Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
«Кәсіпқор» Холдингі» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

**ПОДВАЛЬНЫЙ В.В., МАРТЫНОВ А.С.,
БЕДЫЧ Т.В. , КОВАЛЬ И.А.**

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАБДЫҚТАР

1012000 «Икемді автоматты желілер» мамандығы бойынша техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім беру жүйесі үшін өзектендірілген типтік оқу жоспарлары мен бағдарламалары бойынша оқу құралы ретінде әзірленді

Нұр-Сұлтан, 2019 ж.

ӘОЖ 681.5
КБЖ 32.965я73
Т34

«Технологиялық жабдықтар»: Оқу құралы / Подвальный В.В., Мартынов А.С., Бедыч Т.В., Коваль И.А. - Нұр-Сұлтан: «Кәсіпқор» Холдингі» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, 2019 ж.

ISBN 978-601-333-872-9

«Технологиялық жабдықтар» оқу құралы **1012000 «Икемді автоматты желілер»** мамандығы бойынша оқитын студенттерге, арнайы пәндер оқытушыларына және ҚР ТжКБ өндірістік оқыту шеберлеріне арналған.

Осы оқу құралында мынадай негізгі мәселелер қарастырылған: кесу процесінің физикалық негіздері; кескіш құрал; бөлшектерді механикалық өңдеу; технологиялық процестерді автоматты реттеу.

Оқу құралы кіріспеден, төрт негізгі тараудан, қорытындыдан, глоссарийден, тест тапсырмалары түріндегі бақылау-өлшеу материалдарынан, пайдаланылған әдебиеттер тізімінен және қосымшалардан тұрады.

ӘОЖ 681.5
КБЖ 32.965я73
Т34

Рецензенттер:

– Павлодар түсті металлургия колледжі «Металлургия және машина жасау» бейіні бойынша оқу-әдістемелік бірлестік;

– «СарыаркаАвтоПром» ЖШС.

«Оқулық» Республикалық ғылыми-практикалық орталығымен ұсынылған

© КеАҚ Холдинг «Кәсіпқор», 2019
«Delta Consulting Group» ЖШС аударған

Мазмұны

ҚОЛДАНЫЛАТЫН ҚЫСҚАРТУЛАР ТІЗІМІ 5
КІРІСПЕ 6
1 БӨЛІМ. КЕСУ ПРОЦЕСІНІҢ ФИЗИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ..... 8
1.1 тақырып. Қалыптау процесінің негіздері 8
1.2 тақырып. Кесу кинематикасы 10
1.3 тақырып. Кесу қозғалысы және оның құрамдас элементтері..... 13
1.4 тақырып. Кесу процесіндегі қарапайым қозғалыстардың сандық сипаттамалары 15
1.5 тақырып. Координаттық жүйелер: аспаптық, статикалық және кинематикалық 16
1.6 тақырып. Өңдеудің барлық түрлері үшін ұтымды режимдерді таңдау 18
2 БӨЛІМ. КЕСКІШ ҚҰРАЛ..... 21
2.1 тақырып. Аспаптық материалдарға қойылатын талаптар 21
2.2 тақырып. Кесетін аспаптардың түрлері, мақсаты, геометриясы, дайындауға арналған материалдар 23
2.3 тақырып. Жүзді және абразивті құрал 38
2.4 тақырып. Құралды таңдау 43
Бақылау сұрақтары..... 44
3 БӨЛІМ. БӨЛШЕКТЕРДІ МЕХАНИКАЛЫҚ ӨҢДЕУ..... 44
3.1 тақырып. Металл кескіш станоктардың жіктелуі, сипаттамасы, түрлері . 44
3.2 тақырып. Механикалық өңдеу технологиясы, құрылғылары, режимдері, шарттары. 61
3.3 тақырып. Өңдеу режимдері мен процестері. Кесетін құрал мен жабдықтар 66
3.4 тақырып. Сіңіру процесі, құрал, жабдықтар, өңдеу режимдері. 69
3.5 тақырып. Сыртқы цилиндрлік және жазық, бүйірлік және ішкі беттерді өңдеу 81
3.6 тақырып. Ақаулар және оларды жою..... 83
3.7 тақырып. Станоктар жұмысының циклограммалары. Агрегаттық станоктарды блоктау түрлері 86
Бақылау сұрақтары..... 89
4 БӨЛІМ. АВТОМАТТЫ РЕТТЕУ 90
4.1 тақырып. Технологиялық процестерді модельдеу процесі 90

4.2 тақырып. Автоматты реттеу процесі: анықтамасы, қасиеттері, сызбалары, реттеу объектісі 91
4.3 тақырып. Автоматты басқару жүйелерінің қосалқы құралдары 100
4.4 тақырып. Бір үлгідегі өнеркәсіптік манипуляторлар 102
ҚОРЫТЫНДЫ 111
ГЛОССАРИЙ 112
БАҚЫЛАУ-ӨЛШЕУ МАТЕРИАЛДАРЫ 114
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН СТАНДАРТТАР ТІЗІМІ 133
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ 134
Қосымшалар 136
1 қосымша - Металл кесетін станоктарды жіктеу 136
2 қосымша - Токарлық станоктардың принциптік кинематикалық сызбасы 139
3 қосымша - Фрезерлік станоктардың принциптік кинематикалық сызбасы 140
4 қосымша - Бұрғылау станогының принциптік кинематикалық сызбасы ... 141
5 қосымша - Егеу станоктарының принциптік кинематикалық сызбасы 142
6 қосымша – АРЖ құрылымдық сызбасы 143
7 қосымша - Өнеркәсіптік роботтарды жіктеу 144
8 қосымша - Негізгі белгілері бойынша басып алу құрылғыларын жіктеу .. 145
9 қосымша - Басып алу құрылғылары конструкцияларының сызбалық бейнесі 146

ҚОЛДАНЫЛАТЫН ҚЫСҚАРТУЛАР ТІЗІМІ

Осы оқу құралында тиісті түсініктемелері бар мынадай аббревиатуралар қолданылады:

АР - автоматты реттегіш,
АБЖ - автоматты басқару жүйесі,
АБҚ - автоматты басқару құрылғысы,
АБТ - автоматты басқару теориясы,
АЖЖ - автоматтандырылған жобалау жүйесі,
АРЖ - автоматты реттеу жүйесі,
АТ - атқару тетігі,
БЕМ - басқарушы есептеу машинасы,
БЖ - басқару жүйесі,
БҚ - басып алу құрылғысы/ тапсырушы құрылғы,
БМ - бағдарламалық модуль,
БО - басқару объектісі,
БП - басқару панелі / басқару пункті,
БҰЖ - басқарудың ұйымдастырушылық жүйелері,
ДК - дербес компьютер,
ИАЖ - икемді автоматтандырылған желілер,
ИАК - икемді автоматтандырылған кешендер,
КАЖ - координаттардың аспаптық жүйесі,
КБ - кері байланыс,
ККЖ - координаттардың кинематикалық жүйесі,
ҚЖО - қарапайым жобалық операциялар,
ҚРЖ - қолмен реттеу жүйесі,
М - манипулятор,
МСС - майлау-салқындату сұйықтығы,
ОММ - объектінің математикалық моделі,
ӨР - өндірістік роботтар,
ПАК - пайдалы әрекет коэффициенті,
ПББ - процесті басқару блогы,
ПБМ - процедураның бағдарламалық модулі,
РО - реттеуші орган,
СББ - сандық бағдарламалық басқару
СКЖ - статикалық координаттар жүйесі,
СЭ - салыстыру элементі
СмЭ - сезімтал элемент,
ТП - технологиялық процесс,
ТТ - техникалық тапсырма.

Кіріспе

"Технологиялық жабдықтар" оқу құралы 1012000 "Икемді автоматты желілер"мамандығы бойынша оқитын студенттерге арналған.

Оқу құралы 1012000 "Икемді автоматты желілер" мамандығының өзектендірілген типтік оқу жоспарына сәйкес әзірленген, КМ 06 "Басқару пультімен қарапайым бөлшектерді өңдеу процесін жүргізу" кәсіби модулінің оқыту нәтижелеріне қол жеткізуге бағытталған және оны зерттеуге қажетті оқу материалын қамтиды, техникалық және кәсіптік білім беру студенттеріне арналған.

Оқу құралы кіріспеден, төрт негізгі тараудан, қорытындыдан, глоссарийден, қолданылған әдебиеттер тізімінен, тест тапсырмалары, қосымшалар түріндегі бақылау-өлшеу материалдарынан тұрады.

Осы құралды құрудың мақсаты студенттерге, оқытушыларға, өндірістік оқыту шеберлеріне КПМ 06 кәсіби модулінің бағдарламасын меңгеруде және КҚ 06 кәсіби құзыреттілігінің қалыптасуының жоғары деңгейіне жетуде көмек көрсету болып табылады.

Оқу құралы келесі әдістемелік тапсырмаларды орындауға арналған:

- технологиялық үдерісті әзірлеудің барлық негізгі кезеңдерінің орындалу кезектілігі мен техникасы туралы алғашқы түсінік беру, әр кезеңнің еңбек сыйымдылығы мен жүзеге асыру ерекшеліктерімен таныстыру, жобалау жұмыстарының жекелеген кезеңдерінің арасындағы тығыз логикалық өзара байланыстың болуын көрсету;
- оқыту барысында пәннің теориялық ережелерін оларды практикалық іске асырумен байланыстыру, білім алушыларда машина жасау технологиясы туралы ғылым ретінде тұтас түсінік қалыптастыру және оларды білікті және дербес курстық және дипломдық жобалауға дайындау;
- жаңа пәнді игерудің алғашқы қадамдарынан бастап болашақ мамандардың кез келген жобалау жұмыстарын жүргізу кезінде қабылданатын шешімдердің міндетті логикалық және формальды негіздемесінің әдетін, сондай-ақ түсіндірме жазбаларда осындай негіздемелерді нақты және қысқа баяндау дағдыларын қалыптастыру.

"Кесу процесінің физикалық негіздері" бөлімінде: қалыптау процесінің негіздері; кесу кинематикасы; кесу қозғалысы және оның құрамдас элементтері; кесу процесіндегі қарапайым қозғалыстардың сандық сипаттамалары; координаттық жүйелер; өңдеудің барлық түрлері үшін рационалды режимдерді таңдау қарастырылған.

"Кескіш құрал" бөлімінде аспаптық материалдарға қойылатын талаптар келтірілген; кескіш құрал-саймандарды дайындауға арналған түрлері, мақсаты, геометриясы, материалдар; жүздік және абразивті құрал; құрал-саймандарды іріктеу.

"Бөлшектерді механикалық өңдеу" бөлімінде келесі негізгі мәселелер қаралды: токарлық, фрезерлік, бұрғылау станоктарының жіктелуі, мақсаты, негізгі маркалары, сипаттамалары, жұмыс режимдері, құрылымдық және кинематикалық сызбалар; токарлық, фрезерлік, бұрғылау өңдеудің барлық

түрлері үшін рационалды режимдерді таңдау; кесетін құрал-саймандар, айлабұйымдар, өңдеу режимдері.

"Автоматты реттеу" бөлімінде: технологиялық процестерді моделдеу; автоматты реттеу процесі; автоматты басқару жүйелерінің қосалқы құралдары және өнеркәсіптік манипуляторлар туралы ақпарат келтірілген.

Тар мақсатты мақсатқа қарамастан, оқу құралын машина жасау технологиясын оқып жатқан барлық машина жасау мамандықтарының студенттері мен оқушылары сәтті пайдалана алады. Ол өндірістен қол үзбей білім алушылар үшін өте пайдалы болады.

Оқыту нәтижелерін бағалау үшін оқу материалын тексеру және бекіту үшін әр тараудан кейін бақылау сұрақтары, сондай-ақ өз бетінше орындау үшін тест тапсырмалары қарастырылған.

Кәсіби модуль бойынша бақылау және бағалау нәтижесінде жоғары кәсіби деңгейге өту дайындығымен кәсіби құзыреттердің қалыптасуының жоғары деңгейін тексеру жүзеге асырылады.

1 БӨЛІМ. КЕСУ ПРОЦЕСІНІҢ ФИЗИКАЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

Металдарды кесу процесі – өзара әрекеттесетін құбылыстардың қатар жүретін күрделі физикалық процесс. Оларға серпімді және пластикалық деформация, қарқынды үйкеліс, жылу бөлу, аспапта нарост пайда болуы, құралдың тозуы, қаттылықты арттыру және жоңқаның (кесілген қабаттың), сондай-ақ Өңделген бөлшектің үстіңгі қабатының құрылымын өзгерту жатады.

Кесу режимдерінің элементтерін тағайындау кезінде өңдеу сипаты, құралдың түрі мен өлшемдері, оның кескіш бөлігінің материалы, оның дайындамасының материалы мен жай-күйі, жабдықтың типі мен жай-күйі ескеріледі.

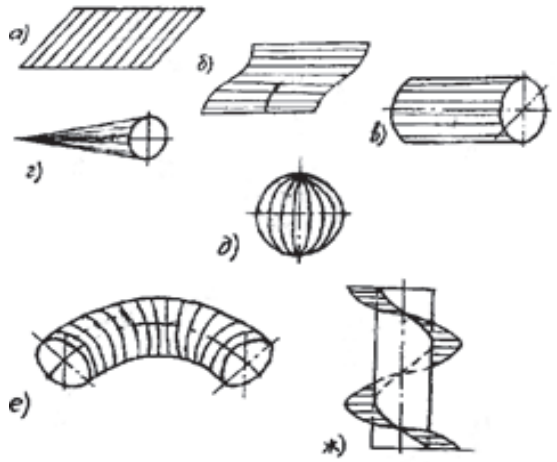
Осы физикалық құбылыстарды кесу жағдайларымен байланыстыратын заңдылықтарды білу кесу режимін ұтымды таңдау үшін, сондай-ақ станоктарды, аспаптар мен құрылғыларды құрастыру үшін қажет.

1.1 тақырып. Қалыптау процесінің негіздері

Қалыптау – қажетті өлшемдері, пішіні және бетінің сапасы бар дайын бөлшектерді алу процестерінің, әдістері мен тәсілдерінің жиынтығы. Қалыптау үдерістерін бағалау үш көрсеткіш бойынша жүргізіледі: материалды пайдалану коэффициенті; энергияның өсу коэффициенті; қалыптауды пайдаланудың энергетикалық коэффициенті.

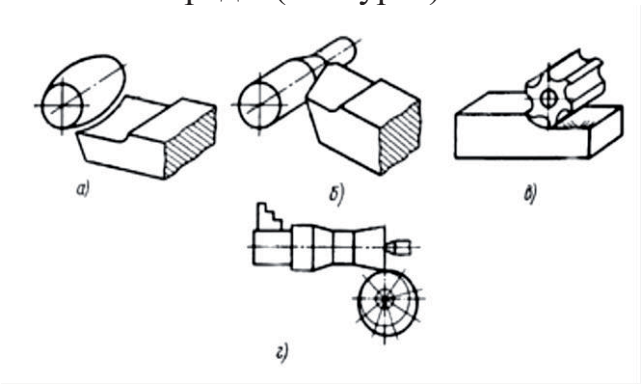
Формалық түзудің қажетті шарты: формалық түзілу энергиясы бөлшектер электрондарының байланыс қуатынан артық болуы тиіс.

Бөлшектердің беттерін қалыптау әдістері. Бөлшектің кеңістіктік пішіні әр түрлі беттердің үйлесімін анықтайды. Өңдеуді жеңілдету үшін конструктор қарапайым геометриялық беттерді пайдалануға ұмтылады (1.1 сурет): жалпақ, айналма цилиндрлік және конустық, домалақ, ұшталған.



1.1сурет - Беттердің түрлері: а - жалпақ, б - сызықты, в - цилиндрлік, г - конустық, д - шар, е - шеткі, ж - геликоид (бұрандалы)

Геометриялық бет түзуші деп аталатын, бағыттаушы деп аталатын 2 басқа өндіргіш сызық бойынша қозғалатын бір 1 өндіргіш желісінің тізбектелген ережелерінің (іздерінің) жиынтығы болып табылады. Мысалы, айналмалы цилиндр бетінің тікелей желі (образующую) орнын айналдыра (жіберуші) ауыстырады. Металл кесетін станоктарда беттерді өңдеу кезінде құрастырушы және бағыттаушы желілер көп жағдайда жоқ. Олар жылдамдығы өзара келісілген дайындамалар мен құрал-саймандардың қозғалыс комбинациясымен жаңғыртылады. Кесу қозғалысы – қалыптық. Машина бөлшектерінің дайындамаларын механикалық өңдеу беттерді қалыптаудың төрт әдісін іске асырады (1.2 сурет).



1.2сурет -беттерді қалыптау әдістері: а-көшіру әдісі бойынша, б - іздер әдісі бойынша, в - жанасу әдісі бойынша, г-таптау әдісі бойынша

Көшіру әдісі бойынша беттердің пайда болуы құрал-сайманның кескіш жиегі бөлшектің өңделетін бетінің пішініне сәйкес келеді(1.2, а сурет). 2 бағыттаушы сызығы дайындаманы айналдырады. Мұнда басты қозғалыс форманы құрушы болып табылады. Беру қозғалысы белгілі бір өлшемдегі геометриялық бетті алу үшін қажет. Көшіру әдісі әр түрлі металл кесетін станоктарда бөлшектердің фасонды беттерін өңдеу кезінде кеңінен қолданылады.

Көшіру әдісін қолданғанда, бұйымдағы тістердің арасындағы барлық ойпаттар құралдың көмегімен өңделеді. Құрал дөңгелекті ойып алу бейініне толығымен ұқсас нысаны бар. Құрал ретінде саусақты немесе фасонды дискілі фрезалар, тіс кесетін бастиектер, тартпалар қолданылады.

Іздер әдісі бойынша беттердің пайда болуы 1-ші сызық құрал-сайманның кесетін жиегінің нүктесінің (шыңының) қозғалыс траекториясы, ал 2-ші бағыттаушы сызық дайындау нүктесінің қозғалыс траекториясы болып табылады (1.2, б суреті). Кесудің қозғалысы.

Жанасу әдісі бойынша беттердің пайда болуы 1 сызықпен құрал - сайманның кескіш жиегі (1.2 сурет, в), геометриялық қосалқы желілердің қатарына жанасу 2 бетінің бағыттаушы сызығы-аспаптың кескіш жиегі нүктелерінің траекториясы болып табылады.

Осылайша түзілетін желі тізбектелген сызықтардың қатары ретінде қалыптасады. Мұндай өндіріс желісінің пайда болуы цилиндрлік фрезерлеу кезінде байқалады. Өндіргіш желінің пайда болуы үшін фрезаның айналмалы

қозғалысы және дайындаманың үдемелі қозғалысы қажет. Мұнда қалып құрушы-тек беру қозғалысы.

Беттердің өңдеу (бүгу) әдісі бойынша түзілуі 2 бағыттаушы сызығы дайындаманың айналуымен ойнайтындығынан тұрады. 1 түзуші желі екі беру қозғалыстарының келісімі арқасында дайындамаға қатысты (1.2 сурет, г) аспаптың кесуші жиегінің тізбектелген күйлеріне қисық қисық ретінде алынады. Жылдамдығы қозғалыстар келіседі, сондықтан өту кезінде дөңгелек резцом қашықтық l ол бір толық айналым қатысты өз осінен айналу (1.2 сурет, г).

Профильдерді өңдеу әдісі арқылы өндіру кезінде кесетін құрылғының жиектері қозғала отырып, профильдерге қатысты орналастырылады, бірге өңделеді. Осылайша, дайындау мен құрал олардың ілінуіне сәйкес қозғалысты қайталайды. Цилиндрлік пішінді Тісті дөңгелектерді алу үшін қолданылатын құрал-саймандармен бұрамалы фрезалар, тісті кесетін тарақтар, тісті кесетін қашаулар, бұрандалы тістері бар цилиндрлік доңғалақ түріндегі дискілік шеверлер қолданылады, олардың бүйірінде кесетін жиектердің пайда болуы үшін көлденең жыралар орындалады.

1.2 тақырып. Кесу кинематикасы

Кесу кинематикасы жұмыс циклі кезінде кесу процесінде әрекет ететін қозғалыстарды, жүз дайындаманың металымен жанасқанда және жүздің дайындамамен жанасуы тоқтаған сәтке дейін қарайды.

Кесу кинематикасында талдау мен синтездің ғылыми негізі ретінде кесудің принциптік кинематикалық сызбаларының жіктелуі қарастырылады.:

а) машина бөлшектерін қалыптаудың технологиялық тәсілдері;

б) металдарды кесу процесінде аспаптардың кесуші бөлігінің геометриялық параметрлерін трансформациялау.

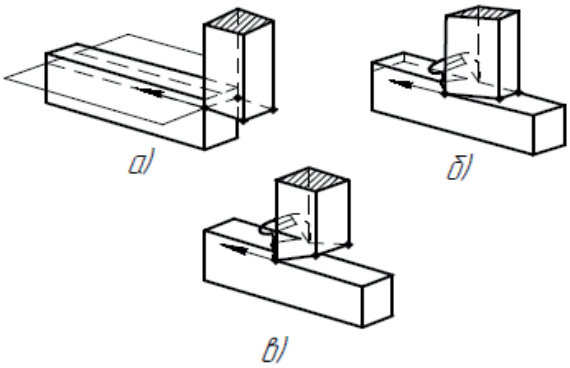
Бөлшектерді өңдеудің әртүрлі әдістерін сипаттау үшін оларды станокта жасалатын құралмен және дайындамамен, олардың жылдамдығымен, кеңістіктегі бағытымен және т.б. қозғалыстарға сәйкес жіктеу қажет. Кесумен өңдеу жүзеге асырылатын кесудің барлық принциптік кинематикалық схемалары тік сызықты үдемелі және айналмалы қозғалыстардың үйлесіміне негізделген. Кинематикалық сызбада қолданылатын қозғалыстардың саны әр түрлі. Осыған байланысты кесу кинематикалық сызбалары топтар бойынша жіктеледі.

Бірінші топ бір түзу сызықты қозғалысты қамтиды. Бір қозғалыс жалғыз комбинацияны береді. Бірақ қарастырылып отырған қозғалыс әр түрлі бағыттарда (тік, көлденең немесе көлбеу) болуы мүмкін және дайындамада немесе аспапта хабарлануы мүмкін.

Кесу процесінде бір түзу сызықты қозғалысты көздейтін принципті кинематикалық схема негізінде сүргілеу жүргізіледі. DR тік сызықты басты қозғалыс саны кесу жылдамдығымен анықталады. Қарапайым конструктивтік нысаны бар сүргілеу кескіштің мысалында тік сызықты қозғалысты қарастырайық - тікбұрышты қиманың кескіштері (1.4, а сурет).

Алдыңғы беті функциясын жылдамдық бағытына қарай бағытталған және γ = 0 алдыңғы бұрышын құрайтын қырлы бөрененің бүйір жағы орындайды. Артқы бетінің функциясын оның геометриялық осіне перпендикуляр және тиісінше α = 0 артқы бұрышында орналасқан 1-2-3-4 қырлы жазықтықты орындайды. Негізгі кесу жиегінің функциясын 1-2 қырлы қыр орындайды. Тік сызықты басты қозғалысты жасайтын 1-2 қырлы бөрененің қабырғаларының барлық нүктелері түзу сызықтардың түрі бар траекториялар бойынша қозғалады. Сондықтан әр нүктенің қозғалыс траекториясының беті және R кесу беті көлденең жазықтықты білдіреді (онымен біріктіріледі).
Тік сызықты траектория бойынша бруска қозғалысы кезінде жылдамдық векторы бағытында ол:

а) қалыңдығы А және ені b дайындаманың кесілетін қабатының кедергі күші;



1.4 сурет - Бір түзу сызықты қозғалысты көздейтін принциптік кинематикалық сызба негізінде көлденең жазықтықты өңдеу сызбасы

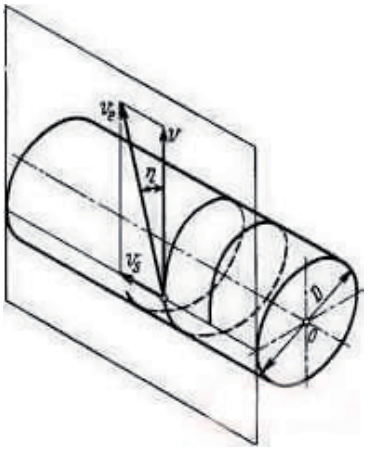
б) 1-2-3-4 бүйір бетінің үйкеліс күші дайындамада кесу беті туралы білеу, яғни негізінде алдыңғы бұрыш γ = 0 және артқы бұрыш α = 0 кезінде кесу процесі мүмкін (1.4, Б сурет). Брустың жұмыс қозғалысына екі қарсылық күшінен бірінші жойылмайды және кесу процесінің мәнін көрсетеді. Егер білеудің бүйір жазықтығы α > 0 артқы бұрышымен орындалса, кесудің үйкеліс күшін дайындамаға жоюға болады.
в) көлбеу жазықтықтың пайда болуымен 1-2-5-6. Артқы бұрышында α > 0 кесілген бүйір жазықтығы бар кескіш кескіш құрал болып табылады. Қаралған мысалдан маңызды салдары туындайды: кескіш құралдың басты белгісі артқы бұрышында α > 0 қайралған артқы бетінің болуы болып табылады. Алдыңғы бетінің қайрауы анықтаушы мәнге ие емес. Кесудің мақсаты мен нақты жағдайларына байланысты алдыңғы бұрыш әртүрлі болуы мүмкін (тәжірибеде γ -10° - ден +30° - ға дейін тең).
Екінші топ құралға да, бұйымға да хабарлауға болатын екі түзу сызықты қозғалысты қамтиды. Екі біркелкі тік сызықты қозғалыстардың нәтижесі де біркелкі және тік сызықты қозғалыспен болады, оның кеңістікте бағыты қозғалыстарды құраушы жылдамдықтардың бағытына және олардың ара қатынасына байланысты.

Қарастырылып отырған схемалардың мысалы металдарды таспалы арамен және қолдармен кесу болып табылады.
Құралдың немесе дайындаманың бір айналмалы қозғалысына негізделген үшінші топтың практикалық қолданылуы кең емес. Ол, мысалы, айналмалы үстелде сегменттерді дөңгелек созуда қолданылады.

Төртінші топ екі қозғалыстан тұрады: түзу сызықты және айналмалы. Төртінші топтың схемалары техниканы дамыту барысында практикалық қолдануға ие болды. Қарастырылып отырған жағдайда өңдеу әдістерінің алуан түрлілігіне аспап немесе дайындамада хабарланатын өзара қозғалыс комбинациясы, қозғалыстарды құрайтын жылдамдық шамаларының арақатынасының өзгеруі және олардың өзара орналасуы есебінен қол жеткізіледі.

Кесу бойынша принципті кинематикалық схема көздейтін екі бір мезгілде жұмыс істеп тұрған қозғалыс - айналмалы YZ жазықтығында ось X және тік сызықтық ось бойымен X (1.6 сурет) - негізделген мұндай кең тараған өңдеу әдістері ретінде точение, фрезерлеу, бұрғылау, ұңғылау, күшейту, бұранданы кесу бұранда кескіштермен орындалады. Бұл жағдайларда айналмалы қозғалыс басты қозғалыс, сандық айқын кесу жылдамдығы болып табылады.
Тік сызықты қозғалыс қосалқы беру қозғалысы болып табылады. Бір уақытта жұмыс істеп тұрған басты және қосалқы қозғалыстардың нәтижелік траекториясы кесудің нәтижелік қозғалысының бұрандалы траекториясы болып табылады.

D диаметрінің цилиндрлік беті құралдардың басты кескіш жиектерінің нүктелерін кесудің нәтижелік қозғалысының бұрандалы траекторияларының беті болып табылады (1.5 сурет). Кесудің нәтижелік қозғалысы жылдамдығының векторы бұрандалы траекторияға қатысты жұмыс жазықтығында жатыр.



1.5 сурет - Бұрандалы траектория бойынша цилиндрлік бетті өңдеу схемасы осьтің бойымен қозғалыс және өңделетін дайындаманың осі айналасындағы айналмалы қозғалыс бір мезгілде әрекет еткен кезде: D-дайындаманың диаметрі, O-дайындаманың орталығы, V-кесу жылдамдығы, Vs-беру жылдамдығы, Ve-нәтижелік жылдамдық, кесудің жылдамдық бұрышы

Басты кескіш жиектің әр түрлі нүктелері дайындаманың айналу осінен әртүрлі қашықтықта болғандықтан, басты кескіш жиегінің нүктелерінде вектор и_е әртүрлі мағыналары және көтеру бұрыштары бар.

Бесінші топ екі айналмалы қозғалыстардың үйлесіміне негізделеді. Бұл топтың схемаларына айналмалы денелерді арнайы созу, айналу денелерін фрезерлеу, бұрыштық дөңгелектердің бұрыштық фрездерімен тісті фрезерлеу және т. б. сияқты өңдеу әдістері жатады.

Кесудің кинематикалық схемаларының алтыншы тобы екі түзу сызықты және бір айналмалы қозғалысқа негізделген, жетінші топ - екі айналмалы және бір түзу сызықты қозғалысқа, сегізінші топ - үш айналмалы қозғалысқа негізделген. Үш қозғалыстардың үйлесіміне негізделген бұл топтарға кескіш құралдарды жіберу, бұрандалы жыраларды фрезерлеу, цилиндрлік Тісті дөңгелектерді тісті ұсақтау, конустық тісті дөңгелектерді кескіш бастармен кесу және т. б. сияқты өңдеу әдістері жатады.

