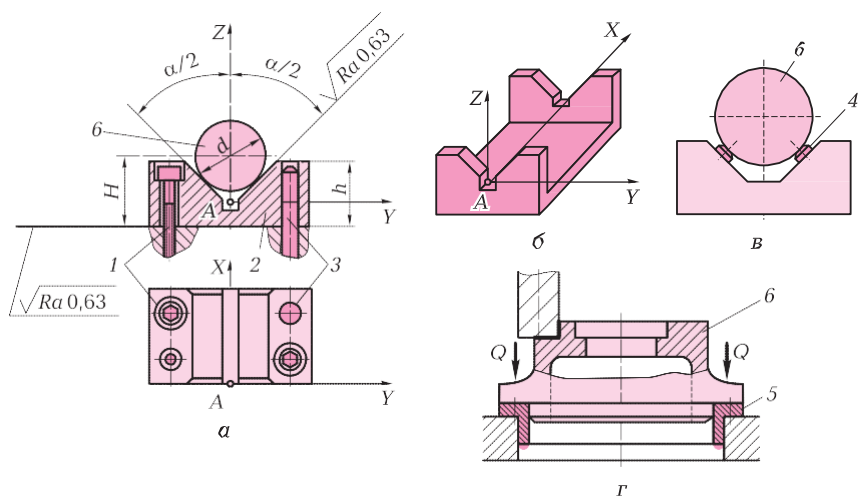
Призмалар мен төлкелер жұмыс бетінің 0,8...1,2 мм тереңдікке цементтелуімен және қаттылығы 55...60 HRC болатымен 20X болаттан жасалған.

Сұр шойыннан жасалған үлкен өлшемдегі призмалар призмалық беттерге бекітілген ыстықтай болат тақталармен жабдықталған. Мұндай конструкцияның (құрылым) кемшілігі қосымша буындардың арқасында қатаңдықтың төмендеуінен болады. Призмалардың жұмыс беттері мен негіздемесі $Ra\ 0.4...0.8$ кедіріне дейін бұрғылаумен өңдейді.

Призмаға орнату кезінде базаның ауытқушылығы дайындамалардың цилиндрлік базасының беткейінің диаметрге шегіне және оның пішінінің қателігіне байланысты болып келеді.

Негіздеме қателігін азайту үшін өздігінен ортаға жылжып орнатылатын элементтер пайдаланылады, олар: үш жақты патрондар (іші қуыс трубка), призмалар және цангалар (қалталар).

Дайындамалардың ішкі цилиндрлік беттеріне және оның жазықтығына перпендикулярлы орнатылуы. Ымырасыз сызбалардың негізделулері дайындамалардың ішкі және сыртқы цилиндрлік беттерімен бірдей. Ұзындықтың ара қатысындағы дайындаманың базалық бетіндегі негізгі негіздің



3.7-сурет. Дайындамалардың сыртқы цилиндрлік беттерімен және оның кесігіне перпендикулярлы орнатылуы:

а – негізгі кең призмада; б – тар призмада (лентада); в – төрт қадада; г – төлкеде; 1 – бекіткіш бұрамасы; 2 – призма; 3 – сұққыш; 4 – төлке; 5 – бекіткіш бұрамасы; 6 – дайындама; Н– дайындаманың өс биіктігінен негізіне дейін; h– призма биіктігі; d– дайындама диаметрі; α –призманың бұрышы

$l/d > 1$ диаметріне қатынасында, оны еркіндік дәрежесінің төрт қабатынан айыратын негізгі база – цилиндрлік бет.

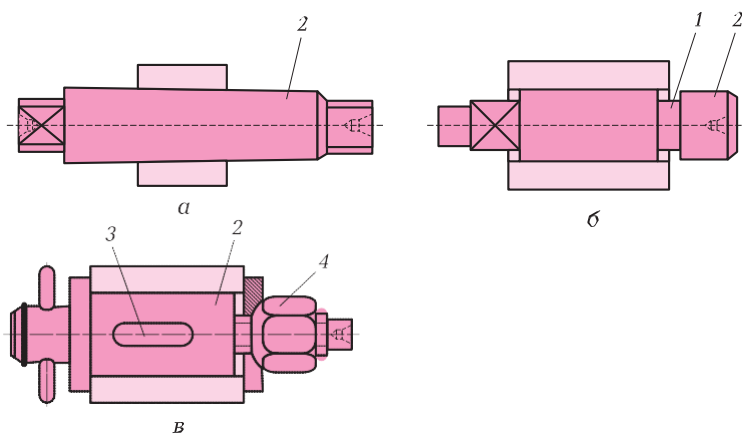
Конструкция бойынша жақтаулар қатал және босатылған болады.

Қатты жақтаулар (3.8-сурет) дайындаманы орнату үшін конусты (3.8, а-сурет) және цилиндрлі кедергімен (3.8, б-сурет) және саңылаумен (3.8, в-сурет) орындалады. Білдекте жақтаулар орталықта орталық тесіктермен орнатылады.

Жақтаудың сол жақ соңғы бөлігін айналу қозғалысына жіберу үшін квадрат орындалады, қасқалша (лыска) алынып тасталады немесе шылбыр саусақ орнатылады.

Қатты жақтаулар таза және дәл өңделген базалық цилиндрлік беттерге (Н7, Н6) арналған. Конустық жақтаулар (1/1500...1/2000 шаршы) орталықтану дәлдігін 0,005...0,010 мм қамтамасыз етеді бірақ олар ұзындығы бойымен дайындаманы дәл белгілемейді. Оларды шағын сериялық және жеке өндірістерде қолданады. Дайындамаға жақтаулармен айналатын кезең шағын соққылармен майлауға қолданылғанда дайындау үрдісіне байланысты беріледі.

Осындай жоғары орталықтандыру дәлдігі (0,005...0,01 мм) жұмыс бөлшектерін басатын тегіс цилиндрлік жақтаулармен (3.8, б-сурет) қамтамасыз етіледі. Әдетте мұндай жақтаудың орнатылатын мойынының ұзындығы дайындаманың ұзындығынан кішірек болады, ол дайындаманың бүйір жақтарын токарлы группадағы білдекте өңделу кезінде бір уақытта кесілуіне мүмкіндік береді. Дайындаманың орналасуының тұрақтануын ұзындығы бойынша позициясының дәл бекітілуі өлшеу сақиналарын пайдалану



3.8-сурет. Қатты жақтау түрлері

а – конустық; б – кедергі арқылы тегіс цилиндрлік; в – саңылау арқылы тегіс цилиндрлік; 1 – жырашық; 2 – жақтау; 3 – кілтек; 4 – сомын

арқылы басқанда беріледі. Осындай жақтауларды пайдаланудың жетіспеушілігі қосымша кірістіру және сығымдау операцияларын жүргізу және базалық тесікті мерзімді түзету қажеттілігінен шығады.

Дайындаманың байланысындағы кедергі шамасы – бұл уақытта М және К кесу күші өңдеу кезінде өңделмеген немесе қозғала алмайтын болғандықтан жақтау мұндай мықтылықты қамтамасыз етуге тиіс.

Жақтау босатпалары дайындаманың тура базасына әсерін жоққа шығарады. Негізі бұл жақтаулар – консольдік түрге жатады (3.9-сурет). Консолды цангалық жақтау (3.9, а-сурет) жұмысқа орнаттыру бөлігіндегі кесіктері бар дайындамалардың орнатылуына Н8...Н12 дәлдігі бар өңделген база тесіктері арналған. Мұндай жақтауларды тұрақты тура орталықтануы 0,02...0,04 мм-ді құрайды. 2 дайындама бекітілуі ішкі конустың қатаюы кезінде 1 жақтау жапырақшаларының деформациясына байланысты 3 ішкі конустың созылуынан болады.

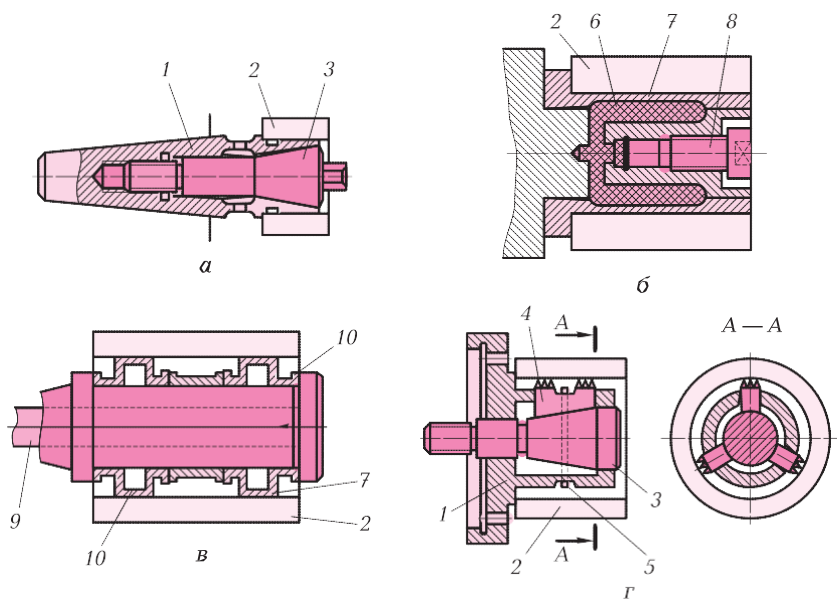
7 серпімді төлкемен (3.9,б-сурет) жақтау ішті босататын 6-гидропласт-массаны әрі 0,005...0,010 мм орталықтандыру дәлдігін қамтамасыз етеді. 2-дайындау құралы біркелкі қысымды беру және тұтқырлық үшін жеткілікті сұйықтыққа ие гидропластикалық массаға қысым беретін, бұрылыстарда ағып кетуді жоюға және іс жүзінде сығымдалмаған 8-бұранданы қысу арқылы қамтамасыз етіледі. Гидропластмассалық қысымның әсерінен жұқа қабырғалы 7-икемді жең деформацияланады (жіберіледі), оны және дайындама арасындағы саңылауды таңдау арқылы соңғысын бекітеді. Гильза деформациясы шағын болғандықтан дайындаманың негізгі беті N7, N8 дәлдігімен өңделуі керек. Әдетте, мұндай жақтаулар кесу күші мен кесу сәттері аз болатын кырнау операцияларында пайдаланылады.

0,002...0,003 мм орталықтанудың дәлдігін жіңішке қабырғалы 10-гофрленген төлкелермен (3.9, в-сурет) жақтаулар қамтамасыз етеді. Мұндай төлкелердің арақалыңдығы 0,005 мм, дайындаманың базалық (негізгі) бетінің Н7...Н6-дан төмен емес.

Негізі жақтаудың түрлері дайындаманың базалық (негізгі) бетіне бөлінген күшті нақты өңделген саңылауға (тесік) негізделу арқылы жұқа қабырғалы төлкелер, дөңгелектер мен басқа да дайындамаларды соңғы өңделімдегі сырқы беттерді ұтымды қолдану үшін оларды қамтамасыз етеді.

Іілгіш төлкелер термиялық өңделумен 45.50 HRC-ға дейінгі қаттылықта (тұрақтылық) 38ХГСА, У10А және 65Г маркасындағы (үлгі) болаттан жасалады.

Өңделмеген немесе дұрыс өңделмеген базалық беттердегі дайындамалар контактілерді оқшаулау (тұмшалау) үшін сыналы-тығынжыл жақтауға (3.9.,г-сурет) орнатылады. Ойықтың 1-жақтауында бір-біріне 120° бұрышта орналасқан үш кедір-бұдырланған 4-кепкен тығынжыл 3-конустың ауысуы кезінде жылжуға мүмкіндік алады. Бұл ретте дайындама мен кепкендердің арасынан саңылау шығады, және ол кепкендердің тереңдеуі арқылы оның

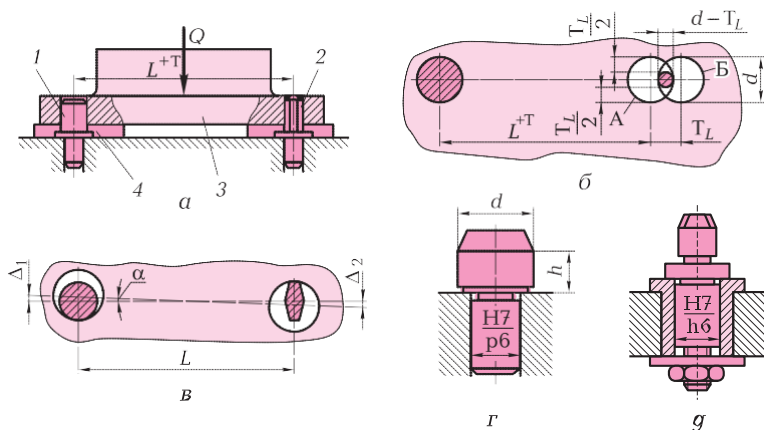


3.9-сурет. Консолді типтегі жылжымалы құралбіліктің түрлері: а – цангалы; б – с гидропластмассалық; в – с гофрленген төлкемен; г – клино-тығынжылды; 1 – жақтау; 2 – дайындама; 3 – конус-сына; 4 – тығынжыл-сухарь (кепкен); 5 – серіппе; 6 – гидропластмасса; 7 – жұқа қабырғалы иілгіш төлке; 8 – бұрама; 9 – сояуыш; 10 – гофрированная втулка

базалық беттеріне бекиді. Плунжер-сухарлар сояуыштың қуатты жетегі арқылы қозғалады, ал оның қайтар жолында еркін күйінде корпустан түсіп қалуды сақтап тұратын 5-сақиналы серіппелердің әрекетімен олар орталыққа жуысады. Осындай жақтаулардың орталық дәлдеу дәлдігі 0,05...0,10 мм-ді құрайды.

Бөлшектерді (корпустарды, такталарды және рамаларды) өңдеу кезінде екі параллель тесікке және оларға перпендикуляр жазықтықта орнату.

Таза өңделген базалық беттеріне бланкаларды орнату үшін осы сызбаны қолданғанда, тіреуіш такталарды және екі бекітілген немесе тартылатын саусақты пайдаланыңыз (3.10, а-сурет). Құрылығға үлкен және ауыр жұмыс бөлшектерін орнатқанда, сондай-ақ автоматты желілерде спутниктерді (паллет) бекіту үшін жылжымалы саусақтарды қолданасыз. Тесіктер 7-дәлдік сыныбында $\pm IT5...IT7$ орталығының қашықтықтан туралықпен дәлдігімен өңделеді. Бөліктің құрылымында осындай тесіктер болмаса, олар корпустық бөлшектер негізіндегі екі бекіту тесігін қолдану арқылы арнайы (жасанды технологиялық негіздер) жасалынады.



3.10-сурет. Саусақтарға базалық тесіктермен және перпендикулярлы жазықтықта дайындамаларды орнату:

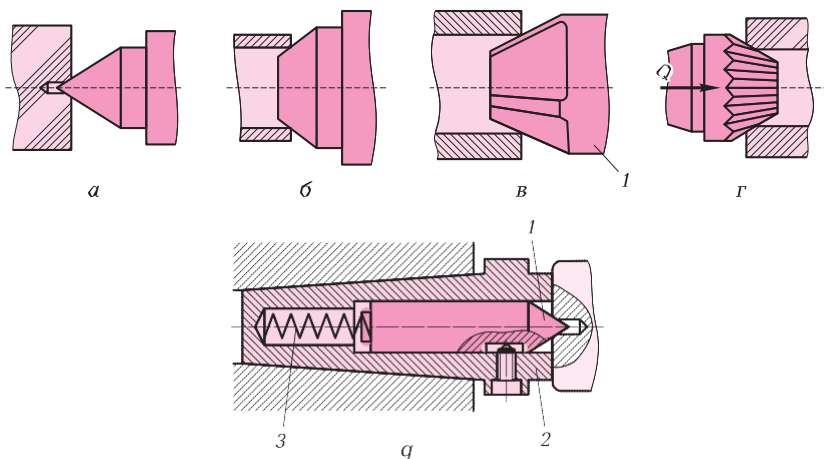
а – орнату диаграммасы: 1 – цилиндрлік саусақ; 2 – ромбикалық саусақ; 3 – табақша; 4 – дайындама; б – екі цилиндрлік саусақты пайдаланған кезде қатені анықтау сызбасы; в – дайындаманың орналасуын есептеу сызбасы; г, д – тұрақты және ауысымдық саусақтардың құрылысы; L – саусақтардың арасындағы қашықтық; Q – басу (қысым) күші; D_1, D_2 – ауыстыру өлшемдері; d – саусақты диаметрі; h – саусақтардың бетінің биіктігі; α – дайындаманың бұрылуының ең үлкен бұрышы.

Саусақтардың сәйкестендіру элементтерінің өлшемдері мен орналасуының дәлдігі кез келген дайындаманы қамтамасыз етуі керек.

Әдетте бір саусақ цилиндрлік, екіншісі – ромбикалық (сурет 3.10, д.). Дайындау материалында интераксиальды қашықтық L үшін базалық бар болғандықтан, негізгі тесіктер әртүрлі позицияларды алуы мүмкін (3.10-сурет, б). А және В екі сыртқы айналымының қиылысу аймағы барлық пакеттерге арналған бөліктерге сәйкес келеді, ал саусақтардың диаметрі $d - T_L$ -ге тең болуы керек, бұл айқындамадағы $\pm T_L / 2$ аралығындағы дайындау бөлігіне айналады.

Саусақтардың кескіні екі тесікшенің жалпы осінің бағыты бойынша тазалауды көбейтеді (сурет 3.10, с), бұл жұмыс бөлшектерін орталықтан орталыққа дейінгі қашықтыққа төзімділік шектерімен орнатуға мүмкіндік береді. Бұл тесіктердің орталықтан орталыққа дейінгі қашықтықтары базалық тесіктердің ортасынан орталыққа дейінгі төзімділікке қарағанда 2 – 4 есе аз.

Дайындаманы ауыстыру немесе оның айналуы бастапқы қатені қалыптастыруға әкеледі. Дайындаманың максималды мүмкін ығысуы (3.10, с-сурет) базалық тесік пен цилиндрлік саусақтардың арасындағы ең үлкен аралықпен анықталады.



3.11-сурет. Орталық тесіктерде орнату:

а – қатты орталықта; б – қиылысқан тегіс ортаға; в – кесілген орталыққа таспамен; г – гофрленген орталықта; д – «қалқымалы» алдыңғы орталықта; 1 – орталық; 2 – корпус; 3 – бұлақ; Q – бекіту күші;

Дайындаманың ең үлкен бұрылыс бұрышы базалық тесіктер мен орталықтан орталыққа дейінгі қашықтық L арасындағы ең үлкен бос орындармен анықталады (3.10-суретті қараңыз, с).

Ромбтық саусақ негізгі ось негіздік тесіктердің орталық сызығына перпендикулярлы орналасуы керек.

Бекітілген саусақтар тұрақты немесе алынбалы болуы мүмкін, сондай-ақ тартылатын – өзін-өзі туралау (серіппелі) болуы мүмкін. Диаметрі 16 мм дейін болатын талшықтар U7A болаттан жасалған, ал диаметрі 16 мм-ден 20X болаттан жасалған 0,8...1,2 мм тереңдікте цементтеледі және қаттылығы 55...60 HRC. Саусақтардың жұмыс беті g6 немесе f7 дәлдігін өңдейді және $Ra\ 0.4...0.8$ кедіріне дейін қиылады.

Қарастырылып жатқан орнату схемасында негізгі база (3.10-суретті қараңыз, а) – үш дәрежелі бостандығынан дайындықты жоққа шығаратын ұшақ. Цилиндрлік саусақпен байланыста болған тесік оны екі дәрежелі еркіндікке айырады, ал ромбикалық саусақтардың ленталарымен байланыста болатын тесік бір дәрежелі еркіндік болып табылады. Тесіктер қосымша негіздер болғандықтан, саусақтардың ұзындығы шектелген: $h < d$, мұндағы d – саусағыңыздың қиғаш бетінің диаметрі.

Ортаңғы тесіктерге бланкаларды орнату. Арнайы дайындалған орталық конустық тесіктерге (технологиялық негіздер) арналған біліктерді монтаждау – өлшеу негізін – орталық сызықты – диаметрлі өлшемді өңдеу арқылы біріктіруге мүмкіндік береді және осылайша базалық қателікті нөл-

ге дейін азайтады және барлық тістерді және тегістеу жұмыстарын орындау кезінде негіздердің тұрақтылық принципін қамтамасыз етеді.

Зауытты орнату үшін осы схеманы енгізу үшін қатаң және айналмалы орталықтар пайдаланылады.

Орталықтардың конструкциялары 3.11-суретте берілген.

Күшті орталықтар (3.11-сурет, а...г) машинаның шпинделіне және құйрық қойғышына орнатылады.

Корпустық бөртпенің ауыр бөліктерін өндегенде, айналмалы орталық орнатылады, ол тозып кетпейді және онымен айналатындықтан, бірақ төменгі қаттылыққа ие болғандықтан, дайындау бөлігінің негізгі конустық бетін зақымдамайды. Раковиналар мен құбырлардың бастары үшін кесілген (саңырауқұлақтар) бағалар қолданылады (3.11-сурет, б, с-суретті қараңыз).

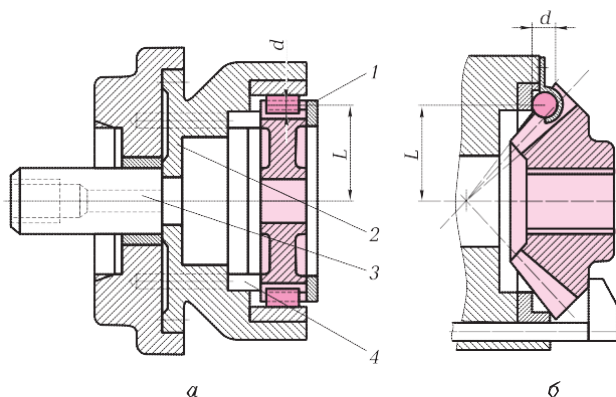
Ілінішкектерде хамферлер болған кезде тегіс орталықтар пайдаланылады (3.11-суретті қараңыз, б). Байланыс орналастыру үшін тесіктердің қара өңделмеген шеттеріне бастарды орнатқанда, 120° бұрышта орналасқан үш лентасы бар орталық пайдаланылады (3.11-суретті қараңыз, с). Таза және әрлеу жұмыстарын жүргізу кезінде, мысалы, тегістеу кезінде, қозғалыс орталықтарын пайдаланыңыз (3.11-суретті қараңыз).

Көбіне 60° шыңында конус бұрышы бар орталықтар пайдаланылады, ал ауыр бөліктері бар орталықтар үшін 90° бұрыштық конусы бар орталықтар пайдаланылады.

Датчик алдыңғы орталықтарға орналастырылған кезде, Н9 дәлдігін анықтайтын орталық тесік диаметріне $T_{д.ц}$ рұқсат етілгендіктен, дайындаманың сызықтық өлшемдерін негіздейтін қате пайда болады. Артқы орталық бекітілгенде дайындама $\Delta_\delta = T_{д.ц} / 2 (2\text{tg}\alpha / 2)$ тең сомаға ауысады, мұндағы α – орталықтың конусы шыңында бұрыш Шыбықты серіппе («құбылмалы»), орталық (3.11 г-сурет) ұзындығы (токарьлық және ЧПУ жылу қосу өңдеу) бойымен дайындаманың дәл орнын қамтамасыз ету үшін қолданылады. «Қалқымалы» орталық 1 қысу дайындаманың артқы орталығында ол дайындама патроны соңына тоқтағанша серіппені 3 қысып, корпус 2 – ні тереңдетеді. Бұл демек ыңғайын дайындауды, онда көрсетілген монтаждау базасын және өлшеу бірдей және қабылдайды кезде, қате негізделген сызықтық өлшемдері нөлге тең болады.

Орталықтары, әдетте, U8A және U10A құрастырушы болаттарынан дайындалады, олар тозуға төзімділікті жақсарту үшін 58...63 HRC температурасына дейін термиялық өңдейді, кейде конустың үстіне қатты қабат жасалады.

Тегістелген беттерге арналған бұйымдарды монтаждау. Термиялық өңдеуден кейін негізді тегістеу кезінде тістер мен тістердің негізінің тесіктерін қамтамасыз ету үшін дайындама бетінің үстінен орнатылады. Орнату элементтері спурлы беріліс үшін, роликтер қолданылады және бұрыштық және конустық дөңгелектер үшін – шарлар қолданылады.



3.12-сурет. Дөңгелектердің тартылатын беттеріне орнату:

a – мембрана түріндегі картриджде; b – сына түріндегі картриджде; 1 – ұстаушы; 2 – мембрана; 3 – акция; 4 – назар аудару; d – роликтің немесе шардың диаметрі; L – доңғалақтың осінен роликтің немесе шардың осіне дейінгі қашықтық.

Дөңгелектер мембрананың немесе қысқыштың өздігінен жүретін картриждеріне орнатылады. 3.12-сурет. Резваторлар мен торлар үш торға орнатылады: осьтік бағдар үшін 4 сервис тоқтайды. Мембрананың деформациясы 2 және қозғалыстың ойықтары бойымен қозғалыстың қозғалысы арқалықтың қозғалысы себебінен орын алады 3. Практика көрсеткендей, Кесілген картриждер мембраналық картриждерден гөрі, дәлірек және сенімді жұмыс істейді.

Мембрана мен сына картриждерінің конструкциялары қалыпқа келтірілген. Олардың дизайны немесе роликті және тісті осі бар ролигі мен картриждің осьтерінің арасындағы қашықтық L, диаметрі анықтау.

Бастауыш беттерді комбинациялары: ұшақ, (сыртқы және ішкі), конустық, сфералық және технологиялық негізі ретінде пайдаланылуы әр түрлі болуы мүмкін және әр жағдайда алынған талдау талап етіп, осындай комбинациялары саны, үлкен дайындаудың дәлдігіне қойылатын талаптарды қанағаттандыру үшін дайындаманы алдын ала орнатыңыз.

3.3. ҚОНДЫРҒЫЛАРДЫҢ ҚЫСҚЫШ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫ ЖӘНЕ КУШ ЖҮРІСТЕРІ

- Қысқыш құрылғыларының негізгі мақсаты дайындау элементтерінің сенімді байланысын (үздіксіздігін) қамтамасыз ету және оны өңдеу кезінде оның жылжуын болдырмау болып табылады.

- Дайындамада өңдеу кезінде;
- шамасы, бағыттары мен қолданылатын жерінде тұрақты емес кесу күші мен сәттер;
- тігінен немесе клондардың монтаждық элементтеріне дайындық кезінде назарға алынатын көлемді күштер, соның ішінде дайындаманың ауырлығы;
- орталықтан тепкіш;
- Өңдеу процесінде туындаған кезде дайындаманың ауырлық бағыты айналу осіне қатысты жылжытылған кезде;
- инерциялық күштер мен жұмыс (мысалы, планшеттік машиналарда) немесе үлкен бұрыштық жеделдіктермен (мысалы, шпиндель тежегіштері) айналғанда пайда болатын сәттер.

Орта күштер, мысалы, құралды кесу кезінде пайда болатын күштер (бұрғылау, кран, тазалау). Қысым құрылғыларына (сақтауға) қойылатын негізгі талаптар:

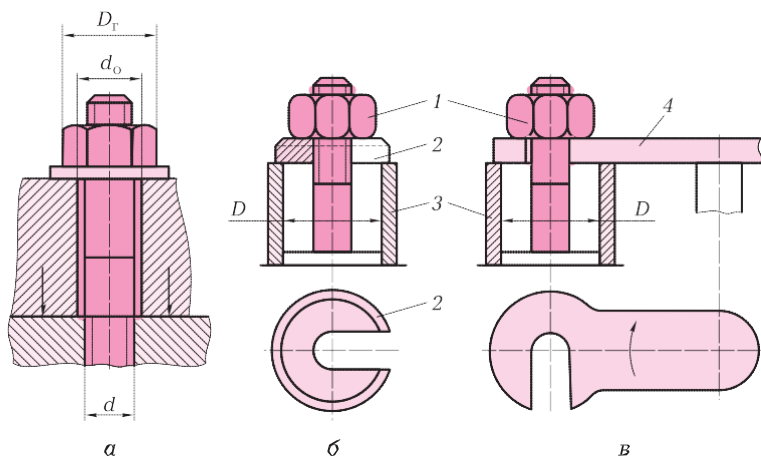
- пайдаланудағы сенімділік, дизайнның қарапайымдылығы, ыңғайлылығы және қауіпсіздігі;
- тіркелген бөлшектердің деформациясының және олардың бетіне зақымдалуының болмауы;
- бланкілерді күш-жігер мен уақытты азайту және бекіту мүмкіндігі;
- Бекітілгенде дайындамалардың қиғаштыққа жол бермеуі, яғни қабылданған үй-жайдың схемасын бұзу.

Қысқыш элементтердің саны мен орналасуы кескіш күштерді орнату элементтері арқылы қабылдануына кепілдік беруі керек. Бекіту күштерін қолдану орыны дайындаманың ең беріктігін және тұрақтылығын қамтамасыз ету шартымен таңдалады;

қайта өңдеу құрылғыларының дұрыстығын жақсарту үшін тұрақты бекіту күші қамтамасыз етіледі; көптеген құрылғыларда бланкілерді біркелкі топтастыруды қамтамасыз ету қажет.

Бірінші жақындастыру күштерінің есептеуі, оған қолданылатын барлық сыртқы күштердің әсерінен, яғни, X, Y, Z осінің бағытындағы барлық күштердің шамалары және оларға қатысты сәттердің нөлге тең болуы үшін, дайындаманың статикалық тепе-теңдігін қамтамасыз ету мәселесін шешу үшін азайтылуы мүмкін .

Дегенмен, дайындамалардың статикалық тепе-теңдік шарттарына негізделі отырып, байланыстыру күштерін анықтау кезінде өңдеу процесінің динамикасы ескерілмейді (күштер мен сәттердің шамалары, бағыттары және олардың қолданылу орны). Оның ықпалын ескеру үшін, әртүрлі есептелген K коэффициентінің коэффициенті енгізіледі. Күш коэффициентінің мәні кескіш құралдың соққысына, бекіту күштерінің тұрақтылығына, тұтқаны ыңғайлы күйіне, айналу бұрышына және басқа да факторларға байланысты өзгеріп отырады. K коэффициенті 2...7 тең.



3.13-сурет. Бұрандалы қысқыштардың түрлері:

а – бұрандалы қысқыштың дизайны параметрлері; б – бөлек шайғышпен; с – бүктелген бармен; 1 – жаңғақ; 2 – белгіш шайба; 3 – бос; 4 – ілмекті ілгек; D_r – жаңғақтың диаметрі; d_o – қақпақтың бойындағы тесіктің диаметрі; d – бұранда диаметрі; D – ілмектердің диаметрі.

Қарапайым қысқыш құрылғылар. Қарапайым қысқыш қондырғыларға жұмыс жасауды қамтамасыз ететін қарапайым механизмдер кіреді немесе күрделі біріктірілген қысқыш жүйелерде аралық байланыстар ретінде жұмыс істейді.

Датчиктің қажетті қысу күші қысқыш құрылғылардың негізгі өлшемдері және олардың тұтқасындағы немесе құрылғының қуат блогында бастапқы күшін немесе моменті арқылы есептеледі.

Бастапқы қысқыш құрылғылар бұрандалы, экс-орталық, сына, тұтқыш және т.б.

Бұран қысқыштары қарапайым, сенімді және ықшамды жұмыс істейді. Олар қолмен бекітуге, сондай-ақ спутниктік жабдықтарды (паллет) пайдаланған кезде механикаландырылған типтегі бейімдеуде және автоматты желілерде қолданылады.

Бұрандағы номиналды диаметрі (сурет 3.13, а) бекітудің беріктігі мен оның беріктігі негізінде анықталады. Есептелген диаметр жақынырақ үлкенірек стандартты мәнге дейін дөңгелектеледі немесе дизайнерлік себептер бойынша үлкен болады. М8...М42 қысқыш бұрандаларының өлшемі. Бұрандалы қысқыш арқылы шығарылатын күш бұранда, Н · м: $M_3 \equiv 0,2dQ$, мұнда d бұрандасының диаметрі, мм; Q – күшейту күші. Н. Дайындаманы бөлшектеген кезде, демалудың үйкелуін еңсеру керек, сондықтан үйкеліс коэффициентінің мәні фиксаторға қарағанда 30...50% көп болуы керек ажы-

рату сәтінде $M_{от} \equiv 0,25dQ$. Бұрандалар қатандығы 33...38 HRC болатын болат сынықтан жасалғаны дұрыс.

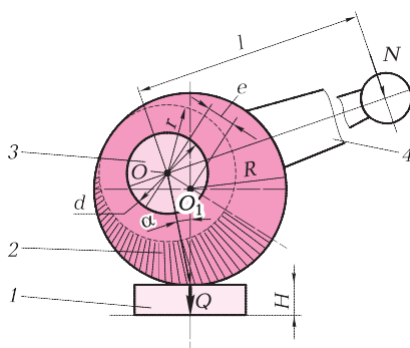
Бұрандалы қапсырмалардың жетіспеушілігі дайын бөлшектерді бөлшектеу және ажыратудың айтарлықтай уақытын, жұмысшы бұлшықет күшінің үлкен жұмсалуды, қысқыш күштің ұстанымдарын қамтиды. Бекіту уақытын азайту және дайындаманы бөлшектеу үшін тез әрекет ететін бұрандалы қысқыштар қолданылады. Олардың ең қарапайым бөліктері (Сурет 3.13, б) және төңкерілген жоспары бар (3.13, с). Сақинаны босатқаннан кейін 2 (немесе 4 жолақты) шайба жылжытылады, ал бос 3 гайкалар арқылы алынып тасталады, ол үшін диспергатордың диаметрі дайындамадағы тесіктің диаметрінен кіші болу керек.