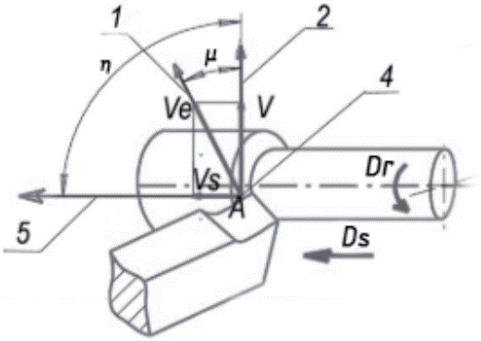
Кез келген кинематикалық кесу сызбасы уақыт пен кеңістікте құралдың түйіспе сызығының және бөлшектің өңделетін бетінің жағдайын өзгертеді. Өз кезегінде бұл құралдың геометриясын анықтайтын шартты жазықтықтар жағдайының өзгеруіне, демек, құралдың бүкіл геометриясының өзгеруіне әкеледі.

1.3 тақырып. Кесу қозғалысы және оның құрамдас элементтері

Кесу режимінің элементтері деп кесу жылдамдығы, беру жылдамдығы немесе беру жылдамдығы және кесу тереңдігі мәндерінің жиынтығы түсініледі.

Кесу арқылы өңдеу келесі кинематикалық элементтермен және кесу процесінің сипаттамаларымен анықталады.

Әдісті дайындамадан кесу және оны дайын бұйымға айналдыру кезінде кесетін құрал мен дайындама жұмыс қозғалыстарын жасайды. ГОСТ 25762-83 бойынша қозғалыстың келесі түрлері ажыратылады (1.6 сурет).



1.6 сурет - 1-нәтижелік қозғалыс жылдамдығының бағыты; 2 - басты қозғалыс жылдамдығының бағыты; 3 - жұмыс жазықтығы; 4-қарастырылатын нүкте; 5 - беріліс жылдамдығының бағыты, мұнда Dr-кесудің басты қозғалысы, Ds-беріліс қозғалысы, De-кесудің нәтижелік қозғалысы, V-кесу жылдамдығы, Vs-беру жылдамдығы, ve - нәтижелік жылдамдық, Ps-жұмыс жазықтығы, h-кесу жылдамдығының бұрышы, μ-беріліс бұрышы,

Кесудің басты қозғалысы Dr - кесу процесінде ең жоғары жылдамдықпен өтетін дайындаманың немесе кесетін құралдың тура сызықты және айналмалы қозғалысы. Кесудің негізгі қозғалысы күрделі формалық қозғалыс құрамына, мысалы, бұранданы дәлдеу кезінде кіруі мүмкін.

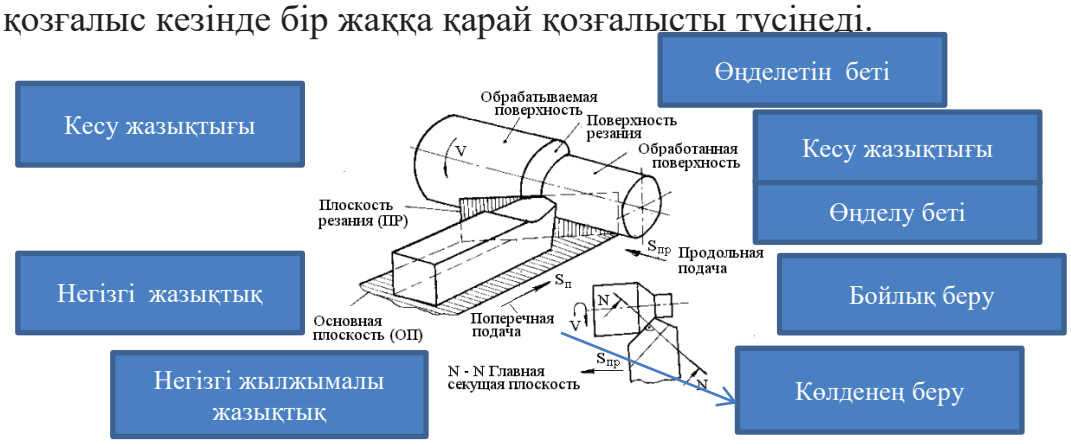
DS беру қозғалысы - кесу құралының немесе дайындаманың тік сызықты үдемелі немесе айналмалы қозғалысы, оның жылдамдығы кесудің басты қозғалысының жылдамдығынан аз, барлық өңделетін бетке кесілетін материалдың қабатының бөлінуін қамтамасыз етуге арналған.

Кесудің басты қозғалысының жылдамдығы – кесудің басты қозғалысындағы кесетін жиектің немесе дайындаманың қарастырылатын нүктесінің жылдамдығы.

Өңделетін бет деп өңдеу кезінде ішінара немесе толық жойылатын дайындаманың бетін түсінеді.

Өңделген бет деп өңдеу нәтижесінде дайындамада түзілген бетті түсінеді.

Беру (сурет 1.7) - қатынасы қашықтық, жүріп өткен қарастырылып отырған нүктесі режущей кромки немесе дайындау траекториясының бойымен осы нүкте қозғалысы берілген, тиісті санына цикл немесе белгілі бір үлестерін циклінің басқа қозғалыс кезінде кесу немесе қатарына белгілі бір үлестерін цикл осы екінші қозғалыс. Қозғалыс циклі деп кесетін құралдың немесе дайындаманың толық айналымын, жүрісін немесе қос жүрісін түсінеді. Циклдің үлесі кесу құралы тістерінің бұрыштық қадамына сәйкес келетін айналымның бөлігі болып табылады. Жүріс деп қайтарымды-үдемелі қозғалыс кезінде бір жаққа қарай қозғалысты түсінеді.



1.7 сурет – Беріліс қатынасы түрлері

Беріліс қозғалысының бағытына байланысты келесі беріліс қозғалысы ажыратылады: бойлық, көлденең және т. б.

Дайындамадағы R кесу беті кесу процесіне қатысатын басты кесу жиегінің барлық нүктелерін кесудің нәтижелік қозғалысының траекториясының жиынтығымен қалыптасады.

Кесудің нәтижелік қозғалысы - кесудің басты қозғалысын, беру қозғалысын және жанама қозғалысты қамтитын дайындамаға қатысты кесетін құралдың сомалық қозғалысы .

Кесудің нәтижелік қозғалысының жылдамдығы-кесудің нәтижелік қозғалысындағы кескіш жиектің қарастырылып отырған нүктесінің жылдамдығы.
Кесудің негізгі қозғалысы мен кесудің нәтижелік қозғалысы жылдамдығының бағыттары арасындағы жұмыс жазықтығындағы бұрыш.
Кесу жолы-қарастырылып отырған уақыт аралығы үшін дайындамамен контактіде кесетін жиектің қарастырылып отырған нүктесімен өткен және осы нүкте траекториясының бойымен кесудің нәтижелік қозғалысында өлшенген жиынтық қашықтық.
Кесудің беті-кесудің нәтижелік қозғалысында кесетін жиекпен түзілетін бет.

Көрсетілген жалпы ұғымдар кескіш құралдармен өңдеудің барлық түрлері үшін әділ.

1.4 тақырып. Кесу процесіндегі қарапайым қозғалыстардың сандық сипаттамалары

Сандық сипаттамалар – өлшейтін немесе есептейтін сипаттамалар сандық өлшемге ие.
Кесу қозғалысы сандық жылдамдықпен сипатталады. Сондай-ақ N айналу жиілігі және қос жүрістің саны сияқты сипаттамалар қолданылады.

Кесу жылдамдығы кесу қозғалысында кесу жиегінің жылжу жылдамдығы деп аталады. Бастапқы қозғалыс жылдамдығы - құрал-сайманның немесе дайындаманың қозғалу жылдамдығы. Кесу жылдамдығы карбаз_r м/мин немесе м/с өлшенеді.

$$\upsilon = \frac{2\pi Dn}{1000} = \frac{2Lk}{1000} \qquad (1.1)$$

D дегеніміз- құрал-сайманның немесе дайындаманың диаметрі, L-құрал-сайманның немесе дайындаманың жол ұзындығы, n - айналу жиілігі, k-Қос жүрістің саны.

Сыртқы бойлық және көлденең нүкте және созылу кезінде кесу жылдамдығы эмпирикалық формула бойынша есептеледі:

$$\upsilon_{\text{р}} = \frac{C_\upsilon}{T^m t^x S^y} * K_\upsilon \qquad (1.2)$$

ал кесу және үлгі нүктесінде мынадай формула бойынша:

$$\upsilon_{\text{р}} = \frac{C_\upsilon}{T^m S^y} * K_\upsilon \qquad (1.3)$$

Бір аспапты өңдеу кезіндегі T орташа мәні-60 мин, т = 30-45 минут қосымша жүзі бар кескіштермен дәлдеу кезінде. C_ - құралдың кескіш бөлігінің бөлшектері мен материалының өңделетін материалының физикалық-механикалық қасиеттері мен құрылымына байланысты коэффициент.

N айналу жиілігі-бұл уақыт бірлігі үшін толық айналым санына тең физикалық шама. Айналу жиілігінің бірлігі-секунд минус бірінші дәрежелі (с-1, s−1), секунд айналымы. Жиі минут айналымы, сағат айналымы және т. б. сияқты бірліктер қолданылады.

$$n = \frac{1000\upsilon_{\text{р}}}{\pi D} \tag{1.4}$$

мұндағы n - айналу жиілігі, и_р - кесу жылдамдығы, м/мин; D - дайындаманың диаметрі, мм.

Айналу жиілігін есептеуден кейін, егер салыстырмалы қателігі 5% - дан аспайтын болса, оның станок паспорты бойынша ең жақын аз мәні немесе одан үлкен мәні қабылданады.

Негізгі уақыттың формуласына кіретін k қос жүрістің саны қашау станоктары үшін айналмалы кулисаның айналым санына тең долбяктің Қос жүрісінің санын немесе көлденең-сүргілеу станоктары үшін кулисалық тас айналымдарының санына тең жүгірткінің Қос жүрісінің санын немесе бойлық сүргілеу станоктары үшін үстелдің Қос жүрісінің санын білдіреді. Қос жүрістің саны k дв-да өлшенеді.х / мин.

$$k = \frac{1000*\upsilon_{\text{вп}}}{2L_{\text{р}}} \tag{1.5}$$

мұнда k-қос жүрістің саны, L_р-жұмыс жүрісінің ұзындығы, и_вп - қайтарымды үдемелі қозғалыстың жылдамдығы.

Беру жылдамдығы - негізгі қозғалыстың әрбір циклі немесе оның бөлігі үшін беру қозғалысында құрал немесе дайындаманың орнын ауыстыру жылдамдығы.

И_к - ның жанаспалы қозғалысының жылдамдығы-бұл кесетін жиектің немесе дайындаманың жанаспалы қозғалыстағы қаралатын нүктесінің жылдамдығы.

1.5 тақырып. Координаттық жүйелер: аспаптық, статикалық және кинематикалық

Аспап жүзінің геометриялық параметрлерін есептеуді, қайрауды және өлшеуді жеңілдету үшін стандартпен тікбұрышты координаттар мен координаттық жазықтықтардың арнайы жүйелері орнатылған. Мұндай координаттардың үш жүйесі қарастырылған: 1.1-кестеде ұсынылған аспаптық (талап), статикалық (ССК), кинематикалық (КСК).

1.2 кесте - Координаттар және координаттық жазықтықтар жүйелері

Түсініктеме	Координат жүйесі		
	Құрылғылық	Статикалық	Кинематикалық
Координаттық жазықтықтар жүйесі	Кескіш құралдың база ретінде қабылданған геометриялық элементтеріне қатысты бағдарланған жүздің жоғарғы жағында басталатын тікбұрышты координаттар жүйесі.	Кесудің басты қозғалыс жылдамдығының бағытына қатысты бағытталған кесетін жиектің қарастырылып отырған нүктесінде басталатын тікбұрышты координаттар жүйесі	Кесудің нәтижелік қозғалыс жылдамдығының бағытына қатысты бағытталған кесетін жиектің қарастырылып отырған нүктесінде басталатын тікбұрышты координат жүйесі
P_v негізгі жазықтығы-рассм арқылы жүргізілген координаттық жазықтық. кесудің нәтижелік қозғалыс бағытына перпендикуляр кесу жиегінің нүктесі	P_vi негізгі жазықтығы-координаттардың аспаптық жүйесінің негізгі жазықтығы,	P_vc статикалық негізгі жазықтығы-статикалық координаттар жүйесінің негізгі жазықтығы	P_vк кинематикалық негізгі жазықтығы-координаттар кинематикалық жүйесінің негізгі жазықтығы
Кесудің жазықтығы P_n-қарастырылатын нүктедегі кесетін жиекке жанасатын және негізгі жазықтыққа перпендикуляр координаттық жазықтығы	P_пи кесудің аспаптық жазықтығы-қарастырылатын нүктедегі кесетін жиекке қатысты және аспаптық негізгі жазықтыққа перпендикуляр координаттық жазықтығы	Статикалық кесу жазықтығы P_пс-қарастырылатын нүктедегі кесетін жиекке жанасатын және статикалық негізгі жазықтыққа перпендикуляр координаттық жазықтығы	P_пк кесудің кинематикалық жазықтығы-қарастырылып отырған нүктедегі кесетін жиекке қатысты және кинематикалық негізгі жазықтыққа перпендикуляр координаттық

			жазықтығы
Негізгі жазықтықтың және кесу жазықтығының қиылысу сызығына перпендикуляр координаттық жазықтығы	Аспаптық негізгі жазықтықтың қиылысу сызығына перпендикуляр р_и координаттық жазықтығы	Статикалық басты секущая жазықтығы-статикалық негізгі жазықтықтың және кесу жазықтығының қиылысу сызығына перпендикуляр координаттық жазықтығы	Кинематикалық басты секущая жазықтықтың қиылысу сызығына перпендикуляр, р_к-координаттық жазықтықтың жазықтығы

1.6 тақырып. Өңдеудің барлық түрлері үшін ұтымды режимдерді таңдау

Қажетті өңдеу сапасын алған жағдайда құралдың кесетін қасиеттері мен станоктың мүмкіндіктерін барынша толық пайдалануды қамтамасыз ететін кесу режимі ұтымды деп аталады. Сонымен қатар, бұл режим құралдың экономикалық тұрақтылығына сәйкес келуі тиіс.

Өнімділікті арттыру үшін барынша кесу шарттарымен жұмыс істеуге ұмтылу керек. Алайда, олардың ұлғаюы аспаптың тұрақтылығымен, дайындаманың қаттылығымен және беріктігімен, машина бөлшектері мен оның қуаттылығымен шектеледі.

Элементтерді кесу режимдерінің кескіштердің ұзақ мерзімділігіне әсерін ескере отырып, ең алдымен кесу тереңдігімен өңдеу жүргізу, содан кейін ең жоғары рұқсат етілген беру жылдамдығын таңдау және содан кейін ғана рұқсат етілген кесу жылдамдығын қабылдау тиімді.

Бұл металл кесудің негізгі ережесі, сондай-ақ ең өнімді жұмыс шартына сәйкес келеді. Әрқашан тиімді, мүмкіндігінше, бір өту үшін барлық қорды кесу. Бұл жағдайда құралды бастапқы қалыпқа қайтаруға уақыт жоғалған және оны өңделетін беттің мөлшеріне орнату азаяды. Азықтандыру неғұрлым көп болса, суппорттың жылжу жылдамдығы соғұрлым жоғары, демек, бөлшектерді өңдеу уақыты соғұрлым қысқа болады.

Кесу жылдамдығын арттыру, сондай-ақ өңдеу өнімділігін арттыруға және өңделетін беттің тазалығын арттыруға ықпал етеді.

Құралдың тозуы мен беріктігіне қатты әсер ететін кесу жылдамдығы кесудің барлық жағдайларына байланысты таңдалады: дайындамалар мен құрал материалдарының қасиеттері, кесу тереңдігі, беру, құрал геометриясы, майлау мен салқындату сапасы мен тәсілі.

Осылайша, құрал–сайманның қатты абразивті тозуымен қоса болатын шойынды өңдеу кезінде кесу жылдамдығы конструкциялық болаттарды өңдеу кезіндегі қарағанда 1,5-2 есе төмен болады деп болжанады. Қатты

балқитын кескіштер үшін кесу жылдамдығы жоғары жылдамдықты кескіш құралдар үшін оның мәнімен салыстырғанда 4-5 есе ұлғайтылуы мүмкін. Кесу тереңдігін және беру жылдамдығын арттыру арқылы кесу жылдамдығы азайтылуы тиіс.

Жоспардағы аз бұрыштары бар кескіштер үшін және үлкен радиусы кесу жылдамдығы көп болуы мүмкін.

Майлау-салқындату сұйықтықтарын және салқындатудың қарқынды әдістерін пайдалану кесу жылдамдығын арттыруға мүмкіндік береді.

Кесу режимдерін тағайындау кезінде олар нормативтік кестелерді және бастапқы деректерді: бөлшектердің сызбасын, дайындаманың түрі мен мөлшерін, құралдың типін, материалы мен геометриясын, сондай-ақ станок туралы паспорттық деректерді басшылыққа алады. Осы деректерді пайдалана отырып, кесу режимінің элементтерін келесі тәртіппен тағайындайды:

1.Алдымен кесу тереңдігін таңдайды, өйткені ол басқа параметрлерден аз, құралдың беріктігіне әсер етеді. Бастапқы өңдеу кезінде барлық әдісті бір жұмыс жүрісіне алуға ұмтылады, яғни Кесу тереңдігін барынша үлкен етіп тағайындайды, бұл ретте құралдың беріктігі, жабдықтың қуаты және т.б. бойынша шектеулерді ескере отырып. Егер жағдай мүмкіндік берсе, барлық әдісті құралдың бір өтуі үшін кесу керек. Дәл беттер алдымен алдын ала, содан кейін түпкілікті өңделеді. Бұл жағдайда таза өту 0,5-1 мм аз кесу тереңдігімен орындалады.

2.Бұдан әрі технологиялық шектеулерді ескере отырып, оны мүмкіндігінше көп қабылдауға ұмтыла отырып, беруді тағайындайды. Беруді нормативтік кестелерден таңдайды. Ең жоғары рұқсат етілген беруді белгілеген кезде "сынғыш"тіске жақын тіске беруді қолдану керек. Осылайша, Цилиндрлік және дискілі фрезалар үшін максималды рұқсат етілген берілісті таңдау кезінде кесіктің максималды қалыңдығының тұрақты мәнінен, яғни α_max=const шығу керек. Мына формула бойынша тісті анықтауға болады:

$$S_z = \frac{C}{\sqrt{\frac{t}{D} - \frac{t^2}{D^2}}} \qquad (1.6)$$

мұнда: S_z - тіске беру;

С - өңделетін материалдың қасиеттеріне байланысты тұрақты коэффициент;

t – тереңдігі;

D - кескіш диаметрі.

Бұл формула тіске берілудің кескіш тереңдігіне және кескіш диаметріне тәуелділігін білдіреді. Кесіктің максималды қалыңдығының шамасы, яғни тұрақты коэффициентінің мәні с өңделетін материалдың физикалық-механикалық қасиеттеріне байланысты (осы үлгі және фрезаның конструкциясы үшін). Ең жоғары рұқсат етілетін беру мәні әртүрлі факторлармен шектеледі:

а) алғашқы өңдеу кезінде - құралдың қаттылығы және дірілге

төзімділігі (станоктың жеткілікті қаттылығы және дірілге төзімділігі кезінде), өңделетін дайындаманың қаттылығы және құралдың кесетін бөлігінің беріктілігі, мысалы, фреза тістері, жоңқалы жыралардың жеткіліксіз көлемі, мысалы, дискілі фрезалар үшін және т. б. осылайша болатты қара фрезерлеу кезінде салмалы пышақтары және ірі тістері бар цилиндрлік фрезалармен тісті тіске беру 0,1-0,4 мм/тіс шегінде, ал шойынды өңдеу кезінде-0,5 мм / тіс;

б) таза өңдеу кезінде - бетінің кедір-бұдырлығы, өлшемінің дәлдігі, үстіңгі қабаттың жағдайы және т.б. болатты және шойынды таза фрезерлегенде тіске фрезаның салыстырмалы түрде аз берілуі белгіленеді (0,05-0,12 мм/тіс).

Берілісті станок бойынша түпкілікті түзетеді және қолда бар ең жақын деп қабылдайды.

3. Кесу жылдамдығы анықталады; өйткені ол құралдың беріктігіне ең үлкен әсер етеді, онда оны осы құрал үшін қабылданған беріктілік нормасына сүйене отырып таңдайды. Кесу жылдамдығы фрезерлеу тереңдігі мен еніне, тіске берілуіне, фрезаның диаметріне, тістердің санына, суыту жағдайларына және т. б. байланысты кесу режимдерінің нормативтерінің кестесі бойынша немесе формулалар бойынша анықталады.

4. N кесудің тиімді қуаты таңдалған режим бойынша нормативтер кестесі бойынша анықталады және станоктың қуатымен салыстырылады. Егер станок электрқозғалтқышының қуаты жеткіліксіз болса, яғни N_ст<N_е, онда ең алдымен кесу жылдамдығын (кесу немесе беру тереңдігін емес) мына формула бойынша қуат жетіспеушілігіне тепе-тең төмендету қажет:

$$\upsilon_N = \upsilon_{\text{т}} N_{\text{ст}} / N_e \qquad (1.7)$$

мұндағы υ_N – станок бойынша кескіш жылдамдығы, м/мин, $\upsilon_{\text{т}}$ – кескіш режимі нормативі бойынша кескіш жылдамдығы, м/мин, $N_{\text{ст}}$ - станок қуаты, кВт, N_e - тиімді кесу қуаты, кВт.

5. Белгіленген кесу жылдамдығы бойынша (и_т немесе құбыр_n) осы станокта бар станок шпиндельінің айналу жиілігінің ең жақын сатысы мына формула бойынша анықталады:

$$n = 1000\upsilon/\pi D, \qquad (1.8)$$

мұндағы n - фрезаның айналу жиілігі, об/мин, D - кескіш диаметрі, мм.

6. Негізгі технологиялық (машиналық) уақыт анықталады. Жұмысшының тікелей қатысуынсыз жоңқаны алу процесі болатын уақыт машина уақыты деп аталады (мысалы, механикалық бойлық берілісті қосу сәтінен бастап оны өшіру сәтіне дейін дайындау жазықтығын фрезерлеу). Фрезерлеу кезінде машина уақыты өңдеудің барлық түрлері үшін жалпы формула бойынша анықталады:

$$T_{\text{м}} = (L/S_{\text{м}})i, \qquad (1.9)$$

мұндағы $T_{\text{м}}$ - машиналық уақыт, мин, L - құрал - сайманның немесе дайындаманың қозғалу ұзындығы (ойылу және жүріп өту есебімен), мм, S_м-

құрал-сайманның немесе дайындаманың минуттық берілуі, мм / мин, і - жұмыс жүрісінің саны.

Бақылау сұрақтары

1.Қалыптау терминіне анықтама беріңіз?

2.Дайындамаларды механикалық өңдеу кезінде бетті қалыптау қанша әдіс бар? Бұл әдістерді атаңыз?

3.Көшіру әдісі бойынша беттердің түзілу процесін сипаттаңыз?

4.Кесудің кинематикалық схемасы дегеніміз не?

5.Кинематикалық сызбада аспапта және дайындамада кесудің қандай қозғалыстары беріледі?

6.Бір түзу сызықты қозғалысқа негізделген кесу әдісін атаңыз?

7.Екі айналмалы қозғалыс комбинациясына негізделген кесу арқылы өңдеу әдісінің мысалын келтіріңіз?

8.Кесу режимдерінің элементтері қандай?

9.Кесудің басты қозғалысына анықтама беріңіз?

10.Өңдеу кезінде ішінара немесе толығымен жойылатын дайындаманың беті қалай аталады?

11.Терминіне анықтамасы сандық сипаттамалары?

12.Сыртқы бойлық және көлденең нүкте және созылу кезінде кесу жылдамдығы қандай формула бойынша есептеледі?

13.Аспап жүзінің геометриялық параметрлері өлшенетін координаталық жүйелер мен жазықтықтарды атаңыз?

14.Терминіне анықтамасы аспаптық координаттар жүйесі?

15.Кесу режимдерін тағайындау кезінде не басшылыққа алынады?

2 БӨЛІМ. КЕСКІШ ҚҰРАЛ

МСТ 25751-83 сәйкес кесетін құрал (ст СЭВ 6506-88 сәйкес келеді) корпустан – оның барлық элементтерін өзімен алып жүретін кесетін құрал-сайманның бөлігінен; технологиялық жабдықта орнату және (немесе) бекіту үшін бекіту бөлігінен немесе құрал-сайманның жүзінен-дайындаманың материалына ену және материал қабатын бөлу үшін кесетін құрал-сайманның сына тәрізді элементінен тұрады.

2.1 тақырып. Аспаптық материалдарға қойылатын талаптар

Құрал-саймандар құрама немесе құрама болып дайындалады: олардың корпустары конструкциялық болаттан, ал кескіш бөлігі-аспаптық материалдардан жасалады.

Көміртекті аспаптық болат – ең ескі аспаптық материал. Құралдық болаттардың қазіргі заманғы маркалары: У9А, У10А, У12А, У13А құрамында 0,9-тен 1,3% - ға дейін көміртегі бар, 61-63 HRC қаттылығына шыңдалады. Болат маркасында У әрпі "көміртекті", Сан - ондық үлесіндегі көміртегі

болатының мөлшерін білдіреді, А әрпі құрамында күкірт және фосфор бар Болаттың 0,03% - дан аспайтын жоғары сапасын көрсетеді.

Төмен қоспаланған аспаптық болат – аз қоспалы хром, марганец, вольфрам, кремний және ванадий қоспалары бар көміртекті аспаптық болат. HVG, 9ХС, 95ХГСВФ, Х6ВФ маркалары 65 HRC дейін қаттылыққа шыңдалады.

Осы болаттардың маркаларындағы сандар оған кіретін компоненттердің құрамын (пайызбен) білдіреді. Әріптердің сол жағындағы бірінші сан ондық үлесіндегі көміртегі құрамын анықтайды (егер көміртегі құрамы 1% - дан аз болса), әріптердің оң жағындағы сандар реагент орташа құрамын білдіреді (пайызбен).

Бұл болаттардың тозуға төзімділігі көміртекті болаттан сәл жоғары, ал жылуға төзімділігі жоғары емес (250-350 °С). Жоғары қоспаланған құралдық болат-құрамында көміртекті 0,7-ден 1,4% - ға дейін карбид құраушы элементтердің (вольфрам, хром, ванадий, молибден) Елеулі қоспалары бар жоғары көміртекті негізінде дайындалатын жылдам кесетін Болат, бұл Болаттың жылуға төзімділігін 670 °С дейін арттырады және көміртекті және төмен қоспаланған болаттармен салыстырғанда кесудің рұқсат етілген жылдамдығын 2-4 есеге арттыруға мүмкіндік береді.

Р18 және Р9 жылдам кесетін болаттардың алғашқы маркалары құрамында: 0,8% көміртек, 4% хром, тиісінше 18 және 9% вольфрам, 1 және 2% ванадий бар. Олардың жылуға төзімділігі бірдей, себебі Болаттың қатты ерітіндісінің құрамы шыңдалған күйде, р18 болаттың тозуға төзімділігі Р9 болатына қарағанда шамамен екі есе жоғары, ол артық (бос) карбидтерден үш есе көп. Р әрпі (рапид) бұл болат тез кесілетіндігін білдіреді, бұл әріптен кейінгі сандар вольфрамның орташа мазмұнын көрсетеді (пайызбен), қалған әріптер мен сандар аз қоспаланған болаттардың маркаларындағы сияқты білдіреді.

Қалыпты жылуға төзімді болаттар-р18, Р12, Р9 вольфрамды болаттар және соңғы жылдары оларды ауыстырған р6мз және Р6М5 вольфрамолибденді болаттар.

Металлокерамикалық қатты қорытпалар ұнтақты металлургия әдісімен нығыздау жолымен алынады, кейін 1500-2000 °С температурада баяу балқитын металдар карбидтерінің ұнтақтары: вольфрам, титан, тантал және кобальт карбидтерін құрмайтын. Қорытпалардағы кесетін компоненттер-карбидтер, ал кобальт байлам рөлін атқарады.

Өнеркәсіпте карбид негізінің құрамы бойынша ерекшеленетін үш қатты қорытпалар тобы қолданылады:

1-ші топ – біркарбидті, немесе вольфрамокобальтты, белгіленген ВК: ВК2, ВК3, ВК4, ВК6, ВК8, ВК10, ВК15, ВК20, ВК25 (жылуға төзімділігі 800-850 °С);

2-ші топ – екікарбидті немесе титановольфрамокобальтты, белгіленген ТК: Т5К12, Т5К10, Т14К8, Т15К10, Т15К6, Т3ОК4, Т60К6 (жылуға төзімділігі 850-900 °С);

3-ші топ – үшкарбидті немесе танталотитановольфрамокобальтты, белгіленген ТТК: ТТ7К12, ТТ8К7, ТТ7К15, ТТ10К8, ТТ20К9, ТТ21К9 (жылуға төзімділігі 750 °С).

Минералокерамиканы 1720-1760 °С температурада жұқа ұсақталған корунд ұнтағын (жасанды алюминий тотығы Al O_32s2) магний тотығымен (шамамен 1%) престеу және жентектеу жолымен алады. Корунд дәндері кесетін компонент, ал магний тотығы байланыстырушы болып табылады.

Аса қатты аспаптық материалдар. Аса қатты материалдардың өкілдері табиғи және жасанды алмаз, рубин, сапфир, сондай-ақ табиғатта кездестірілмейтін будың кубтық нитриді. Ең кең қолдану алмаз және Бор кубтық нитриді; рубин және сапфир сирек және түсті металдарды жұқа нүктелеу үшін ғана қолданылады.

Көміртегі модификациясының бірі болып табылатын алмаз жоғары қаттылығы бар-титан карбидіне қарағанда үш есе жоғары, жоғары жылу өткізгіштігі, адгезияға бейімділігі аз, бірақ микролит сияқты беріктігі төмен. Алмаздың біркелкі және тығыз құрылымы шағын дөңгелектеу радиусы бар кескіш жиегін алуға мүмкіндік береді,бұл кесіктің кіші қималарымен жұмыс істейді. Алмаз жүзді құралдар түсті металдардың жұқа нүктесінде табысты қолданылады. Қара металдарды өңдеу үшін алмаздар 750 °С-тан жоғары температураларда темірде алмаздың еруінен туындаған сынғыштығы жоғары және төзімділігі төмен болғандықтан аз жарамды.

Абразивті материалдар абразивті құралдарды (шеңберлер, бөренелер және т.б.) дайындау үшін қолданылады және кескіш болып табылатын дәндер түрінде қолданылады, сондықтан жаңа өткір жиектерді қалыптастыру үшін жоғары қаттылық, жылуға төзімді және нығыздау кезінде жақсы ұсақталуы тиіс. ГОСТ 3647-80 тегістейтін материалдардың төрт тобын, 2000-нан 1 мкм-ге дейінгі шектерде дәндердің мөлшерін орнатады.

Алюминий тотығынан тұратын табиғи абразивті материалдар, зімпара және корунд Alsud2 O_3, бөтен қоспалармен қатты ластанған, аз өнімді және қазіргі уақытта Өнеркәсіптік абразивті құралдарды дайындау үшін сирек қолданылады.

Жасанды абразивті материалдардан электрокорунд, кремний карбиді, бор карбиді, синтетикалық алмаз және Бор кубтық нитриді (эльбор) кеңінен қолданылады.

2.2 тақырып. Кесетін аспаптардың түрлері, мақсаты, геометриясы, дайындауға арналған материалдар

Кескіш. Кескіштердің түрлері. Кескіш геометриясы. Кескіш металл өңдеу үшін токарь, сүргілеу және қашау станоктарында және ағаш өңдеу және басқа да өндірістерде аз дәрежеде жұмыс істеу кезінде пайдаланылатын негізгі құрал болып табылады.

Кескіш машинаға бекіту үшін қолданылатын жұмыс бөлігінен (бастиегінен) және ұстағышынан тұрады. Фрезаның жұмыс бөлігі өткір сынаны білдіреді, Ол беру әсерінен кесіледі және өңделетін материалдың

(жоңқаның) қабатын кеседі. Пішінді (қимасы) ұстағыштар: тікбұрышты, шаршы, дөңгелек

Материал бойынша-болаттан жасалған жүздері бар болат (көміртекті, қосындыланған және тез кесілетін); қатты қорытпадан жасалған жүздері бар қатты қорытпа; минералокерамикадан жасалған жүздері бар минералокерамикалық;

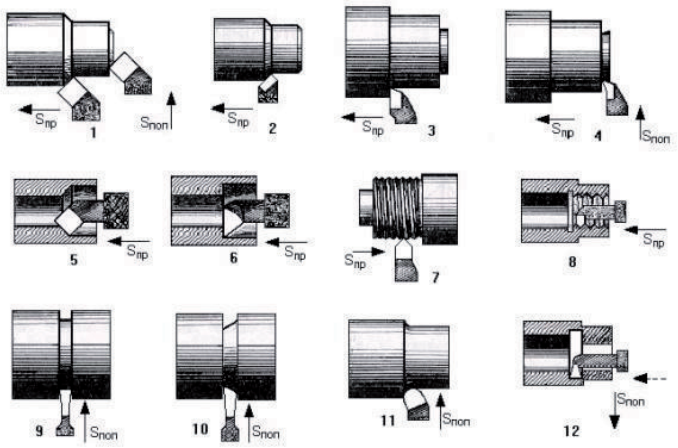
Кескіштер бөлінеді:

- қара (сыдыру) – ВК, ТК, ТТК қорытпалары-өңдеудің төмен жылдамдығы.

- таза – Т15, Т30, ЦМ-332 қорытпалары-кескіштер шыңының үлкен дөңгеленуімен ерекшеленеді, соның салдарынан беттің тазалығы жақсарады. Жоғары өңдеу жылдамдығы.

- жұқа нүкте үшін кескіштер – эльбор, Алмаз. Жоғары жылдамдықтағы кесілетін материалдың шағын қабаты.

Мақсаты бойынша – өтпелі тік, өтпелі тіреуіш, кескіш (шеткі), кескіш, кескіш, фасонды, бұрандалы және өсімдік (2.1-сурет). Кескіштер алдын ала өңдеуге арналған қара және соңғы (таза) өңдеуге арналған таза болып бөлінеді.



2.1 сурет - кескіштердің мақсаты бойынша жіктелуі:1 - өтпелі иілген, 2 - өтпелі тік, 3 - өтпелі тіреуіш, 4 - кескіш, 5 - өтпелі тесіктер үшін өсімдікті, 6 - тұйық тесіктер үшін өсімдікті, 7 - сыртқы бұрандалар үшін бұрандалы, 8 - ішкі бұрандалар үшін бұрандалы, 9 - жыралық, 10 - кескіш, 11 - фасонды, 12-ішкі жыралар үшін.

1. Өтпелі кескіштер – бөлшектерді айналу осінің бойымен сүйреу үшін.

2. Тілік-тік және өткір бұрышпен жазықтықтарды өңдеу үшін.

3. Кесу – дайындамаларды кесу және жыраларды кесу үшін.

4. Егеу – дайындаманы егеу үшін.

5. Бұранда кесу – бұранда барлық түрлерін кесу үшін: метрикалық, дюймдік, құбыр, трапецеидальды және т. б.

6. Қатаң және қашау кескіштер саны аз және де бөлінеді:

- өтпелі – өңделетін бөлшектің жоғарғы бетін сүргілеу үшін;

- бүйір – бүйірден сүргілеу үшін кесілген;

- кесу – бөлшектерді кесу және жыраларды кесу үшін.

Токарь, сүргілеу және қашау жұмыстары кезінде арнайы кескіштер қолданылады. Оларға жатқызуға болады:

- фасочные – фаска алу үшін;

- фасонды – күрделі фасонды форманы алу үшін.

Токарлық кескіштерден басқа жыраларды бөліп алуға болады - ішкі және сыртқы - ені мен тереңдігі әр түрлі жыраларды кесу үшін.

Барлық ішкі кескіштер – өсімдік, бұрандалы, жыралар цилиндрлік немесе веретен тәрізді болуы мүмкін.

Конструкция бойынша (2.2 сурет):

- тұтас (бір дайындамадан жасалған);

- құрамдас (оның бөліктері мен элементтерін ажырамайтын біріктірумен) және

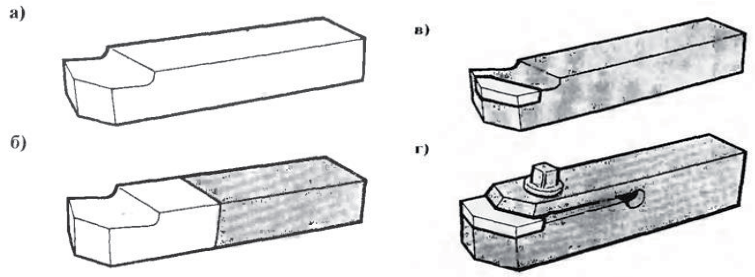
- құрастырмалы (оның бөліктері мен элементтерін ажыратумен);

- пластинаны механикалық бекітумен (кесетін пластинаны корпуспен немесе пышақпен ажыратып жалғайтын жиналмалы жүзді аспап);

- дәнекерленген пластинамен (жүздері кесетін пластинаны корпусқа немесе пышаққа дәнекерлеу жолымен жасалған жүзді аспап);

- желімделген пластинамен (кесетін пластинаны корпуспен немесе пышақпен желіммен жалғайтын жүзді аспап);

- балқытылған жүзімен (жүздері құрал-саймандық материалды балқыту арқылы жасалған құрамдас жүзді құрал)



2.2 сурет - кескіштердің бекіту тәсілі бойынша жіктелуі: а - тұтас; б - дәнекерленген; в - дәнекерленген пластинамен; г-пластинаны механикалық бекіткішімен

Бастың пішіні бойынша – тік, иілген және басы созылған (кескіш бөлігі).

Кескіш жиектің орналасуы бойынша оң және сол жақ кескіштер бөлінеді.

Өзекшенің қимасы бойынша кескіштер тік бұрышты, дөңгелек және шаршы болып бөлінеді.

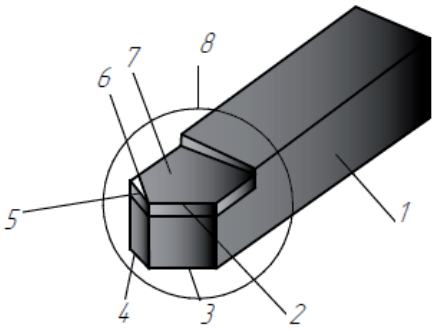
(3.6 сурет) жұмыс (кескіш) бөлігінен және өзекшеден (қосқыш бөліктен) тұрады, кескішті станок суппортының кескіш бастиегіне немесе ұстағышқа бекіту үшін қызмет етеді.

Кескіштің жұмыс бөлігі барлық кескіш құралдардың кескіш бөлігінің негізгі нысаны болып табылатын, тіпті фреза, бұрғы және басқалар сияқты

күрделі жүзді (клиналарды) құрайтындай қайралған. Белгілі бір күштің әсерінен жүзі өңделетін материалға енгізіледі және осымен кесу процесі жүзеге асырылады.

Кескіш жүзінің элементтеріне: алдыңғы беті, артқы беті, кескіш жиегі жатады.

Алдыңғы беті-кесілетін қабатпен және жоңқамен кесу процесінде жанасатын кескіш жүзінің беті.



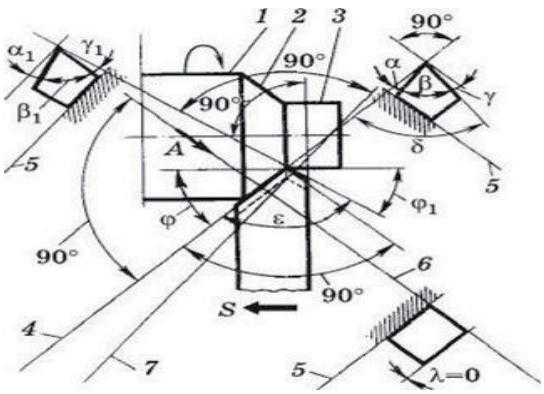
2.3 сурет - кескіш элементтері: 1-ұстағыш; 2 - басты кескіш жиегі; 3 - басты артқы беті; 4 - қосалқы артқы беті; 5 - қосалқы кескіш жиегі; 6 - шыңы; 7 - алдыңғы беті; 8-кескіш бөлігі

Артқы беті кесу процесінде дайындаманың беттерімен түйісетін кескіш беті деп аталады.

Кесетін жиектер жүздің алдыңғы және артқы беттерінің қиылысқан кезінде пайда болады.

Басты және қосалқы кесу жиектері бар. Басты кесу жиегі негізгі кесу жұмысын орындайды, және ол, әдетте, көмекші ұзын. Негізгі және қосалқы кескіш жиектердің жанасу орны кескіштің шыңы деп аталады. Жоспардағы кескіштің шыңы өткір, дөңгелектелген немесе өтпелі жиек деп аталатын тік сызық түрінде болуы мүмкін.

Кескіш бұрыштары басты және көмекші секциялық жазықтықтарда және 2.4 суретте көрсетілгендей жоспарда қарастырылады.



2.4 сурет - Токарлық кескіштің бұрыштары: 1 - өңделетін бет; 2 - кесу беті; 3 - өңделген бет; 4 - кесу жазықтығы; 5 - негізгі жазықтыққа параллель жазықтығы; 6 - басты секущая жазықтығы (із); 7 - көмекші

секущая жазықтығы (із); α - басты артқы бұрыш; β - секрлеу бұрышы; γ - басты алдыңғы бұрыш; δ - кесу бұрышы; а - басты кесу жиегінің көлбеу бұрышы; α_1 - көмекші артқы бұрыш; β_1 - қосымша артқы бұрыш; β_1 - қосымша қуыру бұрышы; γ - қосымша көмекші алдыңғы бұрыш; φ - жоспардағы басты бұрыш; φ_1 - жоспардағы көмекші бұрыш; тех-жоспардағы жоғарғы бұрышы

Негізгі секциялық жазықтық – негізгі жазықтықтың және кесу жазықтығының қиылысу сызығына перпендикуляр және басты кескіш жиекті екі бөлікке бөлетін жазықтық. Бұл жазықтықта келесі бұрыштар қарастырылады:

а) негізгі артқы бұрыш α - жүздің артқы беті мен кесу жазықтығы арасындағы бұрыш;

б) ұстараның алдыңғы және артқы беттерінің арасындағы β - бұрыш;

в) басты алдыңғы бұрыш γ - жүздің алдыңғы беті мен негізгі жазықтықтың арасындағы бұрыш.

Сомасы бұрыштары α + β + γ = 90°. А және β бұрыштарының қосындысы δ кесу бұрышы деп аталады. Осылайша, кесу бұрышы алдыңғы жүзі мен кесу жазықтығы арасындағы бұрыш деп аталады.

Шартты түрде бұрышы оң және теріс болуы мүмкін деп саналады. Кесу бұрышында δ 90° алдыңғы бұрыш (-γ°) - теріс. Бұл жағдайда α + β + γ = 90°алгебралық теңдік сақталады.

Негізгі секциялық жазықтықтан басқа, көмекші секциялық жазықтықты ажыратады. Бұл жазықтықта , әдетте, басты артқы бұрышына α-1 Тең, тек бір көмекші артқы бұрышын қарастырады.

Токарь станогының суппортында орнатылған өтпелі кескіштің үстінен (жоспарда) қарау кезінде кескіштің келесі бұрыштары көрінеді.

Негізгі бұрышы φ - кесу жазықтығы мен жұмыс жазықтығы арасындағы негізгі жазықтықтағы бұрыш (кескіштің басты кескіш жиегінің негізгі жазықтығына проекция мен беру бағыты арасындағы бұрыш).

Қосымша бұрыш жоспарда φ_1 - қосымша кесетін жиектің негізгі жазықтығына проекция мен беру бағыты арасындағы бұрыш.

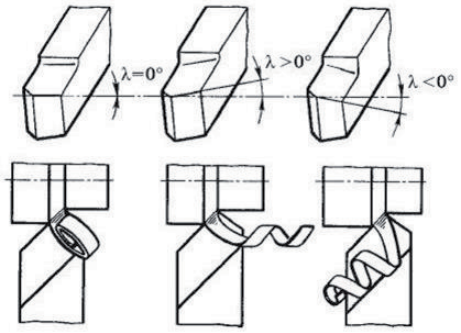
Негізгі жазықтыққа кесетін жиектердің проекциялары арасындағы бұрыш.

Осы бұрыштардың сомасы φ + φ_1+ эко = 180°

Басты кескіш жиегінің еңкею бұрышы λ (2.5 сурет) - басты Кескіш жиек пен негізгі жазықтықтың арасындағы кесу жазықтығындағы бұрыш. Λ бұрышы оң болып саналады, кескіш шыңы кескіш жиектің төменгі нүктесі болып табылады; теріс-егер кескіштің шыңы кескіш жиектің жоғарғы нүктесі болып табылса; басты Кескіш жиек негізгі жазықтыққа параллель болғанда нөлге тең.

Кескіштің кескіш бөлігінің бұрыштары кесу процесіне әсер етеді. А және α_1 артқы бұрыштары құралдың артқы беті мен өңделетін дайындаманың беті арасындағы үйкелуді азайтады, бұл кесу күшінің төмендеуіне және кескіштің тозуының азаюына әкеледі; алайда артқы

бұрыштың шамадан тыс ұлғаюы кескіштің кескіш жиегінің әлсіреуіне әкеледі.



2.5 сурет - Басты кескіш жиектің көлбеу бұрыштары және жоңқаның ағуын бағыттаушы

Болат және шойын бөлшектерді өңдеу кезінде артқы бұрыштарды 6°-12°шегінде орындау ұсынылады.

Алдыңғы бұрыштың ұлғаюымен кесу процесіне жұмсалатын жұмыс азаяды және өңделетін беттің кедір-бұдырлығы азаяды. Жұмсақ болатты өңдеу кезінде γ = 8°-20°, ал өте қатты болатты өңдеу кезінде γ = -5° - (-10°) теріс бұрыш жасайды.

Жоспардағы басты бұрыш φ радиалды және осьтік кесу күшінің ара қатынасын анықтайды. Жұмыс шарттарына байланысты φ = 10°-90°қабылдайды.Әмбебап токарлық станоктарда өңдеу кезінде жоспардағы кескіш бұрышының ең көп таралған шамасы φ = 45°болып табылады. Қосымша бұрыш жоспардағы φ_1 = 0° - 45°; ең кең таралған φ_1 = 12° - 15°.

Басты кескіш жиегінің көлбеу бұрышы λ жоңқаның түсу бағытын анықтайды. Оң λ болғанда жоңқаның өңделген бетке бағыты, теріс λ болғанда - өңделетін бетке бағыты болады. Λ бұрышы жиі 0°тең қабылдайды. Таза өңдеу кезінде λ бұрышын оң қабылдауға болмайды, себебі шығатын жоңқасы өңделген беттің кедір-бұдырлығын арттыруы мүмкін.

Г және α бұрыштарының шамалары кескіштің дайындаманың осіне қатысты орналасуына байланысты.

Сверло. Түрлері, бұрғылар. Бұрғылау геометриясы. Бұрғылау-бұл айналмалы кесу режимі мен осьтік беру қозғалысы бар Кесу құралы. Бұрғылау бұрғылау әртүрлі материалдарда тесіктер жасауға арналған - бұрғылау, бұрылу диаметрін ұлғайту, және бұрылу - саңырау ойықтарды алу үшін.

Бұрғылар кең таралған және олар қолданылмайтын бірде-бір өнеркәсіп саласы жоқ. Өңдеу қажет жұмыстар мен материалдарды өндіру кезіндегі міндеттерге байланысты бұрғылар өз конструкциясымен ерекшеленеді.

Бұрғылау конструкциясы бойынша:

1. (2.6 сурет), бұрғы диаметрі 0,1-ден 80 мм-ге дейін түрлі материалдарды бұрғылау үшін кеңінен қолданылады. Жұмыс бөлігінің ұзындығы бойынша ұзартылған (l≥5D), орташа және қысқа серия (L<3D)

2.6 сурет - Спиральді бұрғы

Цилиндрлік құйрығы бар спиральды бұрғылау көміртекті және тез кесетін болаттан жасалады және шойынды, көміртекті, қоспаланған болатты, қоланы, Жезді және басқа да материалдарды бұрғылауға арналған.

1867 ж.Дүниежүзілік сауда көрмесінде Морзе фирмасымен ұсынылған. Қазіргі уақытқа дейін бұрғылау конструкциясының негізгі ерекшеліктері іс жүзінде өзгеріссіз қалды, ал құйрық өлшемі (конустылық) әлі күнге дейін Морзе конусы ретінде 2, 3 және т. б. анықталады.

2.7 сурет - Конустық формасы бар спиральді бұрғы

Жалпақ (қауырсын). Кескіш бөлігі пластина түрінде болады (2.8 сурет), ол ұстағышта немесе борштангада бекітіледі немесе құйрығымен бірге орындалады. Негізінен ағаш өңдеу кезінде, сондай-ақ үлкен диаметрлі және тереңдіктегі тесіктерді бұрғылау кезінде қолданылады.

2.8 сурет - жалпақ (қауырсынды) бұрғылау

(2.9 сурет) - материалдың тар сақиналы бөлігін ғана жоңқаға айналдыратын қуыс бұрғылар (2.9 сурет). Негізінен, тереңдігі бойынша шектеумен үлкен диаметрлі тесіктерді бұрғылау кезінде қолданылады.

2.9 сурет - Сақиналы (корончатые) бұрғы

(2.10 сурет) - дайындамалардағы центрлік тесіктерді бұрғылау үшін қолданылады. Орталықтандыру бұрғыларымен жасалған тесік одан әрі үлкен диаметрлі бұрғылаумен немесе зенкермен өңделеді.

2.10 сурет – Центрлік бұрғылау

(2.11 сурет) - олар жұқа материалдарды-табақты темірді, пластикті, қаңылтырды, жабындық материалдарды және т.б. бұрғылауға арналған.

2.11 сурет - Сатылы бұрғылау

Жоғарыда аталғандардан басқа-бұрғылар арнайы мақсаттағы:

Мылтықтар – жаңқаларды бұруға арналған тікелей жыраны алатын түтіктен жасалады. Мақсаты – салқындатқыш сұйықтықты беру арқылы терең бұрғылау;

Терең бұрғылау үшін-салқындатқыш сұйықтықты ішкі жеткізу үшін екі бұрандалы каналы бар ұзартылған бұрғылау. Бұрандалы арналар бұрғылау денесінен немесе оған дәнекерленген түтіктер арқылы өтеді;

Бір жақты кесу үшін-бағыттаушы беттің болуы есебінен жауапты тесіктерді бұрғылау үшін қолданылады.

Бұрғылауға арналған міндеттерге байланысты бұрғылар әртүрлі:

Құйрықтың пішіні мен түрі: цилиндрлік, конустық, төрт қырлы, алты қырлы, үш қырлы, SDS.

Дайындау тәсілімен:

- тұтас-Р6М5, Р9, Р18 маркалы жылдам кесетін болаттан немесе диаметрі 12 мм-ге дейінгі қатты қорытпадан (ВК) жасалған спиральді бұрғылар;

- дәнекерленген - диаметрі 8 мм-ден асатын бұрғылар дәнекерленген (артқы және жұмыс бөлігі аспапты болаттан, ал жұмыс бөлігі-жылдам кесетіннен (Р6М5, Р9, Р18) дайындалады. Осының есебінен конструкцияның айтарлықтай арзандауына қол жеткізіледі;

- қатты балқитын пластинкалармен жабдықталған-тік және бұрандалы жыралар бар. Қатты материалдарды өңдеу кезінде немесе бұрғылау жылдамдығы жоғары;

- алмас немесе карбидпен тозаңдандырумен жабдықталған-аса қатты материалдарды, тасты, шыныны және т. б. өңдеуге арналған.

ерекшеліктері - әртүрлі материалдар үшін:

- әмбебап;

- металдар мен қорытпаларды өңдеу үшін;

- бетонды, кірпішті, тасты өңдеу үшін-қатты қорытпадан жасалған ұштығы бар, соқпалы-айналмалы бұрғылау жұмыстарына арналған. Кәдімгі дрельге арналған бұрғылардың цилиндрлік немесе көп қырлы құйрығы бар. Перфораторларға арналған тауықтар цилиндрлік құйрық, SDS-plus, SDS-max және т. б.;

- шыныны, керамиканы өңдеу үшін-алмазды немесе карбидті тозаңдандырғышы бар тәжді немесе қауырсынды;

- Ағаш өңдеу үшін-қауырсын немесе спиральды.

Бұрғыштың негізгі өлшемдері:

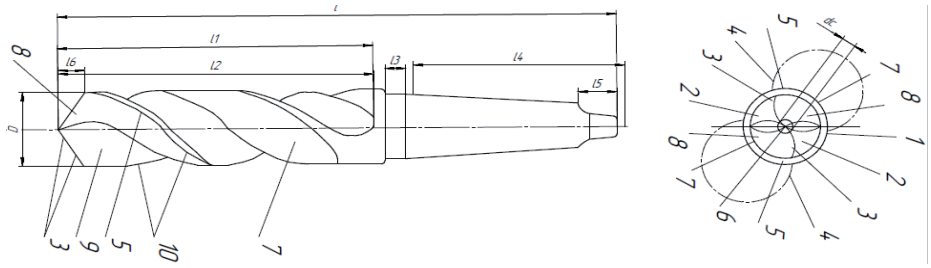
- бұрғылау диаметрі;

- жұмыс бөлігінің ұзындығы;

- құйрықтың өлшемдері;

- дәлдік параметрлері стандартталған.

Спиральді бұрғы 11 жұмыс бөлігінен (2.12 сурет), 15 аяғы бар 14 құйрықтың 13 мойнынан тұрады. Тікелей кесу жұмысын кескіш бөлік орындайды. Жұмыс бөлігінің қалған 12 учаскесі жоңқаларды шығару, жұмыстағы бұрғылау бағытын және бұрғылау ағынын бұру үшін резервке қызмет етеді. Сондықтан 12-бөлім бағыттаушы бөліктің атауын алды, кейде оны калибрлеу деп атайды.



2.12 сурет - спиральді бұрғылау конструкциясының элементтері

14 құйрығы бұрғылауды станоктың шпиндельінің конустық ұясында немесе өтпелі төлкенің ұяшығында тікелей бекіту үшін қызмет етеді. Цилиндрлік құйрықтар арнайы цангалық немесе үш жыланкөздік өзін-өзі орталандыратын патрондарда бекітіледі кесу сәті құйрықтың бетінде пайда болатын үйкеліс күштерімен беріледі. 15 лапка бұрғышты станок шпинделінің ұяшығынан немесе өтпелі төлкеден қағу үшін, ал 13 мойны - құйрықты және жұмыс бөлігін ажарлау кезінде ажарлау шеңберінің шығуы үшін арналған.

Бұрғыштың жұмыс бөлігі екі қауырсындан (тістерден) 4, екі бұрандалы жырадан және 1 өзегінен тұрады, диаметрі DC құйрықтың жағына қарай бұрғыштың беріктігі мен қаттылығын арттыру үшін біршама артады. Әрбір бұрғылау қауырсыны кесетін клин болып табылады және 9 алдыңғы беті, 8 артқы басты беті және 5 артқы қосалқы беті бар, ол 7 арқасы пайда болғаннан кейін қалған бұрғылаудың сыртқы цилиндрлік бетінің бөлігі болып табылады және дөңгелек тегістелген лента деп аталады. 7 арқасы цилиндрлік пішінді, бірақ диаметрі d бұрғылау диаметрінен аз. Арқаның төмендеуі бұрғылау цилиндрлік бетпен d бағытта үйкелуді азайту үшін қажет, бірақ тесіктің өңделген бөлігі. Нәтижесінде бағыттаушы беттің рөлі жіңішке дөңгелек тегістелген 5 лентасын орындайды.

Бұрғыштың жұмыс беттеріне сәйкес екі басты кескіш жиектері 3, екі қосалқы кескіш жиектері 10 және көлденең кескіш жиектері 6 екі артқы беттердің түйіскен жерінде ажыратылады.

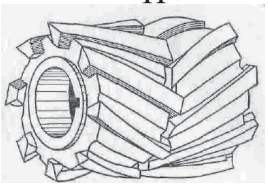
Фреза. Фрез түрлері. Фреза геометриясы. Фреза-бұл бастапқы айналу денесі, ол өңдеу процесінде бөлшектің бетіне қатысты және оның бетінде кесетін тістер пайда болады.

Фрезаларды мақсаты, станокта бекіту тәсілі, пішіні, пішіні және тістердің орналасуы, жұмыс бөлігінің құрылымы және кесу материалы бойынша жіктеуге болады.

Ең жалпы белгілері бойынша фрезалар бөлінеді: Тұтас және құрама.

1. Цилиндрлік фрезалар жазықтықтарды өңдеу кезінде көлденең Фрезерлік станоктарда қолданылады.

Цилиндрлік фрезалар тез кесілетін болаттан жасалады, сондай-ақ қатты балқитын пластинкалармен, жазық және бұрандалы жабдықпен жарақталады.

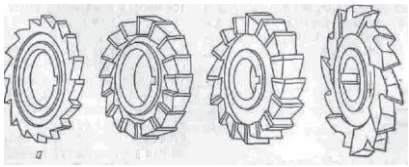


2.13 сурет - Цилиндрлік қосарланған фрезалар

2. Тік-фрезерлік станоктарда жазықтықтарды өңдеу кезінде шеткі фрезалар кеңінен қолданылады. Олардың осі бөлшектің өңделген жазықтығына перпендикуляр орнатылады. Кесудің басты жұмысын сыртқы бетінде орналасқан бүйір кесетін жиектер орындайды.

Шеткі фрезалар әдіптің шағын көлемі кезінде де бірқалыпты жұмысты қамтамасыз етеді, өйткені шеткі фрезалардың дайындамасымен түйіспе бұрышы әдіптің көлеміне байланысты емес және фрезерлеу ені мен фрезаның диаметрімен анықталады.

3. (2.14 сурет), екі және үш жақты дискілі фрезерлер ойықтар мен жыраларды фрезерлеуде қолданылады. Паз дискілі фрезалар тек цилиндр бетінде тістері болады және терең емес паздарды өңдеуге арналған. Жамбас фрезасының маңызды элементі оның қалыңдығы болып табылады, ол 0,04-0,05 мм шақтамамен орындалады. Алайда, бұл практикалық маңызы жоқ, себебі азаю шамасы үлкен емес.



2.14 сурет - Паздарды өңдеуге арналған дискілік фрезалар

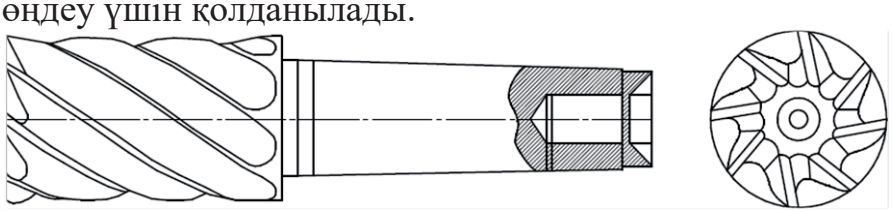
Дискілік екі жақты және үш жақты фрезалар цилиндрлік бетте ғана емес, бір немесе екі бүйірде де орналасқан тістері болады. Дискілік фрезалар тік немесе көлбеу тістері бар.

4. (2.15 сурет) бұрыштық ойықтарды және көлбеу жазықтықтарды фрезерлеу кезінде қолданылады.