Бұрандалы қысқыштар әртүрлі тіркемелермен біріктіріліп, шұралар, сына және тетіктер түрінде қолданылады.

Эксцентрлік қапсырмалар – барлық қолмен қысқыштардың ең жылдамдығы және өзін-өзі басу қасиетіне ие. Эксцентрлік-бұл екі элементтің бір бөлігінде – радиус r (сурет 3.14) және жалпақ бір қырлы сынадағы дөңгелек дискі

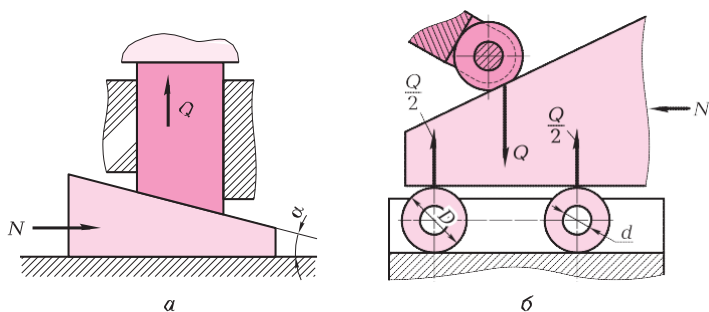
Эксцентрлік дискінің айналу осі айналасында айналған кезде, О дискісі (3.14-суретте көлеңкеленген сегмент) диск пен дайындаманың аралыққа енеді және қысқыштың күші дамытылады. Эксцентрлік қапсырмалардың кемшілігі: эксцентрлікөлшемімен шектелген шағын жұмыс инсульті; жұмысшының жылдам шаршауы; діріл мен шок жүктемелеріндегі сенімсіздік.

Эксцентрдің параметрлерін есептегенде, е, журналдың диаметрі және оның ені, сондай-ақ радиус R өзін-өзі тежеу және тегістеу шарттарына негізделген эксцентрлікті анықтайды.



Сурет. 3.14. Эксцентрлік қапсырма:

1 – бос; 2 – эксцентрик; 3 – күрек-фа; 4 – тұтқасы; R – өрнек радиусы алдау; d – журналдың диаметрі; e – эксцентриситет; l – тұтқалардың ұзындығы; N – бұл күш жұмыс; Q – қысқыш күші; N – биіктігі бланкілер; a – эксцентргеометриялық айналу бұрышы; r – шартты шеңбердің радиусы; Q – қысу күші; H – дайындық биіктігі; α – эксцентрліктің бұрылу бұрышы; r – шартты шеңбердің радиусы



3.15–сурет. Кескіш қысқыштар:

а – жылжымалы үйкеліспен бірге бір-скипс; б – жылжымалы үйкеліспен (роликтер арқылы); D – роликтердің диаметрі; d – осьтердің диаметрі; Q – қысқыш күші; N – дискінің күші; α – сына бұрышы.

Есептелген эксцентрілік өлшемдері e , d , R стандартты мәндермен сәйкес келеді. Болаттың 20Х цементтелуін 0,8...1,2 мм тереңдікке шығарып, кейіннен 55...60 HRC қаттылығын қатайтуға кеңес береміз.

Эксцентрілік қапсырмалар дайындаманың көлденең немесе тік бағытта тікелей бекітілуін қамтамасыз етеді, сондай-ақ оны қысқыштармен қысыңыз.

Кескіш қысқыштар олардың конструкциясының қарапайымдылығы мен ықшамдылығы, сондай-ақ жұмыс істеу сенімділігі арқасында қысқыш механизмдерде кеңінен қолданылады.

Саңылау тікелей дайындауға болады, бірақ көбінесе күрделі қысқыш жүйелерде аралық байланыс ретінде пайдаланылады. Тасымалдау механизмдері берілетін күштің бағыты өзгеріп, өзгертуге мүмкіндік береді, ал белгілі бір бұрыштарда олар өздігінен тежейтін қасиеттерге ие, яғни диск жетегі шығаратын N күші тоқтағаннан кейін қысқыш Q күштерін сақтай алады.

Егер қысу күші Q бағытын өзгерту үшін қолданылса, онда қысу бұрышы α әдетте 45° тең болады және Q күшейтетін немесе бекітілген сенімділікті арттыру үшін сынған α бұрышы α 6...15° деп есептеледі (3.15-сурет, а).

Кептің тетіктерін айтарлықтай жетіспеушілігі – үлкен үйкеліс ысыраптары (70% дейін) салдарының төмендеуімен күрт өсуімен байланысты төмен тиімділік.

Диаметрі D – 22...26 мм және d = 10...12 мм болатын стандартты роликтер мен осьтерді кескін механизмдерінің құрылысында пайдаланылады (3.15, с), жылжымалы үйкеліс коэффициенті шамамен 0,05 құрайды, яғни үйкеліс шығындары азаяды, қысқыш күші 30,50%-ға артады.

Левер қысқыштары басқа бір қарапайым қысқыш құрылғылар мен қуат жетектерімен біріктірілген бір және екі жақты шоктар түрінде қолданыла-

ды. Тұтқаны пайдаланып, қысқыш күштердің өлшемін және бағытын өзгертуге болады.

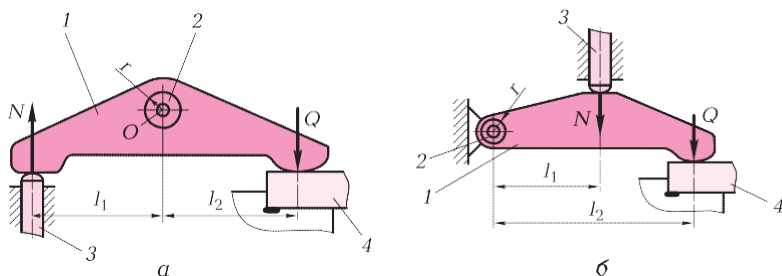
Қосарланған тұтқаны түрінде ең көп таралған қысу механизмі үшін (3.16, а) суреттегі күштердің ара қатынасы О айналу осіне қатысты сәттердің сомасы ретінде анықталады. Байланыстағы үйкеліс шығындар 1, 5...6% құрайды. Суретте көрсетілген құрылыс. 3.16, б күштер бағыты өзгерген кезде қолданылады. Бұл дизайн өте ықшам, бірақ онда күштердің беру коэффициенті бірден аз.

Коллет қысқыштары – бұл жұмыс бөлшектерін сыртқы және ішкі цилиндрлік және көлбеу беттерге орнатуға болатын серіппелі жеңдер.

Суретте. 3.17, а, б сыртқы диаметрге бланкілерді орталықтандыру үшін қалақтардың дизайнын көрсету мысалдарын көрсетеді. Шығыршық тәрелкесі бар конструкция бос орындарды бекіту үшін қолданылады; Бөртпелі коллекторы бар конструкция, бар материалдарды бекіту үшін жиі пайдаланылады. Шлагбаны осьтік бағытта бекіту үшін колонның алдында аялдама қойылады.

Ұзындықтың қиғаштары колледждің әрбір жапырақшасын жылтыратылған сәулесі түрлендіреді, ол коллектор немесе корпус бойлық бойымен қозғалған кезде радиалды серпімді қозғалыстар алады. Колледж жапырақтарының радиалды жылжуы бір мезгілде және бірдей жылдамдықпен жүретіндіктен, бұл механизм өзін-өзі орталықтандыру сипатына ие. Коллеттің жапырақшаларының саны (3.17, с-сурет) оның жұмыс диаметріне және дайындаманың негізгі бетінің профиліне байланысты. $d \leq 30$ мм-де колледжде $30 \text{ мм} < d < 80 \text{ мм}$ – төрт, $d \geq 80 \text{ мм}$ – алты бар үш лоб бар. Егер базалық бет бедерлі болса, онда жапырақтардың саны $z/2$, мұндағы z – сплайндардың саны, жапырақтың пішіні саңылау слотының профилін қайталайды.

Цанкты U8A, U10A немесе 65G болат маркаларынан, және 15XA және 12XН3А-тан үлкен өлшемдерде. Колледждің жұмыс бөлігі термиялық өндеуге 58...62 HRC, құйрық – 39,45 HRC дейін өңделеді.



3.16-сурет. Леввер механизмдері:

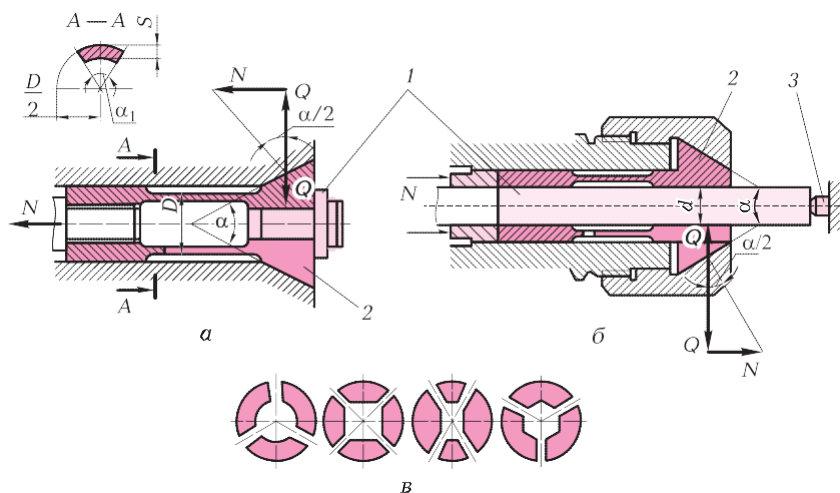
а – екі тұтқаны; б – тұтқыш тұтқаны; 1 – тұтқыш; 2 – труннион; 3 – назар аудару; 4 – бос; l_1 , l_2 – қол тұтқыштары; r – журналдың радиусы; N , Q – тұтқыштың иығында әрекет ететін күштер.

Конус а бұрышы $35,40^\circ$ ауқымында таңдалады. Кішкентай бұрыштарда каскадтың кептелуі мүмкін, бұл жағдайда арнайы сөмке қолданылады. Сығымдалатын жеңтің конусы бұрышы тікбұрышты бұрышқа қарағанда бір немесе одан да көп болуы керек.

Құралдағы қысқыш құрылғылардың қуат жетегі дайындауға арналған күшті күш жасау үшін қажет.

Пневматикалық, гидравликалық, пневмогидравликалық, электромеханикалық, электромагнитті, магнитті, вакуумдық, центрифугилті және инерциалды және т.б. технологиялық жабдықта мынадай дискілер пайдаланылады.

Компрессорлық зауыты зауыттан жобалау, бақылау және қарапайым жеңілдігі, пайдалануға сенімділігі мен тұрақтылығы, орнатықтандырылған әуе жабдықтау қарапайымдылығы – пневматикалық энергоблок кеңінен өйткені оларды орындау (секунд фракциясы қауіпсіздігі жылдамдығы-айналысуға) технологиялық-маттық жарактарды пайдаланылады. Алайда, пневматикалық бірлік пайдалану салдарынан пневматикалық цилиндрлерді үлкен габаритін, туындаған төмен қысымды ауамен жоғары бекіту беріктігі кезінде шектелген ($0,5...0,6$ МПа), шу, дөрекілігі мен қатыгездігі ауыстыру Поршень және диафрагма (пневматикалық): ереже ретінде, Пневматикалық компоненттері екі түрі бар.



3.17-сурет. Цанктықысқыштар:

а – бос орындарды бекіту үшін; б – штангалық материалдарды қамтамасыз ету үшін; с – коллетаның жапырақтарының саны мен пішіні; 1 – бос; 2 – коллектор; 3 – назар аудару; а – колоннаның конусы бұрышы; Q – дайындау құралын бекіту күші; N – жетек қуаты; D – аяғының диаметрі.

Пневматикалық цилиндрлерді (3.18, а-сурет) нивелирлеу және (3.18 г-сурет) айналмалы бекітілген болуы мүмкін.

Бұру цилиндрлер токарлық және тегістеу машиналары, сондай-ақ айналмалы құрылғылар бөлшектерін бекіту үшін пайдаланылады. Олар ауыспалы беткі тақтаны пайдаланып машинаның шпинделінде күшейтіледі. Осы ретте қысым цилиндрі станоктың шпинделімен бірге айналады, ал муфта айналмалы жүйеге ауа беруді қамтамасыз етеді. 3.18, е-суретте айналмайтын муфтаның құрылымы көрсетілген. 11 тығынды айналмалы цилиндрде бекітілген 10 білікшеге орнатады. 10 білікшеде қысым цилиндрінің қуысында 13 штуцерден қысылған ауа жіберілетін екі арна бар. В валике 10 имеются два канала, по которым сжатый воздух направляется от ов 13 в полости пневмоцилиндра. Манжеты 12 изолируют эти каналы друг от друга.

Манжалар 12 осы арналарды бір-бірінен оқшаулайды.

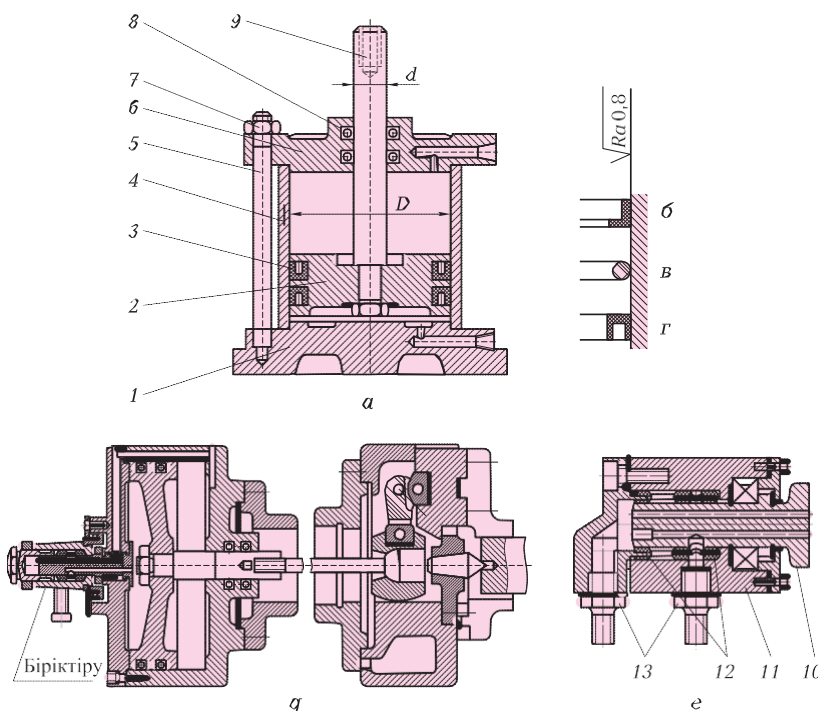
Пневматикалық цилиндрлер бір және екі жақты әрекетті жасайды. Бір потенциалды пневматикалық цилиндрдер штоктың үлкен соққысы талап етілмегенде немесе қайтару кезінде инсульт кезінде қысқыш элементтерді алу үшін үлкен күш қажет болмаған кезде қолданылады. Поршеньді ротордың кері соққысы несепнәрмен, ал екіншілік әрекетті цилиндрлерде – қысылған ауамен жүзеге асырылады.

Пневматикалық цилиндрлердің конструкциялары нормаланған, олардың қалыпты диаметрі: 50; 60; 75; 100; 125; 150; 200; 250 және 300 мм. Түпнұсқалық конструкцияларды әзірлеу кезінде стандартты цилиндрлік гайкалар, поршеньдер, шыбықтар және т.б. қолдану ұсынылады.

Пневматикалық цилиндрлердегі тығыздықтар құрылымдық элементтерге жауап береді. Олар ауаның ағыуы мүмкін жерлерде қажет: поршень мен цилиндрдің, шыбықтың және қақпақтың арасындағы сақиналық бос жерлерде, сондай-ақ бекітілген буындарда, қақпақ пен дененің арасында. Пневматикалық цилиндрлерде бұрыштық коллекторлар (3.18, б), манжеттердің манжалары, V-пішінді манжеттер (3.18, d) және майға төзімді резеңкеден жасалған сақиналар пайдаланылады (3.18 с-сурет,). Сақиналар поршеньді немесе пішінді екі бағытта жылжытқан кезде тығыздауды қамтамасыз етеді, ал манжеттер жүз жүзден асады.

Мөрлер өте тез тозады, әдетте олардың қызмет ету мерзімі 10 мың циклден аспайды. Сақиналарды орнату үшін цилиндр асты $Ra\ 0,4...0,08$ кедір-бұдырмен өңделеді және манжеттерді $Ra\ 1,6...0,4$ -ға орнатады. H7/f7 (H8/f8) O-сақиналарымен поршеньді-цилиндр байланысын және H11/d11 (H12/d12) манжеттерімен отырғызу. Сақиналардың жұмыс істеуі үшін сығылған ауаны алдын-ала қанықтыратын кең майлау қажет ауа дайындау құрылғысында майдың буы. Манжалар майлаусыз жұмыс істей алады.

Цилиндрлік айна коаксиалдылығынан және сабақтың шұңқырынан рұқсат етілген ауытқу бірінші жағдайда 0,02 мм, ал екінші жағдайда 0,06...0,08 мм. Коррозияны азайту үшін цилиндрлік айна беті қатаң хромдалған қап-



3.18-сурет. Пневмоцилиндрлар:

а – тіркелген пневматикалық цилиндр; б – бұрыштық кольфалық манжет; в – сақина; г – V-тәрізді бөлімнің манжасы; д – айналмалы пневмокилиндер; е – қозғалмайтын ілінісу; 1, 6 – қақпақтар; 2 – поршень; 3, 8, 12 – манжеттер; 4 – пневмокилиндер-лайнер; 5 – шприц; 7 – жаңғақ; 9 – сабақтар; 10 – ролик; 11 – бұтақ.

тамаға ұшырайды және соңында миксерттің кесіп өту бағытын алу және майлау үшін қалталарды жасау үшін өңделеді.

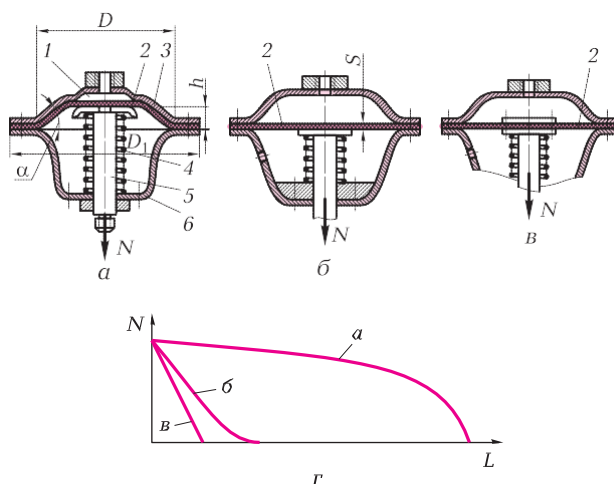
Пневматикалық камера бір жақты қуат көзі болып табылады (3.19-сурет, ...с) немесе екі жақты операция. Ол екі мөртабаннан жасалған шыныаяқтан тұрады – 3 және 6 жағдайлары, оның арасында резеңке-маталық диафрагма 2 жасалынған, майлы төзімді резеңкеден екі жағына сіңдірілген және қабатталған көп қабатты матадан жасалған. Диафрагманың қалыңдығы 4...10 мм. Бір жақты қызмет камераларында ауа жоғары қуысына түседі, диафрагма шток 5 шайбасына қысым түсіреді де оны серіппе 4 қарсылықты жеңіп орналастырады. Бір жақты қызмет камераларында жұмыс және кері циклді аяқтап екі қуысқа түседі. тельно 106 циклов. қос-әрекет ететін ауаның палаталар еңсеру жұмыс жасау, екі қуыстарға кіреді және циклдар біржақты қайталаңады.

Пневматикалық камералардың қызмет ету мерзімі = шамамен 106 цикл. Дөңгелектегі күштер шамасы өзгереді және бос жолдың соңында олар нөлге дейін түседі, өйткені бұл жағдайда қысылған ауа қысымы диафрагманың серпімді кеңеюімен теңестіріледі (біржақты әрекет камераларында кедергі, әдетте, ескерілмейді). Күштің өзегіне L-дің L-дің көлбеу жолына тәуелділігі 3.19 – суретте көрсетілген. Проформацияның бекітуші күшінің максималды мәні пневматикалық камераның жоғарғы бөлігіне қысылған ауаны қабылдау сәтіне жетеді. Пневматикалық камералар, әсіресе қосарланған, жеткілікті ықшам, олар құрылғының корпусына оңай салынуы мүмкін.

Гидравликалық қысқыш құрылғылар – пневматикалық құрылғыларға ұқсас бір және екі жақты әрекеттің гидравликалық цилиндрлері. Жұмыс ортасы ретінде, олар 6 мПа қысыммен жұмыс істейді.

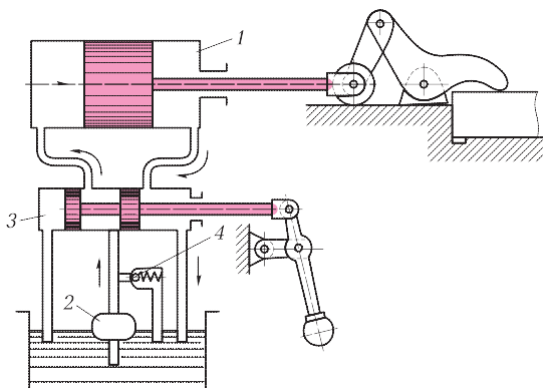
Пневматикалық қозғалтқышпен салыстырғанда, гидравликалық жетек келесі артықшылықтарға ие:

- құрылғының қатандығын арттыратын гидравликалық цилиндрлердің жалпы өлшемдері едәуір аз;
- Үлкен қысқыш күштерді аралық байланыстарды пайдаланбай тікелей



3.19-сурет. Пневматикалық камера:

а – дөңес диафрагма бар; б – жазық диафрагма бар; в – жалпақ кептелген диафрагма бар; d – а, б, с құрылымдары үшін таяқшаның L-ге соғылғанына қарай, штангаға N-ны есептеу үшін графиктер; 1 – ауа ағынының қуысы; 2 – диафрагма; 3, 6 – дененің мөрленген бөліктері; 4 – көктем; 5 – сабақтар; D – диафрагманың диаметрі; D_1 – пневматикалық камераның диаметрі; h – диафрагманың биіктігі; S – диафрагманың қалыңдығы; а – 3 тостағаннның бұрыштық бұрышы; h – диафрагманың биіктігі; S – диафрагманың қалыңдығы; α – шыныаяқтың бұрыштық бұрышы 3



3.20-сурет. Гидравликалық қысқыш құрылғылардың диаграммасы:

1 – гидравликалық цилиндр; 2 – трансмиссиялық сорғы; 3 – слайдты клапан; 4 – қауіпсіздік клапаны

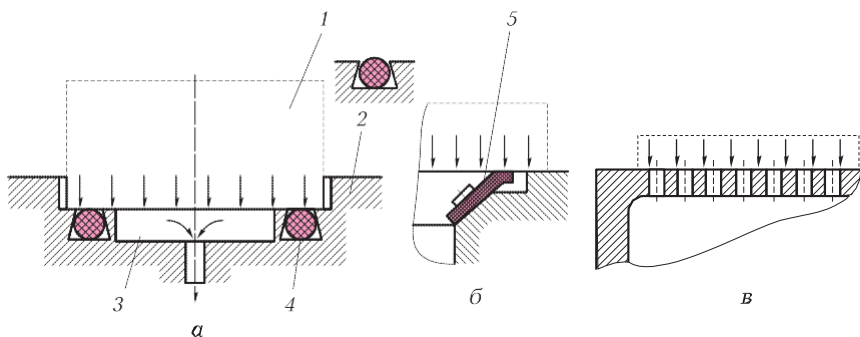
дайындалу мүмкіндігі – қысқыш құрылғылардың тиімділігін арттыратын және құрылғының құрылысын жеңілдететін арматуралар;

- Поршеньдің дыбыссыз және біркелкі қозғалысы;
- жұмыс сұйықтығын майлау функцияларымен бір уақытта орындау және т.б.

Алайда, олардың маңызды кемшілігі мұнай ваннасынан, гидравликалық сорғымен, бақылау қондырғыларынан және құбырлардан тұратын ағынды сорғы станциясына (әдетте жеке адамға) қажеттілік болып табылады. Сондықтан гидравликалық қысқыш қондырғыларын аса тиімді қолдану станогының гидрожүйесіне қосқанда гидрофицирленген станоктарға арналған бейімдеулерде. Егер машина гидравликалық емес болса, бейімделу үшін арнайы гидравликалық жетекті жасау массалық және ірі өндіріс жағдайында ғана экономикалық негізделген. Бұл орташа және шағын партия өндірісінде көптеген қосымшаларға қызмет ететін гидротехникалық дискілерді құруға әкеліп соқтырды, бұл әр құрылғы үшін операциялық шығындарды айтарлықтай азайтты.

3.20-суретте. – қосарланған гидравликалық цилиндрі бар гидравликалық жетекті схема. Трансмиссиялық сорғы 2 майын 3-ші колонка арқылы сол жақ қуысына (жұмыс істемесіне) сорып алады. Дайындау материалын бекітіп болғаннан кейін, май қажетті қысымда реттелген 4 қауіпсіздік клапаны арқылы шығарылады. Қолмен немесе педальды басқару элементінің 3 сырғытпасы дайындықтың бекітілуіне және ашылуына сәйкес келетін екі позицияға ие.

Гидравликалық цилиндрлердің конструкциясы ішкі диаметрі 40-қа дейін қалыпқа келтірілген; 50; 60; 75 және 100 мм. Әдетте, олар ажарланған



3.21-сурет. Вакуумды қысқыш құрылғылар:

а, б – сақтау құрылғысының конструкциялары: 1 – дайындама; 2 – тұрғын үй; 3 – вакуумдық қуыс; 4 – сым; 5 – резеңке жолақ; в – дайындаманы вакуумдық бекітудің схемасы.

мойынның көмегімен бейімделу органына бекітіледі.

Вакуумды қысқыш құрылғылар атмосфералық қысымды қолданады. Олар әртүрлі материалдардан бітеу және әрлеу жұмыстары кезінде тегіс негіздік беттері бар бланкаларды бекітеді. Құрылғының жұмыс қысу беті Ra 0,4...0,8 кедір-бұдырмен өңделеді және оның түзуден ауытқуы 300 мм ұзындығындағы 0,02 мм-ден аспауы керек. Бұл жағдайда дайындаманың негізгі беті өте қарапайым болуы керек, оның үстіне сыртқа шығарылмайды және өңделеді немесе қаралады.

Суретте. 3.21, а, б вакуумдық қысқыштардың құрылысын көрсетеді. Жүйені тығыздау вакуумды резеңкеден жасалынған сым 4 немесе 5 жолағы түрінде тығыздалған. Дайындама пластинаның бетіне тигенде, 4-ші сым қанаваны толтырып, биіктікте 5...10% деформациялануы керек.

Вакуумдық құрылғылар жіңішке табактарды бекіту кезінде тиімді, өйткені олар ширатпау мен ісінуді болдырмайды. Вакуумдық пластинадағы олардың біркелкі қысымын қамтамасыз ету үшін, ауаны шығарып тастайтын кішігірім тығыз саңылаулар көп (3.21, в). Сонымен қатар, резеңке тығыздаудың қажеті жоқ.

Электромагниттік және магниттік қысқыш құрылғылар негізінен пластиналар мен бетондар түрінде орындалады, олар болат және шойын бланктерін тегіс негізмен қамтамасыз етеді. Пластиналар мен беттердің беткі қабаттары Ra 0,8...0,4 кедір-бұдырына негізделеді және олардың жазықтықтан ауытқуы 300 мм ұзындығындағы 0,02 мм-ден аспауы керек.

Магниттік энергия көзінің түріне сәйкес тұрақты магнит және электростатикалық (электр магниттері бар тұрақты магнитті комбинациясы) электромагниттік бейімдеу бар.

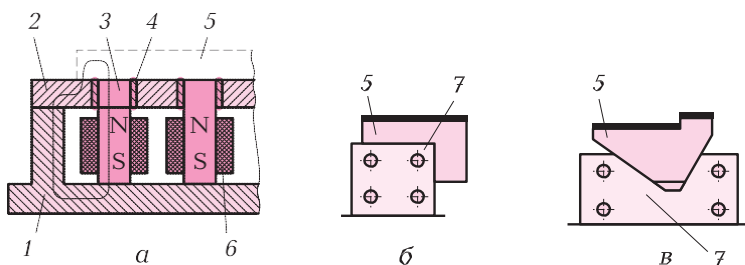
Электрмагниттік плиталар тікбұрышты және дөңгелек жабыстырылады. Стандартты тіктөртбұрыштар (ГОСТ 17519 – 91) беттерді тегістеуге, фрезерлеуге және басқа да машиналарға, сондай-ақ құлыптау, таңбалау, монтаждау және басқа жұмыстарды орындау үшін дербес құрылғылар ретінде қолданылады. Дөңгелек үстелдер бұрылыс, карусельді бұрғылау және тегістеу машиналарында дөңгелек үстелі бар.

Электрмагниттік құрылғылардың артықшылығы олардың дизайнының қарапайымдылығы мен қаттылығы; төмен шығындар; қашықтан басқару мүмкіндіктері; автоматтандырудың қарапайымдылығы процестерді өңдеу; іс жүзінде шектеусіз өлшемдер мен тарту тарту күшін реттеу мүмкіндігін, яғни дайындалуды қамтамасыз етудің беріктігі.

3.22 – суретте корпусында 1 магнит 6 орналастырылған тақтайша көрсетілген, ал 5 алдын-ала қақпақ 2 – ге орнатылады, оған 3 жолақ магниттік материалдың оқшаулауымен қоршалған. Оқшаулаудың қалыңдығы әдетте 5 мм-ден аспайды. Холдингінің күші магнит ағынының өткізгіші болған кезде, екі полустың арасында (магнит ағыны суреттегі жұқа сызықтармен көрсетілген) жабылады бланкін күші (тарту) жоспарына, қалыңдығы (биіктігі) және оның қолдау кедір-бетінің, сондай-ақ магниттік сипаттамалары өлшемдері материалды байланысты. дайындаманың мөлшерде және нысанда негізделген біркелкі дайындаманың қолдау бетінің төмен қашықтықта керек жақтары табаққа (патроны) санын, белгілейді.

Технологиялық мүмкіндіктері (әсіресе шағын ауқымды өндіріске) электромагниттік пластиналар кеңейту-оларды орнату жылдам (3.22, б,в-сурет) т.б. параллелепипеда түрінде, призма, жылы... Бұл кешенді базалық бетіне бар Дайындаманы түзетуге мүмкіндік береді немесе бұрышта жазық бланкілерді орналастырыңыз

Тұрақты магниттері бар жаңа магнитті қатты материалдарды әзірлеуге байланысты кеңінен қолданылады.



3.22-сурет. Электромагниттік және магниттік қысқыш құрылғылар:

а – электромагниттік пластина; б, с – жылдам өзгерту нұсқаулары; 1 – тұрғын үй; 2 – мұқаба; 3 – топтама; 4 – оқшаулау; 5 – бос; 6 – магниттер; 7 – жылдам ауыстыру қосқышы.

Магниттік плиталардың биіктігі мен массасы электромагниттік плиталардан гөрі аз. Магниттік қысқыш құрылғылар жұмыс істеп тұрғанда қауіпсіз болады және қуаттың жетіспеушілігіне байланысты операциялық шығындардың төмендеуін талап етеді. Оларды қолданған кезде, кесуді тоқтату арқылы дайындықтың кесілуін болдырмайды, бұл ток өшіру жағдайында электр магниттеріне мүмкін болады. Алайда, олар автоматты түрде жұмыс істеу циклында жұмыс істеуге ыңғайлы. Тұрақты магниттердің артықшылықтары олардың қауіпсіздігіне, ішкі жылу көздерінің болмауына байланысты болуы мүмкін.

Тұрақты магниттері бар құрылғылар карних, фрезер, ұнтақтау, тегістеу және басқа да қондырғыларда қолданылады. таза өңделген Datum беттерін бар, дайындамалар өңдеу (токарлық, (тегістеу) және әрлеу үшін қолданылады, әдетте, магниттік және электромагниттік плиталарын және рагону. Алайда, P_z кесу күштерінің компоненттерін қабылдайтын шрифттерді қолданған кезде, оларды ширатуға қолдануға болады.

Электрқұрылғысы қондырғылары параллель жұмыс істейтін тұрақты магниттер мен электр магниттерді біріктіреді.

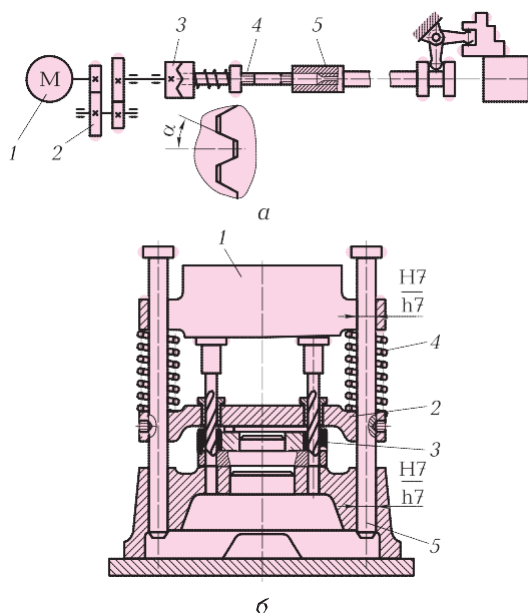
Бұл жағдайда магнит ағыны түрлі контур бойымен немесе бір контур бойымен жабылатын магниттік ағындардың қосындысы болып табылады. Оларды қосу қуат блогының тіректерінде орын алу маңызды. Бұл құрылғылар 70 кН/см^2 және одан да көп тартылыстың нақты тартылысын дамытады.

Бұл қысқыш құрылғылардың жетіспеушілігі – өңделген бөліктердің қалдық магниттік қасиеттерге ие болуы. Жиналған тетіктер жұмысында болат және шойын бөлшектерінің тозу өнімдерін тездетіп тозуы мүмкін. Демагнетизациядан кейін магнетизацияның рұқсат етілген дәрежесі көптеген бөліктерге 2...3 Гц, ал мойынтіректердің тірек компоненттері үшін – 1 Гц.

Электромеханикалық жетегі бар қысқыш құрылғылар бұрылыс және агрессивті машиналарда, сондай-ақ автоматты сызықтарда қолданылады. Оларда айналу сәті көрсетілген муфталар пайдаланады. Мұндай құрылғының диаграммасы 3.23, а суретте көрсетілген. Қозғалтқыш білігінің 1-ден 2 рельефтік тетігінен және 3 қосылысы арқылы бұрылыс тетігімен байланыстырылған гайканы 5 жылжытатын бұранда 4-ге аударылады. Қажетті қысу күші жеткенде ілініс ілмейді. Серіппені алдын-ала қысуды өтпелі айналу сәті реттейді. Датчиктің бөлшектемесі – қозғалтқыштың кері ағымы, ол ток беру байланыс сақиналар арқылы жүзеге асырылады. Әдетте тістердің бұрышын $30...45^\circ$ тең қабылданады. Модульді біле отырып, муфталармен берілген, ток күшінің алдын-ала қысылу күшін анықтауға болады.

Бұрғылау және фрезерлік станоктарда азықтандыру механизмімен басқарылатын қысқыш құрылғылар қолданылады.

3.23, b – суретте көпсалалы бұрғылау машиналарында қолданылатын ауқымды өткізгішті көрсетеді. Шпиндельді басы 1 төмендеген кезде, өткізгіш пластинка 2 дайындау дайындамасына 3 жақындайды. Бастың одан да



3.23-сурет. Қысқыш құрылғылар:

а – электромеханикалық жетегі бар: 1 – электр қозғалтқышы; 2 – редуктор; 3 – муфталар; 4 – бұранда; 5 – гайкамен; а – ілінген ілгек бұрышы; б – бұрғылау қондырғысының бұрғылау машинасының шпиндельді жетек механизмімен басқарылатын қысқыш құрылғы: 1 – білік басы; 2 – өткізгіш пластина; 3 – бос; 4 – бұранда; 5 – илектеу шатыры.

төмендеуі серіппелердің қысылуына әкеп соғады, осылайша бекіту күші үздіксіз өсіп, бұрғылау соңында ең жоғарғы деңгейге жетеді.

Осындай құрылғыларды қолданғанда, жұмысшы өзі дайындаманы автоматты түрде ұстап тұру қажеттілігінен босатады. Осындай құрылғылардың жетіспеушілігі – бұл машинаны азықтандыру механизміне қосымша жүктеме.

Бұрғылау қондырғыларында және бұрылыс топтарында кескіш күштермен жұмыс істейтін қысқыш құрылғылар қолданылады. Олардың ішіне екі немесе үш қаптамалық картридждер кіреді, онда олар бұрғылау кезінде дайындаманың осіне қатысты камералардың эксцентральдық орналасуына байланысты.

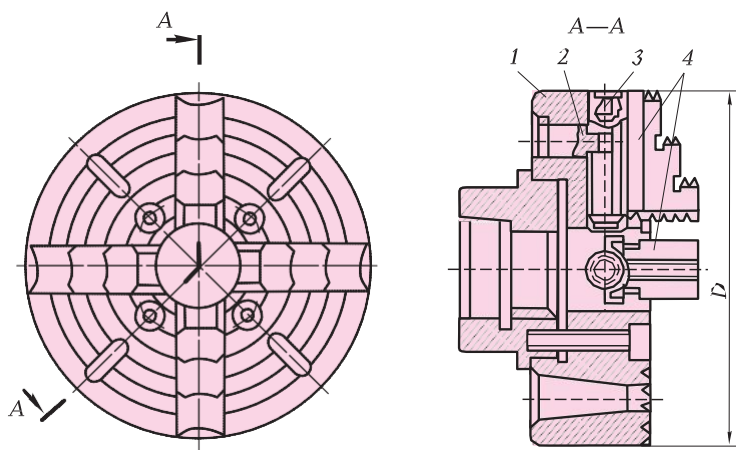
3.4.

ТОКАРЛЫҚ СТАНОКТАРҒА АРНАЛҒАН ҚҰРАЛ – ЖАБДЫҚ

Жұмыстарды қамтамасыз ету жолына байланысты бұрылыс құрылғыларының мынадай топтары бөлінеді: картридждер (камералар, сызықтар, коллеткалар, мембрана), орталықтар, майлықтар, люкстар және бет-әлпеттер.

Жұдырықшалы патрондар екі, үш және төрт жұдырықшалы болып келеді. Ең көп тарағаны үш жұдырықшалы ортаға дәл келтіруші патрондарды цилиндр және алты қырлы дайындаманы өндеу үшін пайдаланылады. төрт камералы картридждері өзін-өзі туралап (3.24-сурет) Ал жақ жеке реттеушілер орындалған болады. Күңгірт картридждер колмен және механикалық жетегі бар. өтініш соңғы бекіту уақытын қысқартады және механикалық беріліс қорабы салыстырғанда бос 70...80% қызметкердің еңбегін жеңілдетеді.

Камера картридждерінің құрылысы әр түрлі. Суретте мысал ретінде суреттелген. 3.24 дөңгелек пышақтың корпусында 1 төрт тіреуі бар, олардың әрқайсысында 4 балғалары орнатылған, олар радиалды бағытта 3 бұрандамен ойықта өздігінен жылжи алады. Осьтік жылжымалы бұрандадан 3 печенье 2 ұсталады. Дененің алдыңғы бетінде 1 орталықтан бірдей қашықтыққа орнатуға мүмкіндік беретін консервативтік тәуекелдер бар. Ішкі немесе сыртқы беткі жағындағы жұмыс бөлшектерін бекіту үшін 4 камераны 180° бұруға болады.



3.24-сурет. Төрт камералдық өзіндік орталық:

1 – корпус ; 2 – сухарь; 3 – бұранда; 4 – камералар; D – картридждің диаметрі.

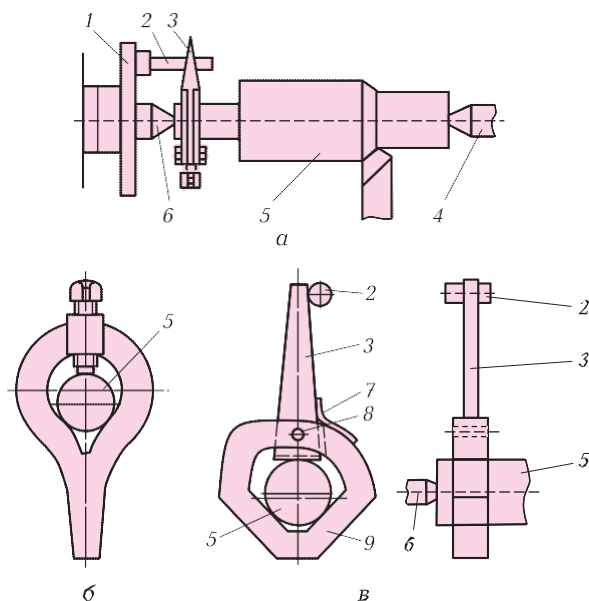
Зақымдалған картридждер оларды бағытта ауыстырып беру кезінде бағандар орнатылған кезде пайдаланылады (3.25, а).

Картридж 1-де саусағыңыздың қайнар көзі 2 бұрандамен бекітіледі (3.25, б-сурет). Өзін-өзі зақымдайтын қысқыш ыңғайлы (3.25, с-сурет), оның үшеуі осьте 9 корпусында 9 бекітілген. Дайындалмаға айналған төменгі бөлігінің 3 соңы 8 осіне қатысты түпнұсқада орындалды. Дайындамадағы қысқышты орнату үшін, саңылау 7 серіппеге қарай жылжытыңыз.

Дайындаудың түпкілікті бекітілуі өңдеу процесінде 2 картридждің сау-сағымен қамтамасыз етіледі.

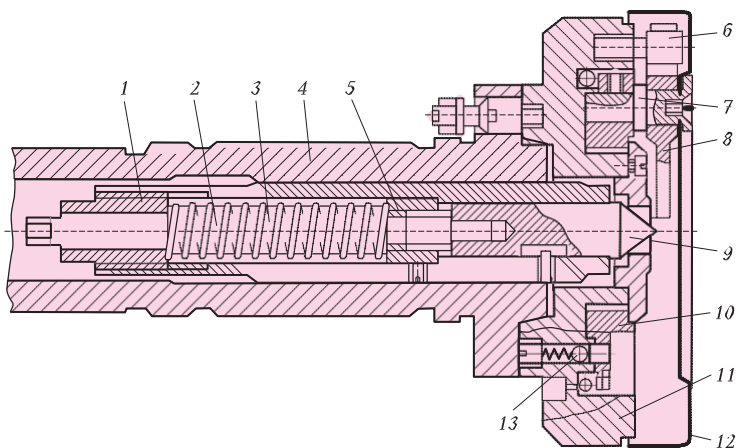
Токарлық станоктарда, сондай-ақ гидро көшірмелер мен мол кескіш жартылай автоматтарда әмбебап тағалық патрондар қолданылады (3.26-сурет)

Корпус тесігінің 4 соңында орталық 9 «қалқымалы» (серіппелі) орнатылған. үш айналмайтын саусақтың 6 бекітілген 120 ° бұрышпен диск 10 дискке жонылған 11 корпус патроны бар. Дискіде сондай-ақ тісті үстіңгі қабатымен ауыспалы түпнұсқалы жұдырықша бекітілген үш саусақ 7 орналастырған.



3.25-сурет. Айнымалы патрон

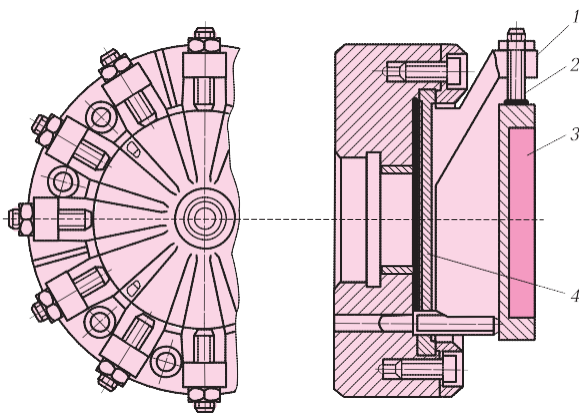
а – картридждерден басқарылатын орталықта дайындықты өңдеу схемасы; б – тұрақты қысқыш; с – өздігінен тартатын қысқыш; 1 – картридж; 2 – саусағыңыздың ұзындығы; 3 – қысқыштың шүмегі; 4, 6 – орталықтары; 5 – бос; 7 – көктемгі; 8 – ось; 9 – комплекс



3.26-сурет. Өмбебап жетекші :

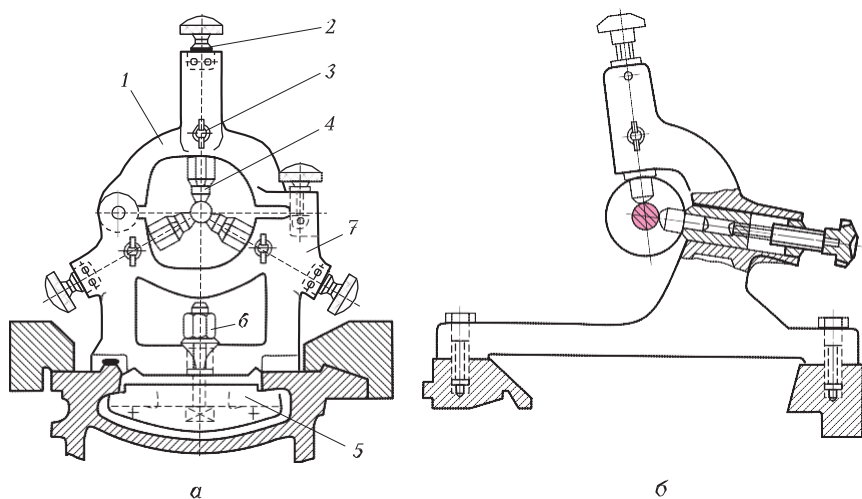
1, 5 – бұрандалы тесіктер; 2 – серіппе; 3 – шыбық; 4 – саңылау корпусы; 6 – қозғалыссыз саусақ; 7 – камераны бекітетін саусақ; 8 – камера; 9 – «қалқымалы» орталық; 10 – диск; 11 – картридж корпусы; 12 – бұрылу қақпағы; 13 – ұстаушы.

Айналып өтіп, диск 10 бекітілген саусақтардың 6 айналасында орналасқан және дискімен бірге жылжитын саусақтардың 7 айналасына айналады. Нәтижесінде 8-ші дөңгелек кескіш өз кезегін сәтте жібереді. Сағат тіліне қарсы бұрылса, камералар 8 серіппелі бекітуші арқылы ашылады және бекітіледі.



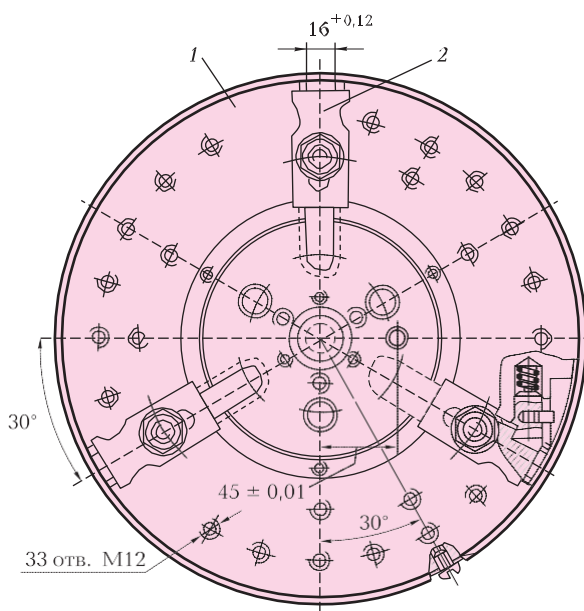
3.27-сурет. Картридж түріндегі картридждер:

1 – мүйіз; 2 – бұранда; 3 – бос; 4 – мембрана.



3.28-сурет. Қозғалыссыз (а) және жылжымалы (б) люта:

1 – бүктелген бөлігі; 2 – бұранда; 3 – болт; 4 – камера; 5 – лат. 6 – жаңғақ; 7 – корпус.



3.29-сурет. Кестені бұру:

1 – қосымша диск; 2 – тоқтату

Бұрандалы пышақтар бұрынғы өңделген бетке кескін бланкілері мен шыбықтарын қысу үшін қызмет етеді (3.17-суретті қараңыз, а, б). Олар тағамға және қысуға бөлінеді.

Мембраналық картридждер орталықтан жоғары дәлдіктегі бланкілер партиясын өңдеу қажет болса, станоктарда қолданылады.

Мембраналық картриджде (3.27-сурет) алдын-алу 3 мембранаға 4 мүйізі арқылы қосылған 2 бұрандалардың ұштары арасында орнатылады. Мембрана дайындауға бағытталған кезде, бұрандалармен мүйіздің ұштары екі бөлек айырылып, мембранадан жүктеледі – оны түзетіңіз. Дайындаманың өлшемі үшін бұрандаларды орнату және қысқыш күшті реттеу бұранда 2 арқылы жасалады.

Айналдыру орталықтары айнарудың басты корпусында ортаңғы тесіктері бар әр түрлі пішіндер мен өлшемдердің бланктерін өңдеу кезінде пайдаланылады.

Орталықтардың құрылыстары бөлімдерде толығырақ қаралады. 3.1. Жоғарыда көрсетілгендей жылдамдықты, күштерді және кесетін сәттерді өңдеу кезінде, артқы айналдыра орталықтар пайдаланылады.

Тұтқаны бұру егжей-тегжейлі талқыланады. 3.1.

Шұңқырлы лунеттіктер ұзындығы 10...12 диаметрден асатын қатты емес бланкілерді қосқанда қосымша қолдау ретінде пайдаланылады. Дизайн бойынша люталар қозғалмайтын және жылжымалы.

Жылжымайтын люнет (3.28, а-сурет.) станок станинасының бағыттаушысына орнатылады және 5 планкамен, бұрандамен және 6 гайкамен бекітіледі. 1 люнетаның жоғарғы бөлшегі – қайырмалы, бұл 2 бұрандамен дайындауға әкелетін және 3 бұрандамен белгіленетін 4 үші жұдырықшаға дайындық белгілеуге мүмкіндік береді. Дайындықта алғашқы өндеуде шығыршық байланысы орынына мойынын алдын ала тегістейді.

Жылжымалы люнет (3.28, б-сурет) станоктың суппорт каретіне бекітіледі де айналдырғанда дайындама бойымен орналасады. Онда РҮ кесу күшін қабылдайтын дайындаманың қосымша тіректері болып табылатын екі жұдырықша орналасқан.

Тұмшاپештің бет-әлпеттері дизайнда, жалпы өлшемдерде, канавкалардың саны мен орталықтандыру элементтерінің орналасуы да әр түрлі.

3.29-суретте көрсетілген. Бірыңғай реттелетін беткі қабат шағын және орта бастарды өңдеуге арналған. диск 1 1. диск болттарменкорпус білігінде жылы атыздар ауыстырылатын осы реттеу немесе жолдар тесік 33 бірінде орнатылады реттелетін тіреуіштері бар қару қысқыш қолмен бекітілген 2. Ауыстыруды реттеуге дайындық осы таяқшалармен бірімен 33 саңылаудың бірінде орнатылған реттелетін тіреппен бекітіледі. Бірқатар түзетулер үшін сақиналық шұңқыр және орталық бөліктегі қысқыш пайдаланылуы мүмкін.

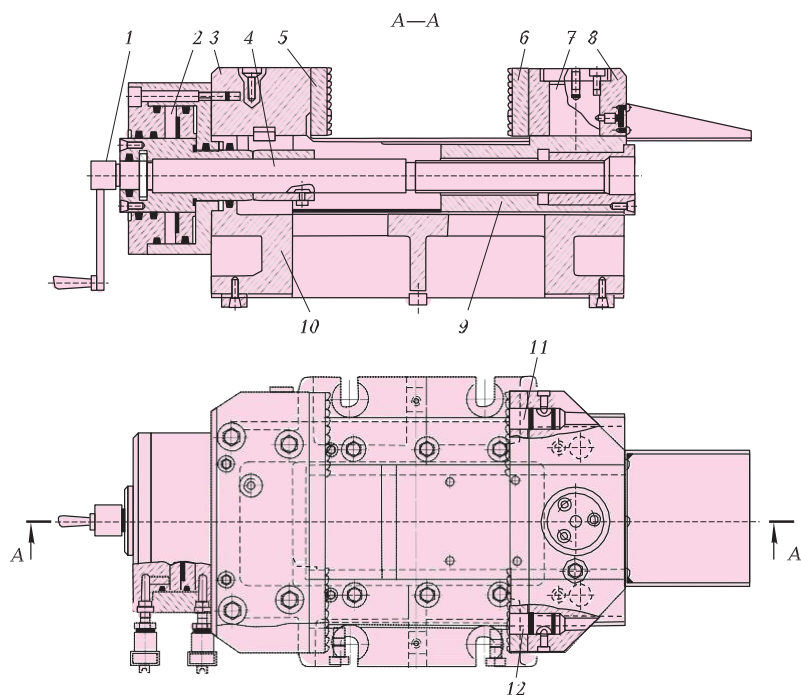
3.5.

ФРЕЗЕРЛІК СТАНОКТАРҒА АРНАЛҒАН ҚҰРАЛ-ЖАБДЫҚ

Фрезерлік станоктарға арналған құрылғылар, мәнге байланысты, тек қана фабрикаларды бекіту үшін құрылғыларға бөлінеді: бөлгіш функцияларды орындайтын құрылғылар, яғни өңделген дайындама беттерінің әртүрлі позицияларын өзгерту және дәл индекстеу; фрезерлы станоктың технологиялық мүмкіндіктерін кеңейтетін құрылғылар (үстеме фрезерлеу, бұрғылау және төсеу бастары, қабырғаларды кесу үшін бейімдеу және т.б.).

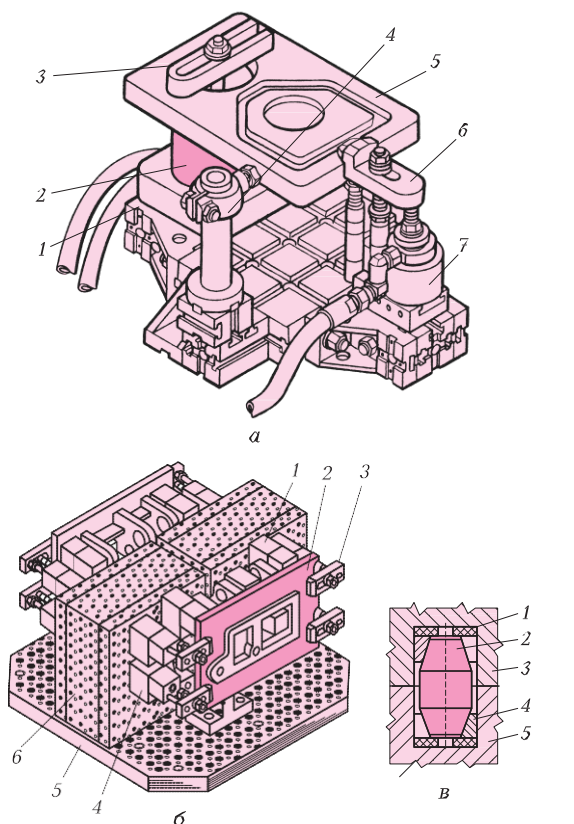
Фрезерлік станоктарда әмбебап құрылғылар кеңінен қолданылады.

3.30 – сурет гидравликалық жетегі бар әмбебап вице-дизайнды көрсетеді. 10 корпусында 3 және 9 кіші губкалар бекітілген. Ауысымдық реттеу 5 және 6 екі жақ сағына бекітілген: цилиндрлік 11 және 12. ромбылық ас-



3.30-сурет. Гидравликалық дискімен әмбебап:

1 – тұтқасы; 2 – қосарланған гидравликалық цилиндр; 3 – бекітілген губка; 4 – бұранда; 5, 6 – ауыстырылатын түзетулер; 7 – ось; 8 – роторлы губка; 9 – жылжымалы губка; 10 – тұрғын үй; 11, 12 – тиісінше цилиндрлік және ромбыкалық зонд.

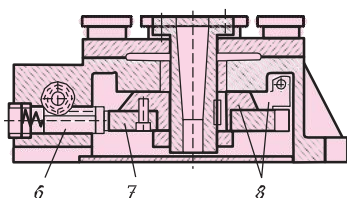


3.31-сурет. Дене бөліктерін өңдеуге арналған ӘЖҚ элементтерінен автоматтандырылған бейімделу:

а – бір бөлікті өңдеуге арналған: 1 – негізгі пластина; 2, 7 – гидравликалық цилиндрлер; 3, 6 – тоқталды; 4 – назар аудару; 5 – бос; б – екі бөлікті өңдеу үшін: 1 – 2 – бос; 3 – тоқталды; 4 – гидравликалық цилиндрлер; 5 – негізгі пластина; 6 – пластина; в – ӘЖҚ элементінің ұстағышы: 1 – икемді бұта; 2 – қадалық; 3, 5 – қосылған элементтер; 4 – жарылған таспа бұта.

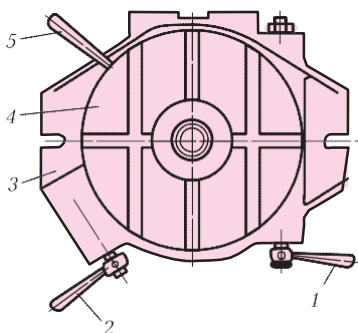
паны 2 беріктігі қозғалысын қамтамасыз ету соңғы 9. жақ, гидравликалық цилиндр, бір бұранданың 4 өзек соя-одағын қарастырылған бекітілген жақ 8 топсалы бекітілген болып табылады параллель емес ұшақтардың өңдеу өзін-өзі туралау оны беретін осіне 7, бойынша. жылжымалы жақ 9 позиция сабынан 1 айналу реттеледі.

Жонғылық пен көп мақсатты машиналардың өнімділігін арттыру үшін көп мақсатты құрылғылар пайдаланылады, онда ӘЖҚ стандартталған элементтері жиі пайдаланылады.



3.32-сурет. Айнымалы үстел қолмен басқарылатын мерзімді бөлім дискі:

1, 2 – тұтқалар; 3 – базасы; 4 – шайба; 5 – пластинаны айналдыру үшін ұстаңыз – болады; 6 – ұстаушы; 7 – ауыстырылатын белгіш–gt; 8 – құлыптау механизмі



3.31 – сурет және ӘЖҚ элементтерінің пластинаға орнатылған 5 басын бекіту үшін екі штамптермен 3, 6 автоматтандырылған бейімделуін көрсетеді. Қысқыштар гидравликалық цилиндрлер 2 және 7 арқылы іске қосылады.

Дайындама жағдайын белгілеу үшін тірек 4 қызмет етеді. Дайындаманың екі орындық бейімделуінде (3.31-сурет, б) 1 орнату элементінде жазықтық бойынша негізделеді және ітілген элементтердің тәуелсіз ретінде соңғы 4 гидравликалық цилиндрлердің сояуышына қайтарылған түйреуіштерде белгіленген 3 төрт капсырма бекітеді. Соңғысы дербес элементтер ретінде 5 базалық платада орнатылған 6 платаға бекітілген.

Элементтерді бекіткен 3.31, а, суретте көрсетілген бейімдеуден айырмашылығы 3.31, б, суретте келтірілген бекіту пазада кілтектердің көмегімен жүзеге асырылады, бекітуді тазартусыз тәсілімен орындайды. 2 түйреуіш элементтерін қосқан кезде (3.31-сурет) талап етілген жағдайда 3 және 5 қосылған элементтерді 4 пішіндік төлке босатады. Қосатын элементтерді сызықтық орналастыру құзыреті үшін 1 икемді төлке қарастырылған. Осындай бейімдеудің қаттылығы әлдеқайда жоғары.

Фрезерлеуге арналған бөлгіш құрылғыларды бөліп тұратын үстелдер мен бастарды бөліп пайдаланыңыз.

Бөлгіш кестелер қолмен, пневматикалық, гидравликалық немесе электр жетегі бар айналмалы және айналмалы үстелдерге бөлінеді.

3.32-суретте кезеңді бөлу үшін айналдыратын дөңгелектің құрылымы келтірілген. табақтың дизайнын көрсетеді. Қолмен келтірілген дөңге-

лек 3 негізден, 4 жоспар-шайбадан, 7 ауыстырмалы ұзақ дискіден және 6 бекіткіштен тұрады. 6 бекіткіш дайындаманы айналдыру үшін 7 ұзақ дискі шұңғымадан 2 тұтқамен шығарады және 5 қолмен шұңғыма санын талап ететін 4 жоспар-шайбаны айналдырады. Содан кейін 7 дискі шұңғыма кіретін серіппе әрекетімен 2 тұтқаны, және 6 бекіткішті жібереді. Қатты және сенімді бекіту 1 тұтқа көмегімен әрекетке келтірілген 8 тоқтатқыш механизмімен жүргізіледі.

Бөлу бастары қарапайым және жан-жақты. Қарапайым бөлгіш бастары тікелей бөлуге арналған. Әмбебап бөлгіш бастары машина үстеліне қатысты дайындықты қажетті бұрышта орнатуға, оның осін белгілі бір бұрышқа айналдырып, бұрандадағы ойықтарды фрезерлеу кезінде үздіксіз айналдыруға қызмет етеді.

3.6.

БҰРҒЫЛАУ СТАНОКТАРЫНА АРНАЛҒАН ҚҰРАЛ-ЖАБДЫҚТАР

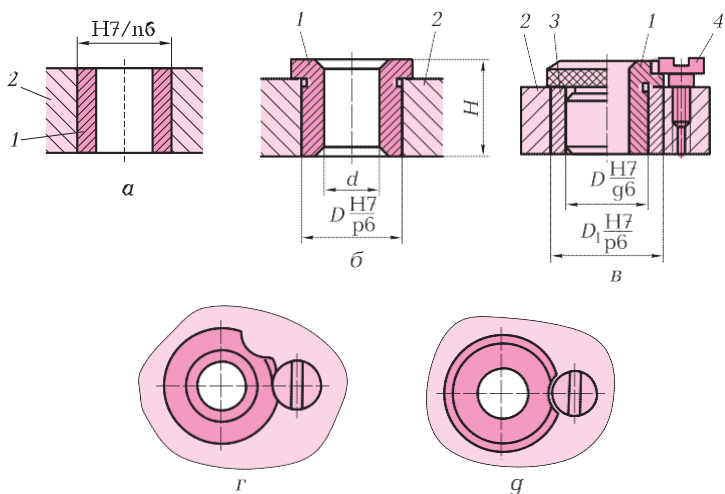
Бұрғылау қондырғылары өткізгіштерді, стационарлық қысқыш құрылғылар мен көпшпиндельді бұрғылау бастарын пайдаланады.

Өткізгіштер – кескіш аспапты бағыттау үшін өткізгіш гильзаларды бар құрылғылар: бұрғылар, сөрелер, рейстер. Конструкция бойынша өткізгіштердің үстіңгі қабаты, қалыңдығы, жылжымалы және айналмалы болуы мүмкін.

Беттік өткізгіштер дайындауға тікелей дайындалады және өңдеуден кейін тесіктерді өңдеуден шығарылады.

Өткізгіштер консоль немесе портал түрі болуы мүмкін. Олар әмбебап түзететін құрылғылар болып табылады. Әмбебап (тұрақты) бөлік – бұл екі немесе үш жылжымалы түйреуіш, тұрақты өткізгіштік плита және жылжымалы штырдың тік қозғалысы механизмі. Ауыстырылатын бөлшектер мен бөлшектер – жұмыс бөлшектерін, алмастырғыш өткізгіш пластиналарды және өткізгіш жапқыштарды орнату үшін арналған ауысымдық түзетулер болып табылады. Айналатын кезеулеткіш консольды немесе порталды түрде болады. Олар әмбебап-реттейтін бейімдеу болып табылады. Әмбебап (тұрақты) бөлімі корпус, екі немесе үш білік, тұрақты кезеулеткіш плита және біліктіліктерді тік орналастыру механизмі болып табылады. Ауыстыру тораптар мен бөлшектер дайындама орындау үшін ауыстыру реттегіштері, ауыстыру кезеулеткіштер плиталар мен кезеулеткіш төлкелер болып табылады.

Өткізгіштің кірістер (КВ) кесу құралдарын (бұрғылар, сөрелер, реймерлер) бағыттау үшін және олардың қаттылығын жоғарылату үшін, демек, өңдеу дәлдігін жақсартады.



3.33-сурет. Өткізгіштің кірістері түрлері:

а – тұрақты тегіс; б – иықпен тұрақты; в, d – жылдам өзгерту; d – алынбалы; 1 – өткізгіш кірісі; 2 – өткізгіш пеші; 3 – аралық жең; 4 – бұранда; d – тесіктің диаметрі; D_1 – аралық өткізгіш диаметрі; D – өткізгіштің кірістер диаметрі; H – өзгергіштің кіріс биіктігі.

Суретте. 3.33 KB сорттары ұсынылған: тұрақты, ауыстырылатын және жылдам алмасу. Тұрақты түйіндемелер шағын және сериялық өндірісте қолданылады.

Ауыстырылатын – ауқымды және жаппай өндірісте, өйткені олардың қызмет мерзімі 10...15 мың қайта өңдеу циклі. Ұстағыш басылғанда жолсерік тақтайшасына зақым келтірмеу үшін, ол денеге құйылған аралық итергіштегі аралықпен бос орынға орнатылады. Тесіктерді әртүрлі құралдармен өңдейтін операцияларда KB-ды құралымен бірге өзгерту керек. Қосымша уақытты азайту үшін, олар картридждер мен KB тез өзгеретін конструкцияларымен ауыстырылады.

Себебі KB құралға қосымша қолдау ретінде қызмет етеді, бұтақшаның соңғы беті өңделетін дайындаманың аяғына дейін барынша жақын болуы керек. Дөңгелектің диаметрі, олардың түптерінің арасындағы қашықтық (0,5...1,0) d, болат дайындамаларға арналған және 0,3 d – шойынға тең болады, осылайша чиптер кедергісіз жойылады. KB-ны пайдалану тесіктердің бұзылуын 1,5 – 2 есе азайтады.

3.34 – суретте консолдық типтегі сымдық өткізгіште 4 алынатын сымдық пластинаны орнату және бекіту және 8 ауыстыруды реттеу көрсетілген. Ауыстыруды реттеу (дайындамаға арналған стенд) 8 белгілердің саусақтары бойынша корпустың жазықтықта орналасады. Тұрақты өткізгіштің 6

пластинкінің төменгі жазықтықта төрт КВ бар 4 алынбалы өткізгіш пластина орналасқан. 5. Призмалар 4 алмастырушы өткізгіштің табақшасына 4 төрт бұрандамен бекітіліп, 2-бөлікке бағыттау және бекіту 4 және 6 төменгі тактайшалары.