2.15 сурет - Бұрыштық фрезалар

Шағын өлшемді бұрыштық фрезалар цилиндрлік немесе конустық құйрығы бар ұшымен жасалады.

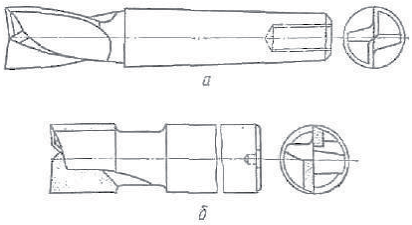
5. Шеттік фрезалар (2.16 сурет) контурлық ойықтардың, кемерлердің, өзара перпендикулярлы жазықтықтардың корпустық бөлшектерінде терең ойықтарды өңдеу үшін қолданылады.



2.16 сурет - Соңғы фреза

Мұндай фрезалар, әдетте, бұрандалы немесе көлбеу тістермен жасалады. Тістің еңіс бұрышы 30-45°дейін жетеді. Шеттік фрезалардың диаметрі арық енінің аз (0,1 мм дейін) таңдап алынады, өйткені фрезерлеу кезінде арық жарылуы байқалады.

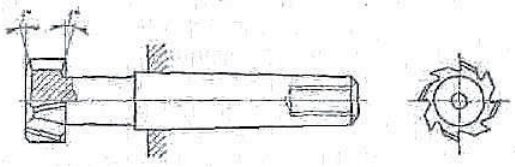
6. Шеттік фрезалардың түрі екіұшты фрезалар болып табылады (2.17 сурет). Қарастырылып отырған шпонкалы фрезалар бұрғылау сияқты бергіштің осьтік қозғалысы кезінде дайындаманың материалына тереңдетілуі және тесік бұрғылауы, содан кейін жыраның бойымен қозғалуы мүмкін. Осьтік беру кезінде кесудің негізгі жұмысын шеткі жиектер орындайды. Олардың бірі тесікті бұрғылау үшін фреза осіне жету керек.



2.17 сурет - Шпонкалы фрезалар

Мұндай фрезалар шеткі жиектердің артқы беті бойынша жүргізіледі, сондықтан ағын кезінде олардың диаметрі өзгеріссіз сақталады.

7. Т-тәрізді паздарды өңдеуге арналған фрезалар (2.18 сурет). Станокта жиі кездесетін Т-тәрізді паздарды өңдеу үшін Т-тәрізді фрезалар қолданылады.

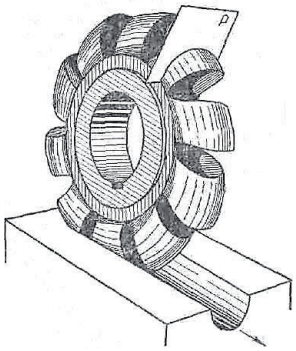


2.18 сурет - Т-тәрізді паздарды өңдеуге арналған фрезалар

Олар ауыр жағдайларда жұмыс істейді және жиі бұзады, бұл жоңқаның бұрылуымен түсіндіріледі. Әрбір тіс фрезаның бір айналымы үшін екі рет жұмыс істейді. Жоңқаларды орналастыру жағдайларын жақсарту мақсатында

тістерде бір жағынан, екінші жағынан 30° бұрышпен және ені 0,5 мм.

8. Әр түрлі фасонды беттерді өңдеу кезінде фасонды фрезалар (2.19 сурет) едәуір таралған. Фасонды фрезаларды қолданудың артықшылығы, әсіресе, ұзындығы фрезерленетін беттердің еніне үлкен қатынасы бар дайындамаларды өңдеу кезінде қатты көрінеді. Ірі сериялы өндіріс жағдайында қысқа фасонды беттерді тарту арқылы өңдеу жақсы.



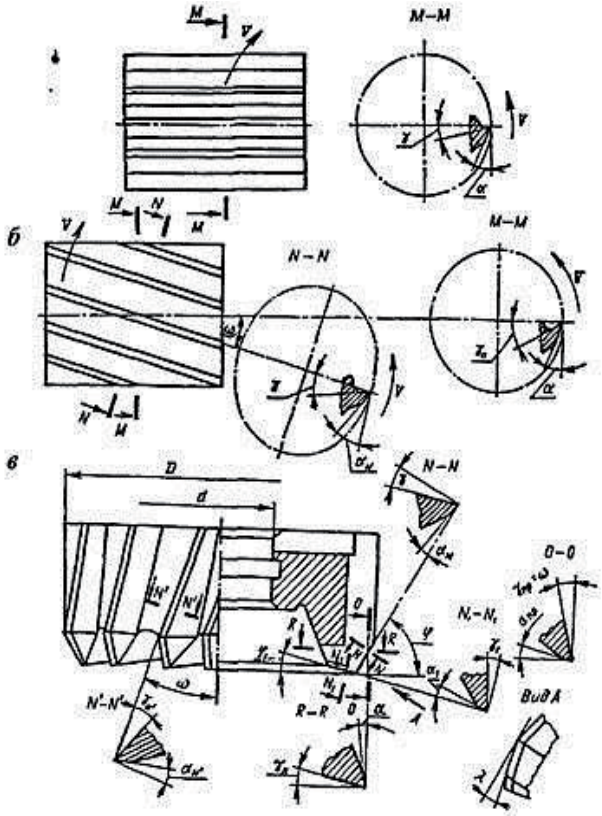
2.19 сурет – Фасондық кескіш

Үлгі фрезалар тістердің конструкциясы бойынша желімделген тістері бар фрезаларға және өткір (өткір) тістері бар фрезаларға бөлінеді.

Фасонды желімделген фрезалардың тегіс алдыңғы беті болады, ол бойынша пайдалану процесінде сүйретіледі. Егер ағу кезінде фасонды кесетін жиектің пішіні өзгермесе, жаңа және переточенной фрезамен бірдей бөлшектерді өңдеуге болады. Бұл фреза тісінің артқы бетінің тиісті нысанын таңдау арқылы қамтамасыз етіледі.

Фрездің геометриялық параметрлері (2.20 сурет). Фреза тістері-фрезаның денесінде бекітілген айналмалы кескіш. Сондықтан фрезалардың геометриялық параметрлерін тағайындау және анықтау токарлық кескіштер сияқты.

Фрезаның артқы бұрышы, кескіш сияқты, негізгі және кесу жазықтығына перпендикуляр қалыпты секциялық жазықтықта, яғни кесетін жиектің қаралатын нүктесінде фреза осіне перпендикуляр жазықтықта және м-М-ге қойылады (2.20, а; б сурет). Алдыңғы бұрыш γ кескіштен айырмашылығы тістің бағытына қалыпты N-N жазықтығында қойылады(2.20, Б сурет). М-м және N-N жазықтығының тік тістері бар цилиндрлік фреза үшін сәйкес келетіндіктен, γ және α екі бұрышы фреза осіне перпендикуляр жазықтықта беріледі.



2.20 сурет - Фрезаның геометриялық параметрлері: а-тік тісі бар цилиндрлік,
б-бұрандалы тісі бар цилиндрлік, в-шеткі

М-М секциялық жазықтықтағы бұрыштары кескіштің ұзына бойлық бұрыштарына сәйкес келетін фрезаның көлденең бұрыштары болып табылады.

Негізгі жазықтыққа проекциядағы бүйір фрезасының тістері негізгі жазықтыққа (2.20, в сурет) жоспардағы φ, қосымша бұрыштағы φ1, басты кесу жиегінің көлбеу бұрышы λ, үш жазықтықтағы алдыңғы және артқы бұрыштары бар токарь тік өтпелі кескішті толық қайталайды: негізгі кесу жиегінің негізгі жазықтыққа проекциясына перпендикуляр, О-О бойлық секциялық жазықтықта, фреза осіне параллель, және т.б. фреза осіне перпендикуляр көлденең секциялы r-r жазықтығы. Сондықтан фрезаның бойлық бұрыштары жиі осьтік, ал көлденең - радиалды деп аталады. Сондай-ақ басқа фрезалардың бойлық және көлденең бұрыштары деп аталады.

Фрез кескішке қарағанда алдыңғы γ_N және артқы α_N тіс бағытына қалыпты n'-n' қимасында белгіленген цилиндрдегі тіс бұрыштары болады. Бұдан басқа, α фрезаның артқы басты бұрышы кескіштің осіне перпендикуляр R-R жазықтығында, негізгі секциялық N-n ретінде емес, қойылады. N-n жазықтығында артқы бұрыш α_N қалыпты артқы бұрышы деп аталады. Әр түрлі секциялы жазықтықтағы бұрыштар арасындағы қатынастар кескіш сияқты.

Зенкер мен қашаулардың тағайындалуы, конструкция элементтері және геометриялық параметрлері.

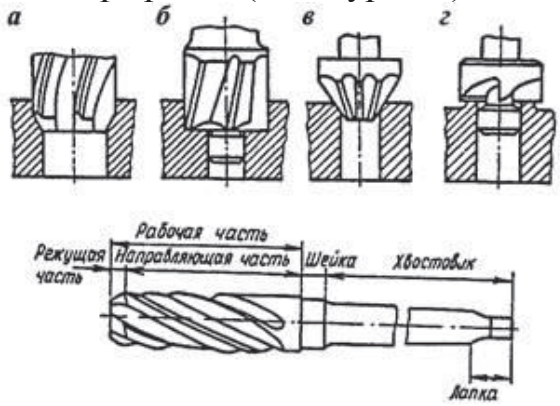
Зенкерлер өңдеуге арналған:

- алдын ала бұрғыланған, тігілген немесе құйылған цилиндрлік немесе конустық тесіктер (сурет. 2.21, а);

- цилиндрлік тереңдетулер, мысалы, бұрандалар бастарының астына (2.21, Б сурет));

- орталық ұяшықтарға арналған конустық ойықтар, бұрамалардың бастарына арналған ұялар, орамдар (2.21 сурет, в);

- жазық және фасонды бүйір беті (2.21 сурет, г).



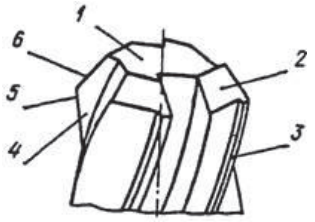
2.21 сурет-түрлі мақсаттағы зенкерлер: а-цилиндрлік тесіктерді қайрау үшін, б - бұрандалар бастиегінің астындағы цилиндрлік тереңдетулерді өңдеу үшін, в - коникалық тереңдетулерді зенкерлеу үшін, г-бүйір беттерін өңдеу үшін

Конустық ойықтарды алу үшін зенкерлер жиі зенковка деп аталады, ал шеткі беттерді өңдеу үшін - цековкалар.

Цилиндрлік тесіктердің зенкерлерімен өңдеу дәлдігі 11-9 квалитеттер шегінде болады, ал өңделген беттің кедір-бұдырлығы Ra = 2,0 мкм жетеді. Квалитет (дәлдік дәрежесі) - барлық атаулы өлшемдер үшін дәлдіктің бір деңгейіне сәйкес келетін рұқсатнамалар жиынтығы.

Ұңғылармен немесе зенкерлермен алдын ала бұрғыланған және кескішпен немесе зенкермен қапталған Цилиндрлік және коникалық саңылауларды 7-ші квалитетке дейінгі дәлдікпен және өңделген беттердің ra = 0,60 мкм дейінгі кедір-бұдырлығымен түпкілікті (таза) өңдеу орындалады.

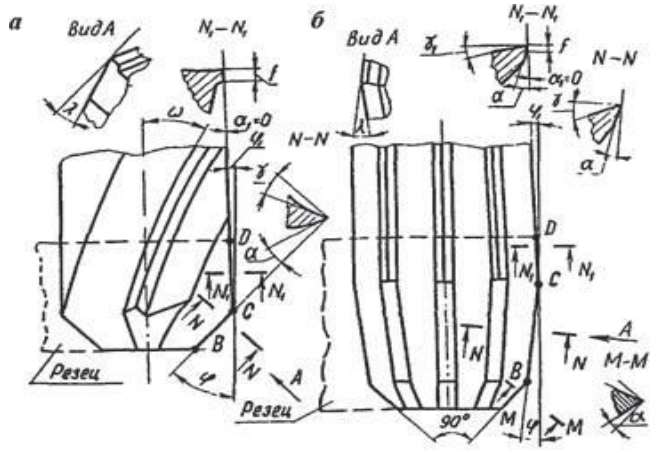
Цилиндрлік тесіктерді өңдеуге арналған артқы зенкер конструкциясының элементтері 2.22 суретте көрсетілген. Конструкцияның осындай элементтері бар.



2.22 сурет - цилиндрлік зенкер конструкциясының элементтері: 1 - өзекше, 2 - артқы беті, 3 - таспа, 4 - алдыңғы беті, 5 - қосалқы кескіш жиегі, 6-басты кескіш жиегі

Алайда, жайманың жұмыс және құйрық бөліктерін конструктивтік ресімдеу зенкердің осы бөліктерін ресімдеуден біршама ерекшеленеді. Цилиндрлік тесіктер үшін төрт тістен астам зенкердің жоңқасының көлемін арттыру үшін жиі үш тіс болмайды, ал кейбір арнайы конструкциялардың екі тісі бар. Тістердің ең аз саны - алты, және диаметрдің ұлғаюына қарай тістердің саны он төрт және одан да көп артады.

(2.23 сурет, б), ол жайманы жұмысқа енгізуді жеңілдету және оның тістерін сынудан жоғары түсу жағдайында сақтау үшін қызмет етеді.



2.23 сурет - геометриялық параметрлер: а - зенкер, б – өрістету

Зенкердің кескіш бөлігі мен қашау конусы немесе қоршау бөлігі деп жиі аталады, негізгі кесу жұмысын орындайды әдісті жояды. Жіберуші бөлігі қызмет етеді жіберу үшін құрал бойынша өңделген бөлігінде тесік бар, ол үшін круглошлифованные ленталар (сурет 2.23). Ол сондай-ақ тесікті түпкілікті тазалайды және оған қажетті өлшемді қамтамасыз етеді, сондықтан оны калибрлеу бөлігі деп атайды.

Зенкерлер мен ұңғылардың құйрықтары бұрғылардағыдай, аспапты станокта бекіту үшін қызмет етеді. Олар станоктың шпиндель ұяшығынан қағу үшін ұшында аяқтары бар конустық болуы мүмкін немесе цилиндрлік.

Цилиндр құйрығы жиі квадратпен аяқталады, ол крутящий моментін станоктан немесе қақпақтан (тесіктерді қолмен жаю кезінде) жұмыс бөлігіне жібереді.

Бұрғылау және зенкерлеу процестері ұқсас, зенкердің негізгі артқы бұрышы кейде бұрғышта, секциялық жазықтықта, параллель осьте қойылады. Зенкер мен қашаудың геометриялық параметрлерінің тағайындалуы кесуші сияқты. Кескіштің параметрлерінен φ1 (бірнеше минут) шамалы шамасымен және α1 артқы көмекші бұрышының нөлдік мәнімен ерекшеленеді. Зенкерлер мен қашаулар топтарға бөлінеді:

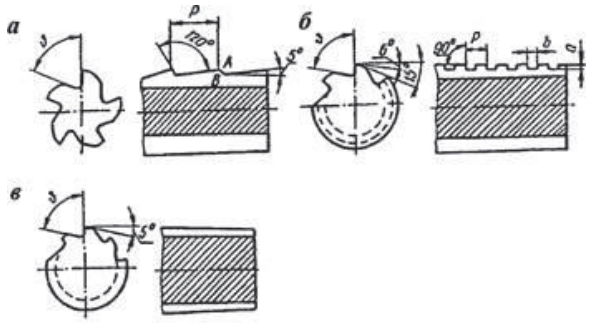
- өңделетін беттің пішіні бойынша цилиндрлік, конустық және бүйірлік;
- станокта бекіту тәсілі бойынша: құйрықты (диаметрі 32 мм-ге дейін) және саптама (диаметрі 25 мм-ден астам));
- жұмыс бөлігінің құрылымы бойынша: тұтас және құрама;

- өлшемдерді қамтамасыз ету тәсілі бойынша, тұрақты мөлшері бар және реттелетін;

- кесетін материал түрі бойынша: жылдам кесетін және қатты балқитын;

- қолдану тәсілі бойынша (тек қашаулар бөлінеді): машиналық және қол.

Конустық зенкерлер мен қашаулар цилиндрлік тақырыптардан ерекшеленеді, олардың тістері конуста орналасқан, оның бұрышы өңделген беттің конус бұрышына тең. Басты кесетін жиектер-барлық тістің бойында, қосалқы кесетін жиектер жоқ. Жылқы зенкерлерінің тістері оң артқы бұрышпен өткір қайралған. Ұңғыларда конустық тесіктің өлшемі мен формасының жоғары дәлдігін қамтамасыз ету мақсатында кесетін жиектердің бойымен олардың артқы бұрышы нөлге тең дөңгелек тегістелген таспалар қалдырылды.



2.24 сурет - Морзе конустары үшін конустық қашаулар

Бірақ жиектердің кесетін қабілетін арттыру үшін дөңгелек тегістелген ленталардың ені цилиндрлік қашауларға қарағанда әлдеқайда аз және 0,15 мм аспайды. Ірі цилиндрлік тесіктерді конустық тесіктерге айналдыру үшін, мысалы, станоктардың шпиндельдері ұяларында екі-үш данадан тұратын қашаулар жиынтығын пайдаланады. Бірінші, алдын ала, бұрау - конус еңісінің бұрышына тең еңіс бұрышы бар үлкен тіспен және бұрышпен. Бұранданың бағыты жұмыс істеп тұрған ұңғының айналу бағытына сәйкес келеді. Ол, зенкер ретінде, АВ (сурет 2.24, а) негізгі кескіш жиектері цилиндрлік тесікті сатылы конустық тесікке айналдырады. Екінші, аралық, жаюда кескіш бағытымен, жайманың айналуының кері бағыты бар ленталы ою түріндегі жоңқалы ажыратқыш жыралар болады (2.24, б сурет). Ол бірінші қашау жұмысы кейін тесікте қалған сатыларды жояды. Таза өрістеу кесетін жиектері бойымен ені 0,15 мм дейінгі дөңгелек тегістелген таспалар қалған, тесік формасының қажетті дәлдігін жасайтын тістердің барлық ұзындығы тесіктерін түпкілікті калибрлейді.

2.3 тақырып. Жүзді және абразивті құрал

Кескіш құрал жүз және абразивті болып бөлінеді.

Жүздік құрал-белгіленген нысандағы жүзі берілген саны бар кесетін құрал.

Абразивті құрал абразивті өңдеуге арналған.

Кескіш құралға негізгі терминдер мен анықтамалар келесі стандарттармен белгіленген:

ГОСТ 4.442-86 өнім сапасы көрсеткіштерінің жүйесі. Металл және ағаш кесетін жүзді аспап. Көрсеткіштер номенклатурасы;

МЕМСТ 52588-2011 - абразивті құралдар.

Кескіш құралдың жұмыс бөлігі-жүздері мен олар болған кезде үтіктегіштері бар кескіш құралдың бөлігі.

Жүз аспабының кескіш учаскесі-жүздері бар жүз аспабының жұмыс бөлігінің учаскесі.

Болат кескіш құрал-аспап болаттан жасалған жүздері бар жүзді құрал.

Быстрорежущий құрал - лезвийный құрал жүзі бірі-жылдам кескіш болат.

Қатты балқитын кескіш құрал-қатты қорытпадан жасалған жүздері бар жүздік құрал.

Минералокерамикалық кесетін құрал-минералокерамикадан жасалған жүздері бар жүзді құрал.

Алмаз кесетін аспап-жұмыс бөлігі алмаздан (монокристалл, поликристалл немесе Алмаз Ұнтағынан) жасалған аспап.

Бір жүзді құрал-бір жүзбен өңдеуге арналған жүзді құрал.

Көп пайдасыз құрал-жүздері кесудің басты қозғалысы бағытында жүйелі орналасқан жүздік құрал.

Периферийный лезвийный құрал – лезвийный құрал периферияльық тісті.

Шеткі жүздік құрал-шеткі тістері бар жүздік құрал.

Ауыстырмалы пластинасы бар жүзді аспап – кесетін пластинаны корпуспен немесе пышақпен ажыратып қосылатын жиналмалы жүзді аспап.

Кескіш-кесудің үдемелі немесе айналмалы басты қозғалысы және бірнеше бағытта беру мүмкіндігі бар өңдеуге арналған бір жүзді құрал. Кейбір кескіштер, мысалы, кескіштер бір бағытта беру қозғалысымен өңдеуге арналған, алайда, беру қозғалысының мүмкіндігін жоққа шығармайды.

Фреза-осы қозғалыс траекториясының радиусын өзгертпей және бағыты айналу осіне сәйкес келмейтін ең болмағанда бір беру қозғалысымен құралды кесудің айналмалы басты қозғалысымен өңдеуге арналған жүздік құрал. Кесудің негізгі қозғалысы траекториясының радиусының өзгеруі мүмкін емес бір буынды фрезаны айналмалы кескіштен ажыратуға мүмкіндік береді.

Осьтік кескіш құрал-айналмалы басты кесу қозғалысы және негізгі кесу қозғалысы осінің бойымен беру қозғалысы бар өңдеуге арналған жүздік құрал.

Тұтас материалда тесік жасауға және (немесе) бар тесіктің диаметрін арттыруға арналған бұрғылау-осьтік кескіш құрал.

Зенкер-тесік формасының дәлдігін арттыру және оның диаметрін арттыру үшін осьтік кескіш құрал.

Бұрау-пішін дәлдігін және тесік өлшемін арттыруға және беттің кедір-бұдырлығын азайтуға арналған осьтік кескіш құрал.

Зенковка-тесік формасының дәлдігін арттыруға және оның диаметрін арттыруға арналған осьтік кескіш құрал.

Цековка-дайындаманың тесігінің цилиндрлік және (немесе) бүйірлік бөлігін өңдеуге арналған осьтік көп пайдасыз құрал.

Жүзді құралдың конструктивтік элементтері. Жүзді тіс құралы – баянда арналған көпжүзді аспапта қамтитын жүз.

Жүздің артқы бетінің пішіні алдыңғы бетін қайта қайрау кезінде кесетін жиектің профильінің тұрақтылығын қамтамасыз ететін жүздің артқы бетінің тістері.

Жүзді құралдың жіберілмеген тістері – дайындамадан әдіптің берілген қабатын кетіруге арналған жүзді құралдың тістері. Егер құралдың кесетін тістері кесілетін қабаттың әртүрлі қимасы бар материал қабаттарын жоюға арналған болса, онда оның ауданына байланысты қара, Өтпелі және таза тістер ажыратылады.

Жүзді құралдың калибрлейтін тістері – дайындаманың, құралдың, айлабұйымдардың және станоктың серпімді деформациясы салдарынан кесетін тістермен әдіптің қабатын алып тастағаннан кейін қалған материал қабатын дайындамадан кетіруге арналған жүзді құралдың тістері.

Жүзді құралдың шеткі тістері-радиалды бағытта корпустан шығып тұратын айналмалы жүзді құралдың тістері. Перифериялық тіс сыртқы немесе ішкі болуы мүмкін.

Жүзді аспаптың бүйір тісі-корпустан осьтік бағытта шығып тұратын жүзді аспаптың тісі.

Жүзді құралдың бұрандалы тістері-жүзді құралдың тістері, кесетін жиегі бұрандалы сызық болып табылады.

Жүзді құралды үтіктеу-үтіктеуге арналған жүзді аспапта шығыңқы. Үтіктеу-феформацияланатын материалдың жергілікті жанасатын беті бойынша құралды сырғанау кезінде үстіңгі пластикалық деформациялау.

Жүздің фаскасы-алдыңғы немесе артқы бұрыштың төменгі мәндерімен алдыңғы немесе артқы жақтағы кесетін жиектің бойымен жүздің алдыңғы немесе артқы бетінің тар бөлігі.

Жүздің лентасы – артқы бетінің негізгі бөлігімен салыстырғанда артқы бұрыштың аз мәндерімен кесетін жиектің бойымен жүздің артқы бетінің салыстырмалы тар бөлігі.

Кескіш пластина-жүзі бар құрал-саймандық материалдан жасалған пластина, жүзі аспабының құрамдас бөлігі болып табылады.

Құралдың тірек пластинасы-кесу кезінде жүздің деформациясын азайту мақсатында кесу пластинасының астына жүзді аспапта орнатуға арналған пластина.

Жүз аспабының пышағы – жүз аспабының жеке жасалған және жүз аспабының корпусымен ажырайтын қосылысты құрайтын жүз аспабының тісі.

Жүз аспабының секциясы-жеке жасалған және жүз аспабының

корпусымен Ажырайтын қосылысты құрайтын бірнеше тістері бар жүз аспабының элементі. Секцияның жеке жағдайы фреза сегменті болып табылады.

Жоңқалық арық-жоңқаларды орналастыруға және бұруға арналған құралдың көршілес жүздерінің арасындағы арық. Жүзді құралдың жоңқасы тік, көлбеу және бұрандалы болуы мүмкін.

Жоңқа бөлу арық-жоңқаны жолақтарға бөлу үшін кесетін жиекке көлденең құрал жүзінің артқы бетіндегі арық.

Жоңқалы арық - ағатын жоңқаны бұрауға арналған құрал жүзінің алдыңғы бетіндегі арық.

Жоңқамен-жоңқаны сындыруға немесе бұрауға арналған, алдыңғы бетті тиісті қалыптастыру жолымен немесе жеткізу элементтерін қолдану жолымен жүзеге асырылатын кескіш бөліктің элементі.

Абразивті құрал. Кескіш құрал, оның жұмыс бөлігі абразивті материалдың жіктелген бөлшектерінен тұрады. Абразивті өңдеуге арналған.

Абразивті құралдардың негізгі түрлері.

1. Ажарлау шеңбері – ажарлауға арналған қатты айналу денесі түріндегі абразивті құрал. Шеңберлер белгіленген тәртіппен бекітілген жұмыс сызбалары бойынша МЕМСТ 2424-83 талаптарына сәйкес дайындалуы тиіс.

2. Армирленген шеңбер – беріктендіру элементтері бар ажарлау шеңбері. Берік элементтер, мысалы, болат сақина, шыны тор болуы мүмкін.

3. Жоғары кеуекті шеңбер – берілген көлемі мен ЖҰЖ саны бар ажарлау шеңбері.

4. Жылдамдық шеңбері – жылдам тегістеуге арналған тегістеу шеңбері.

5. Жоғары жылдамдықты шеңбер – жоғары жылдамдықты тегістеуге арналған тегістеу шеңбері.

6. Тегістеу шеңбері – бетті тегістеу шеңбері.

7. Шартегістеу шеңбері – шар тектес бетті тегістеуге арналған ажарлағыш шеңбер.

8. Профильдік шеңбер – жұмыс бетінің пішіні цилиндрлік шеңберден ерекшеленетін тегістеу шеңбері.

9. Бұрамалы шеңбер – бұрамалы жұмыс беті бар бейінді тегістеу шеңбері.

10. Қабықшалы тегістеу шеңбері – тегістейтін табақтардың бір бүйір жағынан қатты бекітілген және радиальды орналасқан ажарлау шеңберінен тұратын ажарлау шеңбері. КЛ түріндегі жапырақшалы шеңберлерді сыртқы диаметрі 22775-77 МЕМСТ бойынша шығарады 120, 175, 300, 35, 400, 500 мм, биіктігі 25, 40, 50, 75, 100, 140 диаметрі 32, 40 мм; КЛО типті жапырақшалы шеңберлер МЕМСТ бойынша сыртқы диаметрі 22775-77 шығарылады. 40, 50, 60, 80, 112, 140 мм, биіктігі 10, 20, 30, 40 мм, диаметрі 6, 8 мм.

11. Тегістеу басы – бекіту үшін саңырау тесігі бар тегістеу шеңбері. Негізгі өлшемдері мен типтері ГОСТ 2447-82 орнатылған.

12. Жиналмалы ажарлау шеңбері – оның бөліктерін ажыратып жалғайтын ажарлау шеңбері.

13. Құрамдас ажарлау шеңбері – оның бөліктерін ажырамайтын жалғайтын ажарлау шеңбері.

14. Ажарлау сегменті – құрастырмалы немесе құрамдас ажарлау шеңберінің абразивті құрамдас бөлігі. Сегменттер мынадай түрлерге дайындалуы тиіс: СП - тікбұрышты; 1С - дөңес-қисық; 2С - қисық-дөңес; 3С - дөңес-жалпақ; 4С - жалпақ-дөңес; 5С - трапециевидті; 6с, 7С, 8С, 9С, 10С, 11С - арнайы. Сегменттердің өлшемдері көрсетілген МСТ 2464-82 сәйкес болуы тиіс.

15. Кесу шеңбері – абразивтік кесіндіге және абразивтік кесіндіге арналған ажарлау шеңбері. ГОСТ 21963-2002 талаптарына сәйкес дайындалады.

16. Жылтырату шеңбері – абразивті жылтыратуға арналған айналу денесі түріндегі абразивті құрал.

17. Абразивті қайрақша – өз осінің айналасында айналмай өңдеуге арналған қатты дене түріндегі абразивті құрал. Тағайындалуына байланысты, мысалы, хонинг брусок, суперфиништy брусок бөлінеді.

18. Абразивті шевер – тісті доңғалақ нысаны бар қатты дененің түріндегі абразивті құрал.

19. Ысқыш – қатты дене түріндегі абразивті құрал, оның бетінде абразивті дәндер бекітілген немесе байламмен бекітілмеген күйде болады.

Материалға байланысты негіздер ажыратылады, мысалы: қағаз тегістеу терілерін ГОСТ 6456-82 бойынша шығарады: ені 720, 750, 800, 850, 900, 1000, 1250 мм және ұзындығы 20, 30, 50, 100 м; МЕМСТ 10054-82 бойынша ені 500, 650, 700, 750, 950, 1000 ені 725, 740, 770, 800, 830 мм, ұзындығы 30 және 50 м, ГОСТ 13344-79 ені бойынша МЕМСТ 5009-82 бойынша шығарылады. 600, 725, 745, 775, 800, 840 мм, ұзындығы 30 және 20 м.