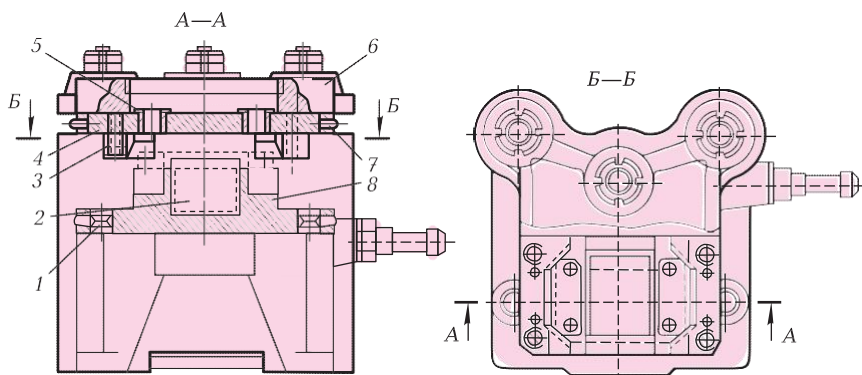
Бетбұрыс қондырғыларында кестелер мен бұрылыс посттары бар. Әмбебап айналмалы үстелдер жабдықталған кірістірілген пневматикалық жетек үшін дәйекті бұрғылау тесіктер орналасқан шеңбер қолданылады.

Бірнеше ұңғылы бұрғылау бастары бірнеше тесіктерді бір мезгілде өңдеуге (бұрғылау, санау, ашу) немесе бірнеше тесіктерде тесіктерді дәйекті орналастыру үшін қолданылады. Бірнеше шпиндельді бұрғылау бастары арнайы және әмбебап бөлінеді.

Арнайы бастиктер (3.35 – сурет) үшін қолданады өңдеу тесіктер дайындамалар бір типті өлшемді. Біліктердің ара қашықтығы шпиндельдің осындай басына тұрақты. Бұл басы болуы мүмкін жеке электр жетегі.

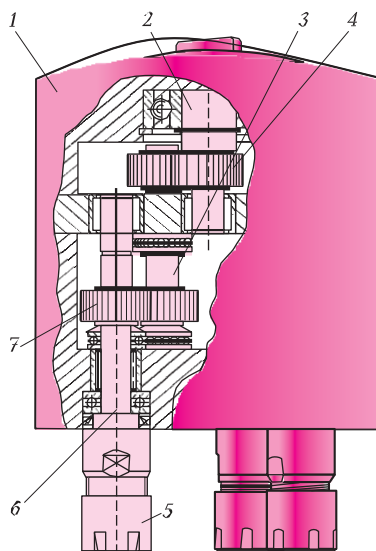
Әмбебап бастар пішіні мен өлшемдерінен ерекшеленетін тесіктерді тесуге арналған. Осындай бастардағы шпиндель осінің арасындағы қашықтық аралық = телескоптық жетек біліктері (қоңыраулардың басы) немесе бұрылыс жақшалар арқылы өзгертілуі мүмкін. Кішкене масштабты және дәйекті өндірісте тазартылған бірнеше шпиндельді бастар қолданылады, ал арнайы өндірістер ауқымды және жаппай өндіруде қолданылады.

3.35 – суретте корпусы 1, орталық білікке 2, аралық роликтер 3, жетекші тетік 4, паразиттік тісті доңғалақтармен және шпинделдермен 6, жетілдірілген тісті доңғалақтармен 7 және кескіш құралдарды ұстау үшін ұстағыштар 5-тен тұрады. Бұл бас тік бұрғылау қондырғысының шпиндель-



3.34-сурет. Масштабты өткізгіш консоль түрі:

1 – түзететін саусақ; 2 – дайындау; 3 – призма; 4 – ауыспалы өткізгіш пеші; 5 – өткізгіш төлкесі; 6 – тұрақты өткізгіш төлкесі; 7 – саусақ; 8 – ауысымдық реттеу (дайындауға арналған стөнд)



3.35 – сурет. Арнайы бұрғылау басы беріліс қорабы бар:

1 – корпус; 2 – орталық білікке; 3 – аралық ролик; 4 – қорғасын берілісі;
5 – ұстаушы; 6 – жұмыс шпинделі; 7 – басқарылатын құрал.

ді жеңінің фланецінің фланеці бойында орналасқан және фланецте шүберекпен және жаңғақпен бекітіледі. Орталық білікке 2 машина шпинделінен айналады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

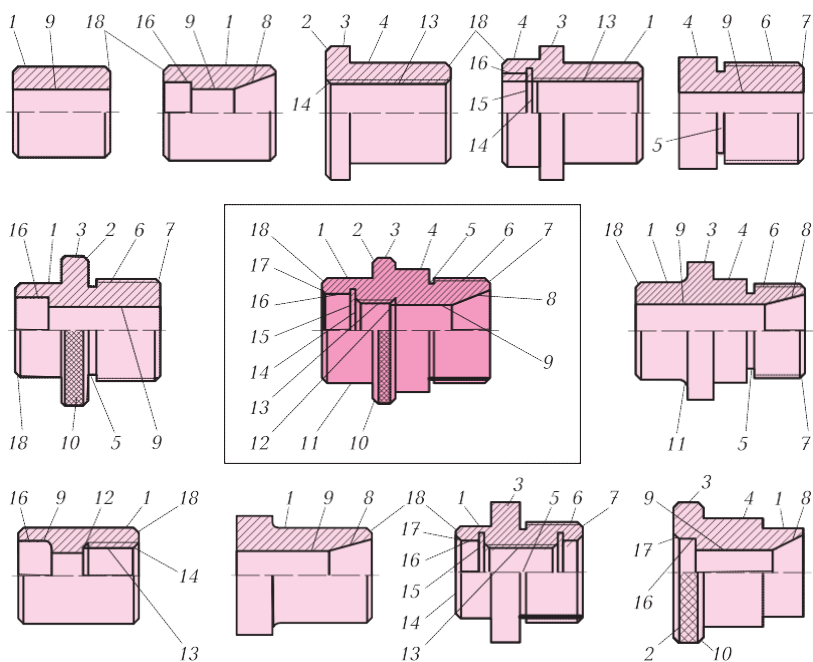
1. Станок құралдарының негізгі элементтері қандай?
2. Қайта реттелетін құрылғылардың қандай түрлері сізге белгілі?
3. Құрылғы жобалауға қойылатын негізгі талаптар қандай?
4. Құрылғылардың монтаждау элементтерінің мақсаты қандай және оларға қойылатын талаптар қандай?
5. Орнату қатесі қандай?
6. Қара (өңделмеген) беттерге арналған әр түрлі негіздеме схемаларына арналған орнату элементтерінің үлгілерін келтіріңіз.
7. Өзін-өзі құрайтын монтаж элементтері қашан пайдаланылады? Мысалдар келтіріңіз.
8. Қандай қарапайым қысқыш құрылғылар сізге белгілі және олардың қолданылу аясы қандай?
9. Қуат дискілерінің түрлерін көрсетіңіз. Пневматикалық және гидро-

- техникалық қондырғылардың көлемін және артықшылықтарын көрсетіңіз.
10. Құрылғының қысқаш элементтеріне қойылатын талаптар қандай?
 11. Тасымалдау кезінде қандай құралдар қолданылады?
 12. Камералар мен картридждер арасындағы айырмашылық қандай? Неліктен картридждерде «өзгермелі» алдыңғы орталық қолданылған?
 13. Бекітілген және қозғалатын люттелдердің мақсаты қандай?
 14. УСП элементтері фрезерлік және көп мақсатты машиналарға арналған құралдарды қалай жасайды?
 15. Бөлу кестелері мен бастары фрезерлік станоктарда қалай пайдаланылады?
 16. Сізге өткізгіштердің қандай конструкциялары белгілі?
 17. Дирижердің кірістері, олардың түрлері мен ауқымы қандай?
 18. Көптеген шпиндельді бұрғылаушы бастар дегеніміз не, олардың мақсаты мен дизайны қандай?

БӨЛШЕКТЕРДІ ӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРІН ЖОБАЛАУ

4.1. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІҢ КЛАССИФИКАЦИЯСЫ

Технологиялық үдерістер жаңа өнімді жасау кезінде немесе қолданыстағы технологиялық процестерді (ТП) жетілдіру кезінде бөлшектерді өндіруге арналған.



4.1 – сурет. Кешеннің бөлігі (кадрдағы) және топтың бөлшектері:
1...18 – өңделетін беттердің саны

Сәйкесінше ЕСТД (ГОСТ 3.1109 – 82*) технологиялық процестердің үш түрін ажыратады: бірыңғай, типтік, топтық.

Бірыңғай ТП өндірістің түріне қарамастан, бір атаудың бөліктерін, өлшемдерін және өнімділігін өндіру немесе жөндеу үшін дамиды.

Әдеттегі ТП жалпы контентті және процестің реттілігімен сипаттала-тын қарапайым конструкторлық және технологиялық ерекшеліктерімен бір-дей типтегі бөлшектерді (корпустар, дөңгелектер дөңгелектері, қадамдық біліктер, бұтақтар, тұтқыштар және т.б.) өндіру үшін әзірленген. Бірқатар бөлшектердің типтік технологиялық процестері Ш. 5.

ТП тобы құрылыста ұқсас, бірақ өлшемі бойынша ерекшеленетін жалпы технологиялық ерекшеліктерге ие бөлшектер топтарын жасау үшін әзірленген. Сонымен қатар, олар осы топтың бөлшектерінің барлық құрылымдық элементтерін қамтитын күрделі бөлікті құрастырады (4.1-сурет). Оны ТП өндіруі әзірлейді. ТП тобынан белгілі бір бөлікті өңдеу кезінде технологиялық операцияларды немесе ондағы бар беттердің өңделуін жоққа шығарады. Топтық ТП өндірістің барлық түрлерінде ғана кәсіпорын деңгейінде әзірленеді. Қарастырылған ТП-ның әрқайсысы перспективалық немесе жұмыс істей алады.

Болашағы ТП болып табылады, ол толық немесе ішінара ғылым мен техниканың заманауи жетістіктеріне сәйкес кәсіпорында игерілетін болады.

Қызметкер әртүрлі бөліктерді өндіру бойынша кәсіпорында технологи-ялық және жобалық құжаттамамен орындалатын ТП болып табылады.

4.2.

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕРДІ ӨЗІРЛЕУДЕГІ РЕТТІЛІК

ТП механикалық өңдеуді жобалау мақсаты – қажетті техникалық және экономикалық есептеулермен және шешімдерді негіздеуде бөлшектерді өндіру процестерінің егжей-тегжейлі сипаттамасы. ТП жобалаудың негізі екі принцип: техникалық және экономикалық,

Техникалық қағидаттарға сәйкес әзірленген ТЗ осы бөлікті дайындауға және құрал-жабдық, құрал-саймандар мен технологиялық жабдықтардың техникалық мүмкіндіктерін барынша толық пайдалану үшін барлық техни-калық жағдайларға сәйкестігін қамтамасыз етуі тиіс.

Экономикалық қағидаттарға сәйкес, бөлікті өндіру ең аз еңбек шығын-дарымен және өндірістік шығындармен ең аз уақыт пен бөліктің құны бойынша жүргізілуі тиіс.

ТП жобалауға арналған бастапқы деректер материалдың, құрылымдық пішіндердің, бөліктің өлшемдерін анықтайтын жұмыс сызбасы болып табылады; материалдың қаттылығы мен құрылымы, термиялық өңдеудің түрі,

бұқаралық, жаппай орналастырылған, рұқсат етілген теңгерімсіздік және т.б. Міндетті бағдарлама тапсырмасының көлемін және оны іске асыру уақытын (әдетте жылдар) көрсетеді..

Қолданыстағы немесе қайта жасалған зауыттарға арналған ТП=ны жобалау кезінде қолда бар жабдықтар, өндірістік алаңдар және басқа да өндірістік жағдайлар туралы, жабдықтарды тиеу дәрежесі, құрал-саймандар мен құрал-жабдықтар, білікті жұмыс күшінің болуы және т.б. туралы ақпарат қажет.

Технологқа басқару туралы ақпарат ұсынылуы керек: ТП үшін мемлекеттік және салалық талаптар және оны басқару әдістері, жабдықтар, құрал-саймандар мен жабдықтар; бірыңғай, стандартты және топтық ТҚ-ны құжаттау; қауіпсіздік және өнеркәсіптік санитария туралы құжаттама; технологиялық стандарттарды таңдау бойынша материалдар (өндеу режимдері, жеңілдіктер, материалдардың тұтыну нормалары және т.б.).

Технологты жобалау кезінде каталогтар, жабдық паспорттары, анықтамалықтар, технологиялық жабдықтардың альбомдары, өндірістік алаңдардың макеттері және т.б. қолданылады.

ТП жобалау күрделі және еңбекқор. Технологиялық даму тереңдігі дәрежесі өндірістің түріне байланысты. Бұқаралық және кең ауқымды өндіріс жағдайында ТП барлық түпнұсқалық бөлшектер үшін егжей-тегжейлі әзірленді, стандартталған және стандартты бөліктерде стандартты ТП қолданылды. Өндірістің толықтай дамуы экономикалық тұрғыдан негізделмегендіктен, өндірістің төмендеуімен шектелген бір өндіріс. Әсіресе арнайы техникадағы ерекшелік күрделі және қымбат бөліктердің болуы.

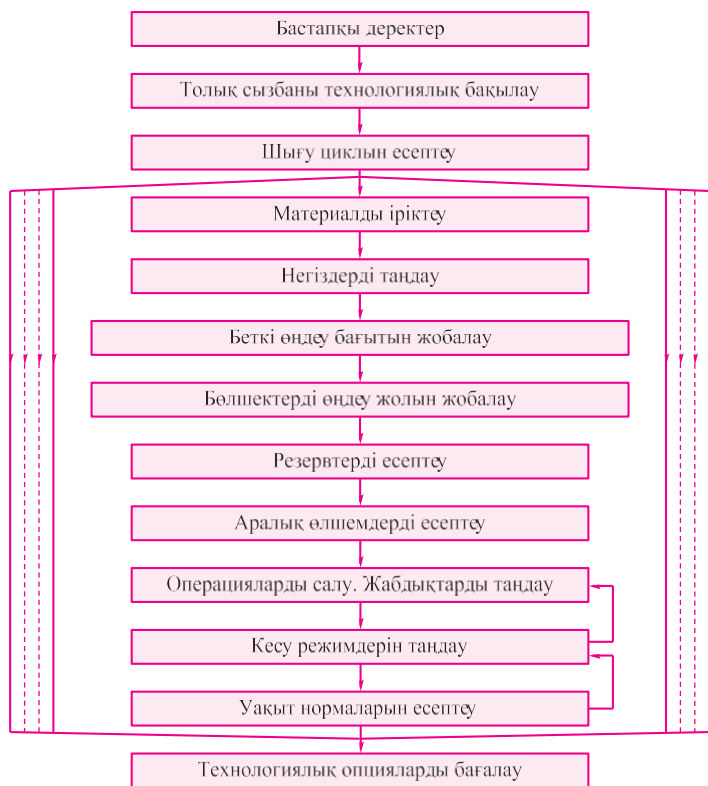
ТП-ны жобалау процесінің схемасы, өзара байланысты қадамдар сериясынан тұрады, бұл 4.2 – суретте көрсетілген. Мәселені шешудің мультинұсқасы 4.2 – суретте тармақталған сызықтармен көрсетілген.

Ықтимал ТК нұсқаларын санын азайту үшін стандартты шешімдерді, нормативтік және нұсқаулық материалдардың ұсынымдарын, сонымен қатар ТК-ны дамыту аяқталғаннан кейін ғана емес, сондай-ақ аралық кезеңдерде ғана емес, техникалық және экономикалық көрсеткіштер бойынша түрлі нұсқаларын талдау және салыстыру керек.

Өндіріс үшін техникалық және техникалық жағдайдың сызбасын технологиялық бақылау.

Бөлшектің жұмыс сызбасын тексергенде, технолог проективтердің сәйкестігін, өлшеудің дұрыстығын тексереді, беткі өндеудің дәлдігі мен кедір-бұдырына қойылатын талаптарды, сондай-ақ басқа да техникалық талаптарды зерттейді. Сәйкессіздіктерді жою үшін технолог түзетулерді ұсынады және дизайнермен даулы мәселелерді ортақ талқылауда олар дұрыс шешім табады.

Өндіру және жұмыс әдісі түрін анықтау. Өндіріс түрлерінің негізгі сипаттамалары (массасы, сериялы және бірыңғай) және өндірістің түрін



4.2-сурет. Механикалық өңдеудің технологиялық процесін жобалау кезеңдері

анықтайтын негізгі критерий – $K_{з.о}$ дегі операцияларды бекіту коэффициенті қарастырылады. 1.1. Алайда, технолог даму ТП осы кезеңде осы факторды есептеу үшін жеткілікті деректер болуы мүмкін, сондықтан алдын-ала өндірістік түрі τ компоненттерін көлемі өндіріс ауқымын, олардың салмағы, габариттік өлшемдері, және ескере отырып, орнатуға болады. τ – нұсқаулар өндірістің түрін таңдау үшін 4.1 – кестеде көрсетілген. Жұмыс (немесе қолма-ағыны-лайн) әдісі ең тән негізгі операциялар бөлігі ТП ұзақтығы (1.1 – бөлімнен қараңыз) пайдаланылған инсульт Т салыстыру арқылы анықталады! – T_{iii} .

Сондай-ақ, τ -нің негізгі операциялары үшін орташа уақытты $T_{ш.ср}$ үшін n уақытпен салыстыруға ыңғайлы.

Шығару циклы τ -ден кем немесе $T_{ш.ср}$ тең болса, өндіріс желіде болады. Бұл жағдайда ортақ бірлік уақыты ұқсас бөліктерді жасау немесе шамамен ұлғайтылған спецификацияға сәйкес ТП-дан анықталады.

Нақты емес жағдайда, егер $\tau > T_{ш.ср}$ болғанда, өндірістік партияның өлшемдері есептеледі. Шағын бөліктердің мөлшері айлық бағдарламаға, орташа екі аптаға және үлкен аптаға тең келеді. Осыған байланысты, ағындарды өндірудің артықшылығы мен артықшылықтарын есепке ала отырып, қызметті пайдалану тұрғысынан жақын және ұқсас құрылымдық және технологиялық сипаттамаларға ие бөліктерді өңдеу үшін ауыспалы ағындық немесе топтық желілерді құру мүмкіндігін қарастыру ұсынылады

4.1 – кесте. Өндіріс түрін таңдау бойынша ұсыныстар

Өндіріс түрі	Жылына өңделген бөлшектердің саны		
	Үлкен ($m > 50$ кг)	Орта ($50 \text{ кг} \leq m < 1$ кг)	Кішкентай ($m \leq 50$ кг)
Жалғыз	5-ке дейін	Жалғыз	5-ке дейін
Сериялы	5-тен жоғары	Сериялы	5-тен жоғары
	1 000-ға дейін		50 000-ға дейін
Жаппай	1 000-нан жоғары	Жаппай	50 000-нан жоғары

Компоненттің технологиялық дизайнын талдау. Құрылыстың өңделу қабілеттілігін талдай отырып, технолог механикалық өңдеу арқылы оған қойылған талаптарға сәйкестік дәрежесін тексереді: беттердің кедір-бұдырлығының сәйкестігі; көп қырлы өңдеуді және жоғары сапалы кесу режимдерін пайдалануға мүмкіндік беретін бөліктің қаттылығын қамтамасыз ету; кескіш құралдың ыңғайлылығы мен шегіну; технологиялық өткелдерді дәйектілікпен орындау кезінде кесетін құралдардың ауқымын және қосалқы уақытты азайтатын, ойықтар, ойықтар, филе, тесік және басқа элементтердің пішіні мен өлшемдерін біріктіру; дайындаманың сенімді және ыңғайлы негізін қамтамасыз ету, негіздердің тұрақтылық принципін сақтау және т.б. (1-тарауды қараңыз).

Дизайнермен келісілгеннен кейін, технолог бөліктің дизайнына өзгерістер енгізе алады, ол оны өндірудің еңбегін азайтады және өңдеу процестерінің кірістілігін арттырады.

Дайындауды алу әдісін таңдау. Өнімнің құрастырушысы қолданыстағы стандарттарға сәйкес компоненттің және оның брендінің материалдарын орнатады. Кейде өнімдегі бөліктің жұмыс жағдайын ескере отырып, ол преформаларды дайындаудың қолайлы әдісін көрсетуі мүмкін, мысалы, илек-теу орнына мөр қою.

Осы деректер негізінде технолог алдын ала дайындалудың нақты әдісін таңдайды:

- материалдардың технологиялық сипаттамаларынан, яғни оның сұйылтуынан немесе құю қасиеттерінен (сұр шойын, құйма болат) немесе қысымды өңдеу кезінде (құрылымдық болаттар) пластикалық деформациядан өту мүмкіндігі;

- дайындаманың құрылымдық пішіндері мен өлшемдері;
- дайындаманың қажетті дәлдігі, бетінің кедірлігі және сапасы;
- шығарылым бағдарламасы мен оны жүзеге асырудың белгіленген мерзімдері.

Дүңгіршекті алу әдісін таңдау технологиялық жабдықтарды дайындау уақытына (өлшеу, модельдер, пішіндер және т.б.), тиісті технологиялық жабдықтың болуына және процестерді автоматтандырудың қажетті деңгейіне байланысты болады.

Дайындаудың дұрыстығын және оның формасын дайын бөліктің конфигурациясына дейін ұлғайта отырып, өңдеу көлемі айтарлықтай азаяды. Алайда кішігірім өндірістік бағдарламамен қымбат тұратын егін жинау жабдығының құны пайдасыз болуы мүмкін, өйткені олар өндірілген дайындамалар санына бөлініп, олардың құнын айтарлықтай арттырады.

Орнату базаларын таңдау. Орнату базаларын таңдау бөліктерді өңдеу кезінде ТП орындау кезінде негіздерді де, оларды ауыстыру тәртібін де (қажет болған жағдайда) анықтау үшін жасалады. (Негіздерді іріктеудің негізгі негіздері және негізгі беттерге қойылатын талаптар 3.2 – бөлімде келтірілген.)

Өңдеудің дұрыстығы бойынша ең жақсы нәтижелер базаны біріктіру принципін сақтау арқылы қамтамасыз етіледі: орнату және өлшеу, бұл жағдайда бастапқы қателік нөлге тең.

Базалардың тұрақтылық принципін сақтау бөліктің беткі қабаттарының салыстырмалы орналасу дәлдігін арттыруға мүмкіндік береді. Бұл сондай-ақ құрылғыларды орнату сызбасының біркелкі болуын қамтамасыз етеді, бұл ТП автоматтандыруда аса маңызды. Мұның бәрі жасырын негіздерді жасыруға әкеледі: басшылар, платика, орталық тесіктер, монтаж белбеуі және т.б., сондай-ақ қара беттердің негізінде автоматтың бір қондырғысында өңдеу үшін (автоматты машиналарда, біріктірілген машиналарда және автоматты желілерде спутникті пайдаланғанда).

Негіздерді таңдаған кезде, олардың дәлдігі мен кедір-бұдырына қойылатын талаптар анықталуы керек, сонымен қатар, дайындаманың материалындағы қалдық кернеулер әсерінің ықтимал деформациясын жою үшін қайта өңдеу қажет.

Дайындаманың жекелеген бөліктерін өңдеу үшін бағытты таңдау. Оларды өңдеу жолын таңдау жұмыс сызбасының және қабылданған бұйымның талаптарына негізделеді. Біріншіден, оның өлшемі, массасы және конфигурациясы ескеріле отырып, белгілі бір техникалық талаптарға сәйкес келетін бір немесе бірнеше аяқтау әдістерін ескере отырып, бөліктің беткі қабатының дәлдігі мен кедір-бұдырлығы таңдалады. Бұл мәселені шешу үшін өңдеу әдістерінің технологиялық сипаттамалары қолданылады (2.2 – кестені қараңыз).

Бірінші өңдеу тәсілі бланк түріне байланысты анықталады. Дайындама-

ның дәлдігі төмен болса, онда бұл бетті өңдеу өңдеудің өрескел (алдын-ала) әдісімен басталады. Дәл дайындық үшін бірден жартылай дайын, ал кейбір жағдайларда аяқтау, тіпті аяқтау да мүмкін.

Таңдалған алғашқы және соңғы өңдеу әдістеріне негізделген аралық әдістер әр кейінгі әдіс бұрынғыға қарағанда дәлірек болуы керек және сәйкесінше кедір-бұдырмен шамамен бір немесе екі сападағы бетінің дәлдігін арттыруға негізделген.

Бұл бетті өңдейтін маршруттың нұсқалары өте үлкен болуы мүмкін. Мысалға, мысалы, кішігірім аймақтың тегіс беті цилиндрлік немесе бет жағынан, жонғылаумен, тартылуымен және осындай беттің сапасымен шамамен бірдей болады.

Өңдеу әдісінің түпкілікті нұсқасын таңдау күрделі әрі қажырлы. Шешімді қабылдауды айқындайтын негізгі фактор – бұл әдіс, оның өнімділігі мен пайдалылығы. Бөлшектерді өңдеу бағытын дайындау көптеген шешімдерге ие күрделі тапсырма болып табылады.

ТП бағытын дамыту кезінде келесі ұсыныстарды қарастыру қажет.

1. Алдымен, орнату базалары үшін алынған беттер өңделеді.
2. Барлық қалған беттер өңделіп, қажетті дәлдік деңгейіне дейін өңделеді, яғни ең дәл беттер жолдың соңында өңделеді.
3. Бағыттың соңында оңай зақымдалған беттердің өңделуі, мысалы, сыртқы ағындар орындалады.

4. Машиналардың нақты жауапты бөліктерін дайындаған кезде өңдеу жолдары жиі үш кезеңге бөлінеді: ширатылған, әрлеу және әрлеу, себебі:

- Қатты өңдеу кезеңінде материалдың негізгі бөлігі босалқылар мен бланктер түрінде жойылса, үлкен кесу күші пайда болады, дайындаманың қарқынды жылытуы, технологиялық жүйенің деформациясы, үлкен өңдеу қателіктерін және материалдағы қалдық кернеулерді тудырады. Кесу мен кесу арасындағы уақыт аралығы деформацияларды кейіннен өңдеу кезінде ең толық анықталып, жойылады. Бұдан басқа, тозған машиналарды тегістеуге болады;
- жолдың соңында тазартуды аяқтау өңдеу және тасымалдау кезіндегі өңделген беттердің кездейсоқ бүліну қаупін азайтады. Бұл жағдайда соңғы өңдеу жаңа заманауи машиналарда орындалады.

Дегенмен, өңдеу принципі ажырату принципі міндетті емес. Күшті қаттылықпен жұмыс істейтін ЧПУмашиналарында қатты бөлшектерді өңдеу кезінде, әдетте, бір операцияда қиыршық және аяқтау біріктіріледі. Шоғырлану және аяқтау жолдарының сол шоғырлануы автоматтық машиналарда жолақтың бөлшектерін дайындау кезінде жасалады.

Егер бөлік термиялық өңдеуге (қатайтуға) ұшыраса, онда ТП үш кезеңге бөлінеді: пышақ құралдарымен өңдеу, термиялық өңдеу (ТО), абразивтік құралдар.

Жылумен өңдеу – бұл олардың құрылымын және қасиеттерін өзгерту

үшін металл бұйымдарын жылумен өңдеу процесі.

Қаттылдау – бұл металдың қаттылығын және беріктігін арттыру нәтижесінде, сондай-ақ бірқатар болат қорытпаларында электр төзімділігіне және коррозияға төзімділіктің артуы. Температура екі түрлі болуы мүмкін: көлемдік және үстірт.

Көлемді беріктендіру камералық электр пештерінде қажетті температураға дейін қыздыру арқылы жүзеге асырылады, содан кейін тез салқындату. Тегістеуден кейін температура шығарылады, соның нәтижесінде болат және оның қорытпалары фазалық және құрылымдық өзгерістерге ұшырайды, қаттылық және пластика сипаттамалары өзгереді. Температураның үш түрі бар: төмен ($T = 120...250^{\circ}\text{C}$), ортасы ($T = 350...450^{\circ}\text{C}$) және жоғары ($T = 500...650^{\circ}\text{C}$), яғни. жақсарту. Температураның жоғарылауы неғұрлым жоғары болса, соғұрлым қатаң болаттан жасалған қаттылықты төмендетеді.

Беткейлердің бетінің қатаюы жұмсақ өзегін сақтай отырып, сыртқы қабаттардың қатты қаттылығын алу үшін қажет болғанда жүзеге асырылады. Әдетте бетінің беріктігін жоғары жиілікті токтармен (ТВЧ) жүзеге асырады. Ол $100...800^{\circ}\text{C/s}$ жоғары қыздыру жылдамдығымен сипатталады (бір брикеттің ұзақтығы 40...60 секунд).

Көміртектің құрамында 0,3%-дан аз (15, 20, 25, 15X, 12ХНЗА, 20Х және т.б.) болаттар мен олардың қорытпалары алдын-ала химиялық-термиялық өңдеуге – цементтеу – беттік қабаттардың көміртегінің қанықтылығына ұшырайды. Цементтелген жұмыс бөлшектерін нығайғаннан кейін, олардың бетінің қабаты (0,4...1,5 мм) талап етілетін қаттылық пен тозуға төзімділікке ие, ал көміртегінің 0,12...0,25% құрамында тұтқыр, иілу үшін жақсы жұмыс істейді.

Сонында – үшінші кезеңде ТП жекелеген беттерін қайта өңдейді, нәтиже алынып тасталады, дәлдігі төмендейді және кедір-бұдырлық нашарлайды. Сонымен қатар, осы кезеңде олар негіздер үшін алынатын беттерді өңдеуден (жылтырақ ұшақтар, тесіктер, перпендикуляр ұштар және т.б.) басталады.

Айта кету керек, ҚТ трассасы қатаюдан басқа, әдетте басқа да термиялық операцияларды (жыртқыш, тұрақтандығыш босату) қамтиды, бұл ішкі кернеулерді жеңілдету үшін қажет, әсіресе дәл бөлшектерді өңдеу кезінде. Алғашқы тұрақтандырушы ТО – болаттардан және олардың қорытпаларынан бланкілерді жағу – өңдеуден кейін толтырылады, егер ең көп мөлшерде берілім мен бланктер дайындамадан алынады.

Температураны тұрақтандыру – қопсытқышты $150...200^{\circ}\text{C}$ температураға дейін қыздыру және оны бірнеше сағат ұстап тұрып, болаттың сапасына, мақсатына және бөлшектерінің дәлдігіне байланысты шығарылады. Әдетте, бір немесе бірнеше мерекелер ТП маршрутының үшінші сатысында дәл өңдеу бөліктерінде (шпиндельдер, жеңдер, тісті доңғалақтар) дайындау кезінде орындалады. Әр тұрақтандыратын температурадан кейін ТП негізгі

беттердің өңделуінен басталады.

Қара шойынның (МФ) дәл және қатаң бланкілері үшін, өлшемдерді тұрақтандыру, парақтардың алдын алу және өңдеу кезінде ішкі кернеулерді жою үшін қартаю деп аталатын қызмет орындалады. Қартаюдың екі түрі бар: жасанды және табиғи.

Жасанды қартаю шикізаттан кейін жүзеге асырылады, егер ең жоғарғы мөлшерде жеңілдіктер мен жәрдемақы дайындаманың беттерінен алынады. Пештерде қыздырғыштар $T = 510...630^{\circ} \text{C}$ (МФ дәрежесіне байланысты). Техникалық қызмет көрсетудің жалпы ұзақтығы 20...65 сағат, ішкі кернеулер 70%-ға төмендейді.

Жартылай өңдеуден кейінгі дәлдік бланкілер тағы бір 6...12 ай бойы ашық ауада табиғи қартаюды орындайды. Сонымен қатар, ішкі кернеулер 90%-ға дейін артады.

Әрине, ТС-ның кейбір түрлері өңдеуді қиындатады және кеңейтеді.

Бағыты бөлігін дамытуға ескере өндірістің қолданыстағы ұйымдық нысандарын қабылдауға тиіс. Мысалы, станоктардың түрлері (токарлық станоктар, фрезерлік, тегістеу, тісті кесу және т.б.) топталған гильдия жабдықтар аудандарда болса, қайта өңдеу элементтердің жүйелілігі назарға жолдарын конвейерлік бөліктерінің ықтимал қысқартуды отырып орнатылады. Жаппай өндірісте операциялардың ұзақтығы бөліктердің босату циклінің тең немесе бірнеше рет болуы тиіс. Ауыр машина құру жағдайында, операциялардың мазмұны станоктан станокқа дейін бөлшектерді ауыстыру санын азайту негізінде анықталады, себебі бұл кейде технологиялық ауысулардың орындалуынан көп уақыт алады.

ТП-ның өндіріс маршрутында техникалық бақылаудың операциялары кешенді және қымбат операцияларға дейін, сондай-ақ өңдеу аяқталғаннан кейін бас тартудың басталуы мүмкін болатын өңдеу қадамдарынан кейін қамтамасыз етілуі тиіс. Көптеген операцияларды орындаған кезде техникалық бақылау функцияларын «ұшқыш» бақылаушылар, сондай-ақ операторлар мен реттегіштер атқарады. Техникалық бақылауды жүзеге асыру кезінде технолог объектіні әдісті және бақылау құралдарын белгілейді, басқару құрылғысының сызбасын таңдайды және арнайы аспаптар мен құралдарды жобалау үшін техникалық тапсырманы береді.

4.3.

ЖӨНДЕУГЕ ЖІБЕРІЛЕТІНДЕРДІ АНЫҚТАУ

Өткізу – өңделетін бетінің нақты дәлдігі мен сапасына жету үшін оны өңдеу кезінде алынатын материалдың қабаты. Арасындағы айырмашылық аралық және жалпы. Аралық жәрдемақы – бірыңғай технологиялық көшу кезінде алынатын материал қабаты. Алдыңғы және орындалатын технологиялық ілгерілеушіліктерден алынған дайындамалардың өлшемдеріндегі

айырмашылық ретінде анықталады. Жалпы жәрдемақы – дайындаманың бетін өңдеудің барлық технологиялық бағыты бойынша барлық аралық жәрдемақы сомасы. Толық жәрдемақы дайындамасының беткі қабатының және дайын бөлшектердің айырмашылығы ретінде анықталады.

Дәнекерлегіш бетінің өңделуіне оңтайлы жәрдемақы таңдау ең маңызды техникалық және экономикалық тапсырма болып табылады.

Артықшылықтар материалды көп жұмсауды тудырады; Өңдеудің, кесу құралдарының және энергияны тұтынудың еңбек қарқындылығын арттыру; бөлшектерді өндірудің өзіндік құнын арттыру.

Азайтылған жәрдемақы ақаулы беткі қабаттардың алынуын қамтамасыз етпейді және өңделген беттердің қажетті дәлдігі мен кедір-бұдырын алуды қамтамасыз етеді, бұл некеге алып келеді және өндіріс құнының өсуіне әкеледі.

Оңтайлы өңдеуші шығындарды анықтау өлшеу, пішіндер, үлгілер, айналмалы қораптар, станоктар, арнайы кесу және өлшеу құралдарын құрастыру және металл кесетін станоктарды орнату үшін қажетті дайындықтың аралық және бастапқы өлшемдерін анықтаумен тығыз байланысты. Оңтайлы жеңілдіктер негізінде, салмақтың кесу режимдерін және технологиялық өңдеу операцияларын орындау уақыт нормаларын негізді түрде анықтауға болады.

Машина жасауда өңдеуге арналған шығыстарды анықтаудың эксперименталды және статистикалық әдісі кеңінен пайдаланылады, онда жалпы және аралық жәрдемақылар озық өсімдіктердің өндірістік деректерін жинақтау және жүйелеу негізінде құрастырылған анықтамалық кестеден алынады. Бұл әдіс бойынша кемшіліктер болып табылады, бұл жәрдемақы тақырыпты өңдеудің технологиялық процесін орындаудың нақты жағдайларын есепке алмай берілген. үстелдер құрастыру некеге айналдырудан аулақ назарға ең нашар жағдайдағы өңдеу шарттарын қабылдайды, өйткені көбінесе бұл жәрдемақы асыра әкеледі.

Тарифтерді есептеудің және есептеудің аналитикалық әдісі бланкілерді қайта өңдеудің технологиялық процесін орындаудың нақты жағдайларын ескере отырып жүргізіледі. Осы әдіске сәйкес, ең төменгі аралық жәрдемақы өтпелі кезеңде алдыңғы технологиялық өтулерде алынған өңдеу қателіктері мен беткі қабаттың ақауларын, сондай-ақ өтпелі кезеңде пайда болатын дайындау бөлігіндегі қателерді жоюға тиіс.

Алдыңғы өтулерде алынған қателер:

- бетінің кедір-бұдырлығы – алдыңғы өңдеу әдісі, режимдері мен шарттары бойынша микроскопиялық бұзылулардың R_z биіктігі;
- базалық металлдан басқа, беткі қабаттың күйі мен тереңдігі. Сұр шойын бланкілерінде беткі қабат – қаттылықтың қалыңдығының сыртқы аймағы жиі кездесетін (ол бірінші өту кезінде алынып тасталуы керек) қаттылықтың перламитаьды қыртысы; болат қаңылтыры толығымен

алынып тасталуы керек декорборизацияланған аймақ;

- өңделген бетінің орналасуының кеңістіктік ауытқулары: цилиндрлік беттердің сәйкес келмеуі, осьтердің қисаюуы, теңдеулер және ұшақтардың перпендикулярлығы. Тетікті орнату кезіндегі қателік түзету кезінде оның деформациясымен, құрылғының өндірісіндегі қателіктерден және дайындаманың жеке орнатуы кезінде тураланудың сәйкессіздігінен өңделетін бетінің жылжуына әкеледі.

Барлық аталған қателер орындалатын өтпелі кезеңнің ең аз аралық ақыны $Z_{\min}$ мәнін анықтайды. Өңделетін бетінің пішініндегі қателіктер ең аз мөлшерде ескерілмейді, себебі сыртқы беттердің өңделуінде минималды жеңілдіктер дайындаманың ең кіші өлшемінен және ішкі беттерін өңдеу кезінде ең үлкен шектеу өлшемінен есептеледі.

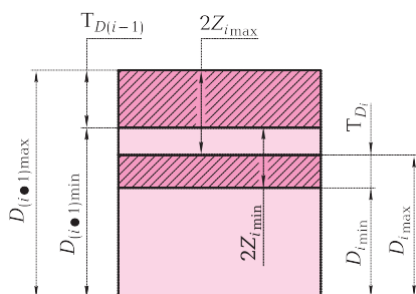
Аралық жәрдемақылдарды есептеу негізінде дайындықтың аралық өлшемдері барлық өтулер үшін анықталады. Кесу күштерінің әсерінен технологиялық жүйенің икемді депрессияларының арқасында, өңдеу кезінде, дайындау бөлігінің өлшемдері көшіріледі (яғни, үлкен бөлігін үлкен дайындау бөлігінен, ал кішігірімінен аз) сыртқы бетін ең аз шектеу өлшемімен өңдейді $D_{(i-1)\min}$ бөлігін ең кішкентай өлшеммен алыңыз $D_{i\min}$ (4.3 – сурет):

$$\begin{aligned} D_{(i-1)\min} - D_{i\min} &= 2Z_{i\min}; \\ D_{(i-1)\max} - D_{i\max} &= 2Z_{i\max}; \\ D_{(i-1)\max} &= D_{(i-1)\min} + 2T_{D(i-1)}; \\ D_{i\max} &= D_{i\min} + 2T_{Di} \end{aligned}$$

мұндағы $D_{(i-1)\min}$, $D_{(i-1)\max}$ – дайындаманың ең кіші және ең үлкен шектеу өлшемдері; $D_{i\min}$, $D_{i\max}$ – бөліктің ең кіші және үлкен өлшемдері; $Z_{i\min}$, $Z_{i\max}$ – жағында ең аз және ең үлкен жәрдемақы; $T_{D(i-1)}$, T_{Di} – өлшемдерге рұқсат $D_{(i-1)}$ и D_i .

Ішкі беттерге арналған:

$$D_{i\max} - D_{(i-1)\max} = 2Z_{i\min};$$



4.3 – сурет. Ең төменгі жәрдемақыны есептеу схемасы $Z_{\min}$

$$D_{i\min} - D_{(i-1)\min} = 2Z_{i\max};$$

$$D_{(i-1)\min} = D_{(i-1)\max} - 2T_{D(i-1)}$$

Кесектің аралық өлшемдерін есептеу үшін қажетті технологиялық өткелдерді жүзеге асыруға рұқсат ету, стандарттарға сәйкес таңдалады.

4.4. МЕХАНИКАЛЫҚ ӨНДЕЙТІН ОПЕРАЦИЯЛАР ТІЗІМІ

Технологиялық операцияларды құру ТП құрудағы маңызды кезеңдердің бірі болып табылады. Жекелеген операцияны жасау үшін білікті өңдеу жолын, оны негіздеу және бекіту сұлбасын, өңделетін беттерді, олардың дәлдігі мен кедір-бұдырын білу қажет; алдыңғы операцияларда өңделген беттерді, олардың дәлдігі мен кедір-бұдырлығын; өңдеуге арналған жәрдемақы; шығарылым циклы, егер ТР интернеттегі өндіруге арналған болса. Операцияны жобалау кезінде:

- операцияның мазмұнын түсіндіріп, уақытты өту уақытын және қабілеттілігін белгілейді;
- жабдықты таңдау (машина үлгісі);
- кесетін құралдарды – олардың типін, дизайнын, өлшемдерін және материалдарын таңдау (немесе арнайы құралды жобалауға тапсырма беру);
- технологиялық жабдықты таңдауға немесе арнайы құрылғыларды жобалауға тапсырма беруге;
- кесу режимдерін белгілеу;
- операция уақытының жылдамдығын, яғни бөлік уақытын анықтаңыз $T_{ш}$;
- кескіш құралдарға арналған түзету өлшемдерін орнатыңыз және орнату диаграммасын құрыңыз;
- техникалық және экономикалық жобалау принципіне сәйкес өнімділік пен шығынға арналған операцияны жасаудың ықтимал нұсқаларын бағалау. Технологиялық операцияларды жасау кезінде олар оны орындау уақытын қысқартады. Бұл әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылады:
- жоғары сапалы кескіш құрал – саймандарды және жоғары кесу режимдерін пайдалану, беткі өңдеу кезінде өтулер мен өтулер санын азайту, машинаның бос уақытын азайту, жоғары жылдамдықтағы құралдарды пайдалану және т.б.;
- жұмыс уақытының жекелеген элементтерінің комбинациясы. (сөйлем мағынасына мүлде келмейді қазақша) Мұндай теңестіру мүмкіндігі машинадағы бір уақытта өңделген бланкілер санына, қолданылатын құралдардың саны мен бет өңдеуге байланысты: сериялық, параллель немесе параллельді сериялы байланысты машинаның жұмыс істеу схе-

масымен анықталады. Бұл әдістер біріктірілгенде, ең аз өнімді – бірнеше құралы, көп орынды параллель операцияларға біртұтас, бір реттік, дәйектілікпен бірнеше схемалар (сурет – 4.4-те) алынған.

Технологиялық ілгерілеудің тиімді ұштасуы өңдеуге болатын беттердің өзара орналасуы, құралдың ықтимал орналасуы және фишкалардың алынуынан туындаған.

Дайындаудың жеткіліксіздігі жиі өтулердің параллель орындалуын болдырмайды. Жоғары дәлдікпен және төмен кедір-бұдырмен беткі өңдеу әдетте жеке, бір реттік, дәйекті схемада орындалатын жеке операцияда оқшауланады.

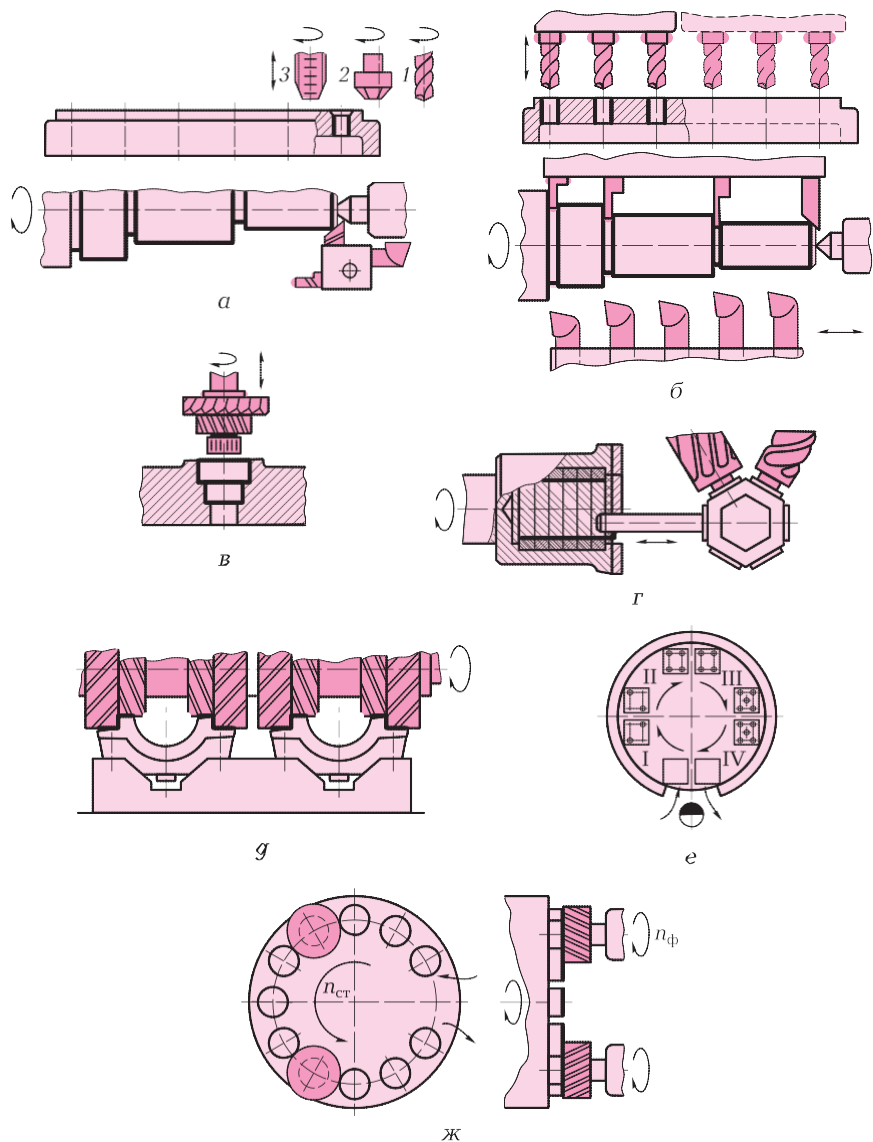
Жабдықтарды таңдау. Операциялардың мазмұнын түсіндіріп, қолданыстағы парк немесе каталогтан машинаны таңдауға болады.

Оның негізгі өлшемдері (биіктігі орталықтары, токарлық орталықтары мен ұнтақтау машиналар арасындағы қашықтық, фрезерлік машиналар үстел мөлшері – жұмыс сипаты мен алынған қайта өңдеу тәсілі станок түрін (токарлық, фрезерлік, бұрғылау, т.б.), Ал дайындаманың габаритін және өңделетін жазықтықпен анықтайды және т.б.). Белгіленген сан және шоғырлану дәрежесі машина үлгісіне әсер етеді. Өткізілудің шоғырлануының жоғары дәрежесі болған кезде, көп қолдауға ие немесе көп мультипликациялық машиналар таңдалған. Қажетті өтудің қажетті дәлдігі машинаның дәлдік класын алдын ала анықтайды. Сондықтан, жоғары дәлдік машиналар өндіріледі және дәлдік бойынша әрленеді. Performance машина берілген уақыт кезеңінде өндірілген болады бөлшектер санына тең қалаған өнімділік бөлігі ТП қамтамасыз етуі тиіс.

Белгіленген талаптар әдетте осы типтегі машиналардың бірнеше үлгісімен қанағаттандырылады. Тандалған модель өңдеудің қалаған дәлдігін, дайындықтың ең үлкен қаттылығын, өнімділігі мен экономикасын қамтамасыз етуі керек. Жаксырақ, қуаттың үлкен шегі мен жұмыс айналымын автоматтандырудың үлкен дәрежесі бар модель болып табылады.

Кескіш құралдарды таңдау. Кесу құралын таңдаған кезде негізгі талап – өңдеуге болатын беттің (беттердің) қажетті дәлдігі мен кедір-бұдырын, сондай-ақ өнімділігі мен пайдалылығын қамтамасыз ету. Кесу құралын таңдау келесі факторлармен анықталады: әдіс өңдеу, машина құралы мен технологиялық жабдықтың типі мен модельдері, дайындаманың пішіні мен өлшемдері, өңделетін материалдың қасиеттері, өндірісті ұйымдастырудың түрі мен деңгейі және т.б.

Кесу құралының өлшемін бұрын (өлшемді негізгі жаттығуларға, тартажонғыштар, және басқа да құралдарын) аралық дайындау мөлшерін есептеу немесе (бұрғылау, кескіш құралдарды үшін) кесу күшін кесу жағдайлары беріктігі туралы көрсетілген есептеу анықталады. (СН көрсетілген нақты өңдеу әдістері үшін түрлі түрлерін кесу құралдарының материалды таңдау үшін толық нұсқаулар. 2.)



4.4 – сурет. Бір орынды (а...в) и көп орынды (г, д) машина құралы бірліктерімен және бөліктерді бөлек орнату арқылы жұмыс жасау (е, ж) өңдеу операцияларының сызбалары:

а, г – дәйекті; б, д – параллельдер; в, е, ж – параллель = дәйекті; 1... 3 – құралдардың жұмыс үрдісі; I...IV– өңдеу орны; n_{ϕ} , $n_{ст}$ – дөңгелекті және үстелдің айналу жылдамдығы.

Таңдалған құралы туралы ақпарат, оның атауы, сипаттамасы және стандарт санын, сондай-ақ материалдық кесу бөлігін көрсетеді.

Мысалы, бұрғылау спиралі, сол жак, $d10.5$, ГОСТ 10902 – 77*, P5M5. Технологиялық картада стандартты емес құралды қолданған кезде оның сызбасының санын көрсетіңіз.

Технологиялық жабдықтарды таңдау – станоктар, бақылау аспаптары және көмекші құралдар көбінесе өндіріс түрлерімен анықталады. Бірыңғай және кіші сериялы өндіріс жағдайында, негізінен әмбебап әмбебап құрылғылардан (машиналар, өздігінен жүретін картридждер және т.б.), сондай-ақ жалпы жиналған құрылғылардан (USP) жасалған.

(УСП). Бұқаралық өндірісте УСП-ге қосымша әмбебап реттеу (ҰБТ) және монтаж-жинау (СӨЖ) құрылғылар пайдаланылады, олар басқа бөліктерді қайта өңдеуге арналған жылдам қайта құрылады. Үлкен және жаппай өндірісте, жоғары дәлдікті және кескіннің өнімділігін қамтамасыз ететін әдетте автоматтандырылған арнайы құрылғыларды пайдалануға негізделген. (Технологиялық жабдықтар туралы егжей-тегжейлі ақпаратты 3-тараудан қараңыз)

Таңдалған қосалқы бөлшектер туралы ақпарат технологиялық карталарда енгізіледі, онда құрылғы атауы, оның сипаттамалары және стандартты немесе кәсіпорын стандарттарының нөмірі көрсетіледі. Арнайы құрылғыны пайдаланған кезде оны құрастыру сызбасының санын беріңіз.

4.5. КЕСУ РЕЖИМДЕРІН ТАҢДАУ

Кесу режимдері (тереңдік, азық және кесу жылдамдығы) өңделетін бетінің дәлдігін және сапасын, өнімділігі мен өңдеуге жұмсалатын шығынды анықтайды.

Кесу режимдері келесі ретпен тағайындалады.

Алдымен кесу тереңдігін t орнатыңыз. Бір өту кезінде өңдеу кезінде кесу тереңдігі осы бетті өңдеу үшін барынша жоғары рұқсат етіледі. Дайындамадағы бланкілерге байланысты өте терең тереңдіктер үшін (2.7-суретті қараңыз) бірнеше рет өтеді.

Бірнеше өту үшін беттерді өңдеу кезінде (шикізат, жартылай өңдеу, әрлеу), белгілі бір дәлдік пен бетінің кедірін қамтамасыз ету үшін кесу тереңдігі әдетте бірте-бірте қысқартылады.

С бөлігін кесу тереңдігін, өңделетін дайындаманың материалын және құралды, оның түрі мен кескіш бөлігінің геометриясына байланысты таңдалады. Жеткізілім ең жоғарғы рұқсат етілген. Беру жылдамдығын жою кезінде берілген технологиялық жүйенің (құралы, дайындама немесе жеке машина элементтері) әлсіз буынының күші шектеледі.

Аяқтау үшін беру жылдамдығы өндеуге болатын бетінің дәлдігі мен кедіріне қарай анықталады. Қуаттандыру стандарттарға сәйкес таңдалады немесе кесу теориясы формуласына сәйкес есептеледі, содан кейін ол машинаның төлқұжат деректерімен үйлестіріледі, ол ең жақын мәнді есеп айырысудың ең жақын мәнін таңдайды.

Кесу жылдамдығы v кесу теориясының формулаларынан есептеледі немесе нақты өндеу жағдайларын ескере отырып, спецификацияларға сәйкес таңдалады.

Қалыпты жағдайда олар кескіш құралдың экономикалық тұрақтылығын басшылыққа алады (стандартты жылдамдық мәндері құралдың қызмет ету мерзімі 60 минутқа беріледі).

Ерекше жағдайларда ең үлкен өнімділікті қамтамасыз ететін құралдың беріктігі ескеріледі. Кесу жылдамдығында, шпиндельді айналу жылдамдығын немесе кестенің (жүгірткі) екі қадамының санын есептеңіз – n , мин^{-1} немесе n , дв. ход/мин , ал алынған мән n ең жақын ең төменгі мәнді таңдап, машина паспортының деректерімен үйлестіріледі. (Өндеудің әр түрлі түрлеріне арналған ұсынылған режимдер 2-тарауда келтірілген).

4.6. ОПЕРАЦИЯНЫҢ УАҚЫТЫН ЕСЕПТЕУ

Операцияны орындау үшін $T_{\text{ш}}$ уақыт нормасы. Сипатталған әдіспен анықталады. 1.

$T_{\text{ш}}$ уақыт компоненттері тиісті инженерлік стандарттар бойынша есептеледі. Негізгі технологиялық уақыт T_o өткеннен кейін қалыпқа келтіріледі. Жалпы жағдайда рационды есептеу әдісімен негізгі уақытты емдеудің әрбір түрі үшін өзінің жеке ерекшеліктері бар (1-қосымша) формуласы бойынша анықтайды. Операцияларды жасау үшін біржақты сызбалар жағдайында (4.4-суретті қараңыз) және өтулерді жүйелі түрде орындау кезінде негізгі уақыт өткеннен кейін жинақталады:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_{oi}$$

мұнда n – операциядағы ауысу саны.

Өткізулерді параллель орындаған кезде, операцияның негізгі уақыты ең ұзын деп анықталады:

$$T_o = T_{o.\text{лим'}}$$

Онда $T_{o.\text{лим}}$ – шектік өтудің уақыты.

Параллельді өтулерді орындау кезінде операцияның негізгі уақыты шектік ауысулардың жиынтығына тең болады.

Мульти-орын сұлбалары мен машина құралы дүкенінің бөлшектерін орнатқанда, оны өндеудің негізгі уақыты сол нысандармен анықталады, бірақ бір деталь үшін:

$$T_{oi} = L_{pi} / (nSz),$$

мұнда z – машина бөлмесіндегі бөліктердің саны.

Тоған уақытының төмендеуі L_p емдеудің болжамды ұзындығының төмендеуіне байланысты, өйткені $T_{вр}$ дана ұзындығы және $I_{вых}$ құралы шығымы ($z - 1$) уақытын азайтады.

Көп тармақты схемаларда және жұмыс бөліктерін бөлек орнатуда (4.4, е суреттерін қараңыз), Кімге Toglim уақыт лимиті ретінде анықталады және жұмыс бөліктері үздіксіз орнатылған кезде (4.4, суретті қараңыз) кесте айналымы уақытына тең.

Қосалқы уақыт T_b (формуланы қараңыз (1.3)) стандарттарға сәйкес таңдалған элементтермен нормаланады. Жұмыс бөлшектерін дайындағанда (станокта жекелеген және үздіксіз өнім орнатумен) жабатын бөлігі немесе бастапқы қосалқы уақыт барлығында болады. Осылайша, жеке орнату (2.2, д суреттен қараңыз.) алты немесе жартылай жонғыш орын өңдеу және есептеу формуласын $T_{ш}$ шекті бір бөлігін толығымен жабатын операциялық уақыттан $T_{оп}$ орнату үшін уақыт өңдеу кезде. (1.1 формуласы)) назарға алынбайды. Үздіксіз дайындаманы орнату (4.4, г суреттен қараңыз.) барлық керек-жарақтар толық негізде бұғатталған.

Олардың біреуі үшін бірнеше ТП-ны әзірлеуге болады, оларды бағалау үшін механикалық өңдеудің күрделілігі, оның құны, материалды пайдалану деңгейі, жабдықты пайдалану коэффициенті және т.б. қолданылады.

4.7. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰЖАТТАМА

ЕСТД стандарттары техникалық құжаттаманың келесі түрлерін қарастырады.

Бағыттың картасы (БК) – бұл барлық технологиялық операциялардың сипаттамасын және оларды орындаудың кезектілігін өтпелі кезеңдер мен режимдерді көрсетпестен қамтитын технологиялық құжат. Кішігірім және тәжірибелік өндірісте МК негізгі тәуелсіз құжат ретінде пайдаланылады.

Операциялық диаграмма (ОК) – ауысулар, технологиялық режимдер, уақыт нормалары мен еңбек нормаларын есептеу арқылы операциялардың толық сипаттамасын қамтитын құжат. Олар сериялық және жаппай өндірісте, сондай-ақ аса күрделі бөліктерде – кішігірім және тіпті жұптастарда қолданылады.

Эскиз картасы (ЭК) – жалпы алғанда технологиялық үдеріс туралы және жекелеген элементтерді өндіру туралы графикалық ақпаратты қамти-

тын құжаттар. ЕЖ-да өңдеудің негіздері бар препараттарды орнату сызбалары, қажетті өлшемдер, олардың дәлдігі, сондай-ақ өңделетін беттердің кедір-бұдырлары көрсетілген түзету жобалары бар.

Аталған құжаттардан басқа есептеуіш және технологиялық карталар CNC машиналары мен материалдары тізбектеріндегі бөлшектерді, технологиялық нұсқаулықтарды, құрал тізімдерін, технологиялық құжаттаманың ерекшеліктерін және т.б.

Сериялық және шағын-сериялы өндірісте, дайындалған бұйым күрделі және дәл бөлшектердің жекелеген түрлерін қамтиды, маршрутты-операциялық картасын толтыру ұсынылады, оларда технологиялық операцияларды орындаудың реттілігін толық сипаттамасы қысқаша келтіріледі.

Технологиялық құжаттың барлық нұсқамаларын нақты орындау өндірістегі технологиялық тәртіпті қамтамасыз ету және сапалы өнімдерді өндіру үшін маңызды.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Технологиялық процестердің түрлері қандай?
2. Технологиялық үдерістерді жобалау үшін қандай принциптер қолданылады?
3. ТП-ны әзірлеуге қандай бастапқы деректер қажет?
4. Сатып алу тәсілдері қандай факторларды анықтайды?
5. Бөліктің беттерінде жұмыс істеген кезде өтулерді орындау реті қандай?
6. Дайындық бағытының дамуына қойылатын жалпы талаптар қандай?
7. Өңдеуге арналған жәрдемақы бойынша не түсініледі және оңтайлы жәрдемақылардың маңызды техникалық=экономикалық міндеті неге таңдалады?
8. Операциялық технологияларды әзірлеу кезінде технолог қандай міндеттерді шешеді?
9. Технологиялық үдерістің түрлері қандай?
10. Технологиялық үдерістерді жобалаудың қандай принциптері болып табылады?
11. Бөлшекті дайындау үшін ТП әзірлеу үшін қандай бастапқы деректер қажет?
12. Сатып алу тәсілі қандай факторларды анықтайды?
13. Бөлшектердің беттерін өңдеу кезінде өтуді орындау реті қандай?
14. Бөлшектерді өңдеу бағытының дамуына қойылатын жалпы талаптар қандай?
15. Өңдеуге арналған жәрдемақы дегеніміз не және оңтайлы жәрде-

мақы таңдау маңызды техникалық және экономикалық тапсырманы неге орындайды?

16. Операциялық технологияны әзірлеу кезінде технолог қандай міндеттерді шешеді?
17. Белгілі бір операцияны орындау үшін машина үлгісін таңдау қандай критерийлерді анықтайды?

МАШИНАЛАР БӨЛІКТЕРІНІҢ ТИПІН ӨЗІРЛЕУ

5.1. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСТЕР ТИПІН ӨЗІРЛЕУ

Типтік технологиялық процесс жалпы жобалау және технологиялық белгілермен өнімдерді дайындау үшін өңделеді.

Типтендірудің негізгі міндеттерінің бірі технологиялық процестердің түрлілігін оларды шектеулі санаттарға жеткілікті дәрежеде азайту арқылы жою болып табылады. Технологиялық процестерді типтендірудің негізіне машина бөлшектерінің жіктелуі және әр классификациялық топтың бөлшектерін жөндеу барысында туындайтын мәселені кешенді шешу негізделген.

Бөлшектердің барлық көптүрлілігі технологиялық классификацияда алты класқа бөлінеді:

- дөңгелек қылта класы – тегіс, сатылы, тұтас және қуыс біліктер, жүріс винтілер, айналдырғылар, иінді және жұдырықшалы біліктер;
- корпустар класы – корпус, рамалар, тақталар, кронштейндер және т.с.с.;
- дисктер – тісті дөңғалақ, төлкелер, дөңгелектер, дисктер;
- стақандар – гильзалар, цилиндрлер;
- дөңгелек емес қылта класы – тетіктер, шатундар, айырлар;
- бекіткіш бөлшектер.

Өз кезегінде, әрбір класс шағын кластарға, топтарға және кіші топтарға бөлінеді.

Бөлшектердің санаттары типпен аяқталады. Осылайша, типтік бөлшек біртекті құрылғылар мен құралдарды қолдана отырып, бір типті жабдықтарда орындалған типтік операциялардың бірдей жолына ие бөлшектер жиынтығының негіздерін өзіне біріктіреді.

Типтік технологиялық процестер технологиялық карталар түрінде жасалады. Егер бөлшектер жеткілікті түрде біріздендірілсе, оларға өндеу режимдері және уақыт нормаларымен бір технологиялық карта жасайды. Егер бөлшектер бір-бірінен тек өлшем бойынша ерекшеленсе, типтік технологиялық процесс технологиялық карталар түрінде құрылады, онда өндеу режимдері мен уақыт нормалары көрсетілмейді.

Біріздендіру кішігірім дәрежесінде, принципті технологиялық процесс әзірленуде, оның негізінде осы кластың нақты мәліметтеріне арналған технологиялық процесс жасалады.

5.2. САТЫЛЫ ВАЛДАРДЫ ӨНДЕУ

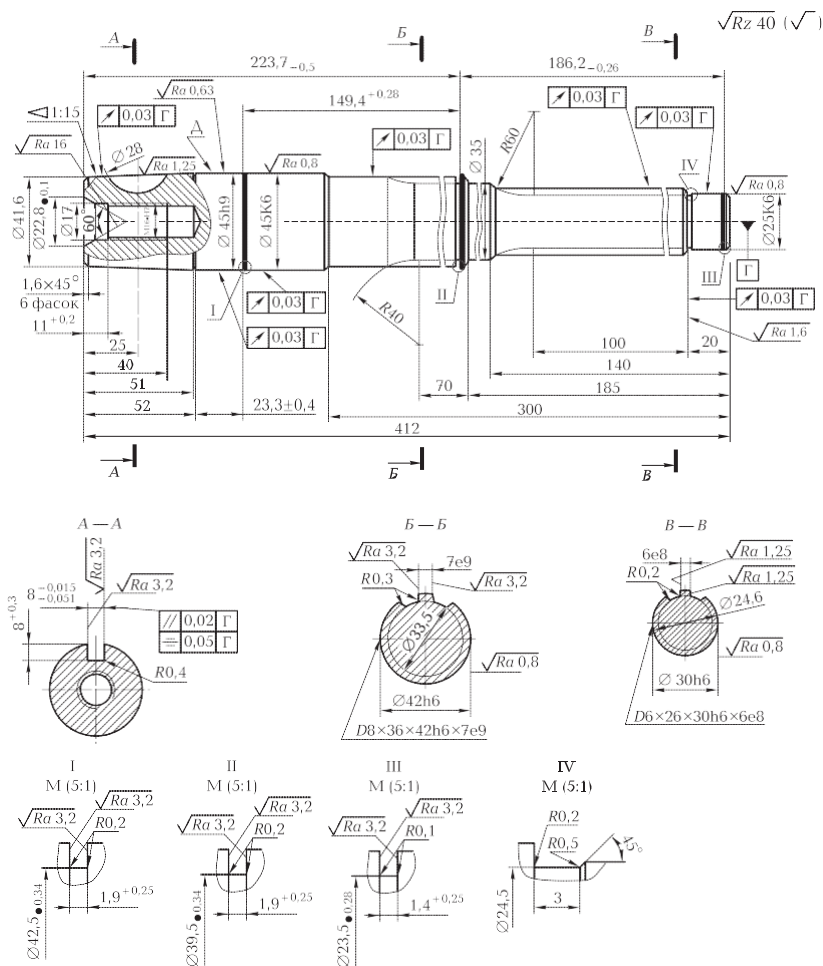
Машиналар мен тетіктерді құрастыруда біліктер айналу кезін беру және оларға түрлі бөлшектер мен жинамалы бірліктерді мондаждау үшін арналған. Конструктивті сатылы біліктер бір жақты немесе сатыға симметриялы орналасқан немесе шетжағымен фланеці бар болуы мүмкін. Біліктердің массасын азайту үшін жиі қуыс (соқыр немесе тесігі бар) орындалады. Сатылы біліктердің конструкциясы жалпы жағдайда өзіне тегіс цилиндрлік (отырғызу және отырғызылмайтын), оймақкілтелі буатты, бұрандалы, конустық және өтпелі беттердің үйлесімділігі болып табылады. Егер білік ұзындығының орташа диаметріне $L/D < 12$ қатынасы болса, білік қатты болып есептеледі, ал $L/D \geq 12$ жағдайында білік қатты болмайды.

5.1-суретте дайындалуының техникалық талаптарымен сатылы біліктің жұмыс сызбасы көрсетілген:

- мойынтіректер кезіндегі орнатылған мойынның диаметрі $Ra\ 0,8$ ($Ra\ 0,4$) бұдырлықпен дәлдікте 6-шы (сәйкесінше біліктер үшін – 5-ші) қалыптетке сәйкес дайындалады;
- тісті дөңгелектерге, жартылай муфталар және т.б. арналған орнатылған мойындарының диаметрі – $Ra\ 0,8...1,6$ бұдырлықпен дәлдікте 6 және 7-ші қалыптет.