Байлам мен негіздің қасиеттеріне байланысты: суға төзімді ажарлайтын терілерді, суға төзімді ажарлайтын терілерді ажыратады.

20. Екі қабатты ажарлау терісі – икемді негіздің бір жағында екі жұмыс қабаты бар ажарлау терісі.

21. Екі жақты ажарлау терісі – икемді негіздің екі жағында жұмыс қабаттары бар ажарлау терісі.

22. Көлемді ажарлау төсемі – иілгіш негіздегі абразивті құрал, оның ішіне байламмен бекітілген ажарлау материалы енгізілген.

23. Ажарлау парағы – тік бұрышты пішінді ажарлау терісі. МЕМСТ 22773-77 бойынша тегістеу парақтары Ені 70, 80, 90, 100, 115, 125, 140, 155, 180, 190, 200, 210, 235, 300, 310, 360, 380, 400, 410 мм және ұзындығы 125, 140, 150, 160, 180, 200, 225, 280, 300, 310, 360, 400, 500, 600, 630, 720, 760, 820, 900, 1000 мм.

24. Ажарлау лентасы – ұзындығы 2,5 еседен асатын ажарлау парағы. Ажарлау терілерінің ұзындығын ажарлау терілерінің негіздері бойлық бағытта өлшейді. Негізгі өлшемдері: ені 2,5-2650 мм, ұзындығы 220-12500 ММ.

25. Шексіз тегістеуіш таспа – жабық контурдағы тегістеуіш таспа.

26. Ажарлау дискісі – шеңбер түріндегі ажарлау терісі. Материалға байланысты, мысалы: мата тегістеу дискісі, қағаз тегістеу дискісі, фибра тегістеу дискісі.

Ажарлау құралы берілген геометриялық өлшемдердің бөлшектерін немесе талап етілетін беттің кедір-бұдырлығын беру мақсатында материалдың үстіңгі қабатын жоюға арналған.

2.4 тақырып. Құралды таңдау

Токарлық өңдеу құралын таңдау реті:

1. Бекіту жүйесін таңдау артқы бұрыштары бар немесе артқы бұрыштары жоқ пластиналардың қолданылуына, операция түріне, ұстағыш пен дайындаманың өлшемдеріне, таза, алу немесе таза нүкте үшін кесу режимінің параметрлеріне байланысты. Ұстағыштың корпусында кесетін пластинаны бекіту тесікке р бекіту жүйесі, тесікке кіретін бұранда - s бекіту жүйесі, жоғары қаттылықты қысу (D), жоғарыдан (С) ұстап алу, тесікке рычагпен және жоғарыдан (м) ұстап алу арқылы жүзеге асырылуы мүмкін. Пластиналарды артқы бұрыштарсыз бекітудің ең көп тараған тәсілі – "Р"винт - жүйесінің көмегімен жылжитын иінтірекпен. Рычаг кесетін пластинаны бекіту кезінде ұяшықтың базалық бетіне қысады және оны босату кезінде ұяшықтан шығарады. Бұл тәсілдің әртүрлі модификациялары бар - оның ішінде, клином бекіту. Басқа кең қолданылатын әдіс - артқы бұрыштары бар пластиналардың тесігі арқылы бұранданы бекіту - "S"жүйесі.

2. Ұстағыштың түрі мен өлшемі пластинаны бекіту жүйесін ескере отырып және жоспарланған операцияға сәйкес таңдалады. Ұстағыштар мен пластиналарды таңдау негізінен өңделетін беттің профиліне, технологиялық жабдықтың түріне (сандық бағдарламалық басқарылатын станок-ЧПУ немесе әмбебап токарь станогы) байланысты және жоспардағы басты және қосымша бұрыштармен анықталады. Бұрын таңдалған бекіту жүйесіне байланысты, құралды берудің ықтимал бағыттарын назарға ала отырып, пластинаның қажетті түрі мен пішінін таңдауға болады. Қаттылықты қамтамасыз ету үшін ең үлкен ықтимал қима ұстағышын және ең үлкен сенімділігін қамтамасыз ету үшін ұшында ең үлкен бұрышы бар пластинаны таңдау керек.

3. Пластина нысаны операция кезінде ұстағыш түріне және құралдың жылжу траекториясына сәйкес таңдалады.

4. Пластина геометриясы операция түріне және жоспарланған кесу режимдеріне сәйкес таңдалады.

5. Қорытпа мен пластина маркасы дайындама материалына және өңдеу шарттарына сәйкес таңдалады.

6. Пластина өлшемі-кесу жиегінің ұзындығы кесу тереңдігіне сәйкес болуы және жұмыстың жеткілікті сенімділігін қамтамасыз етуі тиіс.

7. Пластинаның жоғарғы жағында радиус-бастапқы өңдеу кезінде кесетін жиектің беріктігін және таза өңдеу кезінде беттің тазалығын қамтамасыз ету.

8. Кесу режимінің параметрлері-әрбір жеке өту жолын оңтайландыру үшін жылдамдықтарды, беру мен кесу тереңдігін анықтау.

Келтірілген тізбектің кейбір тармақтары нақты жағдайға сәйкес өзгертілуі мүмкін. Кескіш пластинаның өлшемі мен бекіту әдісі жиі алдын ала анықталған. Бірақ жалпы процесті ұсыну үшін таңдау жалпы кезектілігін ескеру маңызды.

Бақылау сұрақтары

1. Кесу материалына қандай талаптар қойылады?
2. Көміртекті қорытпасыз жоғары қоспаланған қасиеттерді атаңыз?
3. Неге р18 болаты классикалық, эталондық маркасы болып саналады, оған қатысты тез кесетін болаттың басқа маркаларының қасиеттері бағаланады?
4. Минералокерамиканың қандай қасиеттері осы материалға ерекше тартымдылық береді?
5. Аса қатты кесетін материалдарды және оларды қолдану аумағын атаңыз?
6. Абразивті материалдар және оларды қолдану бойынша ұсыныстар?
7. Кескіштер. Кескіштер түрлері?
8. Сверло. Бұрғылау классификациясы?
9. Фреза. Фрезаның түрлерін атаңыз?
1. Зенкер және өрістету не үшін?
11. Жүзді құралдардың түрлерін атаңыз?
12. Абразивті құралдың негізгі түрлерін атаңыз?
13. Токарлық өңдеуге арналған құралды таңдау тәртібі?
14. Ұстаушы мен пластинаны таңдау неге байланысты?
15. Т5К10 кескіші болаттың қандай маркаларын өңдеуге арналған?

3 БӨЛІМ. БӨЛШЕКТЕРДІ МЕХАНИКАЛЫҚ ӨҢДЕУ

Металл кескіш станок деп, бөлшектердің жұмыс сызбасына сәйкес жоңқаны алу (дайындаманың материал қабатының бөлінуі) арқылы дайындамаға белгілі бір пішін, өлшемі мен бетінің тазалығы сыныбын беруге арналған машина аталады.

Металл кескіш станоктарды пайдалана отырып, дайындаманың материал қабатын бөлу дайындамаларды (бөлшектерді) механикалық өңдеу процесі болып табылады.

Механикалық өңдеуде Станок-айлабұйым-Аспап-Бөлшекті типті технологиялық жүйені келістіру, жүйенің қаттылығы бойынша, кесетін құрал-саймандар мен айлабұйымдарды таңдау бойынша, сондай-ақ кесудің ұтымды режимін есептеу және анықтау бойынша негізгі талаптарды сақтау маңызды.

3.1 тақырып. Металл кескіш станоктардың жіктелуі, сипаттамасы, түрлері

Станоктардың барлық топтары мен түрлерін 1-қосымшада ұсынылған "Металл кескіш станоктардың жіктелуі" кестесі түрінде ұсынуға болады.

Металл кесетін станоктар негізінен 1990 жылға дейін шартты белгілеу жүйесі болды,яғни станоктың әр моделін белгілі бір нөмір беру (мысалы: 16К20, 2Г62). Бұрын шығарылған станоктардың өндіруші кәсіпорынның қабылдаған саясатымен ерекшеленетін жүйесі бар (мысалы: JET BD-7).

Мысалы, 1990 жылға дейінгі станоктар моделінің белгісі үш (немесе төрт сан) тұрады, кейде бас әріптерді белгілеу арқылы:

- бірінші сан-станок жататын топ;
- екінші сан-станоктың түрі;
- үшінші және төртінші сандар-станокта өңделетін бөлшектердің ең үлкен мөлшері немесе станоктың шартты өлшемі.

Мысалы, 1а135 моделі станогы. Бірінші сан 1 станок токарлық топқа жататынын білдіреді, А әрпі станок жаңғыртылғанын білдіреді, екінші Сан 1 оның бір шпиндельді автомат түрін көрсетеді. Соңғы 36 саны станоктың негізгі параметрлерінің бірін білдіреді, бұл жағдайда өңделетін шыбықтың ең үлкен диаметрімен, 36 мм тең сипатталады.

Сондай-ақ өңдеу станоктары бөлінеді:

- әмбебап дәрежесі бойынша;
- автоматтандыру дәрежесі бойынша;
- дәлдік дәрежесі бойынша;
- салмағы бойынша.

Станоктардың әмбебаптылық дәрежесі бойынша:

- әмбебап-кең номенклатураның бөлшектерін өңдеу кезінде әр түрлі операцияларды орындау үшін.
- мамандандырылған станоктар конфигурациясы бойынша ұқсас, бірақ әр түрлі өлшемдері бар бір типті бөлшектерді өңдеуге арналған;
- арнайы станоктар бір немесе бірнеше бірдей бөлшектерді (мысалы, турбиналық күрекшелерді) ірі сериялы және жаппай өндіріс жағдайында өңдеу үшін қолданылады.

Автоматтандыру дәрежесі бойынша – қарапайым (автоматтандырылмаған) станоктарды, жартылай автоматтарды және автоматтарды ажыратады.

Дәлдік дәрежесі бойынша-станоктар бес сыныпқа бөлінеді:

- қалыпты дәлдік – Н;
- жоғары дәлдік – П;
- жоғары дәлдік – В;
-ерекше-жоғары дәлдік – А;
- өте дәл – С.

Салмағы бойынша станоктар: жеңіл - 1 тонна; орташа - 10 тонна; ауыр - 10 тонна.

Өз кезегінде ауыр станоктар ірі (30т дейін), ауыр (100т дейін) және бірегей (100т дейін) болып бөлінеді.

Металл бойынша токарлық станоктарда әдетте: цилиндрлік, коникалық және фасонды беттерді - айналу денелерін қайрау және қайрау.

Токарлық-бұрандалы кескіш станоктың негізгі параметрі өңделетін дайындаманың (бөлшектердің) ең үлкен диаметрі немесе станина үстіндегі

орталықтардың биіктігі (0,5 D дайындамаға тең), өңделетін дайындаманың (бөлшектердің) ең үлкен ұзындығы және станоктың салмағы болып табылады. Токарлық-бұрандалы кескіш станоктар үшін өңдеудің ең үлкен диаметрлерінің қатары мынадай түрге ие: D=100, 125, 160 ...2000 және одан әрі 4000мм дейін.

D диаметрі станоктың ортасының екі еселенген биіктігіне тең. Шығарылатын станоктар бір d мәнінде әртүрлі l мәндері болуы мүмкін.

Токарлық станок мынадай негізгі бөліктерден және тораптардан тұрады(құрастыру бірліктері).

Токарь станогының станинасы осы жабдықта қолданылатын барлық механизмдер мен тораптарды бекіту үшін қызмет етеді. Көбінесе ол ұзақ мерзімді қызмет ете алатын көлемді және берік құрылымды алу үшін шойыннан құйылады. Бұл үлкен жүктемеге ұшырайтынына байланысты.

Алдыңғы бөлігі– станоктың ішінде бас жұмыс органы-шпиндель және жылдамдық қорабы орналасқан шойын қорап.

Шпиндель-токарлық станоктың ең жауапты бөлігі. Бұл болат қуыс білік. Шпинделдегі өтпелі тесік шыбық жұмысын орындау кезінде шыбықты өткізу үшін, сондай-ақ алдыңғы орталықты қағу үшін қызмет етеді.

Шпиндельдің алдыңғы ұшында патронды немесе планшайбаны орауға болатын дәл ойма ойылған, ал ойманың артында патронды орталықтандыру үшін бұрғышы бар мойын бар.

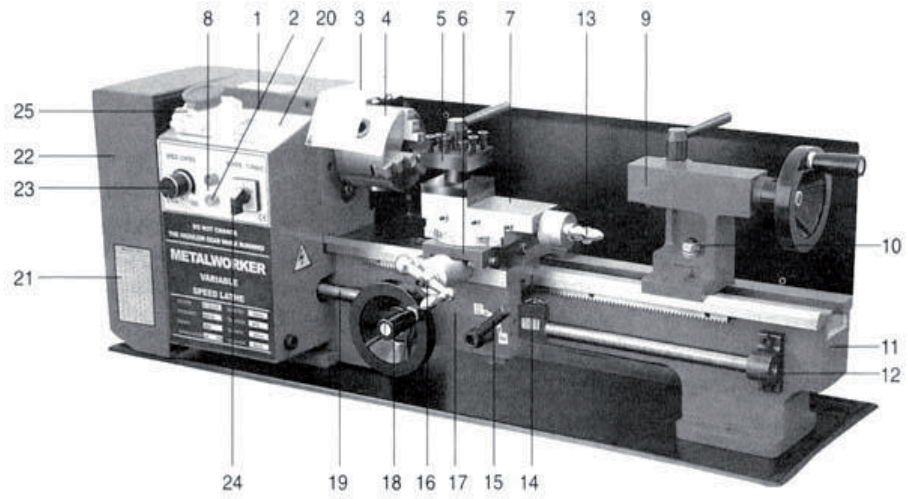
Суппорт-кесу құралын өңдеу кезінде резцедераторларда бекітілген орнын ауыстыруға арналған құрылғы. Ол төменгі салазоктардан (бойлық суппорттан) тұрады, олар тұтқаның көмегімен бағыттаушы тұғыр бойымен қозғалады және кескіштің дайындаманың бойымен жылжуын қамтамасыз етеді. Төменгі саңылауларда бағыттаушы бойынша кескіштің дайындаманың (бөлшектердің) айналу осіне перпендикуляр жылжуын қамтамасыз ететін көлденең саңылаулар (көлденең суппорт) жылжытылады. Көлденең саңылауларда гайкамен бекітілген бұрылыс плитасы бар.

Беріліс қорабы-жүріс бұрандасының және жүріс білігінің айналу жылдамдығын өзгерту үшін қызмет етеді, бұл бойлық және көлденең бағыттарда таңдалған жылдамдықпен суппорттың орнын ауыстыруды қамтамасыз етеді.

Гитара-станокты оюдың түрлі түрлеріне теңшеуге арналған.

Артқы көбелек-өңдеу кезінде бөлшекті қысатын орталықтарды орнату үшін (егер дайындаманың ұзындығы диаметрі 2-3 есе асып кетсе) және бұрғы, зенкер, ұңғыма сияқты құйрықтары бар құралды орнату үшін пайдаланылады.

JET-BD-7 моделіндегі токарлық-винтті кескіш станок. Jet BD-7 металл бойынша токарлық станок металдан, ағаштан, пластмассаның барлық түрлерін дәлдеу әдісімен өңдеуге арналған.



3.1 сурет – JET-BD-7 токарлық машинаның жалпы түрі

JET-BD-7 моделіндегі токарлық-винт кескіш станоктың басқару органдары мен тораптарын орналастыру (сурет. 3.1): 1 - алдыңғы көбелек; 2 - сары шам; 3 - патронды қорғау; 4 - үш жұдырықшалы патрон; 5 – резцедератель; 6 - көлденең суппорт; 7 - бойлық суппорт; 8 - жасыл шам; 9 - артқы көбелек; 10 - артқы көбіктің бекіткіш гайкасы; 11 – станина; 12 - автокөтергіш бұрандасының мойынтірегі; 13 - жоғарғы суппорттың жылжу тұтқасы; 14 - бұранда көрсеткіш (керек - жарақтар); 15 - Автоматты беру тұтқасы; 16 - 17-суппорттың алжапқышы; 20-шпиндельдің айналу жиілігінің индикаторы; 21 - бұранданы баптау кестесі (керек - жарақтар); 22 – беріліс қорабының қаптамасы; 23 - айналу жиілігінің өзгеру тұтқасы; 24 - ажыратқыш; 25 - авариялық ажыратқыш; 26-жылдамдық диапазонының тұтқасы: жоғары/төмен; 27-беру бұрамы /реверс рычагы.

Jet BD-7 токарлық станоктың конструкциясының сипаттамасы. Станоктың алдыңғы бабкасында тісті белдіктің көмегімен айналдыруды шпиндельге беретін электр қозғалтқышы орнатылған. Шпиндельдің айналу жиілігі Басқару панелінде орналасқан 23 тұтқаның көмегімен тегіс реттеледі.

Сондай-ақ 2 шпинделінде өзін-өзі орталандыратын үш жұдырықты 4 патроны орнатылған.

Беріліс қорабы 22 қорғаныс қаптамасы бар. Тісті белбеу, сондай-ақ, өз кезегінде, құрт ретінде жұмыс істейтін винт подач айналдыруды береді. Беру бұрамасы автожеткізу тұтқасы бұрылғанда қосылады.

Беру бұрандасының айналуын 27 тұтқасымен тоқтатуға болады. Бұл тұтқаны алға немесе артқа бұранда айналдыру үшін қолданылады.

Станоктың артқы бабкасы. 9 артқы бабканың құйылған бөлігі станина бойымен қозғала алады және кез келген қажетті жағдайға орнатылуы мүмкін, оның жағдайы гайкамен белгіленеді 10. Артқы көбелектің пинолі жеткізілетін орталықты бекіту үшін 2 морзе конусы бар.

Бағыттаушы. Бағыттауыштарда күрделі және жұқа операцияларды жүргізуге мүмкіндік беретін резце ұстағышы бар 7 жоғарғы суппорты орнатылған 6 көлденең суппорты орналасқан. Оны 17 корпуста орнатылған

15 Автоматты беру иінтірегі жұмыс істеп тұрған кезде автоматты беруді қамтамасыз ету үшін жетек гайкасы арқылы жүру бұрандасының көмегімен жылжытуға болады.

Аспаптың орналасуын оны станоктың және салазкалардың көлденең қозғалатын 16 көлденең суппорттың беру тұтқасының айналуымен немесе аспапты станоктың бойымен қозғалатын 18 қолмен беру тұтқасының айналуымен реттеуге болады. Аспапты көлденең суппортқа тік бұрыш астында шағын қашықтыққа жылжыту үшін бойлық суппортты беру тұтқасын пайдаланыңыз 13.

Резцедер ұстағышта құралдың жағдайын бекіту үшін 8 алты қырлы болттар қолданылады. Жылдам және жеңіл ауыстыру үшін 4 кескішті орнатуға болады.

Резцедер бұрылады, жоғары орналасқан сабы (А) әлсіреген кезде; резцедер ұстағышты оңай көтеруге және қажетті жағдайға орнатуға болады.

Токарлық станоктардың принциптік кинематикалық сұлбасы. Токарлық станоктардың принциптік кинематикалық схемасы 2-қосымшада берілген.

Токарлық станоктың принциптік кинематикалық схемасының сипаттамасы. Басты қозғалыс VI шпинделге хабарланады. Қозғалыс көзі ретінде М1 электрқозғалтқышы қызмет етеді. Электромагниттік муфталары бар 5 жылдамдықтың Автоматты қорабы (АКС) айналу жиілігін автоматты түрде ауыстырып қосуды қамтамасыз етеді. Қорап қозғалтқышпен және шпиндель көбелегі клиноремен байланысқан.

IV біліктен алдыңғы бабкадағы айналу тісті доңғалақтар арқылы V білікке және одан әрі тісті доңғалақтарды қосу арқылы немесе VI шпиндельге беріледі. Тісті жұпты қосқанда шпиндель 35...560 мин-1 айналу жиілігін алады, ал тісті дөңгелектерді қосқанда – 100...1600 мин-1. Осылайша, шпиндель айналудың 18 жиілігін (9 + 9) ала алады, бірақ олардың 6–сы қайталанады, ол 35...1600 мин-1 айналудың он екі жұмыс жиілігі бар.

Бойлық және көлденең беріліс жетектері екі орындалуы мүмкін: қадамдық электрогидравликалық (ажыратылған СББ жүйесі) және тұрақты токтың реттелетін электр қозғалтқыштары. Беру жетегінде бойлық үшін Р = 10 мм адымымен 9 және 10 саңылаусыз шарикті берілістер және көлденең жылжыту үшін Р = 5 мм адымымен қолданылады. 2 каретканың бойлық және көлденең жылжуы тиісінше 10 және 11 кері байланыс датчиктерімен бақыланады, олар саңылаусыз тісті берілістер арқылы жүрістік бұрандалардан айналады.

Бағдарлама бойынша бұранданы кесу үшін станок ВЕ-51 типті бұранданы кесу датчигімен жабдықталған. Датчиктің айналуы да саңылаусыз тісті беріліс арқылы жүзеге асырылады. Бұрылу резцедержателя жылдамдықты электр қозғалтқышының М4 арқылы беру және, оның үстіне, бастапқы кезде қозғалыс муфталар М1 білік VII беріледі солға, торцевая плоскозубая муфта М2 расцепляется, ол бұрылу резцедержателя керекті ұстанымын бақылайтын арнайы блогы соңғы ажыратқыштардың 13. Содан кейін М4 қозғалтқышының айналу бағыты және М1 муфталары өзгереді, VII

білік оңға, 14 серіппеге қысылып беріледі және резцедер М2 муфтасымен бекітіледі. Өңдеу циклі басталады.

Баптау және баптау. Станокты баптау деп оны қажетті өнімділікті, дәлдігін және беттің кедір-бұдырлығын қамтамасыз ету үшін белгіленген технологиялық процеске сәйкес бөлшектерді дайындау бойынша белгілі бір жұмысты орындауға дайындау деп атайды. Баптағаннан кейін екі-үш бөлшектер өңделеді және егер өңдеуден кейін алынған өлшемдер сызбада көрсетілгенге сәйкес келмесе, онда құралды қажетті өлшемге баптайды.

Жұмыс басталар алдында токарь станок барлық командаларды орындағанына және суппорттың салазкаларын орын ауыстырғанына көз жеткізуі тиіс (қолмен және автоматты түрде)

Станоктың жарамдылығына көз жеткізгеннен кейін оны реттеуге кіріседі. Бұл үшін дайындама станокта - орталықтарда және патронда қалай орнатылып, бекітілуі тиіс екенін анықтайды. Дайындаманы үш жұдырықшалы өзін-өзі орталандыру патронына орнату үшін сол қолмен патрон жұдырықшаларын жұдырықшалар арасында дайындама өтетіндей кілтпен ажыратады; оң қолмен дайындаманы жұдырықшалар арасында енгізеді және алдымен сол қолмен қысады, содан кейін кілтті екі қолмен айналдыра отырып, дайындаманы патронға түпкілікті бекітеді.

Егер өңдеу орталықтарда жүргізілсе, онда патронды алғаннан кейін шпиндельдің конустық тесігін және орталықтың конустық құйрығын мұқият сүртеді. Содан кейін оң қолмен орталықты (құйрықты) шпинделдің саңылауына енгізеді және оны бірден қозғалыспен істен шыққанға дейін салады. Шпиндельдің айналуын қамтиды және радиалды соғуға орталықты тексереді.

Содан кейін сол қолмен артқы бабканың пинолына орталық салады. Орталықтардың үйлесімділігін тексеру үшін артқы көбелекті орталықтардың ұштары арасындағы қашықтық 0,3-0,5 мм аспайтын етіп солға келтіреді; пинольді бекітеді және шыңдардың көлденең жазықтықта (көзге) сәйкес келуін тексереді.

Егер орталықтардың шыңдары сәйкес келмесе, онда олардың артқы көбелектің жылжуымен үйлесімділігіне қол жеткізіледі. Осыдан кейін шытырман патронды орнату жүргізіледі.

Баптаудың келесі элементі станоктың ортасының осінің биіктігі бойынша резцедераторда кескішті таңдау және орнату болып табылады. Бұл үшін резце ұстағыш артқы көбелектің ортасына әкеледі, кескіш бастиегінің жоғарғы жағы кескіштің ұшасы оның ұстағышының биіктігінен 1-1,5 аспайтындай етіп орнатылады, кескіш бастиегінің және станоктың ортасының ұшының өзара жағдайын анықтайды және оларды кескіш ұстағышының астына астарды енгізу биіктігі бойынша біріктіреді. Төсемдердің параллель және жақсы өңделген беттері болуы тиіс, ұзындығы мен ені бойынша резце ұстағыштың тірек бетінің шегінен шықпауы тиіс. Астардың саны екеуден аспауы тиіс.

Токарлық станокты баптағаннан кейін оны баптайды. Станокты шпиндельдің берілген айналу жиілігіне баптау және шпиндельді қосу

тұтқасын беру алдында бейтарап (орташа) жағдайға, бойлық және көлденең берілістерді қосу тұтқаларына - жұмыс істемейтін жағдайға орнатады және суппортты олардың арасындағы қашықтық 100-150 мм болатындай етіп артқы бабкаға жылжытады.

Фрезерлік станоктардың құрылымы, кинематикасы және баптау.

Фрезерлеу – механикалық өңдеудің ең көп таралған тәсілдерінің бірі.

Бұл тәсілмен болаттан, шойыннан, түсті металдардан және пластмассадан жасалған дайындамалардың қарапайым және фасонды беттерін қара, ала және таза өңдеуді жүзеге асырады.

Фрезерлік станоктар қарапайым конфигурациялы планкалардың, иінтіректердің, қақпақтардың, корпустардың және кронштейндердің жазық беттерін фрезерлеуге арналған; күрделі конфигурациялы контурлар (жұдырықшалар, шаблондар және т.б. типті); корпустық бөлшектердің беттерін фрезерлеуге арналған.

Фрезерлік станоктар екі негізгі топқа бөлінеді:

- жалпы мақсаттағы станоктар;
- арнайы.

Қабылданған жіктеме бойынша фрезерлік станоктар алтыншы топқа жатады, бірақ фрезерлік станоктардың бір бөлігі бесінші топқа да кіреді - тіс және бұрандалы өңдеу станоктары.

Әрбір машина сандар мен әріптерден тұратын өз шифрына ие:

- бірінші сан станок тобын білдіреді;
- екіншісі-оның түрі;
- үшінші және төртінші сандар станоктың өзіндік өлшемдерінің бірін білдіреді.

Егер хат бірінші және екінші сандар арасында тұрса, онда бұл станоктың құрылымы өзгертілген. Әмбебап консольды-фрезерлі станок көптеген жылдар бойы жетілдірілді, сондықтан оның белгілеуінің шифры өзгерді: 682, 6Н82, 6М82, 6Р82, 6Т82 және 6Р82Ш.

Әрпі станок нөмірінің соңында тұрса, бұл мынаны білдіреді:

1) негізгі үлгінің конструктивтік модификациясы, мысалы, 6р82г - көлденең фрезерлі станок; 6Р12Б-жылдам жүретін модель, 6Р82Ш - кеңуниверсиялы;

2) дәлдік сыныптары бойынша станоктарды әртүрлі орындау: Н - қалыпты дәлдік, П - жоғары, В - жоғары, А-Ерекше жоғары және ерекше дәлдік станоктар;

3) қолданылатын станоктарды басқару жүйелері бойынша әртүрлі орындау.

Фрезерлік станоктың принциптік кинематикалық сұлбасы. Фрезерлік станоктардың принциптік кинематикалық схемасы 3-қосымшада берілген.

Фрезерлік станоктың принциптік кинематикалық схемасының сипаттамасы.

Шпиндельдің (V білік) үш тірегі бар. Алдыңғы тіректе (шпинделдің ұясы) бұрандалы тістері бар цилиндрлік фрезадан немесе шеткі фрезадан

осьтік күштерді қабылдайтын буртигі бар конустық роликоподшипник, ортаңғы тіректе - қалыпты роликоподшипник және артқы - радиалды шарикоподшипник орнатылған. Шпиндель мойынтіректерін реттеу 2 гайкамен жүргізіледі.

Үлкен тісті доңғалақ 4, 71 тісі бар, шпиндельдің конустық мойнында отырады. Шпиндельдің артқы жағында шпиндельдің біркелкі айналуын қамтамасыз ететін және фрезаның тістерін өңделетін дайындамаға кескен кезде жұмсартатын соққыларды жеңілдететін маховик отырғызылған. Станокты тоқтату кезінде шпиндельді тежеу электрқозғалтқыштың кері айналуымен (реверсиялаумен) жүргізіледі.

Жоғарғы және төменгі тіреулердің арасында 1 маховик орнатылған. Шпиндельді тежеу электрқозғалтқышты реверсиялаумен жүргізіледі.

IV білік үш тіректе жиналған, бұл білікке және шпинделге жоғары қаттылық хабарлайды.

Тісті блоктардың қозғалу мүмкіндігі үшін II, III және IV - шлицті біліктер(2=16-19-22; 2 = 26-37; 2=19-82). Бұл біліктер шарикті аяқтарға айналады.

Жылдамдық қораптарында жылдамдықты ауыстырып қосу механизмі станинаның сол жағына қосылатын дербес түйін болып табылады. Жылдамдықты ауыстырып қосу механизмі корпусының сыртқы жағынан лимб орналасқан,онда шпиндель айналыстарының барлық 18 санының мәндері келтірілген.

Лимбтың оң жағында үш түймесі бар кнопкалық станция орналасқан: "тез", "шпиндель" және "стоп".

Шпиндельді таңдалған айналу жылдамдығына ауыстыру үшін тұтқаны өзіне, ал лимбты - оңға немесе солға бұрып, шпиндельдің таңдалған айналым санының санын көрсеткіге қарсы белгілеп, содан кейін тұтқаны бастапқы қалыпқа қайтару қажет.

Бұл операциялар кезінде тісті доңғалақтардың блоктары жылдамдық қораптары жылжиды және шпинделдің таңдалған айналымдарының санына сәйкес келетін жағдайда орнатылады.

Механизмнің жұмысы мынада. Тұтқаның осінде рейканы жылжытатын тісті сектор орналасқан. Рейкада бойлық бағытта еркін қозғалатын білікшедештелген бөлшектердің мойынын қамтитын шанышқы тігіледі. Біліктің оң жақ шетінде екі диск бар, ал біліктің сол шеті конустық тісті доңғалақпен байланысқан. Дөңгелектің құйрығы бекіткіш сақина арқылы лимбамен қатты қосылған.

Дискілерде тесіктер бұрғыланған, олардың әрқайсысы шпиндельдің сол немесе басқа айналымдарының санына арналған тісті доңғалақтар блоктарының жағдайына сәйкес келеді. Бұл тесіктерге штифттер кіреді, олар тесіктерде отыр, олар рейкалардың бүйірлерінде бұрғыланған. Рейкалар бойлық бағытта еркін қозғалады және бұл ретте олармен тіркелген тісті доңғалақтар бұрылады.

Осылайша, тұтқаны (өзіне) бұру кезінде тісті сектор рейканы жылжытады, демек, дискілерді оңға жылжытады, бұл ретте дискілердің орын

ауыстыру шамасы олардың тесіктеріндегі штифтерден толық босатылу үшін есептелген.

Бұл жылжу тісті доңғалақтардың блоктарымен байланысты біліктер жүйесіне беріледі және шпиндельдің таңдалған жылдамдығына жауап беретін сол жағдайларда соңғыларын орнатады.

Баптау және баптау. Фрезерлік станокты жұмыс басталар алдында дайындамаларды фрезерлеу әдісімен өңдеу кезінде ең жақсы нәтиже алу үшін баптау қажет.

Жұмыс басталар алдында фрезерлеу станогын баптауды фрезерлеу әдісімен дайындамаларды өңдеу кезінде ең жақсы нәтиже алу үшін жүргізу қажет.

Фрезерлік станокты жөндеу кезеңдері:

- ауыспалы тістегершіктерді таңдау;
- фрезерлеу құралын таңдау;
- іріктеу, таңдау, кесу режимдерін;
- Фрезер станогына кесу құралын орнату;
- фрезерлік құралды орнату және бекіту.

Ауыспалы тістегершіктерді таңдау. Станоктың кинематикалық схемасының ауыспалы тістегершіктерін іріктеу негізінен жабдықтың барлық тораптарының қозғалысын синхрондау үшін қажет(негізінен тісті фрезерлеу кезінде қолданылады). Ескі станоктарда бұл әдіс кесу жылдамдығы және беру сияқты кесу режимдерін өзгерту үшін қолданылуы мүмкін.

Фрезерлеу құралын таңдау. Біз құралды өңделетін дайындаманың сипаттамасына қарай таңдаймыз. Мысалы, алюминий, қола, шойын және болат өңдеу үшін ол қатты балқитын пластиналардың конструкциясы мен материалы бойынша әртүрлі болады. Сондай-ақ, біз фрезерлеуден кейін алуға тиіс бөлшектер бетінің кедір-бұдырлығына қойылатын талаптарға назар аудару маңызды.

Кесу режимін таңдау. Кесу режимдерін дұрыс таңдау үшін біз қаттылықты, материалды, металл құрылымын және біз қазірдің өзінде таңдап алған қолданылатын құралды білу қажет. Кесу режимдерін каталог бойынша да (ұсынылатын) және формулалар бойынша есеп жүргізу арқылы да таңдауға болады.

Кесу құралын фрезер станогына орнату. Станокқа фрезерлік құралды орнатпас бұрын жабдықтың барлық базалық беттерін таза шүберекпен сүрту және онда кірдің, майлайтын-салқындатқыш сұйықтықтардың (СОЖ) және басқа да ластанудың ешқандай ізі қалмағанына көз жеткізу қажет. Бұл фрезаның орналасу дәлдігін қамтамасыз ету үшін қажет.

Содан кейін фрезамен оправаны орнату және индикатор мен магнитті тіректің көмегімен оның Бекітілу дәлдігін қайта тексеру қажет.

Фрезерлік құралды орнату және бекіту. Фрезерлік құралды орнатар алдында фрезерлік станок үстелінің үстіңгі бетінің кенжары, сызаттары жоқ екеніне және әрине жақсы тазаланғанына және тегіс екеніне көз жеткізіңіз. Фрезер үстелінің тура жылжуын тексеруге болады. Құрылғы орнатылған кезде, онда бөлшекті қысып, Фрезер станогын баптау аяқталды.

Фрезерлеу құралын таңдау. Біз құралды өңделетін дайындаманың сипаттамасына қарай таңдаймыз. Мысалы, алюминий, қола, шойын және болат өңдеу үшін ол қатты балқитын пластиналардың конструкциясы мен материалы бойынша әртүрлі болады. Сондай-ақ, біз фрезерлеуден кейін алуға тиіс бөлшектер бетінің кедір-бұдырлығына қойылатын талаптарға назар аудару маңызды.

Кесу режимін таңдау. Кесу режимдерін дұрыс таңдау үшін біз қаттылықты, материалды, металл құрылымын және біз қазірдің өзінде таңдап алған қолданылатын құралды білу қажет. Кесу режимдерін каталог бойынша да (ұсынылатын) және формулалар бойынша есеп жүргізу арқылы да таңдауға болады.

Кесу құралын Фрезер станогына орнату. Станокқа фрезерлік құралды орнатпас бұрын жабдықтың барлық базалық беттерін таза шүберекпен сүрту және онда кірдің, майлайтын-салқындатқыш сұйықтықтардың (СОЖ) және басқа да ластанудың ешқандай ізі қалмағанына көз жеткізу қажет. Бұл фрезаның орналасу дәлдігін қамтамасыз ету үшін қажет.

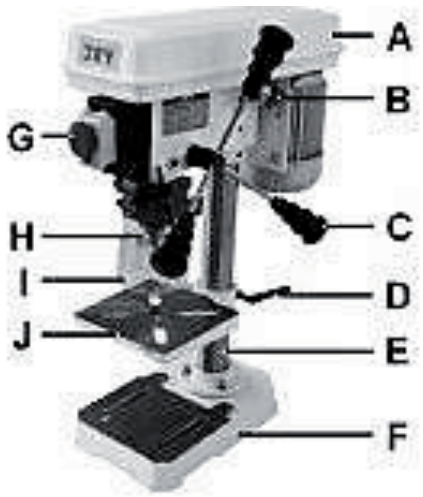
Содан кейін фрезамен оправаны орнату және индикатор мен магнитті тіректің көмегімен оның бекітілу дәлдігін қайта тексеру қажет.

Фрезерлік құралды орнату және бекіту. Фрезерлік құралды орнатар алдында фрезерлік станок үстелінің үстіңгі бетінің кенжары, сызаттары жоқ екеніне және әрине жақсы тазаланғанына және тегіс екеніне көз жеткізіңіз. Фрезер үстелінің тура жылжуын тексеруге болады. Құрылғы орнатылған кезде, онда бөлшекті қысып, Фрезер станогын баптау аяқталды.

Jet JDP-8L бұрғылау станогы әртүрлі материалдарда тесіктерді бұрғылауға арналған-болаттан бастап полимерлі дайындамалармен аяқталады. Бұл жұмыстарды орындау үшін жабдықтың паспортымен танысу ұсынылады. Егер нақты дайындаманы өңдеуге рұқсат беру туралы мәліметтер болмаса-компанияның техникалық қолдауына байланыс жасау қажет.

Қабырға және жұмыс үстелі шойыннан жасалған, бұл ұқсас болат компоненттермен салыстырғанда олардың қызмет ету мерзімін бірнеше есе арттырады.

Станок құрылымы стандартты-цоколда тірек тіреуіш орналасқан. Онда шпиндель, берілісті ауыстырып қосу тетігі және электр қозғалтқышы бар блок бекітілген. Дайындамаларға арналған үстел де тірек тірегінде орналасқан. Патронды беру тұтқаны бұру арқылы жүзеге асырылады. Жұмыс үстелінің қалпын реттеу оның тіреуі бойынша жылжуы есебінен жүзеге асырылады. Конструкцияда бекіту үшін қысқыш қалам бар.



3.2 сурет-Jet Jdp-8L бұрғылау станогы:
A - белдіктің қорғаныш қақпағы; B - мотор алаңын бекіту; C - бұрғылау патронын беру тұтқасы; D - үстел биіктігінің қысқыш тұтқасы; E - тіреу; F - станоктың цоколы; G - қозғалтқыш ажыратқышы; H - бұрғылау патроны; I - бұрғылау патронын қорғау; J-дайындамаға арналған үстел.

Бірақ осы ерекшеліктерден басқа, машина ұқсас үлгілерден осындай көрсеткіштермен ерекшеленеді:

- дайындамаларға арналған үстел және цоколь сұр шойыннан жасалған. Ол қосымша массаны ғана емес, ұзақ қызмет ету мерзімін қамтамасыз етеді. Алайда, бұл материалдың нәзік екенін ескеру керек;

- жұмыс үстелінің айналмалы механизмі. Бұл 45°бұрышта бұрғылауды орындауға мүмкіндік береді. Дайындаманы бекіту үшін оның бетінде арнайы монтаждық пазалар бар;

- асинхронды қозғалтқыш жабдықтың жөндеусіз қызмет ету уақытына тікелей әсер етеді. Оны тұрмыстық электр желісіне қосу үшін қосымша түзеткіштер мен оларға ұқсас құрылғылар қажет емес.

Бұрғылау станогының принциптік кинематикалық схемасы. Бұрғылау станогының принциптік кинематикалық схемасы 4-қосымшада көрсетілген.

Кесу қозғалысы. V шпиндельді клиноремендік беру және жылдамдық қорабы арқылы қуаты 4,5 кВт электр қозғалтқышпен қозғалысқа келтіріледі.

Білігіндегі I жылдамдық қорабы орналасқан үш жылжымалы тісті доңғалақтардың блогі Б1 қамтамасыз ететін білік II үш айналу жылдамдығы. II біліктен тісті дөңгелегі арқылы 34-48 айналу III білігіне беріледі, онда шпиндельмен шлицті қосумен байланысты IV қуыс білігін қозғалысқа әкелетін Б2 тісті дөңгелегінің үш жылжымалы блогы орналасқан.

Беру қозғалысы. Қозғалыс 27-50 тістегершіктері, жылжымалы шпонкалары бар беру қорабы, М1 сақтандырғыш муфтасы, IX білік, 1-47 бұрыштық беру арқылы беріледі. зубчатую муфтаға М2, білік X және реечную беруді гильзе шпинделдің.

Беріліс қорабында жылжымалы шпонкалары бар үш және төрт сатылы механизмдер орналасқан.

VI біліктен үш айналу жылдамдығы VII білікке хабарланады, онда 60, 56, 51, 35 және 21 тістегершіктер қатты бекітілген. VII біліктен айналудың төрт жылдамдығы VIII білігіне беріледі.

VIII біліктен Жұдырық муфтасы арқылы М1 қозғалысы құрт бекітілген IX білікке хабарланады. Бұрыштық доңғалақ шпиндель гильзасында кесілген рейкамен ілінген 14 кескіш тегершігі бар бір білікке орналасқан. М1 муфтасы шамадан тыс жүктеме кезінде сынудан беру механизмін сақтау үшін, сондай-ақ тіректер бойынша жұмыс істеу кезінде беруді автоматты түрде ажырату үшін қызмет етеді.

Қосалқы қозғалыстар. Шпиндель көбелегінің орнын ауыстыру Р1 тұтқасынан 1-32 құрттық беріліс және тұғырға бекітілген m=2 мм рейкамен тіркесетін 18 кескіш тістегершігі арқылы жүзеге асырылады.

Үстелдің тік қозғалуына Р2 тұтқасын XI білігі арқылы бұрумен, 16-43 конустық тістегершіктер және XII жүрістік бұранда қол жеткізіледі.

Құлып штурвалға х білігіне 20° шегінде еркін бұрылуға мүмкіндік береді, ал одан әрі оларды бір тұтас байланыстырады.

Бұрғылау станогында жұмыс басталар алдында оны ретке келтіру қажет.

"Станокты баптау" ұғымы станокты тесіктерді өңдеудің Берілген технологиялық процесін орындауға дайындаудың барлық тәсілдерін қамтиды:

- станок үстелін орнату және бекіту;
- айлабұйымдарды, дайындамаларды, кесу құралын орнату және бекіту;
- майлау-салқындату сұйықтығын өңдеу орнына жеткізу;
- станокты тексеру және сынамалы іске қосу;
- шпиндельдің қажетті айналым санын, құралды беру көлемін таңдау және орнату.

Бұрғылау станогының үстелінде дайындаманы дұрыс орнату және бекіту үшін әртүрлі ұстағыштар, тіреулер, сондай-ақ призмалар, бұрыштамалар, бұрылыс тіректері, домкраттар қолданылады. Цилиндрлік бөлшектер әмбебап үстел жұдырық немесе Цанг патрондарының көмегімен бекітіледі.

Кесу құралын орнату және бекіту тәсілдері. Бұрғылау станоктарында тесіктерді өңдеу кезінде қолданылатын барлық кесетін құралдар конустық немесе цилиндрлік құйрықтары бар өнеркәсіпте шығарылады. Бұрғылау станоктарында оларды үш жолмен бекітеді:

- тікелей конустық тесікте шпиндель;
- өтпелі төлкелердің көмегімен;
- қысқыш патрондардың көмегімен.

Кесетін құралды бекіту кезінде келесі негізгі ережелер мен тәсілдерді басшылыққа алу керек:

1. Кескіш құрал (немесе ауыспалы втулку) конустық артымен конустық тесік шпинделдің (немесе өтпелі төлкелер) болатындай лапка құрал кірді паз, қолда бар түбінде тесіктер. Аспапты құйрық арқылы шпиндельдің тесігіне

өткір итеріп салуға болады; сенімді бекіту үшін станок үстеліне ағаш астарды қойып, аспабы бар шпиндельді бірден бірнеше рет түсіруге болады.

2. Әр түрлі үлгідегі бұрғылау станоктарының шпинделінде конустың метрикалық нөмірі немесе морзе конусының нөмірі сипатталатын әртүрлі стандартты өлшемдегі конустық тесіктер болады. Сондықтан, осы станокта жұмысқа кірісе отырып, алдымен шпиндель тесігінің конус нөмірін білу қажет және осыған байланысты одан әрі кесетін құралды бекіту қажет.

Кескіш құрал-саймандар мен шпиндельдің жанасатын беттері қатаң сәйкес келген кезде станок шпинделінде дұрыс орнатылады, яғни аспап құйрығының конусының нөмірі шпиндельдің тесігі конусының нөміріне тең болуы тиіс. Егер аспаптың корпус нөмірі шпиндельге қарағанда аз болса, мұндай құралды орнатуға болмайды.

Бұл жағдайда тиісті нөмірдің өтпелі төлкелерін қолдану керек (шпиндель тесігінің конусына сәйкес келетін сыртқы конусты және құралдың артқы шетінің ішкі конусына сәйкес келетін).

3. Кескіш құралды, өтпелі төлкелер мен патрондарды шпиндель тесігінен арнайы сыналар немесе эксцентрик кілтінің көмегімен ғана жоюға болады.

Аспапты алып тастау үшін шпиндельдің пазына тегіс клип салынады және балға жеңіл соққылармен клинның шетіне шпиндельден құралды Қағады.

4. Құралды қысу үшін әртүрлі патрондарды дұрыс (мақсаты бойынша) пайдалану. Бұл патрондағы кесетін құрал кесу күшімен берік ұсталады және олар неғұрлым көп болса, құрал соғұрлым мықты бекітіледі. Цилиндрлік құйрығы бар кескіш құралдарды Цанг патрондарына да бекітуге болады. Бірақ бір цанганы, егер диаметрдегі айырмашылық көп болса, құйрық диаметрі 0,3 мм артық емес айырмасымен құралдарды бекіту үшін пайдалануға болады, цанга сынуы мүмкін. Цилиндрлік құйрығы бар кескіш құралды (диаметрі 10-12 мм дейін) кескіш төлкелерге бекітуге болады.

Аспапты кескіш төлкемен станоктың шпинделінде бекіту кезінде аспапты алдымен төлкенің цилиндрлік тесігіне салады, содан кейін аспабы бар төлкені шпиндельдің конустық тесігіне салады.

Әрбір кесілген тығында тек бір диаметрлі құралдың құйрығын қысуы мүмкін. Сондықтан кесілетін төлкелерді негізінен жаппай және сериялық өндірісте қолдану ұсынылады (онда құрал салыстырмалы сирек өзгереді), өйткені оларды пайдалану кезінде бекіту құрылғыларымен салыстырғанда құралды орнату мен бекітуге кететін уақыт шығындары едәуір артады.

Шарикті немесе жұдырықты қысқыштары бар жылдам алмасу патрондарын, тесікті өңдеу кезінде станоктың үстелінен өңделетін дайындаманы алмай, бірнеше өтпелер (мысалы, бұрғылау, бұрғылау, зенкерлеу) ретімен орындалатын жағдайларда, ең бастысы пайдалану ұсынылады. Шпиндельдің айналуын өшірмей, кесетін құралды ауыстыруға мүмкіндік беретін бұл патрондар конустық құйрығы бар кесетін құралдарды орнатуға және алуға кететін уақыт шығындарын күрт қысқартады.

Өлшегішті дәл орталықтандыруды қамтамасыз ететін өзін-өзі

орталандыратын патронды дәл кесу кезінде қолдану ұсынылады. Бұранданы дәл кесу, сондай-ақ тербелмелі және өздігінен тоқтайтын патрондарды қамтамасыз етеді.

Тербелмелі патрондар белгіге тесікте өзін-өзі тоқтатуға мүмкіндік береді, өйткені оның кейбір бұрыштық ауытқуына шпинделдің осіне параллельді шағын сызықтық жылжуына жол береді; қалқымалы метчик осінің шпиндель осіне параллельді еркін сызықтық ауытқуына және оның осі шпиндель осінен ығысқан кезде тесікте аспапты өзін-өзі орталандыруға жол береді.

Сақтандырғыш жұдырықшалы және фрикциялық патрондар бұранданы кесу үшін шпиндельдің реверсивті ("оң" және "сол") айналуы бар бұрғылау станоктарында ғана қолданылады. Олардың әрекеті белгіленген жүктемеден жоғары ұлғайғанда, өлшеуіштің айналуын автоматты түрде ажырататын, тиелген жұдырықшалы немесе фрикционды муфталардың айналуын беру үшін пайдалануға негізделген.

Өңдеу станоктарының құрылымы,кинематикасы және баптау.

2620в көлденең-расталатын әмбебап Станок өзара дәл ось аралық қашықтықтармен байланысты дәл саңылаулары бар қара және түсті металдардан жасалған корпустық бөлшектерді өңдеуге арналған.

Өңделетін бөлшектің ең үлкен салмағы (станок үстеліне біркелкі бөлінген жүктеме кезінде) 3000 кг.

Станоктарда бұрғылау, бұрау, зенкерлеу, тесіктерді өрістету, шеттерін радиалды суппортпен сүйреу, шеттік фрезалармен фрезерлеу және шеттік шпиндельмен ішкі бұранданы кесу, сондай-ақ үстелдің ұзына бойлық қозғалысы кезінде бұранданы радиалды суппортпен кесу жүргізілуі мүмкін.

2620В модельді станок корпустық бөлшектерді өңдеуге арналған, қозғалмайтын алдыңғы тіреуі, шпиндель осіне қатысты бойлық және көлденең қозғалатын бұрылыс үстелі және радиалды суппорты бар планшайбасы бар. Станокта бұрғылау, зенкерлеу, бұрғылау және өзара дәл координаттармен байланысты тесіктерді қашау және өрістету, шеттерін қайрау, жыралар мен шығыңқы жерлерді үстелді беру кезінде радиалды суппортпен, сондай-ақ басқару пультіндегі ауыстырып қосқыштың көмегімен тік сызықты контурды айналып үздіксіз фрезерлеу арқылы жүргізуге болады. Станок жоғары қаттылықпен және дірілге төзімділікпен шпиндельді жүйемен сипатталады. Қатты азотталған беті бар жылжымалы өсімдік шпиндель ұзындығы үлкен болат шыңдалған бағыттаушы төлкелерге ауыстырылады, бұл оның қаттылығын, дірілге төзімділігін арттырады және дәлдіктің ұзақ сақталуын қамтамасыз етеді. Шпиндель жөнделді арналған прецизионды домалау мойынтірек. Шпиндельдің жылдамдығы ауыстырып қосу кезінде тіс шеттерін тозудан автоматты түрде қорғайтын арнайы құрылғысы бар бір бұрамалы селективті механизммен ауысады.

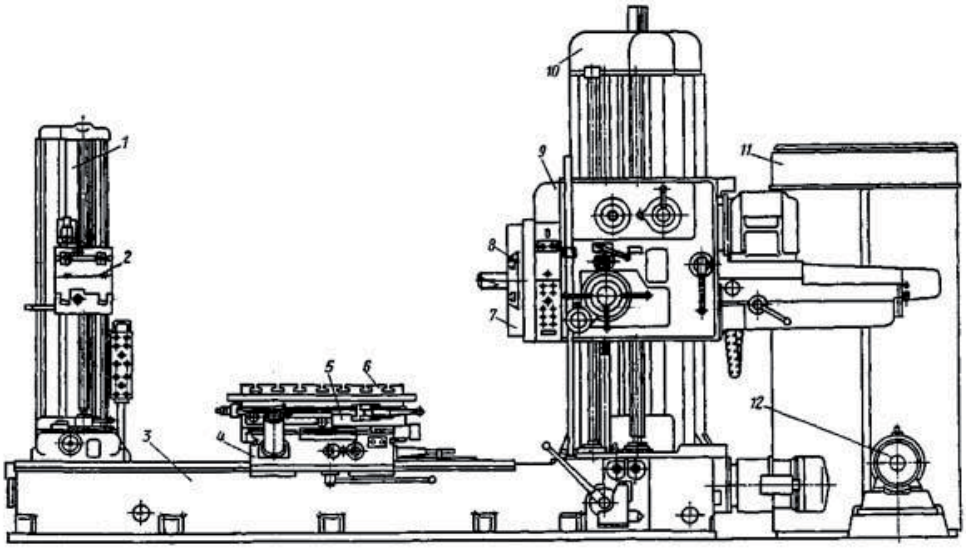
Станокты басқару станинада қатты бекітілген орталық пультпен және қосалқы тасымалды басқару пультімен жүзеге асырылады. Орталық Қол жетегі барлық жылжымалы органдардың жұқа орнату орнын ауыстыру және шпиндельдің жылдам осьтік орнын ауыстыру үшін қолданылады. Тұрақты

ток электрқозғалтқышынан 1: 800 кең диапазонды беру жетегі кез келген муфталарды немесе тісті дөңгелектерді ауыстырусыз барлық диапазонда беруді өзгертуге мүмкіндік береді. Беру шамасы мен бағыты электромагниттік муфталардың көмегімен пультпен ауыстырып қосумен реттеледі.

Ауыр сыдыру режимдерінде жұмыс істеген кезде үстел мен көбелек бір орамалы қысқыштармен бекітіледі. Таза өңдеу кезінде үстелді және бабканы бекіту, сондай-ақ оларды бағыттаушы бойынша дәл ауыстыру қысқыштарды қолдану қажеттілігін болдырмайтын арнайы серпімді құрылғылармен жүзеге асырылады. Шпиндельді бабканың, люнеттің, артқы тіреудің және үстелдің көлденең бағытта, сондай-ақ үстелдің 90° - қа бұрылуы кезінде орналасу координаттары 0,01 мм бөлу бағасымен және координаттарды орнату дәлдігімен аспалы оптикалық құрылғылардың көмегімен есептеледі. ±0,025 мм ұзындығы 100 мм және ±0,07 мм ұзындығы 1000 мм. Оптикалық құрылғыларды қолдану жылжымалы органдарды орнату дәлдігін едәуір арттырады, жұмыс уақытының шаршауын азайтады және қосалқы уақытты қысқартады.

Көлденең-егу станогының құрамдас бөліктерінің тізімі 2620В (сурет. 1 – артқы тіреуіш; 2 – люнет; 3 - станина; 4 - үстелдің бойлық салазкалары; 5 - үстелдің көлденең салазкалары; 6 – айналмалы үстел; 7 - планшайба; 8 - радиалды суппорт (тек 2620в станок үшін); 9 - шпиндельді бабка; 10 - алдыңғы тіреуіш; 11 - электр жабдығы шкафы; 12-электр машиналық агрегат.

Егу станоктарының принциптік кинематикалық схемасы 5-қосымшада берілген.



3.3 сурет- Көлденең-расталатын әмбебап станок

Басты қозғалыс - шпиндель мен планшайбаны айналдыру. Станоктың шпинделі мен планшайбасы қуаты N = 8,5/10 кВт екі жылдамдықты электр қозғалтқышынан Б1 және Б2 тісті доңғалақтарының екі үштік блоктары бар жылдамдық қорабы арқылы айналады. 4 Планшайба М1 муфтасын қосқан кезде айнала бастайды, ол IV білікке еркін отырғызылған 21 тісті дөңгелекті

қозғалысқа әкеледі. IV біліктен 21/92 арқылы VII бос білік және оған бекітілген 4 планшайба айнала алады.

6 Шпиндель доңғалақтар арқылы айналуды 30/86 (5-қосымшада схемада көрсетілгендей) немесе 47/41 тісті доңғалақтар арқылы муфтаның орналасуына байланысты М2 алады.

Станоктың жұмыс органдарын беру және жылдам орнату орнын ауыстыру генератор - қозғалтқыш жүйесінде жұмыс істейтін қуаты N = 2,1 кВт реттелетін электр қозғалтқышынан жүзеге асырылады. Орнату орнын ауыстыру жылдамдығы мен берілуі электр қозғалтқышы білігінің айналу жиілігін сатысыз өзгерту жолымен кең шектерде реттеледі. Станоктың жұмыс органдарының қозғалысы сондай-ақ электр қозғалтқышымен реверсияланады.

Бұл электр қозғалтқышынан келесі механикалық берілістер және жұмыс органдарының орнату қозғалыстары жүзеге асырылуы мүмкін: 6 өсімдік шпиндельінің осьтік берілісі және 5 суппорттың радиалды берілісі, 3 шпиндель көбігінің тігінен орын ауыстыруы және 1 люнеттің бір мезгілде орын ауыстыруы, 2 үстелдің көлденең және бойлық берілісі.

Егу шпинделінің осьтік орнын ауыстыру механикалық және қолмен жүзеге асырылуы мүмкін. Шөгінді шпиндельдің осьтік берілісі тұрақты токтың М2 электр қозғалтқышынан қуаты N = 2,1 кВт цилиндрлік бу арқылы 16/77, электромагнитті муфтасы М5, конустық бу 60/48, цилиндрлік доңғалақтар 54/45, конустық беріліс 50/25, муфтасы М6, цилиндрлік доңғалақтар 54/65, 62/44, 44/31 және P = 20 мм қадаммен жүру бұрандасы арқылы хабарланады.

Бұранданы кесу кезінде шпиндельдің бір айналымына осьтік жылжуы кесілетін бұранданың қадамына тең болуы қажет. Резьбаларды кесу кезіндегі есептік кинематикалық тізбек 6 шпиндельден басталады және оның осьтік қозғалуымен аяқталады. Кесілетін бұранданың қажетті қадамы A/b c/d ауыспалы тісті доңғалақтарды таңдаумен қамтамасыз етіледі.

Планшайбаның суппортын радиалды жылжыту планетарлық механизм арқылы жүзеге асырылады. Планетарлық механизмнің корпусы VII планшайбаның білігінен 92/21 косозубалық беріліс арқылы айналады. Сонымен қатар, осы механизмнің z = 16 орталық тісті доңғалағы тік біліктен бұрыштық жұп 4/29, М8 муфтасы және 64/50 цилиндрлік жұп арқылы айналады. Планетарлық механизм осы екі қозғалыстарды қосып, z = 35 тісті дөңгелегі бар білікті айналдырады және 35/100 100/23 тісті беріліс арқылы 17/17 конустық дөңгелектері және бұрыштық-реечная беріліс планшайбаның радиалды суппортын жылжытады.

Суппорт әртүрлі N жиілігімен айнала алатын планшайбада орналасқан. Планшайбаға суппорттың қозғалысын жүзеге асыру үшін Z = 100 тісті доңғалақ еркін отырғызылған, ол планета берілісінің сол білігіне отырғызылған z = 35 тісті доңғалақтан айналатын.

Баптау және баптау. Егу станоктарында орындалатын көптеген технологиялық операциялардан осьтері өлшемдік координаттармен және базалық беттермен геометриялық арақатынаспен байланысты және

осьтераралық өлшемдермен және осьтерге, параллельдікке және қисаюға немесе осьтердің перпендикулярлығына және қиылысуына қойылатын талаптармен берілген белгілі бір өзара орналасуы тиіс саңылаулардың бірнеше топтарының тісті берілісінің корпустық бөлшектерінде көп позициялы сіңіру операциялары неғұрлым тән болып табылады. Бұл қалыпты жағдайда өсімдік станогын операцияға баптау тұтастай алғанда, әр түрлі баптаудың екі тобы кіретін реттеу кешенін біріктіреді.