Орнатудың сипаты біліктің қызметтік белгісімен және механизмнің жұмыс жағдайымен анықталады. 5.1-суретте көрсетілген білік үшін:

- $\varnothing 45K6$, $\varnothing 25K6$ дәлдікпен және $Ra\ 0,8$ бұдырлықпен орындалған, созымен орнатылған мойынтіректердегі мойындар;
- Басқа мойындардың диаметрі $Ra\ 3,2...10$ бұдырлықпен дәл 10 және 11-ші қалыптеттер бойынша орындалады;
- қадамдардың ұзындығы үшін рұқсат етілу $0,1...0,4$ мм аралығында орнатылады;
- тісті дөңгелектерден мойынтіректердің дөңгелегінен білік жүктемелерін қабылдайтын тірек шетжақтары (сатының кемершігі), орнатылған мойын үстіндегі, яғни $Ra\ 1,6...3,2$ бұдырлықтан қатаң класқа бұдырлықпен орындалады;
- пішіннің шегі – дөңгелектен, цилиндрлік, бірбеткейліктен ауытқуы әдетте $(0,2...0,3)\ T_i$ – орындалатын өлшемнің шегін құрайды. Ерекше нақты цилиндрлік беттерге (мысалы, нақты сырғитын мойынтіректерге арналған мойындар үшін), пішіннің шегі $0,12T_i$ – диаметрлі мөлшер шегінен аспауы керек;



1. ТВЧЛ-1 беткі жағы...2 мм; 48...52 HRC.
2. Тығынның конусты калибрінің алдыңғы кесігінің Д бетіне қатысты осьтік жылжуы $\pm 0,5$ -тен артық болмауы тиіс.
3. «Бояуға» тексеру кезінде калибр мен конустың байланысу ауданы 75%-ден кем болмауы тиіс.
4. Материал болат 45.
5. Өлшемдердің көрсетілмеген ауытқулары: біліктер h14, саңылаулар H14, сызықтықтар $\pm IT14/2$.

5.1-сурет. Сатылы біліктердің жұмыс сызбасы

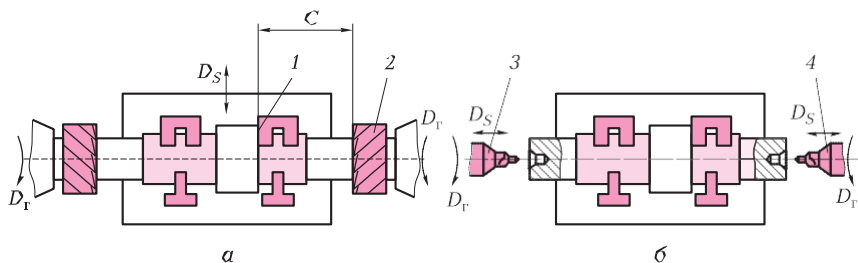
- Орналасудың шегі – отыратын беттердегі өстестіктен ауытқулар – 0,01...0,03 мм құрайды;
- тірек ұштарының (иығының) перпендикулярлықтан (соғуынан) ауытқу шеткі нүктелерде 0,01...0,03 мм-ден аспауы тиіс;

- осьтерге қатысты кілтектердің немесе оймакілтектер беттердің бүйір жағынан параллелдігінен ауытқуы 1 мм ұзындығы үшін 0,1 мкм-нен аспауға тиіс;
- оське қатысты буатты немесе оймакілтекті бүйір бетінің жылжуы 0,02...0,03 мм-ден аспауы тиіс;
- Білік өсінің шектік қисықтығы 0,03...0,05 мм/м.

Машиналар мен механизмдердің жұмысы кезінде, біліктер күрделі ауыспалы жүктемелерден, созылу, қысу, иілу және бұралудың күрделі деформацияларынан өтеді. Сондықтан біліктерді шығаратын материал кернеудің шоғырлануына әсерлілігі аз, жоғары беріктілігі жақсы өңделген болуы керек. Бұл талаптармен 30X, 35X, 40X, 40G, 20XГНМ, 40XНМ, 38X2ЮА маркалы қоспалы болаттар, 25, 35, 40, 45 маркалы конструкциялық болаттар және басқа жауап береді, материалдың тозуға төзімділігін және физикалық-механикалық қасиеттерін жоғарылату үшін жылу өңдеудің әртүрлі түрлеріне ұшырайды.

Төменгі көміртекті болаттардың (25, 20XГММ және т.б.) біліктері 55...58 HRC шамасында жұмсарту және суарудан кейінгі беткі қабатының қаттылығын қамтамасыз ете отырып, 0,8...1,2 мм тереңдікте цементтеледі. Орташа көміртекті болаттардың біліктері ЖЖТ суару беттеріне немесе жақсартуға, нормалауға түсіреді. 38X2ЮА және 38X2МЮА маркалы жоғары қоспалы болаттардан жасалған біліктер 0,3...0,4 мм тереңдікте 1 000 HV қаттылықты қамтамасыз ете отырып азотталады.

Баспалдақтардың диаметрі бойынша (10 мм шегінде) аздап айырмашылығы бар сатылы біліктерге арналған дайындықтар ыстықтай илектелген немесе калибрленген суықтай тартылған (жоғары дәлдікті біліктер) прокатқа арналған бұйымдармен кесіледі.



5.2- сурет. фрезерлі-орталық операциялардың нобайы:

а – фрезерлеу шетжақтарының позициясы; б – орталық тесікті бұрғылау позициясы; 1 – ұзындығы бойынша нақты орнатуға арналған дайындаманың шетжақ-негізі; 2 – қапталдық жонғыш; 3 – айналдырғы; 4 – орталық бұрғы; С – фрезаның реттелетін өлшемі; D_r – басты қозғалысы; D_s – жіберудің қозғалысы

Баспалдақтың диаметрі бойынша елеулі айырмашылықтар болған кезде, дайындықтар дөңгелектеу және мөр қою арқылы алынады.

Сериялық өндірісте ашық немесе жабық қалыпта және көлденең=соғу машиналарына түсіруде кеңінен таратылған ыстыққалыптау алынады. Материалды пайдалану коэффициенті $K_{н.м} = 0,75$ және одан жоғары жаппай және ірі сериялы өндірісте, дайындау айналма-соққылы машиналарда, электршөгеру және көлденең-сыналы жылжу арқылы өндіріледі. Пластикалық деформациядан кейін дайындық қалдықты кернеулерді жою және қажетті металл құрылымын қамтамасыз ету үшін қыздырып өңдеуге (өртеуге) ұшырайды.

Сатылы біліктерді өңдеудің негізгі негіздері жасанды технологиялық негіздер – біліктің екі шетжағында орналасқан орталық тесіктер болып табылады (3.2-бөлімін қараңыз). Жоғарыда айтылғандай, оларды пайдалану бекітіп тұратын және өлшеу базасын біріктіруге мүмкіндік береді, бұл мойын біліктердің нөлге тең орнату қателігін өңдейтінін және жонғыш, тегістейтін және айналдыру операцияларын жүргізудің тұрақты негіздерін жүзеге асыруды қамтамасыз етеді. Тірек немесе қондырмалы мойын беттерін қасқалша, ойық кілтектерін, көлденең және бойлық тесіктерін, соның ішінде орталық негіздерді өңдеу үшін негіз ретінде пайдаланылады. Бұл кездетірек негізі ретінде *C* осьтік өлшемі өңделген бетке дейін берілетін сатылы біліктердің шетжағының біреуі таңдалады (5.2, а-сурет).

Ұзын қатты емес біліктерді өңдеу кезінде қосымша технологиялық негіздер – жылжымалы немесе жылжымалы емес люнет орнатылған мойынның цилиндр беті қолданылады (3.28-суретті қараңыз).

Біліктің конструкциясы, оның өлшемдері мен қаттылығы, техникалық талаптар, өнім бағдарламасы оны өндіру технологиясын және пайдаланылатын жабдықты анықтайтын негізгі факторлар болып табылады.

Дайындаманы өңдеу жолы мынадай негізгі әрекеттерді қамтиды:

- базаларды құру – орталық тесік;
- мойын беттеріндегі алғашқы жону өңдеуі;
- мойын беттеріндегі таза жону өңдеуі;
- оймакітектерді, ойық кілтектерді фрезерлеу, тесіктерді бұрғылау, бұранданы тілмелеу;
- қыздырып өңдеу;
- Ортаңғы тесіктерді жанып өңдеу (тегістеу); мойынның беткі қабатын тегістеу; оймакітектерді тегістеу.
- Мойындарды біржола тегістеу;
- бетінің дәлдікке және кедір-бұдырына тиісті талаптар кезіндегі білік мойындарын (аса ажарлау, жағу және т.б.) өңдеу;

Беттер пішінінің өлшемдерін және олардың кеңістіктік жайының дұрыстығын бақылау.

Қатты емес біліктерді өңдеу жолы қосымша операцияны енгізу арқылы

қиындық тудырады – оны әзірлеме ортасында токарлы өңдеуге дейін орындайды. Мұндайда қозғалмайтын люнет білікте орнатылады.

Өңдеу кезеңдер арасындағы техникалық талаптарынан тәуелділікке қыздырып өңдеу операциялары қарастырылуы мүмкін, мысалы, алғашқы жону өңдеуден кейінгі нормалау немесе білік мойындарын алғашқы тегістеуден кейінгі тұрақтандырушы жасыту.

5.1-кестеде 45 болаттан дайындалған сатылы білікті өңдеудің бағыты көрсетілген. Алғашқы операциялар – базалық беттерді өңдеу (ортаңғы тесіктер) – екі позициялы фрезерлі-орталық білдектерде (жартылай автоматы және автоматты ірі сериялық және массалық өндірісте) жүзеге асырылады: Бірінші позицияда екі шет жақты фрезамен (2(5.2, а-сурет) шет жағын фрезермен өңдейді, ал екінші позицияда (5.2, б-сурет) екі орталықтандырушы бұрғымен 4 орталықтандырғыш тесіктерін бұрғылайды. Білдектің айналдырғы осьтерінің 3 өзіндігі және өздігінен орталықтандыратын призмалар орталықтандырудың минималды қателігін қамтамасыз етеді.

Ұсақ сериялы өндірісте базалық беттердің арнайы құралы болмаған жағдайда, екі қондырғыға жонғыш білдекте өңделеді.

5.1-кесте. Сатылы білікті өңдеудің типтік технологиялық жолы

Операция нөмірі	Операциялардың атауы және мазмұны	Технологиялық базалар	Жабдықтар
05	Фрезерлі орталақтандырылған. Шет жақтарын фрезерлеу және саңылауларды орталықтандыру	Тірек мойындар мен шет жақтардың беттері	фрезерлі-орталық білдектер
010	Жонғыштық. Екі құрылғының сыртқы беттеріне алғашқы жонып өңдеу.	Орталық саңылаулардың конустық беттері	Жонғыш топтардың білдегі
015	Қызулық. Нормалау (вертикальды жағдайда)	—	Электр пеш
020	Жонғыштық. Орталық саңылауды жанып жөндеу.	Тірек мойындардың беттері	Жонғыш білдек
025	Жонғыштық. Екі құрылғының мойын беттеріне алғашқы жонып өңдеу.	Орталық саңылаулардың конустық беттері	Жонғыш топтардың білдегі
030	Тік фазерлі. Буатты жырашықтарды фрезерлеу	бұл да	Тік фрезерлі білдек
035	Оймакіл тек фазерлі. Оймакіл тектерді фрезерлеу	»	Оймакіл тек фазерлі білдек

Операция нөмірі	Операциялардың атауы және мазмұны	Технологиялық базалар	Жабдықтар
040	Тікбұрғылайтын.Бұрғылау, саңылауды бұрғылап кеңейту, жүзді алу, бұrandаны турау	Тірек мойындар мен орталықтардың беттері	Тік бұрғылайтын білдек
045	Қызулық. ЖЖТ оймакілтектерін және мойындардың мойынтіректерін суару	—	ЖЖТ орнату
050	Орталықажарлағыш. Орталық саңылауларды жанып жөндеу.	Тірек мойындар мен орталық саңылаулардың беттері	Орталықажарлағыш білдек
055	Дөңгелектіажарлайтын. Екі құрылғыға мойындарды бастапқы (алғашқы) тегістеу	Орталық саңылаулардың конустық беттері	Дөңгелекажарлайтын білдек
060	Оймакілтектітегістеу. Оймакілтектердің бүйір жақтарын тегістеу	Бұл да	Омакілтектітегістеу білдегі
065	Дөңгелектітегістеу. Екі құрылғыға мойындарды бастапқы (алғашқы) тегістеу	»	дөңгелете ажарлау білдегі
070	Бақылау	—	—

Дайындаманы патронға орнатады, шетжағын кеседі және ортаңғы бұрғымен орталық саңылауды өңдейді. Дайындаманы қайтадан орнатқаннан кейін, өтулер қайталанатын.

Орталық тесігі Н9 және Ra 2,5...3,2 беттердің бұдырлығы дәлдігінқамтамасыз ету үшін орталық бұрғыға берілісі 0,030...0,044 мм / айн.тең, ал жылдамдығы 20 м/мин қабылдайды.

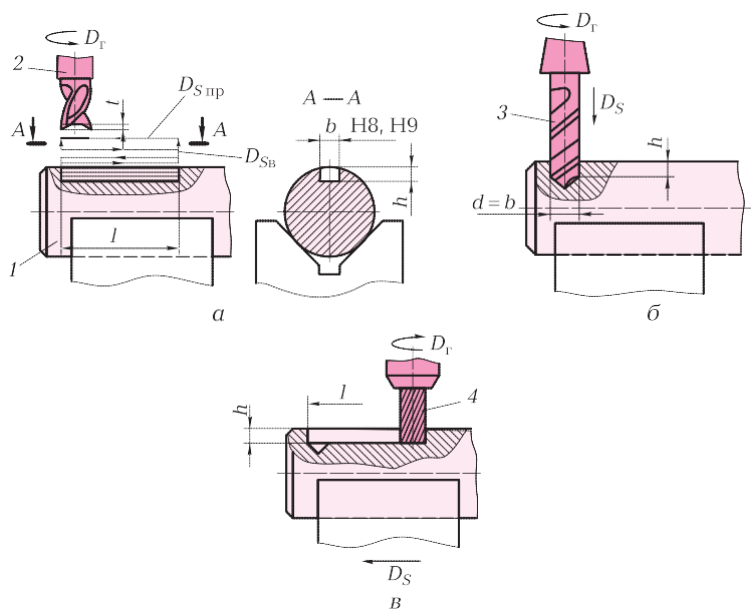
Жеке және ұсақ сериялы өндірістетокарлы өндеужону-бұрама кескіш білдектерде,ал сериялы – көлденең ось айналуымен алты және сегіз ұстанымдық құрал-саймандық бастиектермен жабдықталған СББ жону білдектерінде өндіріледі (2.7, d-суретті қараңыз). Бұл білдектердебұrandаларды кесуді қоса алғанда, күрделі қисық сызықты профильмен дайындаманы өндеуге болады. СББ білдектерінде күшейтілген қаттылық болғандықтан, дайындама осы операциялардың арасында жылулық өндеу түспесе, оларда мойындарды дәйекті түрде қаралтым және таза өндеуді өндіруге болады.

СББ білдектерінде өндеу уақыты қолмен басқарылатын қарапайым жону-бұрама кескіш білдектерді өндеумен салыстырғанда қосалқы уақытты азайту есебінен 1,5-тен 2 есе аз.

Ірі сериялы және массалық өндірісте жонып өндеудіжону көпкескішті

(2.2, в және 2.7, в-суреттерді қараңыз) және гидрокөшірмелі (2.2, в және 2.7, в суреттерді қараңыз) жартылай автоматта өндіріледі. Тұтастай алғанда IT9 ...IT11 өңдеудің дәлдігіне қол жеткізіледі. Көпкескішті жону жартылай автоматтарда кесудің үлкен күштерін жөндеудегі бірнеше құралдардың әсерінен қатал емес біліктерді өңдеу ұсынылмайды. Орнату және өлшеу негіздерінің (дайындаманың сол жақ бөлігі) сәйкес келуін қамтамасыз ететін «жүзбелі» алдыңғы орталықты (3.11, g-суретті қараңыз) пайдалану арқасында осы біліктерде және СББ білдектерінде өңдеу кезінде сақталатын желілік өлшемдердің дәлдігі артады.

Ойық кілттекті өңдеу фрезерлы топтардың білдектерде жүргізіледі. Бұнақты кілттектерге арналған ашық ойық пен ойықтар тігінен немесе көлденең-фрезерлі білдектерде дискті үш жақты фрезамен (2.19 ж-суретін қараңыз) өңделеді. Жабық ойық кілттекті бұрғы-ойықты жонғыштік-фрезер білдектерінде (2.19, к-суретін қараңыз) немесе кілттекті жонғышпен буаты-фрезер білдектерінде (5.3, а-сурет) өңдеуге болады.



5.3-сурет. Жабық ойық кілттекті өңдеу эскиздері:

а – кілттекті жонғыш; б – бұрғы; в – шекті жонғыш; 1 – әзірлеме=білік; 2 – кілттекті жонғыш; 3 – бұрғы; 4 – шекті жонғыш; D_T – басты қозғалыс; D_S – тасымал қозғалысы; b , l , h – кілттекті жонғыш өлшемдері; d – бұрғылау диаметрі; t – кілттекті жонғыш тісінің биіктігі; D_{Snp} – бойлай жүру қозғалысы; D_{Sb} – тік беру қозғалысы.

Өндеуді тілшікті беру арқылы орындайды. Мұндайда тереңдігі t фрезы тістерінің биіктігіне негізделген қабат бір өткелге түсіріледі. Нәтижесінде бүйір беткейлерінде ұзына бойлық тәуекелдер пайда болады, кейіннен олар тазартылады.

Кәсіпорында науашаларды өндеудің қажетті жабдығы және құралы (бұрғылау науашалы бұрғысы) болмаған жағдайда науашаларды өндеу келесі түрде жүзеге асады: саңылауды диаметрмен бұрғылайды, ондайда ол науаша еніне тең болуы қажет (5.3, б-сурет), оның толық тереңдігіне бұрғыланады, кейіннен саусақты жонғышпен жонады (5.3, б-сурет). Өзірлемені науашаның сызықтық орналасуы белгіленген бүйіржаққа тіреумен екі мойын бойымен (өздігінен орталықтандырылатын) призмаларда орнатады.

Біліктердің оймакілтекті беткейлерін өндеуді шлицефрезерлі білдектерде бұрамдық жонғышпен төсеу әдісімен немесе бөлгіш басты пайдаланумен көлденең-фрезерлі білдектерде (2.28, в-сурет) фасонды дискті фрезерлерді (2.31, а-сурет) бөлу әдісімен орындайды. Шлицті беткей детальмен (тісті дөңгелекпен, жартылай муфтамен және т.б.) бірігуде орталықтандыруды қарастыратын болса, (5.1-сурет) бұрамдық жонғыш тіс негізінде фланк (қалыңдау) болуы керек. Ол оймакілтек биіктіктерінде фасаларды өндеу үшін қажет.

Оймакілтектің ішкі диаметрі бойынша білікті орталықтандыруда қырнау процесін жеңілдету және ойдымдарда біруақытылы жырашықтарды жегенелеу үшін оймакілтектер өңделеді.

Ойдымдағы жырашықтар кейде бөлгіш басты пайдалану көмегімен көлденең-фрезерлі білдектерде жеке өңделеді. Кезекті жонуда термоөндеуден кейінбір жаққа 0,1 мм әдіп сақталады (өндеу дәлдігін 2.7-бөлімшеден қараңыз).

Термоөндеуден кейінгі орталық саңылаулар қателігін түзету орталықтан жонғыш білдектерде конустық жону шеңберімен орындалады, оның тартпасы планетарлы механизммен жабдықталған. Ол өз алдына шеңберді орталық саңылаудың конустық саңылауы бойымен дөңгелектенеді.

Диаметрінің дәлдігі H7, бұдырлығы Ra 0,8...1,6. Өзірлемені өздігінен орталықтандырылатын призмада мойын бойымен және қарама-қарсы орталық саңылау бойынша орнатады.

Орталықтан ажарлағыш болмаған жағдайда орталықтан түзету екі рет орнату негізінде жүзеге асады (2.33, б...д). Өзірлемені орталыққа орнатады. Мойындарды ажарлаумен қатар тіреу бүйіржақтары да ажарланады, бұл процесс кезекпе-кезек немесе келісі ретте орындалады. Орталықтан ажарлау білдегі болмаған жағдайда орталық саңылаулар түзетілімін конусты ажарлағышпен (2.33, б...д) орындайды.

Біліктердің мойындарын екі рет ажарлайды: алдын ала және ұзына бойлық немесе кірме ажарлаудың шекті әдісімен (2.33, б...д-сурет).

Өзірлемелерді орталықтарға орнатады. Мойындарды ажарлаумен бірге тірек бүйіржақтарын ажарлайды, мұндайда ауысымдар бірізді жүзеге аса-

ды немесе оларды бүйіржақ шеңбер қылып ажарлау білдегінде пайдалануда біріктіре отыра ажарлайды (2.33, в-сурет). Жоғары дәлді біліктердің мойындарын жұқа (жеке) өңдеу үшін ажарлауды немесе суперфиништі өңдеуді қолданады (өңдеудің алынатын дәлдігі 2.2-кестеде көрсетілген).

Оймакілтектерді ажарлау оймакілтектермен ажарлау білдектерінде фасонды шеңбер бойымен немесе бөлгіш басты пайдаланумен бөлінген жазық шеңберлерді пайдалану негізінде орындалады. Зірлемелерді орталықтарға орнатады. Тереңірек бұл әдістер 2.7-бөлімшеде қарастырылған.

Біліктердің техникалық бақылауы барлық жауапты беткейлердің өлшемдері, формалары мен қалыптары дәлдігін тексеруден тұрады. Бақылау әдістері мен құралдары 2.9-бөлімшеде қарастырылған.

5.3. КОРПУСТЫҚ БӨЛШЕКТЕРДІ ӨНДЕУ

Корпустар өздерінде орнатылатын барлық элементтердің (бөлшектердің және жиналмалы бірліктердің) өзара орналасу дәлдігін қамтамасыз ететін машиналардың негізгі бөлшектері болып табылады. Құрылымдық форма, өлшемдер, нақты сипаттамалар, қолданылатын материалдар қызметтік тағайындаумен және корпустық бөлшектер жұмысының талаптарына сәйкес анықталады. Технологиялық міндеттерді шешу ортақтығына қарай корпустар түрлілігін екі топқа бөліп қарастыруға болады: призматикалық және фланецтік. Призматикалықтар үшін үлкен өлшемдегі жазық беткейлер мен ірі саңылаулардың болуы тән. Олардың осьтері негіз жазықтығына параллель немесе перпендикуляр орналасқан. Фланецтілер айналым денесі болып табылады немесе олардың элементтеріне ие. Корпусты бөлшектер үнемі алмалы-салмалы болып орындалады. Мұндайда негізгі саңылаулар осьтері ажыратқыш жазықтығында немесе оған перпендикуляр орналасады.

Корпустар нақты дәлді негізгі саңылауларға ие. Олар өз араларында және негізгі беткейлерге қатысты үйлестірілген, формасы мен орналасуы бойынша дәлді жазықтықтар, сондай-ақ бекіту мен өзге де саңылаулар.

Корпустарды әзірлеуде техникалық талаптар деңгейі онда жөнделетін механизмдердің, алмалы-салмалы бірліктер мен бөлшектер дәлдігіне тығыз байланысты.

Томалау мойынтіректері астына негізгі саңылаулар өлшемдерінің дәлдігі – Н7, сырғанау – Н7, Н8 және Н6 – дәл өлшеу мойынтіректері, тік және көлденең бағыттардағы форма нақтылығы $(0,25...0,50)T_d$ құрайды – диаметрльді өлшеуге рұқсат, прецизионды корпустар үшін – $(0,12...0,20)T_d$.

Осьтің шарикті мойынтіректерге отырмалы саңылаулар жалпы осьтеріне қатысты рұқсатты ауытқуы дәлдіктің 6-квалитетіне сәйкес келеді, радиальді роликті мойынтіректерде 5 квалитетке, ал конустық роликтік мойынтіректерді 4-квалитетке сәйкес келеді. Негізгі саңылаулардың беткейлерінің бұ-

дырлылығы $Ra\ 2,50...1,25$, ал жауапты және прецизионды бөлшектердің $Ra\ 0,08$ құрайды.

Басты саңылаулардың ось аралық арақашықтықтарының ауытқулары корпуста орналасқан тасымалдардың (цилиндрлік, тістік және т.б.) дәлдігіне байланысты болып табылады. Олар үшін позициялы рұқсат $\pm (0,6...0,7)T_A$ -ге тең, бұл жерде T_A – тасымалдың ось аралық арақашықтық рұқсаты. Басты саңылаулардың параллель осьтерінің рұқсаты саңылаудың 100 м ұзындығына $0,02...0,05$ мм құрайды, радиустың 100 мм-не бас саңылаулар осьтері бүйіржак беткейлерінің перпендикулярлығынан рұқсатты ауытқу $0,01...0,10$ ал бүйіржақтар бұдырлылығы $Ra\ 1,25...6,30$ құрайды.

Қатысты жазықтықтағы тегістік және туралықтан орын алған рұқсатты ауытқулар беткей ауданы мен ұзындығы бойынша $0,01...0,10$ мм-ге, ал олардың бұырлылығы $Ra\ 0,63...6,30$ құрайды. Беткейлердің параллель немесе перпендикуляр жазықтықтарынан шекті ауытқу барлық ұзындықта $0,01...0,10$ мм, ал жоғары дәлдікті бөлшектер үшін 250 мм ұзындығында $0,003...0,01$ мм құрайды.

Параллель жазықтықтар арасындағы арақашықтықтың рұқсатты ауытқуы IT8...IT13 бойынша орнатылады.

Бекіту саңылаулары орналасуының рұқсаттарын $(0,1...0,2)(d_0 - d)$ тең деп қабылдайды, бұл жерде d_0 – бекіту саңылауы диаметрі; d – винт диаметрі.

Алмалы-салмалы корпустарда саңылаулар осьтерінің жалғағыш жазықтығымен үйлеспеуі $0,2$ мм құрайды. Мұнда саңылау диаметрі 300 және $0,3$ мм-ға дейін – диаметр 300 мм-ден төмен болуы керек.

Корпусты детальдар қабырғалармен, беріктік қабырғаларымен, сулармен және өзге де құрылымдық элементтермен қамтылған. Сол себепті материал ретінде бірінші кезекте сұр шойынды пайдаланылады. Мысалы, қозғалтқыштар цилиндрлерінің блоктары секілді жауапты детальдар шойыннан жасалады.

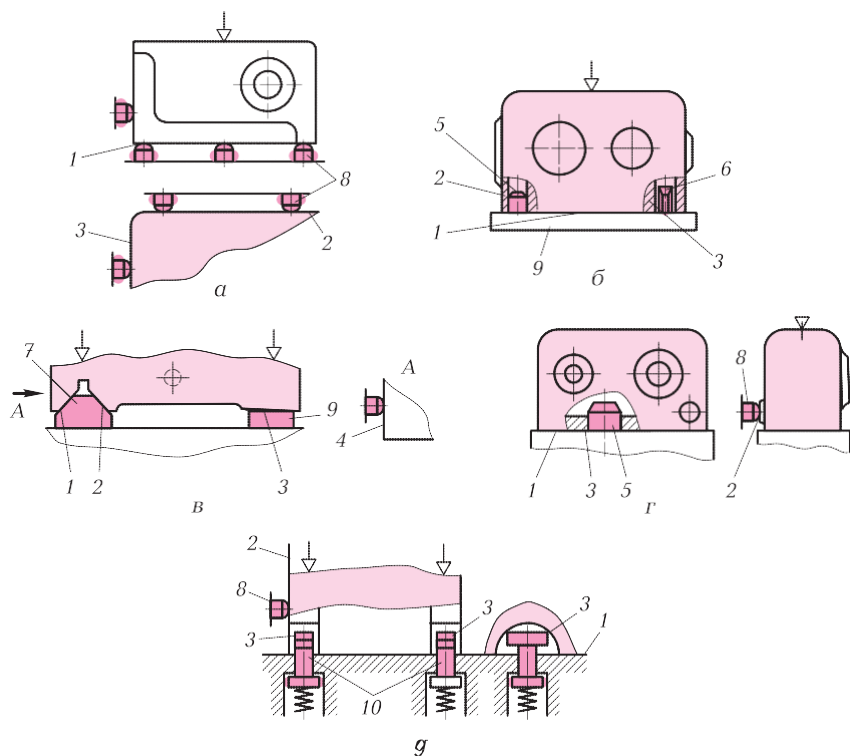
Құрылыс, жол және транспорттық машиналар СЧ15, СЧ18, СЧ21 маркалы шойыннан жасалады. Төзімділігіне қарай жоғары талап қойылатын СЧ12 маркалы шойыннан аз қамтылған бөлшектер, бағытаушылары бар (кареткалар, суппорттар және т.б.) корпусты бөлшектер жасалады.

Соңғы кездері көбіне жеңіл түсті балқымаларды пайдалануда: алюминий маркалы АЛ3, АЛ4, АЛ9, АЛ24 магний маркалы МЛ3, МЛ5, МЛ15. Үлкен жүктемеде жұмыс жасайтын корпустар үшін КЧ35=10 маркасын пайдаланады.

Соынмен қатар 15 Л (электр қозғалтқыштары корпустары үшін) маркалардың литийлі болаттарын және 35 Л (бу турбиналары корпустары үшін) және т.б. пайдаланады. Агрессиялы ортада жұмыс істейтін корпусты детальдар үшін (қышқылдар, сілтілер, теңіз суы) коррозияға төзімді 20Х13Л, 12Х18Н9ТЛ және 15Х25ТЛ, Лц30А3 литийлі латын маркасы пайдаланылады.

Құйманы алудың негізгі амалы құмды-сазды формаларға құю, сондай-ақ құюдың арнайы әдістері: темірқорамға (көбінесе түсті балқымалар үшін), қабыршақты құю және қысымда құю, ал кіші өлшемдер пен бөлшектер массалары бойынша – балкитын модельдер бойынша құю.

Құю арқылы алынғандар термиялық өңдеуге түседі. Ол ішкі кернеуді басу үшін, құрылымды жақсарту, материалды өңдеу және физика-химиялық қасиеттерін жоғарылату үшін алынады. Механикалық өңдеудің алдында әзірлемелерді өңдеу жүзеге асады, кейіннен тығыздығы мен герметикалығына өңделеді (металдарда тесіктердің болмауы тексеріледі).



5.4-сурет. Призматикалық корпустарды әзірлеу базасының сызбасы:

а – өзара перпендикуляр үш жазықтық бойынша 1, 2, 3; б – жазықтығы мен оған перпендикуляр екі саңылау бойынша 2, 3; в – төрт тегіс бағыттаушы бойынша 1, 2, 3, 4; г – өзара перпендикуляр жазықтықтар бойынша 1, 2 және 3 саңылауы; д – жазықтығы бойынша 1, бүйіржақ бойынша 2 екі жартылай саңылау 3; 5 – цилиндрлік саусақ; 6 – ромбикалық саусақ; 7 – призма; 8 – штырлар; 9 – пластина; 10 – серіппе асты қадам тіреулер.

Бір сериялы және көп сериялы өндіріс шарттарында СТ3, СТ4 және т.б. маркалы жапырақты төмен көміртекті болаттардан жасалған дәнекереу әзірлемелері қолданылады. Мұндайда негізгі саңылауларға 20Х, 25, 30Х, 30ХГСА маркалы жақсы дәнекерленетін құрылымдық болаттарды пайдалануға болады. Дәнекерлеген соң мұндай құрылымдар металдағы және дәнекер жіптердеші ішкі кернеуді жою үшін күйдіріледі.

Механикалық өндеуде корусты бөлшектер әдеттегідей еркіндіктің алты деңгейінен босатылуы тиіс. Ол үшін оларды үш өзара перпендикуляр жазықтықтар бойымен (5.4, а-сурет) немесе екі параллель саңылау және оларға перпендикуляр жазықтықта базалайды (5.4, б-сурет). Мұндай базалау көптеген операцияларда базалар тұрақтығы принципі мен әзірлеменің негізгі беткейлерін өндеу ыңғайлылығын қамтамасыз етеді (аталмыш базалау сызбалары мен орнату элементтері толыққанды 3.1-бөлімшеде қарастырылған). Білдектердің корпусты бөлшектерін әзірлеу еркіндіктің алты деңгейінен босата тұра тегіс бағыттау беткейлер бойымен (5.4, в-сурет) тірек етеді. Базалар ретінде беткейлердің өзге үйлесімдерін пайдалануға болады: екі өзара перпендикуляр жазықтықтар және саңылаулар (5.4, г-сурет); төменгі жазықтық, бүйіржақ және екі жартылай саңылаулар (5.4, д-сурет).