Бірінші ретке келтіру тобына жатады:

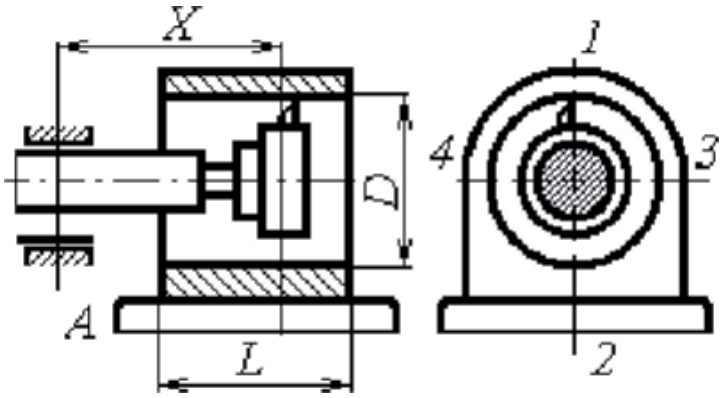
- әр тесіктің пішіні мен өлшемдерінің дәлдігі;

- ӨА баптау соратын тесіктер осьтерінің өзара орналасу дәлдігі, соның ішінде соос тесіктерінің әрбір тобы үшін осьті; негізгі оське немесе базалайтын беттерге қатысты осьтердің перпендикулярлығы немесе параллельдігі; тесіктердің перпендикулярлы осьтерінің қиылысуы.

Токарлық және револьверлік станоктармен салыстырғанда өсімдік станоктарын өлшемдік баптау ерекшелігі мынадай ерекше шарттарды есепке алу қажеттілігінен тұрады:

- сығудың типтік схемасы (принцип бойынша: бөлшек станок үстелінде бекітілген, айналмалы басты қозғалыс кескішті жасайды) шпиндельдің бір айналымы кезінде жүйенің қаттылығының тұрақсыздығынан форманың қосымша қателіктерінің пайда болуына және бөлшектің температуралық деформациясының әркелкілігінен ысырманың ағатын тесіктің төменгі бөлігінде жиналуына байланысты.;

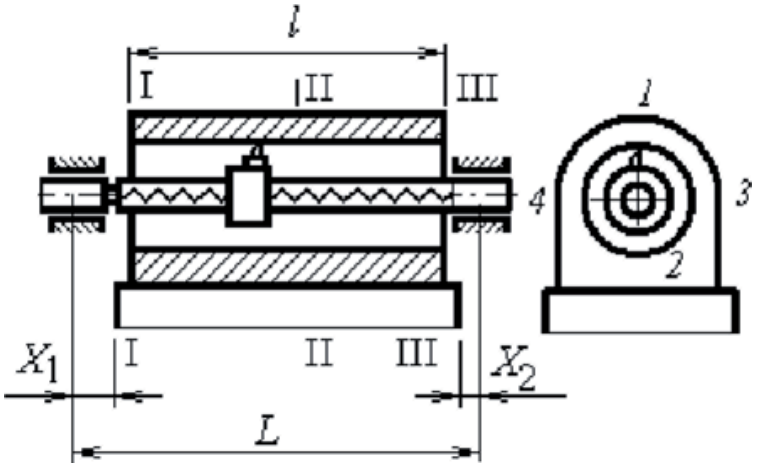
-бөлшектерді орнатудың өзгермейтін схемасы кезінде станоктың геометриялық дәлдігі және технологиялық жүйенің қаттылығы сулау тәсілінің (консольдық түзетумен, 3.4 суретті қара), борштангамен (3.5 сурет) немесе кондуктордағы жартастармен), кесетін құрал түрі (бір кескіш, өсімдік пластинасы, көп кескіш блок) және беру түрі (шпиндельмен, үстелмен, үстелмен) комбинация нұсқасына байланысты өзгереді.);



3.4 сурет - Консольды қаптамамен сіңіру сызбасы

- өңделетін корпустардың едәуір габариттері мен массасы кейде бір позицияда бір қондырғыға алынған және таза соруды орындауға себепші болады. Мұндай жағдайларда екі тізбекті өткелдерде бөлшектердің температуралық және деформацияларынан жинақталған қателіктерді, сондай-ақ шпиндель ұяшықтарында ауыспалы оправаларды орнату

қателіктерін немесе борштанганың ұяшықтарында ауыспалы кескіш блоктарды орнату қателіктерін ескеру қажет.



3.5 сурет- Кескіш бастиекті берумен борштанганың көмегімен сулау сызбасы

Жыртылатын тесіктің өлшемі мен формасының дәлдігіне әсер ететін факторлардың көп санын есепке алу қажеттілігі сынама өту жолдары бойынша өлшемдік баптау мен баптаудың тәжірибелік-статистикалық әдісін қолдану мүмкіндігін болдырмайды. Өсімдік станоктарын өлшемдік баптаудың негізгі тәсілі есептеу-талдау, ал баптаудың негізгі түрлері - дара өңдеуге арналған сынама өту жолдары бойынша баптау және тісті беріліс корпустарын шағын сериялы және сериялық өңдеуге арналған статикалық баптау болып табылады.

3.2 тақырып. Механикалық өңдеу технологиясы, құрылғылары, режимдері, шарттары.

Металдарды механикалық өңдеу технологиясы. Металдарды механикалық өңдеу кескіш, бұрғылау, фреза немесе ажарлау дискісі сияқты кесу құралдарының көмегімен материалдың бетін өңдеу процесі болып табылады. Процесс металл кесетін станоктарда белгіленген тәртіппен жүзеге асырылады. Жер бетіне механикалық әсер ету кезінде жаңа беттің түзілуі байқалады, ол деформация және материалдың негізгі бөлігінен қабаттарды одан әрі бөлу жолымен түзіледі. Жоңқаның пайда болуымен бірге жүреді.

Металл кескіш станоктарды алып тастайтын материалдың бөлігі деп аталады. Бөлшектен әдісті алып тастағаннан кейін, ол белгілі бір формаға ие болады.

Өндіріс кезінде аз ғана әдісті жасау керек, өйткені бұл процестің еңбек сыйымдылығы мен бөлшектің өзіндік құнын азайтуға, сондай-ақ материалды үнемдеуге мүмкіндік береді.

Металды механикалық өңдеу технологиясының түрлері. Металдарды механикалық өңдеудің көптеген түрлері бар. Жіктеу жұмыс сипатына және кесетін құралдың түріне байланысты жүргізіледі.

Егеу. Бұл цилиндр, спираль немесе винт түрінде жасалған металл бөлшектерді өңдеу процесі. Қайрау құралдардың барлық кескіш жиектері қажет. Дәлдеу процесі айналмалы қозғалыс денесінің берілуін, ал ең кескіш құрал – баяу үдемелі жылжуды білдіреді. Кескіш дайындаманың бойымен және көлденең қозғалуы мүмкін.

Фрезерлеу. Бұл өте кең таралған және қажетті өңдеу түрі. Мұндай өңдеу принципі кесу технологиясының бөлшегіне әсер етеді. Мұндай әдіс кезінде негізгі элемент фреза болып табылады, ол басты қозғалысты жасайды. Беру қозғалысы бойлық бағытта жүргізіледі.

Келесі өңдеу түрі-бұрғылау. Бұл бұрғылау арқылы материалды өңдеу операциясы. Мұндай рәсім барысында тесік немесе бітеу тесік пайда болады. Негізгі құрал – бұрғы, айналмалы, үдемелі кесу қозғалысын жасайтын және оське жылжитын. Мұндай операциялар бұрғылау станоктарында жүргізіледі.

Сүргілеу-сызықты пішінді металл дайындаманың бетін өңдеу процесі. Негізгі әрекет етуші құрал-иілген кескіш, ол дайындау бойынша тура сызықты немесе үдемелі қозғалыс жасайды. Әртүрлі жылдамдықпен қозғала алады, үнемі немесе үзік.

Қашау-металл дайындаманы өңдеу тәсілі, оған кескіш әсер етеді. Қашау арнайы станоктарда жүргізіледі. Бұл әдіс кез келген металдардың фасонды немесе тегіс беттерін өңдейді.

Тегістеу. Тегістеу, әдетте, бөлшектерді өңдеудің соңғы кезеңі болып табылады. Бұл процесс әрлеу, ол беттің құрылымын жақсартуға мүмкіндік береді, оны тегіс және тегіс етеді, тегістеу машиналары тігістерді тегістейді және тегіс кесу сызықтарын жасайды. Ажарлау аппараты ретінде қатты абразивті жабыны бар металл шеңберлер немесе арнайы таспалар пайдаланылуы мүмкін.

Металдарды механикалық өңдеуге арналған құралдар.

Тетіктерді, құрастыру бірліктері мен бұйымдарды механикалық өңдеу, құрастыру және бақылау үшін қолданылатын қосымша құрылғылар деп аталады.

Құрылғы мақсаты бойынша мынадай түрлерге бөлінеді:

1 станоктарда өңделетін дайындамаларды орнату және бекіту үшін қолданылатын станокты құрылғылар. Механикалық өңдеу түріне байланысты бұл құрылғылар өз кезегінде бұрғылау, фрезерлік, өсімдік, токарь, ажарлау станоктарына және т. б. станоктарға арналған айлабұйымдарға бөлінеді.

2 Құрал мен станок арасындағы байланысты жүзеге асыратын жұмыс құралын орнатуға және бекітуге арналған құралдар, ал бірінші түрі дайындаманың станоктармен байланысын жүзеге асырады. Бірінші және екінші түрдегі айлабұйымдардың көмегімен технологиялық жүйені баптауды орындайды.

3 жанасатын бөлшектерді құрастыру бірліктері мен бұйымдарына қосуға арналған құрастыру құралдары. Оларды негізгі бөлшектерді немесе жиналатын бұйымның құрастыру бірліктерін бекіту, бұйымның жалғанатын элементтерін дұрыс орнатуды қамтамасыз ету, серпімді элементтерді

(серіппелерді, кесінді сақиналарды және т.б.) алдын ала құрастыру үшін, сондай-ақ тартумен қосылыстарды орындау үшін қолданады.

4 бөлшектерді аралық және түпкілікті бақылау үшін, сондай-ақ машиналардың жиналған бөліктерін бақылау үшін қолданылатын бақылау құралдары.

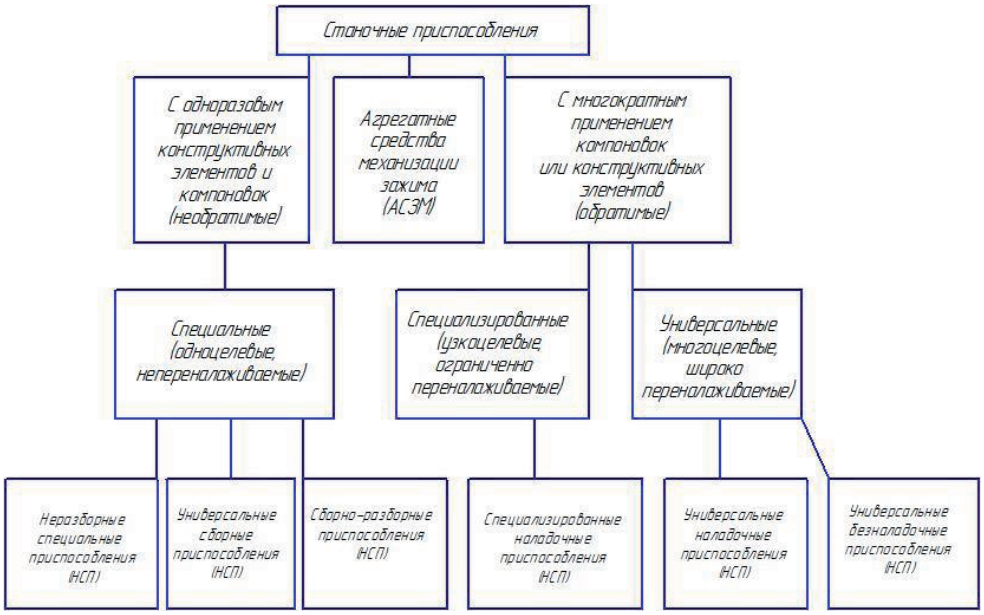
5 ауыр бөлшектер мен бұйымдарды өңдеу және құрастыру кезінде пайдаланылатын өңделетін дайындамалар мен құрастыру бірліктерін басып алуға, орнын ауыстыруға және айналдыруға арналған құралдар.

Пайдалану сипаттамасы бойынша станоктық құралдар: (3.6 сурет)

1 Әмбебап, әртүрлі дайындамаларды өңдеуге арналған (машиналық тискалар, патрондар, бөлгіш бастиектер, Айналмалы үстелдер және т.б.).

2 арнайы, белгілі бір түрдегі дайындамаларды өңдеуге арналған және ауыспалы құрылғылар болып табылатын (тиктерге арналған арнайы губкалар, патрондарға арналған үлгілік жұдырықшалар және т.б.).

3 осы бөлшектерді механикалық өңдеудің белгілі бір операцияларын орындауға арналған арнайы. Әмбебап құрылғылар бірлі - жарым немесе ұсақ сериялы өндіріс жағдайында, ал арнайы және арнайы құрылғылар ірі сериялы және жаппай өндіріс жағдайында қолданылады.



Станоктық құрылғылар

1. *Конструктивті элементтерді бір реттік қолдану арқылы: арнайы (бір мақсатты, көп мақсатты): арнайы құрал-жабдықтар, әмбебап құралдар, дәнекерлеу-жиналмалы.*
2. *Қысу механизмінің агрегаттық құралдары*
3. *Конструктивті элементтерді көп реттік қолданумен: арнайыландырылған (арнайы реттеу құрылғылары), әмбебап (көп мақсатты): әмбебап реттеу құралдары, әмбебап жиналмалы құрылғылары.*

3.6 сурет – Технологиялық дайындықтың бірыңғай жүйесі

Әмбебап-жиналмалы құрылғылар (ӘЖҚ) алдын ала дайындалған стандартты элементтерден, бөлшектерден және жоғары дәлдіктегі құрастыру бірліктерінен тұрады. Оларды белгілі бір операция үшін қысқа мерзімді әрекет ететін арнайы құралдар ретінде қолданады, оны орындағаннан кейін оларды бөлшектейді, ал құраушы элементтер одан әрі жаңа құрамдауыштар мен комбинацияларда бірнеше рет қолданылады.

ӨСЖ-ның одан әрі дамуы тек арнайы ғана емес, сонымен қатар қысқа мерзімді әрекеттегі мамандандырылған және әмбебап-реттеу айлабұйымдарының жинақталуын қамтамасыз ететін агрегаттар, блоктар, жекелеген арнайы бөлшектер мен құрастыру бірліктерін құрумен байланысты.

Құрастыру-бөлшектеу құрылғылары (ҚБҚ) отырғызу орындары бойынша жергілікті пысықтауға жол беретін стандартты элементтерден, бірақ дәлірек емес элементтерден тұрады. Бұл құрылғылар ұзақ мерзімді әрекеттің арнайы құралдары ретінде қолданылады. Элементтерді бөлшектеуден кейін жаңа құрамдастарды жасауға болады.

Іріктелмеген арнайы құралдар (ІАҚ) стандартты бөлшектер мен жалпы мақсаттағы құрастыру бірліктерінен ұзақ мерзімді әрекеттегі қайтымсыз құралдар ретінде құралады. Жүйенің құрамына кіретін құрастырмалардың конструктивтік элементтері әдетте толық тозғанға дейін пайдаланылады және қайта қолданылмайды. Жинақтау сондай-ақ екі негізгі бөліктен тұратын айлабұйымдарды құрумен жүргізілуі мүмкін: біріздендірілген базалық бөлік (УБ) және ауысымды баптау (ӨҚ). НСП мұндай конструкциясы оны өңделетін дайындамалар конструкцияларының өзгеруіне және технологиялық процестердің түзетулеріне төзімді етеді. Бұл жағдайларда құрылғыда тек ауысымды баптауды ауыстырады.

Жалпы мақсаттағы әмбебап жөнге келтірмейтін құралдар (ӘЖКҚ) сериялық өндіріс жағдайында кеңінен таралған. Оларды профильді илектен және жеке дайындамалардан жасалған дайындамаларды бекіту үшін қолданады. Уба оны жеткізу кезінде станок жиынтығына кіретін тұрақты (алынбайтын) базалық элементтері (патрондары, тискалары және т. б.) бар әмбебап реттелетін корпустар болып табылады.

Мамандандырылған баптау құралдарымен (МБҚ) конструкторлық белгілері мен орналасу схемалары бойынша топтастырылған бөлшектерді өңдеу операцияларын жарақтайды; агрегаттау схемасы бойынша топтастыру бөлшектер топтары үшін ауысымды баптаулары бар корпустың базалық конструкциясын білдіреді.

Әмбебап ретке келтіру құралдары (ӘРКҚ), сондай-ақ АЕМ сияқты тұрақты (корпус) және ауыспалы бөліктері болады. Алайда ауысым бөлігі тек бір бөлшекті өңдеу бойынша бір ғана операцияны орындау үшін жарамды. Бір операциядан басқа құрылғыға ауысқан кезде УНП жүйесінің жаңа ауысымдық бөліктермен (баптаулармен) жабдықталады.

Қысқыш механизациясының агрегаттық құралдары (ҚМАҚ) өңделетін дайындамаларды қысу процесін механикаландыру және автоматтандыруға тетіктермен үйлесімде мүмкіндік беретін оқшауланған

агрегаттар түрінде орындалған әмбебап күштік құрылғылар кешені болып табылады.

Кесу режимдері, механикалық өңдеу шарттары.

Машина бөлшектерін дайындаудың сапасы мен тиімділігі дайындамаларды кесумен өңдеу процестерін ұтымды жүргізуге байланысты, егер құралдың кескіш бөлігінің оңтайлы геометриялық параметрлері және жүздерін сапалы қайрау болған жағдайда қол жеткізіледі; дайындамаларды өңдеу S техникалық және экономикалық негізделген берумен және кесу жылдамдығымен V жүргізіледі; беру станок – қорабы механизмдерінің және жылдамдық қораптарының мүмкіндіктері-S берудің және кесу жылдамдығының негізделген мәнін іске асыруға мүмкіндік береді V.

Әдетте кесу режимдерінің негізгі параметрлерін таңдау t кесу тереңдігін анықтаудан бастайды. Аралық операцияларда өңдеуге арналған әдіптер 0,5...5 мм шегінде өзгереді. дайындамаларды алдын ала өңдеу операцияларында олардың мөлшерлері мен дайындау тәсіліне байланысты әдіптер 5 мм артық болуы мүмкін.

1 мм-ден кем әдіптер, мысалы, кескіштің бір өтуі үшін кесілуі мүмкін. Бұл жағдайда кесу тереңдігі өңдеу әдісіне тең. Кесу тереңдігінің кейбір сыни мәндерінен асқан кезде станоктың, құрал-сайманның, дайындаманың дірілдері болуы мүмкін. Сондықтан 1 мм артық әдісті екі немесе бірнеше өту үшін кеседі. Әрбір өту кезінде кесу тереңдігі бірдей болуы мүмкін немесе оны біртіндеп азайтады.

S беру мәні, кесу тереңдігі сияқты, технологиялық операция түрімен анықталады. Соңғы өңдеу операциялары S0<0,1 мм/об айналымға жіберумен жүргізіледі. Аралық қалыптау операциялары кезінде беруді S0=0,1...0,4 мм/об шегінде тағайындайды. Алдын ала өңдеу операциясының уақытын қысқарту үшін S0=0,4...0,7 мм/об беру арқылы жүргізуге ұмтылады. Ауыр станоктарда өңдеуді 30 мм дейін кесу тереңдігімен және 1,5 мм/об дейін беру арқылы жүргізуге болады.

НЗ дайындамасының қаттылығы өңдеуге келіп түсетін дайындамалардың партиясына ілесіп жүретін техникалық құжаттама бойынша орнатылады.

Аспаптың беріктігі т беріктілік кезеңімен, яғни ағындар арасындағы аспаптың жұмыс уақытымен сипатталады. Оны орындалатын операция мен аспаптық материалдың сипатына байланысты анықтамалық материалдардың ұсынымдарына сәйкес тағайындайды. Сонымен қатар, төзімділік кезеңі мәндерінің кейбір аралығын алады. Мысалы, қатты балқитын кескіштер үшін аралық қалыптау операцияларын орындау кезінде т=30...45 мин шегінде төзімділік кезеңін қабылдауға болады.

Формула бойынша кесу жылдамдығының екі мәнін есептейді: үлкен – s берудің аз мәндері үшін және т төзімділік кезеңі үшін және кіші – олардың үлкен мәндері үшін. Кесу жылдамдығының табылған мәндері бойынша V, м/мин, берілген диаметр D, мм, мына формула бойынша өңделетін дайындамалар үшін

$$n=1000V / \pi D, \text{ айн/мин}, \qquad (3.1)$$

Шпиндельдің айналу жиілігінің екі мәні есептеледі-ең үлкен және ең кіші осылайша, шпиндельдің айналу жиілігінің мәндерінің интервалын анықтайды,оның шегінде станоктың кинематикасымен қамтамасыз етілетін белгілі бір мәнді таңдауға болады.

Кесу тереңдігі (жұмыс), әдетте, өңделетін және өңделген бөлшектердің (дәлдеу кезінде) диаметрлерінің жартылай болуына тең.

Жұмыс берілісін қораптағы станоктың берілісі ішінен таңдап алады, бұл мән алдын ала таңдалған беру мәндерінің аралығы шегінде болуы тиіс.

Шпиндельдің жұмыс айналу жиілігі станок жылдамдығының қорабымен қамтамасыз етілетін мәндерден алынады және аз және үлкен жылдамдықтар үшін жиіліктер аралығында болуы тиіс.

Кесу режимдерінің негізгі параметрлерінің белгіленген жұмыс мәндері-t кесу тереңдігі, s беру және шпиндельдің айналу жиілігі бойынша-қалған жұмыс режимдерін және тиісті техникалық-экономикалық көрсеткіштерді одан әрі есептеуді жүргізеді.

Шпиндельдің таңдалған айналу жиілігі N, об/мин белгілі болған кезде кесудің жұмыс жылдамдығы V, м/мин, мынадай формула бойынша есептелуі мүмкін

$$V=10\text{-}3\pi Dn \qquad (3.2)$$

Аспаптың беріктігі кезеңінің жұмыс мәндерін, кесу күшін, станоктың шпинделіндегі айналу сәтін (кНм-де) және дайындаманы кесумен өңдеуге жұмсалатын тиімді қуатты есептеуге арналған формулалар металдарды кесу режимдерінің анықтамалығында келтіріледі.

3.3 тақырып. Өңдеу режимдері мен процестері. Кесетін құрал мен жабдықтар

Қайрау процесі, құрал, жабдықтар, өңдеу режимдері. Қайрау процесі-айналу денелерінің (цилиндрлік, конустық және фасонды), сондай-ақ спиральді және бұрандалы беттердің сыртқы (қайрау) және ішкі (бұрау) беттерін кесу арқылы өңдеу. Дайындаманың айналмалы қозғалысымен (басты қозғалыс) және кесу құралының үдемелі қозғалысымен (беру қозғалысы) сипатталады.

Құрал-сайман. Дәлдеу процесінде қолданылатын құрал – кескіш деп аталады.

Металл бойынша токарь кескіштердің түрлері: өтпелі тік кескіштер, өтпелі иілген кескіштер, өтпелі тіректі иілген кескіштер, кесілетін иілген кескіштер, кесілетін кескіштер, сыртқы оюға арналған бұрандалы кескіштер, ішкі оюға арналған кескіштер, бітеу тесіктерді өңдеуге арналған өсімдік кескіштер.

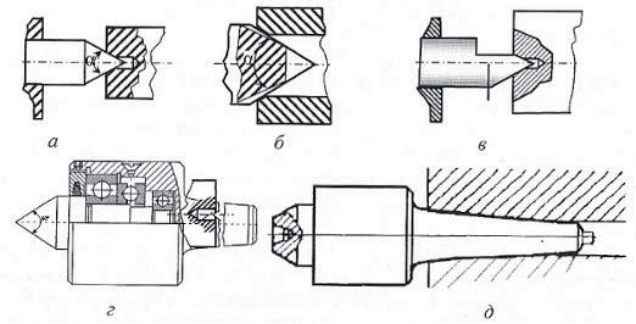
Кескіштердің түрлері, мақсаты, геометриясы, дайындауға арналған материалдар 2.2-кіші бөлімнің 2-тарауында сипатталған

Құрал-жабдықтар. Токарлық станоктың функционалдық мүмкіндіктері көп жағдайда арнайы құрылғыларды қолдану арқылы анықталады. Олардың

көмегімен қосымша операцияларды орындауға, жұмыстарды орындауды жеңілдетуге немесе күрделі конфигурациялы бөлшектерді бекітуді қамтамасыз етуге болады.

Дайындамаларды бекіту үшін әмбебап құралдар – орталықтар, төлкелер және оправалар қолданылады. Орталықтар орталы тесіктер нысанында базалық беті бар ұзындығы үш метрден асатын бөлшектер үшін қолданылады. Конструкциясына байланысты олар айналатын және қозғалмайтын болып бөлінеді, алдыңғы және артқы көбелектің арасына орнатылады. Алдыңғы орталық конус бұрышы жұмыс түріне байланысты. Қарапайым операциялар үшін ол 60°, ауыр жұмыстар үшін – 90°тең. Материал-HRC 55-58 қаттылығы бар аспаптық болат.

(3.7 сурет) арнайы операцияларды орындау үшін орталық конструкциясының әр түрлі нұсқалары бар: қуыс дайындамаларды өңдеуге арналған бұдырлы орталықтар; созылатын орталықтар – шеткі кесу үшін қолданылады; жүктелген немесе "қалқымалы орталықтар-бүйір бойынша бөлшектерді дәл орнату үшін.

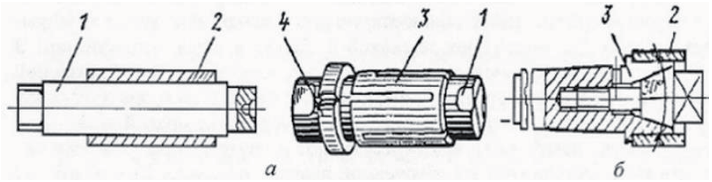


3.7 сурет-орталықтардың құрылымы

3.7-суретте орталықтардың конструкциялары көрсетілген: а - қарапайым; Б - рифлендік; в - созу, г - центрді тереңдетілген дайындамалар үшін айналмалы; д - конустық ұштары бар дайындамалар үшін айналмалы.

Егер деталь патронда бекітілуі мүмкін болмаса, мысалы геометриялық пішін дұрыс емес болғандықтан, дайындамаларды планшайба станоктарында бекітуге арналған арнайы құрылғы пайдаланылады. Бұл фланец арқылы станоктың шпинделіне бекітілетін радиалды немесе концентрациялы паздары бар жазық диск. Пазалар көлденең қимада Т-тәрізді немесе фигуралы пішінді болуы мүмкін. Дайындау ауысымды ұстап қалу және баптау көмегімен планшайбаларға орталықтандырылады және тіркеледі.

Ішкі тесік саңылаулары бар кейбір дайындамаларды қайрау үшін түзетудің көмегімен бекіту қолданылады (3.8 сурет). Бұл құрылғылар орталық және шпиндельді болып бөлінеді. Өз кезегінде орталық тұтас және сығатын болып бөлінеді.



3.8 сурет -оправалар

3.8 суретте қимадағы оправалар көрсетілген: а - центрлік; Б - шпиндельді; 1 - өзек; 2 - дайындау; 3 - кесінді элемент; 4 - гайка.

Ұзындығы үлкен және диаметрі кіші дайындамаларды өңдеу кезінде сенімді бекітуді қамтамасыз ету үшін қосымша тірек – люнеттер қолданылады (3.9 сурет). Олар өңделетін дайындамалардың қаттылығын арттыру үшін қажет. Конструкциясына байланысты люнеттер болуы мүмкін:

- жылжымалы;
- қозғалмайтын;
- жаңаланған өздігінен муфтамен;
- өздігінше жұмыс жасайтын орнатылған подшипниктер.

Қозғалмайтын құралдар ұзындығы бұйымның он диаметрінен асатын біліктердің дайындамаларын өңдеу үшін қолданылады. Люнетті орнатар алдында дайындаманы орталықтарға бекітіп, мойнын жұдырықшаға сүрту қажет.

3.9 сурет - Люнет

Жылжымалы люнеттер суппорттың кареткасына тікелей орнатылады. Бұл құрылғылар, сондай-ақ ұзын біліктерді қайрау үшін, атап айтқанда, таза өңдеу, бұранданы кесу және басқа да операциялар үшін қолданылады. Реттелетін жұдырық жүйесі люнетті білік өлшеміне теңшеуге мүмкіндік береді.

Жұдырықшалы патрондар цилиндрлік, тікбұрышты және фасонды қалыптардың дайындамаларын қысуға арналған. Шпинделге фланецтердің көмегімен немесе тікелей бекітіледі.

Жұдырықтар саны бойынша: екі жылан; үш жылан; төрт жылан. Ең көп тараған патрондар үш жыланақты (сурет 3.10). Олар барлық токарлық жабдыққа орнатылады: үй шеберханаларында, гараждарда, жөндеу цехтарында, ұсақ және ірі сериялы өндірістерде.

3.10 сурет – 3 жұдырықшалы патрон

Өңдеу режимдері. Кесудің негізгі міндеттері-өңдеудің ең аз өзіндік құны кезінде бөлшектің жоғарғы өнімділігі мен талап етілетін бетінің сапасын қамтамасыз ету. Осылайша, өңдеу құнына әсер ететін барлық факторлардың үйлесуі нақты дайындаманы өңдеудің ең тиімді шарттарын қамтамасыз ететін кесу режимдерін табу қажет. Мұндай режимдер оңтайлы немесе ұтымды деп аталады.

Жүзді өңдеудің кез келген түрінде кесу режимінің міндетті элементтері келесідей: кесу тереңдігі t, кесу жылдамдығы V, беру жылдамдығы s.