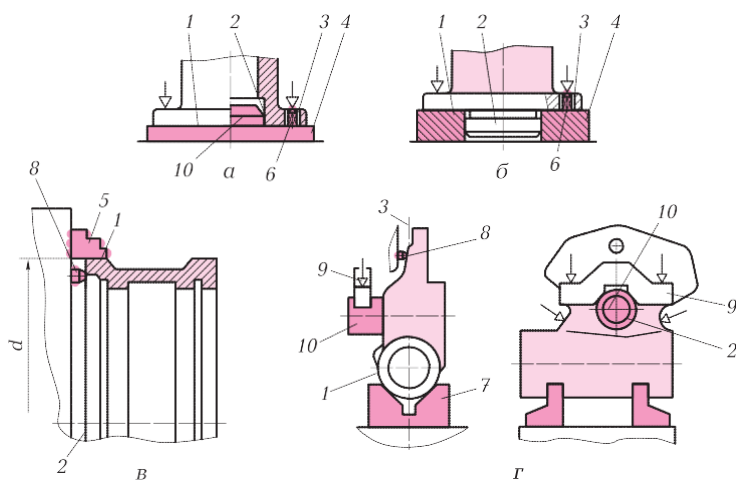
Фланецті корпустардың әзірлемелерін базалау үшін әдетте цилиндрлік жазықтықтар (ішкі және сыртқы), цилиндрлік беткейдің осіне перпендикуляр жазықтық (5.5-сурет) пайдаланылады.

Корпустық бөлшектерді өндеудің қалыпты дәлдіктегі технологиялық маршруты келесі міндеттерден тұрады:

- технологиялық база болып қабылданған беткейлер кешенін өндеу;
- өзара байланысқан жазықтықтарды таза өндеу;
- негізгі саңылауларды таза өндеу;
- бекіту және өзге де ұсақ саңылауларды өндеу;
- жазық беткейлер мен негізгі саңылаулардың жеке өңделуі (қажеттілігіне қарай);
- бөлшектерді тазарту, жуу, кептіру;
- түйіскен жерлер герметикалығының гидравликалық талпыныстары;
- өлшемдерді, формаларды, жазықтықтардың орналасуын дәлдігін техникалық бақылау.

Алмалы-салмалы корпустарды өндеу маршруты қосымша операциялардан тұрады: жалғағыш жазықтықтарын өндеу; корпус бөліктеріндегі жалғағыш жазықтығында тірек саңылауларын өндеу; корпусты аралық жинау: саңылауларды штиф астына өндеу және оларды престеу; негізгі саңылаулар жүйесінің және онымен байланысты бүйіржақ жазықтықтарын бірлесіп өндеу.

Беткейлер мен негізгі саңылауларды қаралтым өндеуден кейін жұмсақ корпустар мен жоғары дәлдіктегі корпустарды өндеу кезінде ішкі кернеулерді 70 %-ға төмен түсіру үшін жасанды тозу жүзеге асады. Бұдан соң



5.5-сурет. Фланецті корпустар әзірлемесін базалау сызбасы:

а – бүйіржақ бойынша 1, саңылау 2 және техникалық саңылау бойына 3; б – бүйіржақ бойынша 1, ішкі цилиндрлік жазықтық бойынша 2 жәнне технологиялық саңылау бойынша 3; в – сыртқы цилиндрлік беткей 1 және бүйіржақ бойынша 2; г – сыртқы цилиндрлік беткей бойынша, саңылау 2 және бүйірақ бойынша 3; 4 – плита; 5 – жұдырықшалы қысқы; 6 – ромбикалық саусақ; 7 – призма; 8 – тірек; 9 – қысу; 10 – түзету.

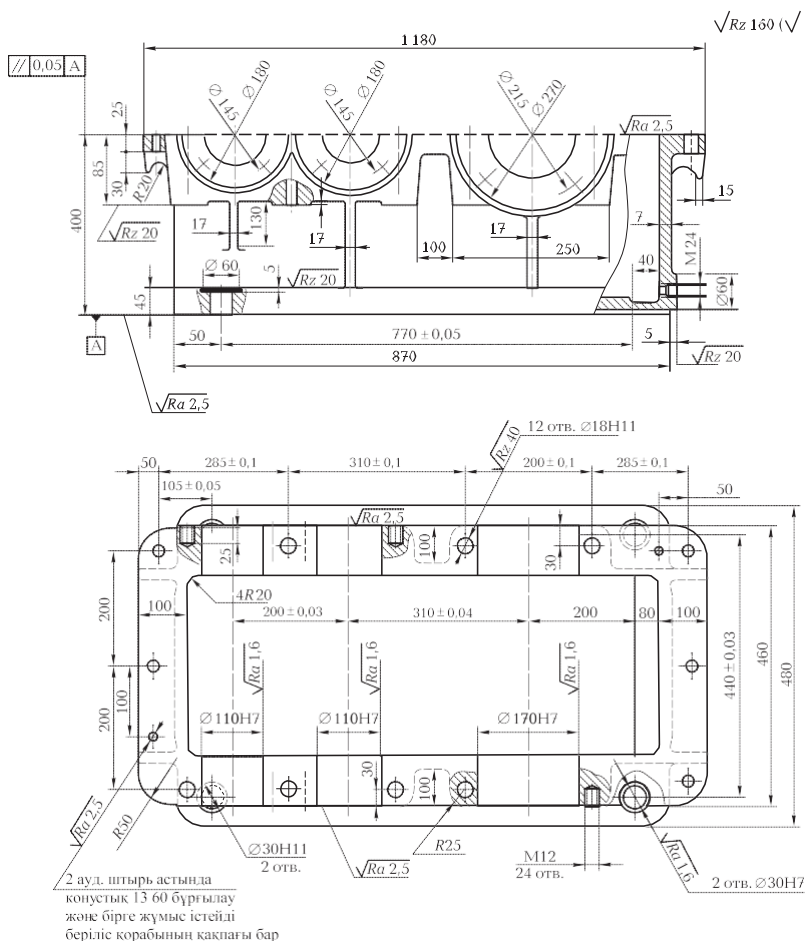
технологиялық процесті негізгі беткейлерді таза өңдеуден бастайды, содан кейін өзара байланысқан жазықтықтар мен негізгі саңылауларды таза өңдеу жүзеге асады. Тіреу саңылауларын өндегеннен соң жазық беткейлер мен негізгі саңылаулардың таза өңделуі жүзеге асады.

Аса дәлді (прецизионды) корпустар үшін бұдан бөлек жартылай таза және таза өңдеуден кейін әзірлеменің табиғи тозуы орындалады. Бұл өз алдына қалдық кернеулерді шамамен 100%-ға жояды. Содан кейін негізгі беткейлер, жазықтықтар және негізгі саңылаулардың таза өңделуі жүзеге асады. Жасанды тозу бірінші қаралтым операцияларда (тозуға дейін) 5.5, 6-суретте көрсетілген технологиялық базаларды қолданудың алдын алады. Себебі шалыстану негізгі саңылаулар арасындағы осьаралық арақашықтықтың дәлдігін төмендетеді.

Таза өңдеуде корпустың негізгі беткейін қырнауды, негізгі саңылаулардың жұқа қашалуын және олардың фланецтерінің бүйіржақтарын кесуді пайдаланады. Мұндайда негізгі саңылаулардың қаралтым және жартылай таза өңделуі бірізді, корпустың әр қабырғасында, соңғысын 90 және 180°-қа бұрумен орындалатын болса, таза өңдеуде қарама-қарсы қабырғалардағы негізгі саңылаулар бір құралмен өңделеді (кеулейжону борқарнағындағы кескіш немесе қашау) (2.16-суретті қараңыз).

Жалғағыш беткейі бар корпусты бөлшектің типтік технологиялық маршруты (5.6-сурет) 5.2-кестеде көрсетілген.

Корпусты бөлшектердің негізгі саңылауларын өңдеу толыққанды 2.5-бөлімшеде, ал қашау сызбалары 2.16-суретте көрсетілген.



1. $\varnothing 170H7$, $\varnothing 110H7$ саңылаулары редуктор қақпағымен жинағаннан кейін өңделуі тиіс.
2. $\varnothing 170H7$, $\varnothing 110H7$ саңылауларының параллель беткейінен А беткейінің барлық ұзындықтың 0,05-нен көп емес ұзындықта ауытқуы.
3. $\varnothing 170H7$ и $\varnothing 110H7$ саңылаулар осьтерінің жалғағыш беткейімен 0,3 мм-ден көп емес ұзындықта үйлеспеуі.
4. Көрсетілмеген радиустар – R3.
5. Сыртқы беткейлердің құйма еңістері – $3...5^\circ$ ішкі беткейлердің – $5...7^\circ$.
6. Өлшемдердің көрсетілмеген ауытқулары: H14, h14, $\pm$ JT14/2.

Материал – СЧ21.

5.6-сурет. Жалғағыш беткейімен редуктор корпусының жұмыс сызбасы

5.2-кестеде СЧ21 маркалы шойыннан жасалған корпусы өңдеудің маршруты келтірілген. Мұндайда процесс универсалды білдектерде ұсақ сериялы және жеке-дара өндіріс шарттарында жүзеге асады. Ұсақ сериялы және сериялы өндірісте ЧПУ-мен көпмақсатты білдектерді пайдаланған тиімдірек, себебі қалыпты дәлдіктегі (тозу операцияларынсыз) корпусардың барлық беткейлерінің өңделуін бірнеше нұсқаумен бір білдекте орындауға келеді.

Көп мақсатты білдектер мен оларда пайдаланылатын арнайы құрылғылар, сондай-ақ бөлшектері саңылаусыз біріккен универсалды жиналмалы түрлері аса қатты болғандықтан, беткейлердің таза өңделуі бір операцияға біріктірілуі мүмкін.

5.2-кесте. Корпусы бөлшекті өңдеудің типтік технологиялық маршруты.

Операция нөмірі	Операция атауы мен мазмұны	Технологиялық базалары	Жабдықтары
05	<i>Универсалды жонғыш.</i> Қалған екі ØН12 тіреу саңылауларының бір уақытта бұрғылануымен екі ØН7 саңылауының өңделуі және А негізгі жазықтығының таза өңделуі.	Жалғағыш, бүйіржақ жазықтығы және екі жартылай саңылаулар беткейі (5.4, д-суретті қараңыз).	Универсалды жонғыш білдек
010	<i>Универсалды жонғыш.</i> Жалғағыш жазықтығын өңдеу, 12 Ø11Н12 саңылауларын таза өңдеу, өзге жазықтықтарды өңдеу.	Негіз жазықтығы және Н7 негіздегі оған перпендикуляр екі саңылау (5.4, б-суретті қараңыз)	Универсалды жонғыш білдек
015	<i>Құрастырмалы.</i> Қақпақпен корпус құрастырылуы: созылған сәттен бастап сомындары бар 12 бұрандаманың созылуы $\Delta M_{\text{зат}} = \pm 20\%$, түйіскен жерлердің фланецтерінде екі ØН7 саңылауын өңдеу және екі сұққышты баспақтаңқырау.	—	Верстак, көлденең бұрғылайтын білдек

Операция нөмірі	Операция атауы мен мазмұны	Технологиялық базалары	Жабдықтары
020	<i>Көлденең кеулейжону.</i> Фланецтер бүйіржақтарының таза өңделуі және негізгі саңылауларды қашау.	Корпус негізінің және оған перпендикуляр екі саңылау жазықтығы (5.4, б-суретті қараңыз)	Көлденең кеулей жону білдегі
025	<i>Радиалды бұрғылайтын.</i> Фланецтердегі 24 бекіту саңылауларының бұрғылануы, жүздердің алынуы, М8 бұрандасының қиылуы	Корпус негізінің және оған перпендикуляр екі саңылаудың жазықтығы (5.4, б-сурет)	Радиалды бұрғылайтын білдек
030	<i>Көлденеңфрезерлі.</i> Жазықтарды таза өңдеу	Корпус негізінің және оған перпендикуляр екі саңылаудың жазықтығы	Көлденең фрезерлі білдек
035	<i>Көлденеңкеулейжону.</i> Негізгі саңылауларды таза қашау және фланецтер бүйіржақтарын кесу.	Корпус негізінің және оған перпендикуляр екі саңылаудың жазықтығы	Жоғары дәлдіктегі көлденең кеулейжону білдегі
040	<i>Шекті</i>	—	—

Ірі сериялы және жаппай өндірісте бөлшектердің жазық беткейлері карусельді және барабанды-фрезерлі білдектерде, ал негізі саңылаулар – агрегатты білдектерде (бір айналдырғы және көп айналдырғы) өңделеді. Сонымен қатар агрегатты білдектерде тіреу саңылауларының көп айналдырық параллельді өңделуі жүзеге асады. Агрегатты бұрғылаушы көп жақты немесе көп позициялы білдектерде айналдырғылар саны бірнеше ондықтарға, ал автоматты желілерде – бірнеше жүздіктерге жетеді. Бұл өз алдына білдек сыйымдылығын төмендетіп, сериялы өндіріске қарағанда өнімділікті жоғарылатуға мүмкіндік береді.

Корпустарды өңдеуде автоматты желілерде әдетте жасанды технологиялық базалар (құйылмашықтар, құйылулар) пайдаланылады. Оларда әзірлемені қайта орнатусыз құрылғы серіктерде барлық механикалық өңдеу жүргізіледі.

Фланецті корпустардың өңделуі жону тобының білдектерінде жүзеге асырылады: СББ-мен, револьверлі жону, карусельді жону білдектерінде, сондай-ақ жонудың көпайналдырғылы жартылай автоматтарында орындалады.

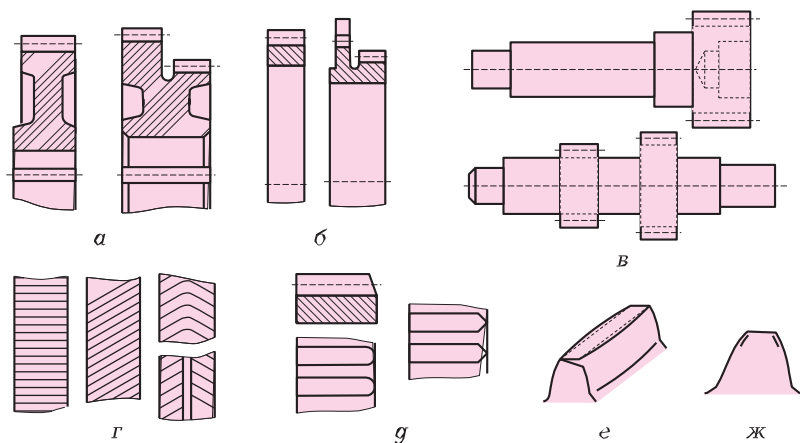
Әзірлемелердің техникалық бақылауында стандартты өлшеу құралдары мен аспаптарын пайдаланады (2.9=бөлімшені қараңыз). Аз сериялы немесе сериялы өндірісте стандартты өлшеу бастиектерін пайдаланумен өлшеу құрылғылары пайдаланылады.

5.4. ЦИЛИНДРЛІ ТІСТІ ДӨҢГЕЛЕКТЕРДІ ӨНДЕУ

Тісті дөңгелектер механизмдер мен машиналардағы белгіленген беру қатынасы бар біліктер арасында айналмалы қозғалысты беру үшін қызмет етеді. Тісті дөңгелектер цилиндрлі, конустық және иірімекті болып бөлінеді.

Олар бір және көптәждік болады. Ал пішіні бойынша диск түрінде, фланец түрінде және білікше түрінде келуі мүмкін (тегершіктер біліктері).

Цилиндрлі тісті сақиналардың әртүрлі конструкциялары 5.7-суретте келтірілген. Диск түріндегі тісті сақиналарда (5.7-сурет, а) саңылаулар тегіс түрде, ойық кілтпен оймакілттермен орындалады. Ұзындықтың бұл сақиналардағы саңылау диаметріне қатысы бірден үлкен. Фланецтер түріндегі тісті сақиналарда (5.7, б-сурет) бұл қатынас бірден айтарлықтай аз. Мұндай сақиналарды күшпекке түсіргенде олар саңылау бойымен орталықтандырылады және күшпекке бүйіржақ беткейі бойынша бекітіледі.



5.7-сурет. Цилиндрлі тісті сақиналардың құрылымдық түрлері және тістер формалары:

а – диск түріндегі бір және екі тәжді сақиналар; б – фланецтер түріндегі сақиналар; в – тісті сақиналардың конусты және орталық орналасуымен тегершік біліктері; г – тістердің тура, қисық және шевронды бағытталуы; д – тістердің дөңгелеген формалары; е – бөшке төрізді тіс; ж – өңделген тіс.

Тегершік білік – түріндегі тісті сақиналар 5.7-суретте келтірілген. Цилиндрлі тісті сақиналарда тістер тікелей, қисық және шевронды болуы мүмкін (5.7, г-сурет). Білдектердің беру және жылдамдық қорашаларындағы ауыстырылатын тісті сақиналар тістері дөңгеленген бүйіржақтарға ие (5.7-сурет, д). Бұл өз алдына жұмыс процесінде түйісетін сақина тістерімен баяу іліністі жүзеге асырады. Жылдам жүретін сақиналарда шуылды азайту үшін тістерді ұзындығы бойымен бөшке тәрізді (5.7-сурет, е) немесе фланкирленген (5.7-сурет, ж) етеді. Тісті сақиналардың осьтерін қиғаштау кезінде бөшке тәрізді тістерде байланыс дағы жанынан емес, ортасында орналасады. Тістердің бөшке тәрізді келуі 0,02...0,04 мм құрайды. 1-ден 50 мм-ге дейінгі модулі бар эвольвентті тісті цилиндрлі сақиналардың рұқсаттары ГОСТ 1643 – 81*-мен регламенттелген. Көлік құрылысындағы дәлдіктің 12 деңгейінен әдетте дәлдіктің 5.9-деңгейін қолданады. Дәлдіктің деңгейін таңдау тісті сақиналардың жұмыс шарттарына тәуелді болып келеді. Осылайша, 25 м/с-дан жоғары дөңгелектердің шеңберлік жылдамдығында дәлдіктің 5 және 6 деңгейін, ал 2,5 м/с кезінде 9-деңгейін белгілейді.

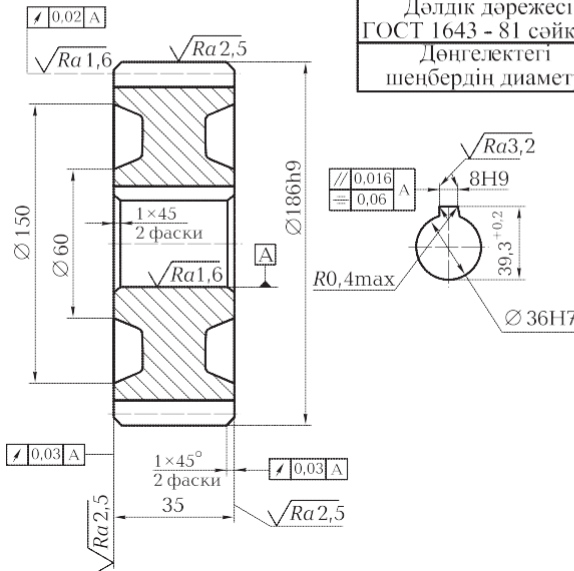
Стандарт тісті дөңгелектердің кинематикалық дәлдігіне, олардың жұмысының біріздігіне және тістер байланысына талаптар белгілейді. Тістер дәлдігінің деңгейі тісті дөңгелектердің өзге беткейлеріне дәл талаптарды қояды. Осылайша 5 және 6 дәлдік деңгейлерінің дөңгелектерінде негізгі саңылаулар H66 дәлдігіне және Ra 0,8 бұдырлығына, ал 7, 8 дәлдік деңгейлерінің дөңгелектері сәйкесінше H7 және H8 және Ra 1,25...2,5 бұдырлығына ие болуы керек. Саңылаулар осьтері бүйіржақтарының рұқсат етілетін перпендикуляр еместігі 0,10...0,15 мкм/мм құрайды. Тісті тәж (тістердің негізгі шеңбері) және негізгі саңылау эксцентриситеті 0,030...0,05 мм-нен артық болмауы тиіс. Тісті сақиналардың өзге элементтерінің дәлдігі 9...11 қалыптестер шегінде сақталады. Аз жүктелімге ие тісті дөңгелектер көміртек болаттан, шойыннан, түсті балкымалардан, текстолиттен және т.б. жасалады.

Ірі айыма таңбалы жүктемелерде оларды көміртек және қосындыланған болаттардан (45, 40X, 30X, 18XГТ, 35ХМ, 20ХН2М, 25ХГМ және т.б. маркалы) әзірленеді және термиялық және химиятерапиялық өңдеуге – ЖЖТ суарылуына, кірігуіне, циандалуына (0,3 %-дан кем көміртектері бар балкымалар) және азотталуға жіберіледі.

Тісті дөңгелектердің көбін болаттан соғылған әзірлемелерден тістерді алдын ала қалыптастырусыз, сонымен қатар құйылған болат, шойын әзірлемелерден немесе түсті балкымалардан әзірлейді. Аз сериялы өндірісте соғылған әзірлемелер астына төселетін қалыптардан, сериялы және жаппай өндірісте көпжылғалы ашық және жабық қалыптарда алады. Артқы ілмегі бар тісті дөңгелектерді әзірлеу түсіру әдісімен көлденең-соғушы машиналарда қалыптанады. Соғылған және қалыптанған әзірлемелерді олардың диаметрі 30 мм немесе одан да көп, ұзындығы 2 диаметрден аспаған жағдайда тігілген саңылаулармен орындаған жөн. Соғумен және қалыптаумен мате-

$\sqrt{Ra\ 6,3} (\sqrt{\quad})$

Модуль	m	3
Тістердің саны	z	60
Коэффициенті өрістер	ξ	0
Тік бұрышы	β	0
Қалыпты бастапқы жол	—	ГОСТ 13755–81
Дәлдік дәрежесі ГОСТ 1643 - 81 сәйкес *	—	7х
Дөңгелектегі шенбердің диаметрі	D_T	180



Тісті дөңгелек— болат материал 40Х ГОСТ 4543-88* ТО:
тістер ТВЧ, 48...53 HRC.

Дөңгелектету радиустары 1,6 мм – max.

Өлшемдердің көрсетілмеген шекті ауытқулары: H14
саңылаулары, h14 біліктері, ± JT14/2 сызықтықтары

5.8-сурет. Дисктік тісті дөңгелектердің жұмыс сызбасы

риалдың механикалық қасиеттерін жоғарылатады, оның түйіндері ұсақталып, бұдырмақтылығы азаяды. Қарапайым формадағы 50 мм-ге дейінгі дөңгелектерді әзірлеу прокатта кесу арқылы жүзезе асады. Тісті дөңгелектер ретінде негізгі саңылау мен оған перпендикулярлы бүйіржақ алынады. Әрі дискті тісті сақиналардың негізгі базасы саңылау болса, фланецтердікі бүйіржақ болып табылады.

Базалаудың мұндай схемасы еркіндіктің бес деңгейін әзірлеуден босатады және құрылымдық, технологиялық базалардың үйлесуін қамтамасыз

етеді. Тегершік біліктерде база ретінде бүйіржақтардағы орталық саңылаулар алынады, олар өңдеу кезінде нөлге тең орнату қателігін қамтамсыз етеді.

5.3 -кесте. Дәлдіктің 7-деңгейіндегі цилиндрлі тісті дөңгелекті өңдеудің типтік технологиялық маршруты

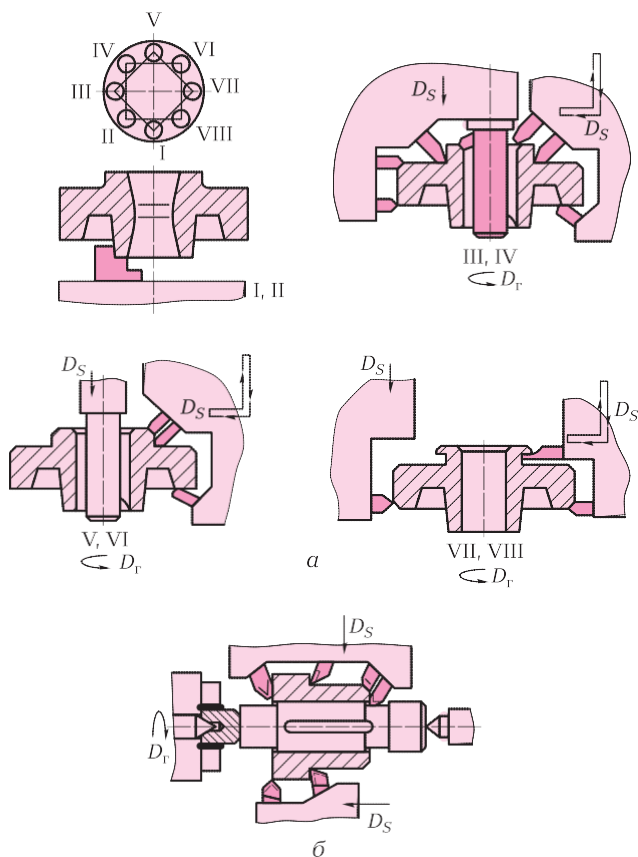
Операция нөмірі	Операция атауы және мазмұны	Технологиялық базалары	Жабдық
05	<i>Жону.</i> Сыртқы беткей және бүйіржақ	Сыртқы беткейлерді қаралтым өңдеу және екі рет орнату негізінде саңылауды таза өңдеу	Жону тобы білдегі
010	<i>Көлденең созылған.</i> Саңылауды, ойық кілттекті немесе оймакілттекті созу	Саңылау беткейі және бүйіржақ	Көлденең созылған білдек
015	<i>Жону.</i> Сыртқы беткейлерді таза өңдеу	Дәл сол	Жону тобы білдегі
020	<i>Тісті фрезерлі</i>	»	Тісті фрезерлі білдек
025	<i>Тісқыру</i>	»	Тісқыру білдегі
030	<i>Термиялық ТВЧ тістерін суару</i>	»	ЖЖТ-ты орнату
035	<i>Ішкі ажарлағыш.</i> Саңылау мен негізгі бүйіржақты ажарлау	Бөлгіш шеңбер бойымен тістер беткейі және бүйіржақ	Ішкі ажарлағыш білдек
040	<i>Тегіс ажарлағыш.</i> Өзге бүйіржақты ажарлау	Негізгі бүйіржақ	Тегіс ажарлағыш білдек
045	<i>Үйкегіш.</i> Тістерді үйкегіш	Саңылау беткейі және бүйіржақ	Үйкегіш білдек
050	<i>Бақылау</i>	—	—

Тісті дөңгелектерді әзірлеудің технологиялық процесін шартты түрде екі кезеңге бөлуге болады: тістерді өндегенге дейінгі барлық беткейлерді өңдеу және тісті білікті өңдеу.

Цилиндрлік дөңгелектерді өңдеу маршруты негізгі саңылауларды: саңылауларды және оларға перпендикуляр бүйіржақты өңдеуден басталады. Тісті дөңгелектердің құрылымдық ерекшеліктері оларды өңдеу амалдарын

таңдауды анықтайды. Мысалы, тісті дөңгелек (5.8-сурет), оны өндеудің маршруты 5.3-кестеде көрсетілген, екі рет орнату негізінде алдымен жону тобы білдектерінде өңделеді.

Қарастырылып жатқан әзірлемеді барлық беткейлер нобайлап өңделеді, ал саңылаулар 7, 8 дәлдік қалыптастырумен $Ra\ 1,25\ldots 2,50\ \mu\text{m}$ бұдырлығымен орындалады. Саңылауды өңдеу кезінде әзірлемені біліктің сыртқы беткейі бойынша негіздеген жөн. Саңылауды, сонымен қатар ойықкілткек немесе ой-макілтектенді созылғаннан кейін, әзірлемені жақтауға престеп, сыртқы беткейлер мен бүйіржақтардың таза өңделуін жүзеге асырады. Базалардың мұндай



5.9-сурет. Тісті дөңгелектері өндеудің жөнделуінің сызбасы

а – сегіз шпиндельді жонғыш жартылай автоматта; б – жонғыш көп қималы жартылай автоматта; I, II – жүктемелі позициялар; III...VIII – жонғыш жартылай автоматтың жұмыс позициялары; D_r – басты қозғалыс; D_s – беру қозғалысы.

ауысымында өңделген цилиндрлік беткейлердің центрлестігі қамтамасыз етіледі.

Аз сериялы және сериялы өндірісте жонғыш білдектерді, сондай-ақ ЧПУ-ды қолданады, ал көп сериялы және жаппай жасауда алты және сегіз шпиндельді жартылай автоматтарды (5.9, а-сурет), сонымен қатар жонғыш көп қималы жартылай автоматтарды (5.9, б-сурет) пайдаланады. Кейде бұрғылайтын созғыш вариантты пайдаланады: тігілген саңылауы бар әзірлемеде негізгі саңылауды үңгілейді және тігінен бұрғылаушы білдекте жүзді үңгілейді. Кейіннен саңылауды, оймакілтекті созады, кейін 5.9, б-суретте көрсетілгендей әзірлеме беткейінің таза өңдеуін жүзеге асырады.

Дәлдіктің 7,8-деңгейлеріндегі тісті дөңгелектер үшін нормаландыру мен жіберуді көп жағдайда таза өңдеуге дейінгі технологиялық процесс басында жүргізуге болады. Дәлдіктің 5,6-деңгейлердегі дөңгелектер үшін таза жонғыш өңдеуден кейінгі нормаландыру мен тұрақтандырылу қарастырылады. Екінші тұрақтандыру жіберуді термиялық өңдеу мен алдын ала қырнаумен кейін орындайды. Кей жағдайларда әрлеу операциялары алдында таза өңдеуден кейін үшінші тұрақтандыру жіберілуін орындайды.

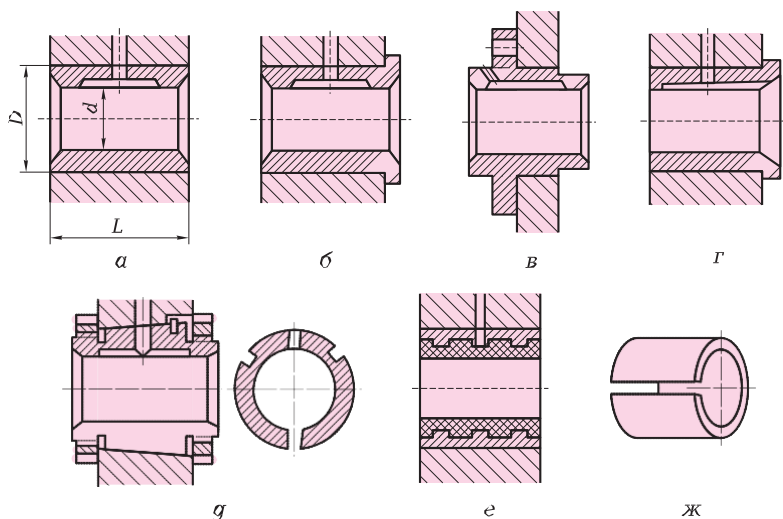
Цилиндрлік тісті дөңгелектерді өңдеу амалдары (2.24-суретін қараңыз) және олармен берілетін дәлдік 2.7-бөлімде көрсетілген.

Шалыстануды төмендету үшін тісті дөңгелектерді, әдетте, термиялық өңдеуге – тістер ТВЧ-сына жібереді. Термоөңдеуден кейін тістер мен негізгі саңылау центрлілігін қамтамасыз ету үшін соңғысын ішкі қырнау білдегінде қырнау кезінде әзірлемені мембраналық патрондағы тісті білік бойынша базалаған жөн (3.12, а-суретті қараңыз). Мұндай жабдықтау болмаса, әзірлемені тісті біліктің сыртқы беткейі бойынша базалайды, ол үшін алдымен термоөңдеу алдында оны h9...h8 дәлдігімен және Ra 2,5 бұдырлылығымен өңдейді.

Дәлдік деңгейіндегі тісті дөңгелектерді өңдеуде таза өңдеу операцияларын дәлдіктің жоғары не ерекше жоғары кластарында орындау қажет. Шындалған тістерді өңдеу режимдері мен дәлдігі 2.7-бөлімшеде берілген. Тісті дөңгелек параметрлерін бақылау сызбасы 2.40, ж-суретте, ал тістерді өңдеу 2.40, к-да келтірілген. Бақылаудың толыққанды әдістері 2.9-бөлімшеде сипатталған.

5.5. ТЫҒЫНДАРДЫ ӨНДЕУ

Тығындардың дәлдігін дайындалуына жоғарғы талаптар мойынтіректердің функциясын және сырғанау орындаған жағдайда ұсынылады. Конструкті тығынның мойынтіректер түрлері 5.10-суретте көрсетілген. Оларды дайындаудың техникалық шарттары (5.11 сурет):



5.10-сурет. Конструкті втулокалы мойынтіректердің түрлері:

а – тегіс; б – буртикпен; в – жұқа қабырғаға фленцпен бекіту; г – конустық тесігімен d – ашқыш; е – антифрикционды ерітпе құюмен; ж – қағаздан оралған; D , d – ішкі және сыртқы диаметрлер; L – тығынның ұзындығы

- сыртқы қону D диаметрі 7-ші квалитетті тарту қонуымымен орындайды, себебі тығындарды корпусты детальдарға орнатады;
- d тесік дәлдігі – Н7 бойынша (жауапты және прецизионды байланыстар үшін – Н6 бойыншы). Тығындардағы сәйкестесіктероларды толыққанды орнатқаннан кейін өңдейді;
- d дәлдік форманың қабаты және D (0,2...0,3) аспау керек, яғни T_d және T_D өлшемдеріне рұқсат;
- d қабатының әртүрлі қабырғалылар (сәйкес емес) және D 0,03...0,10 мм шектерде рұқсат етіледі;
- перпендикулярлы емес торсты тесіктерде 100 мм радиусына 0,2 мм артық емес, торстын остік ауыртпашылық – на 100 мм радиусына 0,02...0,03 мм=ден артық емес;
- Дкедір-бүдірдіңсыртқы қабаты – Ra 1,6...2,5, ішкі – Ra 1,6...0,8 (Ra 0,4); торцті – Ra 3,2...6,3. Остік жүктемелілік Ra 1,6...0,8.

Тығындар болаттан, жезден, латуннан, антифрикционды шойыннан, металлдыкерамикадан және текстолитен жасалған. d 20 мм диаметрі дейін тесіктерін тығын үшін алдын ала дайындау барысында, ыстықтай илектенген немесе калибренген шыбықтарды, сондай-ақ құйылатын шыбық қолданады. $d > 20$ мм диаметрі тығындар үшін, арнайы тартылған немесе құйылған қалдықтар (құмды глинаға, металлды формаларға – кокиль, орта-

лықтанған және с.с. құйылған) қолданады. Жіңішке оралған тығындарды жасау үшін латунды қағаз, сонымен қатар биметаллды лента қолданылады. Металлды керамикадан алдын ала жасауды пісілуп тығыздаудан алады.

Технологиялық есеп D тығынның сыртқы қабаттының концентрациясын және d қабатының тесігін қамтамасыз етіп, сонымен қатар торқты қабаттың перпендикулярлық базасын жинау барысында шешіліп және техникалық процесстің құрылуында өңделеді.

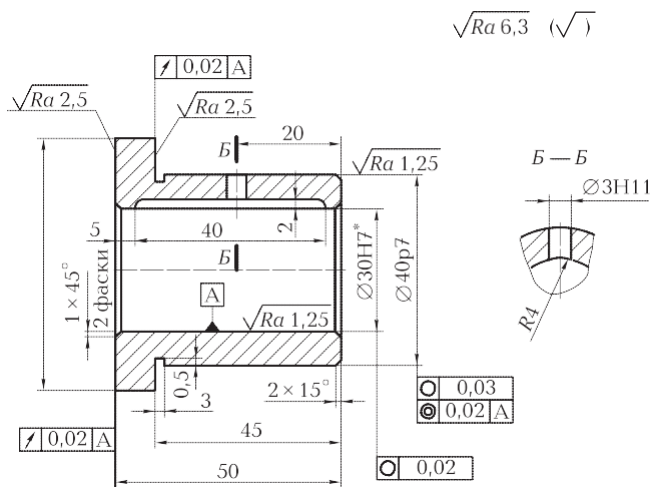
Базаның сапасында d тесігінің торцқа перпендикулярлығын немесе D сыртқы қабатына перпендикуляр торцын таңдайды.

Өңделген тесікке негіздер бірнеше артықшылықтарға ие:

- Басып шығарылатында өңдеу кезінде немесе басылған ортаңғы өңдеу кезінде, орнату қателігі жоқ, бұл беттердің жоғары концентрациясын қамтамасыз етеді;
- Түзету-ең қарапайым, дәл, арзан орталықтандырушы құрылғы.

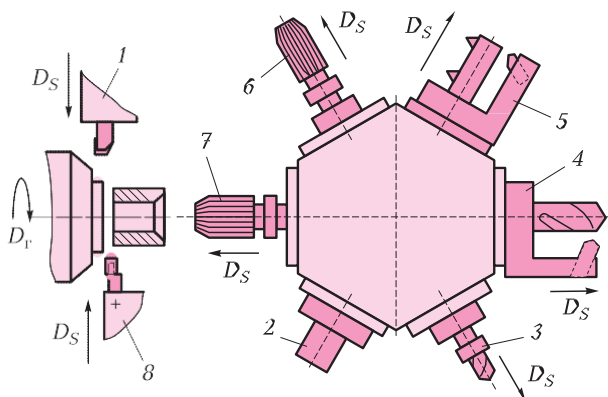
Бөлікті алдын-ала екі орнату арқылы базаны кезектесіп өңдеп орындайды. Өңделетін базаны кезектесіп екі рет алдын-ала дайындалған орнатады.

Штангалар мен құбырлардан жасалған бұйымдарды өндеген кезде, негіздер сырты мен кесілген ұшы болып табылады. СББ өндеуді қоса алғанда, токарлы=револьверленген, сондай-ақ, бір шпиндель немесе мульти шпин-



1. * 30H7 өлшемін тығынды корпуска пресстеуден кейін түбегейлі өңдейді.
2. Өлшемдердегі анықталмаған ауытқулар: h4 валдар, H14 саңылаулары, сызықтық $\pm IT14/2$.
БрОФ7-0,2 – Материалдар

5.11.Сурет. Тығынды мойынтіректің буртикпен жұмыс сызбасы.



5.12.Сурет. Токарлы-револьверді станокта втуланың өңдеу схемасы.:

1 – кесілген резец; 2 – тірелу; 3 – орталықтандырылған бұрғылаушы; 4 – бұрғылау және резцтеу қондырмасы; 5 – бұрғылау құралы мен кескішпен бұрғылау қондырмасы; 6 – қара тазалау; 7 – таза тазалау; 8 – кесетін кескіш; D_r – басты қозғалыс ; D_S – қозғалыс берілуі

делі жартылай автоматтандырылған машинада жүргізіледі. Алдын=ала дайындау ортанғы патронда орналасқан. Алдымен, бірінші дайындалған кескіш кесіледі, содан кейін револьверді басқа орналасқан белгілі бір ұзындыққа 2-ші тірелгенге беріледі(5.12-сурет). Сонымен қатар, басы 60° бұрышпен бұрылған кезде, бұрғылау 3, бұрғылау және сыртқы бетінің өрескел ұсақтау (4-тармақ), ішкі бетін және ішкі бүркүді (5-тармақ) аяқтау, алдын-ала (6 тармақ)) және кескіштің (8) пішінін (7) орналастыру және кесуді дайындау. Содан кейін, қарсы жақтағы токарлы станоктағы торцты шешіп, вертикальді-бұрмаланған станокта майланған тесіктерді бұрмалайды жәнеарнайы станоктарда майланған тесіктерге кеседі .Егер дайындама құбыр болса, онда бұрғылаудың орнына зенкерлеунемесе бұрғылау тесіктерін орындайды.

Тығынды алдын=ала өңдеу технологиялық процесі цилиндрлік тісті берілістердің технологиялық үдерісіне ұқсас, (5.3 кест. қараңыз). Кейде тартудың орнына, прессте бұрғылауды тігіп орындайды. Сыртқы беттердің алдын ала және түпкілікті өңделуі, D қону қабатына және токарлі көпкесуші жартылай автоматта немесе торцта, я болмаса токарлі станокта екі рет орнатып орындайды. Бола тұра алдын-ала дайындауды орталық жиекке орнатады. Келесі операция-лар, соңғы шыбықтан тығынды өңдеу операцияларына ұқсас.Тесіктердің түпкілікті өңдеуінен кейін екі сәйкес тығындарда олар денеге басылғаннан кейін бірігіп жүзеге асырылады,тесік алынып тасталғаннан кейін, әрдайым келесі өңдеуге арналған жағында $0,1...0,2$ мм болады. Тесіктер көлденең бұрғылау қондырғысында жұқа бұрғылау арқылы жоға-

ры дәлдікте өңделеді.Мойынтірек тығынды өңдеу бағыттары (5.11 суретті қараңыз) 5.4.кестеде көрсетілген.

5.4 Кесте. Дайындықтан өңделген мойынтірек тығынының технологиялық маршрут типі			
Операция нөмірі	Операцияның аты және мазмұны	Технологиялық базалар	Қондырғы
005	<i>Вертикальді бұрмаланған. Зенкерленген тесік және фасканы шешу</i>	Сыртқы қабатD және торец	Вертикальді бұрмаланған станок
010	<i>Горизонтальдітартылған. Тесікті тарту</i>	Тесік және торец	Горизонтальді тартылған станок
015	<i>Токарлі. Орналасқан қабатын қара үшкірлеу және торцтарды кесу</i>	Сол сияқты	Токарлі топтың станогі
020	<i>Токарлі. Орналасқан қабатын таза үшкірлеу және торцтарды кесу</i>	»	Сол сияқты
025	<i>Вертикальдібұрмаланған. Майланған тесікті бұрмалау</i>	Сыртқы қабат D және буртиктің тореці	Вертикальді Бұрмаланған станок
030	<i>Арнайы.Майлайтын ойықтарды кесу</i>	Сол сияқты	Арнайы станок
035	<i>Басқару</i>	—	—

Тесіктерді тартқан кезде, өңделмеген дайындаманы сфералық өзін=өзі орнататын шайбамен торцті тірейді.

Тығын қабатының қара жұмысын тесікті зеркерлеумен бірге (005 және 015 операциялары), токарлі станокта екі орнату арқылы маршруттын басында орындауға болады

Тығындардың қадағалайтын параметрлерін 2.9. бөлімінен қарау.

Кесілген фрезерлеу және сыртқы беткі жағы кесіледі, сонымен қатар соңғы кесектерде резбіні кесуді кесілген конустық тығын (5.10 д-суретті қараңыз) қамтамасыз етеді.Антифрикционды қорытпамен толтырылған бұрылыстардың бұрыштарында (5.10-суретті қараңыз) қорытпаны ұстап тұруға арналған ойықтар жасалады.Тығындардан беттерді орап (5.10, ж суретін қарау) ашық тігіспен басқаннан кейін олар түпкілікті өлшемге жету үшін дөңгелектеу немесе жіңішке саңылауға ұшырайды

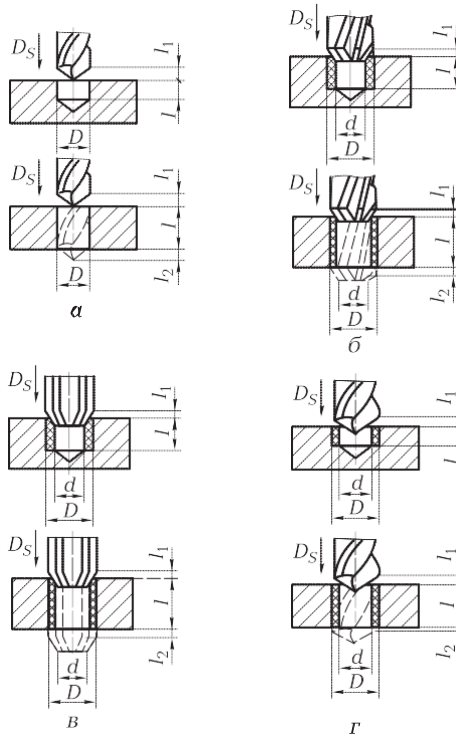
1. Технологиялық процесс түрі деген не?
2. Қандай бөлікті типті деп атайды?
3. Бөлшектердің барлық түрлері қандай класстарға бөлінеді?
4. Қадамдық тығындарды өңдеу үшін қандай сілтемелі схемалар пайдаланылады?
5. Жабық шпонды пазды тығындарда қандай әдістер қолданылады?
6. Тығындардың термиялық өңделуін не үшін қолданады?
7. Ашық баспалдақты тығындарда беттердің кеңістіктік ауытқулар-рықалай қадағаланады ?
8. Корпустардың конструктивті түрлерін атап шығыңыз.
9. Корпустарды өңдеу кезінде тұрақтылық базасының принциптерін қамтамасыз етуін қадағалайтын базалық сызбалар қандай?
10. Сұр құйылған шойыннан жасалған қаптамаларға термиялық өң-деудің қандай түрлері қолданылады?
11. Сәйкес негізгі саңылауларын теңестіруден қажетті ауытқулар қа-лай қамтамасыз етеді?
12. Цилиндрлі тісті дөңгелектердің констуктивті түрлерін атап шығы-ңыз.
13. Базалық схеманың қандай цилиндрлік тісті дөңгелектері өңдеу кезінде қолданылады?
14. Сәйкес келетін негізгі щенбер тістерінің және базалық бұрмалау кезіндегі өңдеуді қалай қамтамасыз етеді?
15. Т дөңгелеу жасау барысында қандай термиялық өңдеу түрін қол-данады?
16. Тығындардың констуктивті түрлерін атаңыз (мойынтіректердің сырғанауы). Қандай материалдардан жасайды?

П1.1. Кестесі. Негізгі уақытты есептеу үшін формулалар Т0 бөлшектерді өңдеу

Өңдеу түрі	Негізгі уақыт T_0 , мин	Есептеу ұзындығы L_p , мм						
1. Цилиндрлік беттерді қайрау және бұрғылау: a – өту, b – екпінге дейін (кесіндіге дейін)	$T_0 = (L p i) / (n S_0)$	$L_p = l_1 + l + l_2$						
		Құрал атауы	Кесу тереңдігі t , мм					
			1	2	3	4	5	
		Өтетін және φ , ...° бұрышты үшкірленген кескін	l_1 , мм					
			15	5	9	13	16	20
			30	3	5	7	8	10
			45	2	3	4	5	6
			60	1	2	3	3	4
			75		1	2	2	2
			90		3			
		Ұзындығына байланысты жоқ ср	12 (өтуге дейін), мм					
			1		2			

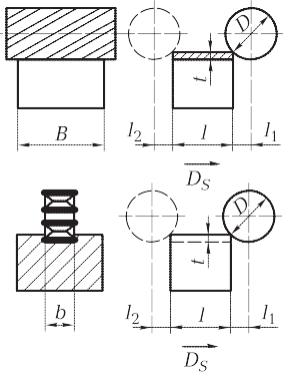
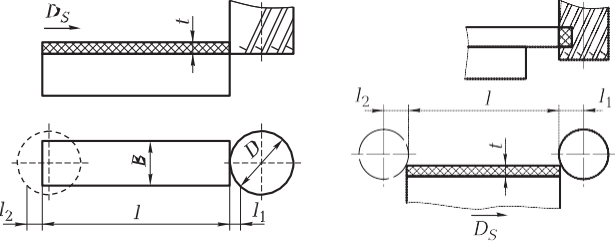
[illegible]

3. Бұрғылау (а), бұрғылап тасту(б), зенкерлеу (в), ашу (г) өтіге және екпінге дейін

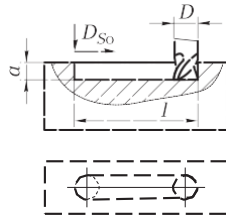


$$T_o = L_p / (nS)$$

Өңдеу сипаты	Құрал диаметрі, мм				
	3	5	10	15	20
	11 және 12, мм				
Бұрғылау:					
жалғыз қайрау	2	2,5	5	6	8
жаттығулар	—	—	6	8	10
қосарланған қайрау					
жаттығулар	—	—	6	8	10
Қатаң белгіленген	1,5	2	4	6	7
Есепке алу:					
кесу тереңдігі t					
дейін, мм:	—	—	—	3	—
1	—	—	—	5	—
3	—	—	—	—	—
Орналастыру:					
ішу	—	8	9	15	18
Қатаң белгіленген	—	2	3		

Өңдеу түрі	Негізгі уақыт T_o , мин	Есептеу ұзындығы L_p , мм
4. Кесілген фрез, цилиндрлік және дискті фрезерлеу 	$T_o = (L_p i) / (S_z z n)$ S_z – осында бір тісті фрезаға алып беру мм/тіс, $S_o = S_z z$ – бір айналымды фрезаға алып беру, z – фреза тісінің саны	$L_p = l_1 + l + l_2,$ Осында, l_1 және l_2 ПІ.4 кестесінен қараңыз.
5. Соңында және соңында өңделетін станоктармен фрезерлеу 		$L_p = l_1 + l + l_2,$ Осында, l_1 және l_2 ПІ.3 кестесінен қараңыз.

6. Шпонкалы саңылауды фрезерлеу



Маятникті беру арқылы

$$T_o = (L_p i) / (n S_o);$$

$$i = a/t,$$

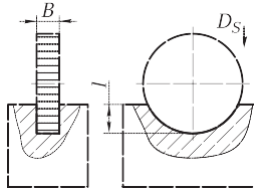
терең әдісімен

$$T_o = L_p i / (S_t n) + L_{p2} i / (S_{np} n)$$

$$L_p = l - D;$$

$$L_{p1} = a + 1; L_{p2} = 1 - D$$

7. Фрезерлеуді дискті фрезәдісімен кесіп алу



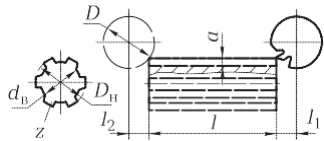
$$T_o = L_p i / (S_o n);$$

$$S_o = S_z z$$

$$L_p = l + 3;$$

$$t = B$$

8. Құртты фрезбен шлицті фрезерлеу

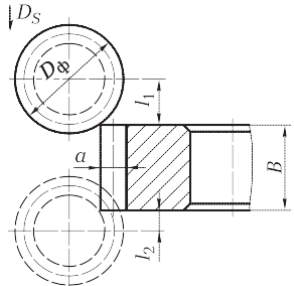
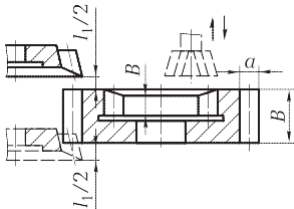


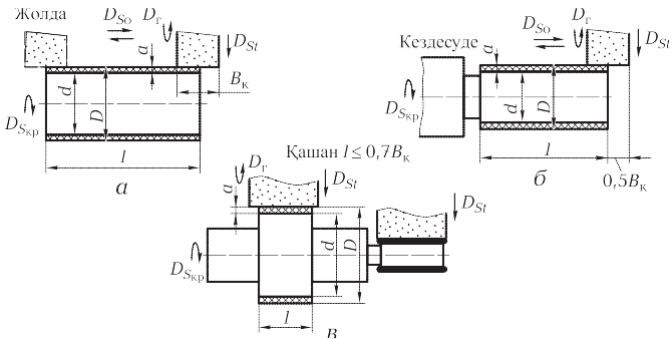
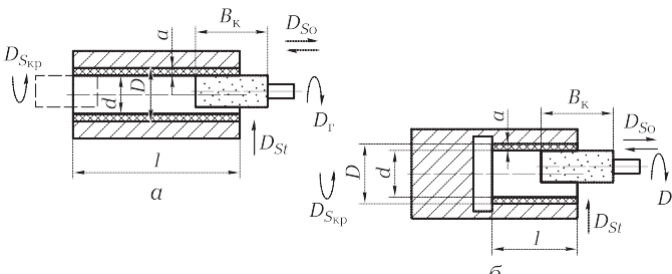
$$T_o = (L_p z) / (S_t n), \text{ осында}$$

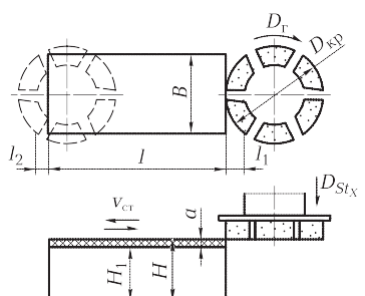
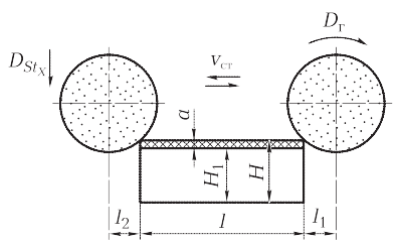
z – шлиц саны

$$L_p = l_1 + l + l_2,$$

Осында, l_1 және l_2 сияқты – ПІ.2. кестеден қараңыз

Өңдеу түрі	Негізгі уақыт T_o , мин	Есептеу ұзындығы L_p , мм																		
9. Тісті фрезделген цилиндрлі тісті дөңгелек құмырысқа тәрізді фрездеу 	$T_o = (L_p i z) / (S_o n q)$, осында q – фрезді кіру саны; z – тісті дөңгелек саны.	Түзу тісті цилиндрлі беттер үшін $L_p = B + l_1 + l_2;$ $l_1 = \sqrt{\alpha(\Phi_\phi - \alpha)} + 1 \dots 3 \text{ мм};$ $l_2 = 3 \dots 5 \text{ мм};$ қисық тісті цилиндрлі беттер үшін $L_p = \frac{B}{\cos \beta} + (l_1 + l_2)K,$ осында β — тістің көлбеу бұрышы, ...°; K – қабылданатын коэффициент: <table><tr><td>β, ...15.....30</td><td>45</td></tr><tr><td>K..... 1,25</td><td>1,5 2,1</td></tr></table>	β , ...15.....30	45	K 1,25	1,5 2,1														
β , ...15.....30	45																			
K 1,25	1,5 2,1																			
10. Тісті жеңу әдісімен өңдеу 	$T_o = \frac{L_p i}{S_o n}$	<table><tr><td colspan="6">$L_p = B + l_1, l_1 = 4 \dots 6 \text{ мм};$ $L_p = \pi m z \cdot 1,1.$</td></tr><tr><td>Модуль ш, мм</td><td>3 Дейін</td><td>4...5</td><td>6...7</td><td>8...9</td><td>10...12</td></tr><tr><td>Ендіру l_1 және l_2 басып озу 12,мм</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td></tr></table>	$L_p = B + l_1, l_1 = 4 \dots 6 \text{ мм};$ $L_p = \pi m z \cdot 1,1.$						Модуль ш, мм	3 Дейін	4...5	6...7	8...9	10...12	Ендіру l_1 және l_2 басып озу 12,мм	4	5	6	8	10
$L_p = B + l_1, l_1 = 4 \dots 6 \text{ мм};$ $L_p = \pi m z \cdot 1,1.$																				
Модуль ш, мм	3 Дейін	4...5	6...7	8...9	10...12															
Ендіру l_1 және l_2 басып озу 12,мм	4	5	6	8	10															

Өңдеу түрі	Негізгі уақыт T_o , мин	Есептеу ұзындығы L_p , мм
11. Сыртқы домалақ тегістеу ұзартылып өткізіп жіберу әдісімен (а) екпінге дейін, кесіп, алу әдісімен (в) 	$T_o = \frac{2L_p t K}{S_o n_o S_t} ;$ $t = \alpha ; S_o = k B_k ;$ $k = 0,4 \dots 0,6 ;$ $T_o = \frac{\alpha \cdot 1,4 k}{S_t n_d} .$	$L_p = l_1 ;$ $L_p = l - 0,5 B_k ;$ $L = \alpha + l_1 ;$ $t = \alpha = \frac{D - d}{2} .$
12. Бұрандарды тегістеу ұзартылған беріп жіберу әдісімен, а-кесіп тастау, б-екпінге дейін. 	$T_o = \frac{L i k}{S_o n_d} ;$ $i = \frac{\alpha}{S_t} .$	$L_p = l \text{ (бірақ 20 дан кен емес) ;}$ $L_p = l \text{ (бірақ 20 дан артық емес).}$

Өңдеу түрі	Негізгі уақыт T_o , мин	Есептеу ұзындығы L_p , мм
13. Тіктөртбұрышты үстелде торцпен дөңгелекті жалпақ тегістеу 	$T_o = \frac{L_p i k}{V_{сг}};$ $i = t/S_{tx};$ $t = H - H_1.$	$L_p = l_1 + l + l_2;$ $l_1 + l_2 = D_{кр}$
14. Төртбұрышты үстелмен жабдықталған машиналардағы шеңбердің перифериясымен жалпақ 	$T_o = \frac{L_p i B_p k}{c_o R_{кр} n_x};$ $i = \frac{a}{S_{tx}};$ $\alpha = t.$	$L_p = l_1 + l + l_2;$ $l_1 + l_2 = 40...50 \text{ мм};$ $B_p = B + B_{кр} + 10 \text{ мм}.$

П1.2. кестесі. Шлицтерді фрезерлеу үшін l_1 және l_2 кесу тереңдігі

Шлицтердің тереңдігі α_1 , мм	Фрездер диаметрі, мм					
	50	60	70	80	100	120
	Кесу және ауытқу, мм					
1,5	12	1,5	12	1,5	12	1,5
2,0	13	2,0	13	2,0	13	2,0
3,0	15	3,0	15	3,0	15	3,0
4,0	17	4,0	17	4,0	17	4,0
5,0	18	5,0	18	5,0	18	5,0
6,0	19	6,0	19	6,0	19	6,0
7,0	20	7,0	20	7,0	20	7,0
8,0	21	8,0	21	8,0	21	8,0
$t = \alpha$						

П1.3. кесте. l_1 және l_2 шекті фрезалармен жұмыс кезіндегі өлшемі.

Фреза диаметрі D , мм	Қима тереңдігіт, мм									
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	10
	l_1 және l_2 , мм									
10	4	5	6	7	—	—	—	—	—	—
16	5	6	7	8	9	10	11	—	—	—
20			8	9	10	11	12	—	—	—
30	6	7	9	12	14	15	16	17	18	—
35			10	13	15	16	18	18	19	20
40	7	8	11	14	16	17	18	19	20	21
45	8	9	13	15	17	18	19	20	21	22
50	8	11	14	16	18	19	20	21	22	24

П1.4 Кестесі. l_1 және l_2 кесу шамасы цилиндрлік, дискілі, қиылған және фасонды фрездермен жұмыс кезінде

Кесінді тереңдігі, мм	Фрездердің диаметрі, мм									
	32	40	50	63	80	100	125	160	200	250
	Кесінді l_1 және ауытқу l_2 , мм									
1	7	8	9	10	11	13	15	16	18	25
2	9	11	12	14	15	17	19	21	24	28

3	11	13	14	16	18	20	22	25	27	31
4	12	14	16	18	20	23	26	29	32	35
5	13	15	17	20	22	25	28	31	35	38
6	14	16	18	21	24	27	30	34	38	42
7	15	17	19	22	25	29	32	36	41	45
8	15	18	20	24	27	30	34	38	43	48
9	16	19	21	25	28	32	35	40	46	51
10	16	19	22	26	29	33	38	42	48	53
12		20	23	27	31	35	40	46	52	58
14	–	24	29	33	38	43	49	55	62	
16	–	25	30	35	40	45	52	58	65	
18	–	31	36	42	47	54	61	69		
20	–	32	38	43	50	57	64	72		
22	–	33	39	44	51	59	67	75		
25	–	40	46	54	62	70	78			
28	–	41	48	56	65	74	83			
30	–	49	57	66	76	85				

Ескерту: Кесудегі өлшемді таза өңдеу кезінде кестеде көрсетілгендей екі есе үлкен болып алу керек.

П2.1. Кестесі. Болаттың және қорытпалардың механикалық қасиеттері мен машинаның жұмыс істеу коэффициенттері.

Материалдардың маркасы	Беріктілік шегі σ_b , МПа	Қаттылық НВ	Өңделу коэффициенті K_v
Конструкциялық болаттар: 10, 15, 20, 25, 30, 45, 50, 20Л	590...690 690...750	169...200 200...223	1,10 1,00
Жоғары болаттар мен жоғары кесулердің өңделуі: А12, А15, А15Г, А20, А30	492...590 590...690	138...169 169...200	1,68 1,30
0.6%-дан астам көміртегі мөлшері бар құрылымдық сапа және құрама болаттар: 65, 70, У7, У8, У10, У10Г, У12	590...690 690...750	169...200 200...223	0,80 0,67
Легирленген болаттар: 15Х, 20Х, 40Х, ШХ15 және т.б. 20ХГС, 30ХГСА, 45ХГСЛ, 18ХГТ, 20ХГ және т.б. 38ХМА, 38ХМЮА, 38Х2МЮА, 40ХН2МА, 18Х2Н4МА, 25ХНВА және т.б.	590...690 690...787 590...690 690...784 590...690 690...784	174...203 203...230 174...203 203...230 174...203 203...230	0,85 0,67 0,70 0,58 0,80 0,61
Жоғары легирленген болаттар: 30Х2ГСН2ВМ, 38Х3СНМВФА және т.б..	Не менее 600	Более 450	0,44...0,22
Никель негізіндегі қызуға төзімді құймалары: ВЖЛ-1, ВЖЛ-2, ВЖЛ-8, ЖСЗ-ДК, ЖС6, ЖС-К және т.б.	666...784 882...930	212...229 262...269	0,12 0,10
Титан негізіндегі қорытпалар ВТ1, ВТ2, ВТ4, ВТ5 және ыстыққа төзімді: ВТ3=1, ВТ8, ВТ9, ВТ18	588...1 029 950...1 200	167...302 269...341	0,80 0,40

1. *Адашкин А. М.* Современный режущий инструмент : учеб. пособие для сред. проф. образования / А. М. Адашкин, Н. В. Колесов. – 3-е басп., дурыстаған. – М. : Изд. центр «Академия», 2013. – 224 бет.
2. *Обработка металлов резанием : справочник технолога / под ред. А. А. Панова.* – М. : Машиностроение, 1988. – 736 бет.
3. *Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / [В. М. Кован, В. С. Корсаков, А. Г. Косилова и др.]; под ред. В. С. Корсакова.* – М. : Машиностроение, 1977. – 416 бет.
4. *Справочник технолога=машиностроителя : в 2 т. / [А.М.Дальский, А. Г. Косилова, Р. К. Мещеряков и др.].* – М. : Машиностроение, 2001. – Т. 1 – 656 бет., Т. 2 – 496 бет.
5. *Технология машиностроения : учебник для высш. проф. образования : в 2 т. – Т. 1 / под ред. А. И. Кондакова ; Т. 2 / под ред. Г. Н. Мельникова.* – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. – Т. 1 – 564 с., Т. 2 – 640 бет.
6. *Технология машиностроения : учебник для студ. высш. учеб. заведений / [Л. В. Лебедев, В. У. Мнацаканян, А. А. Погонин и др.].* – 2-ші басп., дұр. – М. : Изд. центр «Академия», 2008. – 528 бет.
7. *Холодкова А. Г.* Общая технология машиностроения : учеб. пособие для нач. проф. образования / А. Г. Холодкова. – 2-ші басп., дұр. – М. : Изд. центр «Академия», 2009. – 224 бет.
8. *Холодкова А. Г.* Технологическая оснастка : учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. Г. Холодкова. – М. : Изд. центр «Академия», 2008. – 368 с.
9. *Черпаков Б. И.* Технологическая оснастка : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Б. И. Черпаков. – 6-шы басп., дұр. – М. : Изд. центр «Академия», 2012. – 288 бет.
10. *Черпаков Б. И.* Технологическое оборудование машиностроительного производства : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Б. И. Черпаков, Л. И. Вереина. – 5-ші басп., дұр. – М. : Изд. центр «Академия», 2013. – 448 бет.

Алғы сөз	4
Кіріспе	5
1 Бөлім. Машина жасау технологиясының негіздері	7
1.1. Өндірістік-технологиялық процестер (терминдер және анықтамалар) ..	7
1.1. Өндірісте машина жасаудағы дәлме-дәлдік	12
1.2. Машина бөлшектері беттерінің сапасы	20
1.3. Конструкциялық технологияның бұйымы және оның элементтері	29
2 Бөлім. Металл кескіш станоктарда алдын-ала дайындап өңдеу	33
2.1. Өңдеудің негізгі түрлері, қолданылатын технологиялық жабдықтар және кескіш құрал	33
2.2. токарь шеберханасын сыртқы қабатының айналуын өңдеу	44
2.3. Ішкі цилиндрлік беттерді кесу арқылы өңдеу	55
2.4. Жазықтықты кесу арқылы өңдеу	74
2.5. Тісті және бедерлі беттерді өңдеу	84
2.6. Бұрандалы беттерді өңдеу	94
2.7. Айналу органдарының беттерін, тегіс, илектелген, саңылау және бұрандалы тегістеу	98
2.8. Өңдеу әдістері	103
2.9. Бөлшектерді өндірудің сапасын бақылау әдістері мен құралдары	115
3 Бөлім. Технологиялық керек-жарақтар	122
3.1. Механикалық құрастыру өндірісінің технологиялық жабдықтарын тағайындау және классификациялау	122
3.2. База жайында түсінік, станоктарда алдын-ала дайындап орнату. Құрал-жабдықтардың орнатылатын элементтері	127
3.3. Қысқыш құрылғыларды және күш жетегі	142
3.4. Токарлық станоктар үшін құрал-жабдықтар	157
3.5. Фрезерлік станоктарға арналған құрал-жабдық	162
3.6. Бұрғылау станоктарына арналғы құрал-жабдықтар	165

4 Бөлім. Бөлшектерді өңдеу технологиялық процестерін жобалау.....	170
4.1. Технологиялық процесстердің классификациясы	170
4.2. Технологиялық процесстерді әзірлеудегі реттілік	171
4.3. Жөндеуге жіберілетіндерді анықтау	178
4.4. Механикалық өңдейтін операциялардың тізімдері.....	181
4.5. Кесу режимдерін таңдау	184
4.6. Операцияның уақытын есептеу	185
4.7. Технологиялық құжаттама	186
5 Бөлім. Машина бөліктерінің типін әзірлеу.....	189
5.1. Технологиялық процесстер типін әзірлеу.....	189
5.2. Сатылы валдарды өңдеу	190
5.3. Корпустық бөлшектерді өңдеу.....	198
5.4. Цилиндрлік тісті дөңгелектерді өңдеу	206
5.5. Тығындарды өңдеу.....	211
Қолданбалар	217
Әдебиеттер тізімі	228

Оқулық басылымы

Холодкова Альбертина Григорьевна

**Металл өңдеу технологиясының жалпы негіздері
және металл кесетін машиналарда жұмыс жасау**

Оқулық

2=ші басылым, стереотипті

Редакторлары: *О. В. Попова, Г. Ж. Байгабылова*

Техникалық редактор: *Е. Ф. Коржуева*

Компьютерлік беттеу: *Е. Ю. Назарова*

Корректорлары: *Л. В. Гаврилина, С. Ю. Свиридова*

№ 102116138. Бас. Баспасөзде 2015 жылдың 12 тамызында қол қойылған.

Форматы 60х90 / 16 болып табылады.

«Балтика» Гарнитурасы. №1 қағаз. Офсалды басып шығару. Шар. бас. б 16,0.

1000 көштаралым. Тапсырыс №

«Академия» баспа орталығы »ЖШС. www.academia=moscow.ru

129085, Мәскеу қаласы, Мира даңғылы, 101Б, 1=б.

Тел./факс: (495) 648=0507, 616=00=29.

Санитарлық=эпидемиологиялық есеп № РОСС RU. AE51. Н 16679 25.05.2015 ж.

Ульянов баспа үйінде басып шығарылды.