Дәлдеу кезінде кесу режимінің элементтерін қарастырайық.

1. Кесу тереңдігі t (мм) - кескіштің бір жұмыс жүрісіне кесілетін материал қабатының қалыңдығы.

2.Кесу жылдамдығы V (м / мин) - уақыт бірлігіне дайындамаға қатысты құралдың кесетін жиегінің нүктесімен өткен қашықтық.

Токарлық өңдеу кезінде ең үлкен жылдамдыққа цилиндрлік немесе фасондық беті (дайындаманың шеткері) ең үлкен радиусы бар нүкте ие болады. Дайындаманың айналу жиілігі N (айн/мин) кезінде кесу жылдамдығы тең болады

$$V=\pi\cdot D\cdot n / 1000, \qquad (3.3)$$

мұндағы D – өңделетін бетінің диаметрі, мм.

3. S (мм/об) беру – дәлдеу кезінде бұл дайындаманың бір айналымына беру бағытында дайындамаға қатысты құралдың кесетін жиегі нүктесінің жолы.

Сондай-ақ кесу тереңдігіне және басқа да кесу жағдайларына байланысты анықтамалар бойынша беру тағайындалады. Әдетте $s=(0,05...0,25)\cdot t$.

3.4 тақырып. Сіңіру процесі, құрал, жабдықтар, өңдеу режимдері.

Тесіктерді бұрау бөлшектерде бұрын пайда болған тесіктердің диаметрлері ұлғайтылатын өңдеу процесі бар. Бұрғылау, бұрғылау сияқты, өңделетін бөлшектің айналуымен немесе құралдың айналуымен жүргізілуі мүмкін. Беру қозғалысы өңделетін бөлшектерге немесе құралға хабарланады.

Негізгі егу құралдары – кескіштер, зенкер және қашаулар. Токарлық топтың станоктарында өңдеу кезінде әдетте өсімдік кескіштері қолданылады.

Құрал-сайман.

Егу кескіштері-тесіктерді ағызу үшін. Тесіктер кескіштердің көмегімен немесе дайын тесіктер бойынша немесе ірі өлшемдегі бұрғылармен бұрғылағаннан кейін ағады.

Бітеу тесіктерді өңдеуге арналған өсімдік кескіштері-бітеу тесіктерді, сатылы технологиялық кемерлерді, перпендикулярлы айналу осін бастапқы немесе таза өңдеуге арналған.

Зенкер-тесіктерді өңдеуге арналған кескіш құрал. Зенкерлер конструктивтік ерекшеліктері мен бекіту тәсілі бойынша құйрық және саптама, тұтас және жиналмалы болып бөлінеді; олар тесіктерді түпкілікті

өңдеуге немесе тесіктерді кейінгі өрістетуге алдын ала өңдеуге арналған.

Зенкер тістері аспабының жақсы бағыты үшін ені 1,2-2,8 мм цилиндрлік фаскасы болады.

Бұрау-бұл тесіктердің әр түрлі формаларын таза өңдеу, оларға қажетті дәлдік пен кедір-бұдырлықты беру үшін қолданылатын кесетін дәл құрал. Ұңғының негізгі мақсаты-бұрғылаудан, құрғатудан немесе зенкерлеуден кейін тесіктерді жетілдіру, Ra = 0,32...1,25 мкм көрсеткішіне дейін 6-9 дәлдік және кедір-бұдырлық квалитетіне жетуге мүмкіндік береді.

Металл өңдеуде келесі белгілер бойынша бөлінетін әр түрлі ұңғылар қолданылады:

- өңделетін тесіктің нысаны: цилиндрлік қашаулар, конустың түрлі типтеріне арналған конустық қашаулар, сатылы қашаулар.

- тесік қашау дәлдігі: цилиндрлік аспаптар үшін квалитет нөмірі, тесікті өңдеу деңгейі (бастапқы, аралық, таза) – конустық, реттелетін қашаулар-жылжымалы, шкворн немесе сығатын.

- қысу әдісі: шаршы құйрығы бар қол, цилиндрлік құйрық (машина), конустық машина, машина саптамасы.

Сондай-ақ қашаулар кесетін жиектердің саны, жоңқаларды бұруға арналған жыралардың материалы мен нысаны (спиральді немесе тік) бойынша бөлінеді.

Құрал-жабдықтар.

Құралға арналған бағыттаушы төлкелері бар айла бұйымдарды қолдана отырып Тесіктерді бұрау сериялық және ірі сериялы өндіріс жағдайларында кең таралған. Бұл ретте әмбебап көлденең және тік - өсімдік станоктары да, агрегатты көп шпиндельді және көп позициялы станоктар да қолданылады.

Ұсақ сериялы өндіріс жағдайында өсімдік құрылғыларын қайталанатын өнім кезінде немесе бір құрылғыда конструктивтік-ұқсас бөлшектер тобын өңдеу мүмкін болған жағдайларда қолданған жөн.

Тесіктерді айлабұйымдардың көмегімен сулау үшін, әдетте, әр түрлі конструктивтік орындауларда және құрал-сайманды борштангада бекітудің әр түрлі тәсілдерімен екі жақты борштангалар қолданылады. Мысалы, тесіктерді таза өңдеу үшін екі түрлі борштангаларды қолдануға болады: борштангтар-қашау (қатты бұрау, борштанганың денесімен бірге жасалған) және қондырмалы қалқымалы қашаулар бар борштангалар.

Осыған ұқсас өңдеу жағдайларында және дайындау дәлдігі тең болған кезде борштанга-қашау айлабұйымдары осьтердің теңдігі мен өзара орналасуы бойынша неғұрлым жоғары тұрақтылық пен дәлдікті қамтамасыз етеді. Бұл борштангтар осьтердің жағдайын түзетеді.

Қалқымалы ұңғылары бар борштангаларды тесіктерді соңғы өңдеу кезінде қолдану ұсынылады. Олар осьтердің жағдайын түзетпейді, бірақ тесіктің өлшемі мен пішіні бойынша жоғары дәлдікті береді.

Бөлшектерді егу айлабұйымдарында өңдеу кезінде технологиялық өткелдердің реттілігін дұрыс таңдау, өсімдік құралының конструкциясы және бағыттаушы төлкелерді құрылғыда орналастыру, операцияаралық әдіптер және қабылданатын кесу режимдері үлкен мәнге ие. Мұның бәрі қашау

схемасымен алдын ала анықталады, онда масштабта құрал мен өңделетін бөлшектің соңғы жағдайы өткелдердің технологиялық реттілігі тәртібімен өлшенеді. Бұл ретте операция аралық өлшемдер, сондай-ақ аспап пен бағыттаушы төлкелердің өлшемдері анықталады.

Өңдеу режимдері.

Кескішпен созған кезде кесу режимдері. Егу кескіштері аз қатаңдыққа ие болғандықтан, беру және кесу жылдамдығы шамамен 10-20% - ға аз алады. Егер түзетулерде өсімдік кескіштерін қолданса, онда олардың жеткілікті қаттылығы кезінде сыртқы қаптау үшін көзделген кесу режимдерін пайдалануға болады.

Зенкерлеу кезінде кесу режимдері. Тесіктерді зенкермен бұрау кескіштермен бұрауға қарағанда анағұрлым өнімді. Жылдам кескіш болаттан жасалған зенкерлер үшін кесу жылдамдығы бұрғылау кезінде кесу жылдамдығына тең, ал беру бұрғылау кезінде беру 2,5-3 есе көп.

Өрістету кезіндегі кесу режимдері. Болатты өрістету кезінде - 0,8-3 мм/об, шойын үшін - 1,5 есе көп.

Жылдам кесетін болаттан жасалған болат, шойын және қола жаймалармен өрістету кезінде кесу жылдамдығы 6-дан 10 м/мин дейін ұсынылады.

Өлшемдері бойынша дұрыс тесікті алу үшін таза беті бар салқындатқыш сұйықтықты таңдау өте маңызды. Болатты өрістету кезінде эмульсиямен немесе күкіртті минералды маймен (сульфофрезолмен), сондай-ақ өсімдік майларымен салқындату қолданылады; шойынды, қоланы және Жезді өрістету салқындатусыз жүргізіледі.

Бұрғылау процесі, құрал, құралдар, өңдеу режимдері.

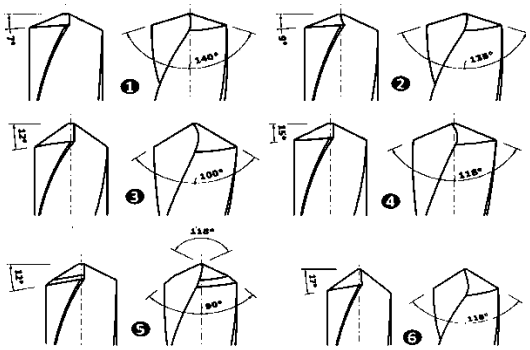
Бұрғылау-арнайы айналмалы кескіш құралдың (бұрғылардың) көмегімен түрлі диаметр мен тереңдіктегі тесіктер немесе түрлі қима мен тереңдіктегі көп қырлы тесіктер алатын материалдарды кесумен механикалық өңдеудің түрі.

Бұрғылау процесін орындауға арналған негізгі жабдықтар электр дрельдері, сондай-ақ бұрғылау станоктары болып табылады. Құралы болып табылады – сверло.

Құрал-сайман.

Бұрғылар: спиральді (ең көп таралған); бұрандалы; тәждер; конустық; қауырсындар.

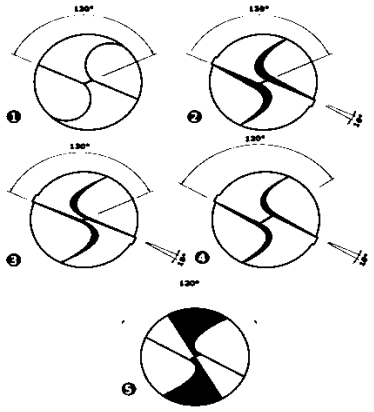
Әр түрлі конструкциялы бұрғылау өндірісі көптеген Гостпен нормаланады. Ø 2 мм дейінгі бұрғылардың таңбалануы болмайды, Ø 3 мм дейінгі бұрғыларда Болаттың қимасы мен маркасы көрсетілген, үлкен диаметрлерде қосымша ақпарат болуы мүмкін. Белгілі бір диаметр тесігін алу үшін бірнеше ондаған миллиметрден аз бұрғылау керек. (3.11 сурет), бұл диаметр арасындағы айырмашылық аз.



3.11 сурет - бұрғылау қайрауының әр түрлі түрлері: 1. Қатты болат үшін. 2. Тот баспайтын болат үшін. 3. Мыс және мыс қорытпалары үшін. 4. Алюминий және алюминий қорытпалары үшін. 5. Шойын үшін. 6. Бакелит

Бұрғылау диаметрі ғана емес, ұзындығы да - қысқа, ұзын және өте ұзын. Өңделетін металдың шекті қаттылығы да маңызды ақпарат болып табылады. Бұрғыштың арты цилиндрлік және конустық болуы мүмкін, бұл бұрғыштың патронын немесе өтпелі төлкені таңдау кезінде есте сақтау керек.

Кейбір жұмыстар мен материалдар үшін арнайы қайрау талап етіледі (3.12 сурет). Өңделетін металл неғұрлым қатты болса, соғұрлым жиегі өткір болуы керек. Жұқа металл үшін қарапайым спиральды бұрғы болмауы мүмкін, арнайы қайрағы бар құрал қажет.



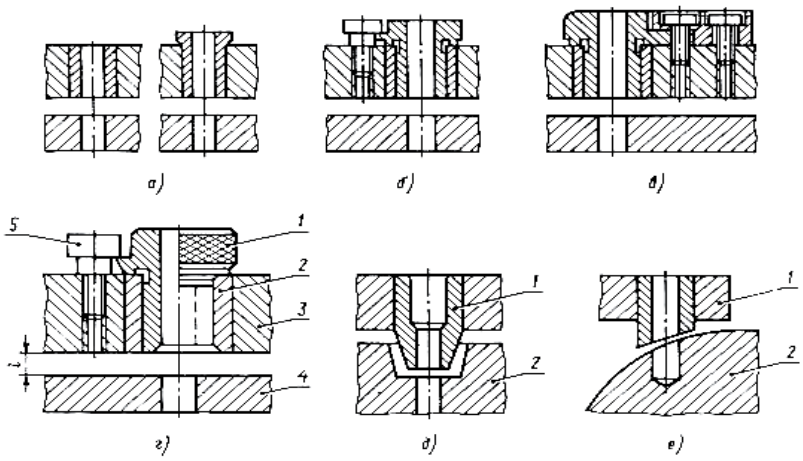
3.12 сурет – бұрғышты қайрау: 1.Стандартты қайрау. 2. Еркін қайрау. 3. Сұйылтылған қайрау. 4. Ауыр қайрау. 5. Бөлек қайрау

Фаскаларды алу және арнаның бетін өңдеу үшін цилиндрлік немесе конустық пішінді иенковканы, ал бұрғылау үшін нүктені белгілеу үшін және "секіріп алмау үшін" - балға және кернер қолданылады.

Бұрғышты дұрыс бекіту және бағыттау, сондай-ақ кесу режимін таңдау өте маңызды.

Құрал-жабдықтар.

Кондукторлы төлкелер (3.13 сурет) бұрғылау және өсімдік станоктарында тесіктерді өңдеу кезінде кесу құралын бағыттау үшін қызмет етеді және кондукторлы плиталарға орнатылады.



3.13 сурет-құрылғыларда қолданылатын кондукторлы төлкелер

3.13 суретте көрсетілгендей: а - тұрақты бургтерсіз; Б - тұрақты бургтикпен; в - сменные с буртиком; г - жылдам алмасу (1 - буртик; 2 - тұрақты төлке; 3 - корпус; 4 - бөлшек; 5 - бұранда); д - ойық бұрғылауға арналған арнайы (1 - төлке; 2 - бөлшек); е - цилиндрлік беттегі тесіктерді бұрғылау үшін (1 - кондукторлық төлке; 2 - бөлшек).

Буртсыз (ГОСТ 18429-73) және буртпен (ГОСТ 18430-73) тұрақты төлкелер. Дәл емес саңылауларды ұсақ сериялы өндіріс жағдайында бір құралмен (бұрғылау немесе зенкермен) өңдеу кезінде қолданылады. Олар кондуктор плитасына отырғызу бойынша нығыздалады .

Ауыспалы төлкелер. Тесікті ірі сериялы және жаппай өндіру жағдайында, олар тозған және оларды ауыстыру қажет болған кезде бір құралмен өңдеу кезінде қолданылады. Олар отырғызу бойынша аралық төлкелерге орнатылады. Өңдеу кезінде айналудан және көтеруден (шығатын жоңқаның әсерінен) ауыспалы төлкелер бұранда бастарымен бекітіледі.

Тез ауысатын төлкелер. Дәл тесік бірнеше құралдарды дәйекті қолдану арқылы алынған жағдайда қолданылады, олардың әрқайсысы үшін өз төлкесі (мысалы) бұрғылау, зенкер, өрістету және т. б. талап етіледі.

Тез ауысатын төлкелер отырғызу бойынша аралық төлкелерге немесе орнатылады. Мұндай конструкцияда төлкені ауыстыру үшін бұранданы толығымен бұрау қажет емес. Ол төлкенің осьтік ығысуына кедергі жасайды.

Аралық төлкелер. Құрылғыда ауысымды немесе тез ауысымды төлкелерді орнату үшін қызмет етеді. Олар корпуста немесе кондуктор плиткаларында отырғызу бойынша орнатылады . Бұрғылар мен зенкерлердің өтуі үшін тесіктің диаметріне рұқсатнамалар отырғызу бойынша , ал қашаулар үшін - орнатылады . Кондукторлы төлкелерді қолдану белгілеу операциясын жояды, бұрғылаудың ағуын және өңделетін тесіктердің ажыратылуын азайтады, олардың дәлдігі кондукторсыз өңдеумен салыстырғанда едәуір артады.

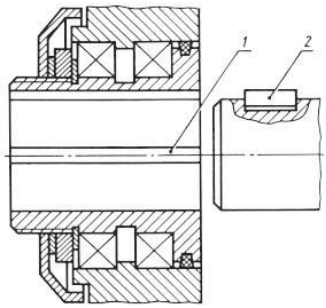
Кондуктор төлкесінің төменгі шетінен өңделетін бөлшектің бетіне дейінгі h қашықтығы (1/3 - 1)d тең деп қабылданады, мұнда d – төлкенің аспапты астындағы тесігінің диаметрі.

Кондукторлы төлкелерді дайындау кезінде материалдар ретінде

қолданылады: d 9 мм үшін 9хс Болат; d = 9 – 27 мм үшін У10 Болат; d > 27 мм үшін 20Х Болат (цементтеумен h = 0.6 – 1 мм, hrc 60). Кондуктор төлкесі арқылы бұрғылаудың шамамен санын тең қабылдайды 10 000 – 15 000 ескерту.

Айналмалы кондукторлық төлкелер. Өңдеу дәлдігін арттыру мақсатында бұрғылау және өсімдік станоктарында ұзын борштангты бағыттау үшін қолданылады. Нормаланған құрылымдар екі төлкеден тұрады, олардың арасында ине бар сепаратор орналастырылған, олар бойынша айналатын.

Кондукторлық плиталар. Қызмет орнату үшін оларға кондукторных төлкелері (сурет 3.14). Плиталар жоғары сапалы шойыннан, сирек болаттан жасалады. Плиталардың қалыңдығы кондукторлы төлкелердің биіктігімен келісіледі және әдетте 15-тен 30 мм-ге дейінгі шектерде ауытқиды. Кондуктор корпусымен байланысты плиталар қайырмалы, алмалы-салмалы, аспалы, көтергіш болуы мүмкін.

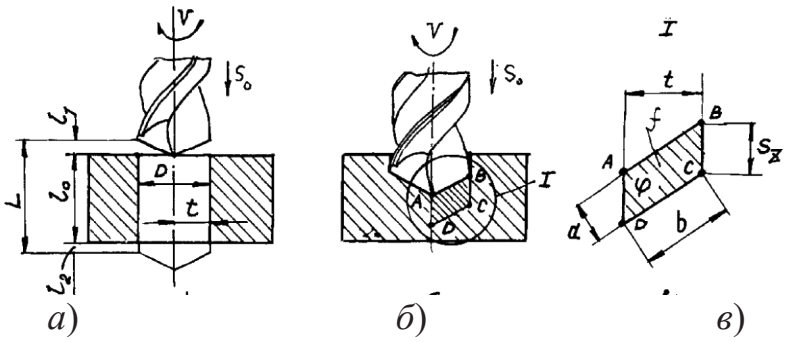


3.14 сурет-айналмалы кондукторлы төлке

Өңдеу режимдері.

Сурет 3.15-суретте бұрғылау кезінде кесу режимінің элементтері көрсетілген.

Осьтік құралдың (бұрғылау, зенкер, ұңғыма) берілген беріктігі кезінде кесудің рұқсат етілген жылдамдығы V (м/мин) көбінесе анықтамалық кестелерден таңдалады. Беру мәндері (мм/об) 3.1-3.2 кестеде келтірілген



3.15 сурет-бұрғылау кезіндегі кесу режимінің элементтері: D-бұрғылау диаметрі (тесік); t – кесу тереңдігі; S0 – беру, мм/об; sz – беру, мм/тіс, sz = s20; f – кесілетін қабаттың көлденең қимасының ауданы; L – келтірілген ұзындық; l0 – бұрғылау тереңдігі; l1 – кесу жолы; l2-бұрғылау бұрғысының үзілуі

3.1 кесте Болат дайындамаларды жылдам кесетін болаттан жасалған бұрғымен бұрғылау кезінде беру

Бұрғылау диаметрі, мм	Созылу кезіндегі беріктік шегі ($\sigma_в$), МПа		
	800-ге дейін	800…1000	1000
2...5	0,06...0,11	0,05...0,1	0,04...0,08
6...9	0,09...0,16	0,1...0,17	0,08...0,14
10...15	0,23...0,32	0,17...0,24	0,14...0,2
16...25	0,33...0,46	0,24...0,32	0,2...0,26

3.2 кесте - Болатты тез кесетін болаттан жасалған бұрғымен бұрғылау кезінде кесудің болжамды жылдамдығы (м/мин)

Бұрғылау диаметрі, мм		Беру S, мм / об			
	0,11-ге дейін	0,11 0,16	0,16 0,27	0,27 0,49	0,49 0,88
5-ке дейін	32	32...34	24...18	18...13	13...10
10	–	32	28...20	20...15	15...10
20	–	–	32...24	24...18	18...13
30	–	–	32	28...20	20...15
60	–		–	32...24	24...18

Ескертпе:

шойынды бұрғылау кезінде кесу жылдамдығы шамамен 50% - ға артады (НВ = 200);

қатты қорытпа бұрғылармен бұрғылау кезінде кесу жылдамдығы екі есе артады;

зенкерлеу кезінде бұрғылау кезінде беріліс шамасына қарағанда көп және саңылау зенкерлеу кезінде s = 0,3...0,6 мм/об құрайды, ал тесіктерді өңдеу кезінде беру зенкер диаметрі 60 мм болғанда 0,5 (зенкер диаметрі 15 мм дейін) мм/об 2 мм/об шегінде өзгеруі мүмкін.

Фрезерлеу процесі, құрал, құралдар, өңдеу режимдері.

Фрезерлеу-металды механикалық өңдеудің ең көп таралған әдістерінің бірі. Оны жүргізу кезінде дайындамаға кесетін құрал (фреза) әсер етеді, ол жоюға жататын металл қабатын алады.

Фрезерлік станоктарда бөлшектерді өңдеу басты (құралды айналдыру) және қосалқы (құралды жұмыс жүрісіне беру) қозғалыстарға негізделген. Процестің өзі бірнеше кезеңнен тұрады.

Қара фрезерлеу. Жоғары емес дәлдікпен ерекшеленеді және жоңқаны

бастапқы алып тастау ғана, оның басты міндеті-жалпы Профильді ресімдеу. Өңдеуге жіберу 3-тен 7 мм-ге дейін.

Алынған фрезерлеу. Процестің бұл сатысы дәлдіктің біршама жоғарылауын сипаттайды.

Таза фрезерлеу. Үшінші кезең контурдың дәлдігі мен сапасының жоғары деңгейін қамтамасыз ететін неғұрлым негізді әрлеуді қамтиды. Қосу 0,5-тен 1 мм-ге дейін құрайды.

Жоғарыда аталған барлық кезеңдер пайдаланылатын құралдардың конструкциясына, материалға, кесетін жиектер санына және олардың сапасына қойылатын талаптар тұрғысынан ерекшеленеді.

Құрал-сайман.

Фрезаның үлкен ауқымының болуы қиындығы мен конфигурациясы тұрғысынан бір-бірімен ерекшеленетін материалдарды фрезерлік станоктарда өңдеу проблемасын шешеді. Процестер кез келген бұрыштармен жүргізілуі мүмкін және келесі топтарға бөлінеді:

- Жазық беттерді өңдеу (оған жазықтықтарды қара және таза тазалау кіреді).
- Көлемді бөлшектермен жұмыс (дайындаманы тазалау және оған қажетті пішін беруді білдіретін).
- Бөлу (дайындалатын бөлшектің бөліктері).
- Модульдік әрлеу жүргізу (қажетті профильді қалыптастыру).

Аталған әдістердің әрқайсысы жұмыста жеке құрылғыны пайдалануды білдіреді. Күрделі дайындамалармен жұмыс істеу кезінде фрезалар жиынтығы қолданылады.

Құрал-жабдықтар.

Фрезерлік станоктарда жұмысты орындау үшін станоктың жұмыс үстелінде дайындамаларды тиісті негіздеуге, бекітуге және орналастыруға мүмкіндік беретін қосымша құрылғылар қажет болады.

Құрылғы деп өңделетін бөлшектерді орналастыру және бекіту үшін қызмет ететін станоктарға қосымша құрылғылар аталады. Фрезерлік станоктарда құрылғылар ретінде қолданылады:

- қысқыш планкалар (дайындаманы тікелей үстелде бекіту үшін);
- қарапайым және бұрыштық тіректер (беру бағытына белгілі бір бұрышпен дайындамаларды қою үшін);
- бөлгіш бастиектер (дайындаманы бекіту және кейбір бұрышқа бұрау - дайындамада жазықтықтарды өңдеу немесе тістерді кесу үшін);
- арнайы түзеткіштер (нақты бөлшекті бекіту үшін, нақты операцияны орындау үшін. Сериялық және ірі сериялы өндіріс кезінде қолданылады);
- қарапайым және айналмалы машиналық тискалар .

Фрезер станогына орнатылатын дайындама фрезге қатысты белгілі бір жағдайға ие болуы тиіс. Дайындаманы орнатудан ең алдымен өңдеу дәлдігі және өңделген беттердің өзара орналасуы тәуелді. Бұдан басқа, дайындама берік және сенімді бекітілуі тиіс.

Фрезер кезінде фрезер тістері дайындамаға қысып, оны сығады. Кейбір жағдайларда фреза дайындаманы ұстай алады, соның салдарынан фреза

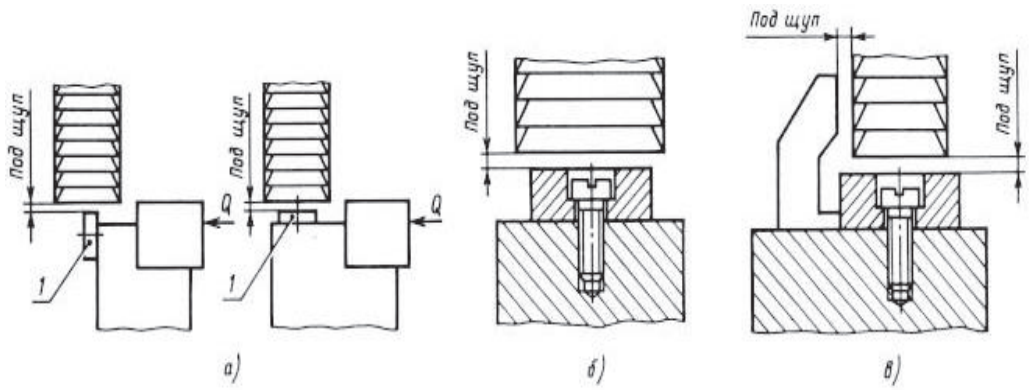
тістері сынуы мүмкін, ал кейде жұмыс істеушілермен жазатайым оқиға болуы мүмкін. Дәлсіздік, ұқыпсыздық және қате орнату жиі некелеседі.

Қарапайым жағдайда дайындаманы станоктың үстеліне тікелей бекітеді. Бұл дайындама жақсы тірек беті болған кезде мүмкін. Дұрыс бекітілгенде дайындама үстелдің жазықтығымен тірек беткейімен тығыз жанасуы тиіс. Станок үстелі әдетте үш бойлық Паз бар, онда бекіту бұрандалары бар. Дайындаманы үстелге бекіту үшін бұрандамалармен қысатын ұстағыштарды пайдаланады.

Станоктың үстелін орнату (баптау) үшін кесетін аспаптарға қатысты құрылғымен бірге пішін бойынша әртүрлі пластиналар, призмалар және бұрыштамалар түрінде жасалған арнайы шаблондар-қондырғылар (3.16 сурет) қолданылады.

Қондырғылар айлабұйымдардың корпусына бекітіледі; олардың эталондық беттері кесетін құралдың өтуіне кедергі келтірмеу үшін дайындаманың өңделетін бетінен төмен орналасуы тиіс. Ең жиі қондырғылар берілген дәлдіктің мөлшерін автоматты түрде алуға бапталған фрезерлік станоктарда өңдеу кезінде қолданылады.

Ұстау арқылы

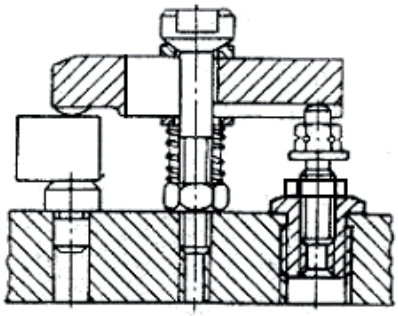


3.16 сурет - фрезерлік станоктарды баптау үшін қолданылатын қондырғылар: а - фрезаларды өлшемге (1 - станок) баптау үшін станок; б - фрезаны бір бағытта орнату үшін; в-фрезаны екі бағытта орнату үшін.

Биіктік және бұрыштық қондырғылар бар. Біріншісі фрезаға қатысты бөлшектердің биіктігі бойынша, екіншісі – биіктігі бойынша және бүйірлік бағытта дұрыс орналасуы үшін қызмет етеді. 20х болаттан жасалған, 0,8 – 1,2 мм тереңдікке цементтей отырып, кейіннен HRC 55...60 қаттылығына дейін шыңдала отырып жасалады.

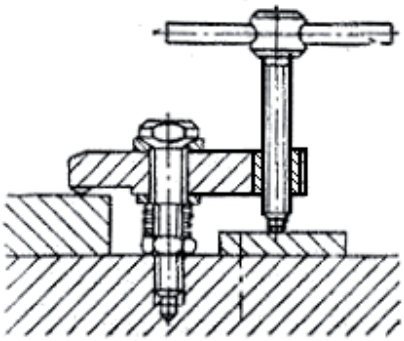
Иінтіректі қысқыштардың типтік конструкциялары.

1) қозғалатын қысқыш (3.17 сурет).



3.17 сурет-қозғалатын қысқыш.

2) иінтіректі айналмалы механизм – бір жағынан рычаг, ал қысқыш механизм – екінші жағынан (3.18 сурет). Шарт: ұстап қалу енінің жартысы ұстап қалу тірегі мен бөлшектің арасындағы арақашықтықтан аз болуы тиіс. Сондай-ақ, ұстағыштың бұрылуын шектеу (Штифт) туралы есте сақтау керек.

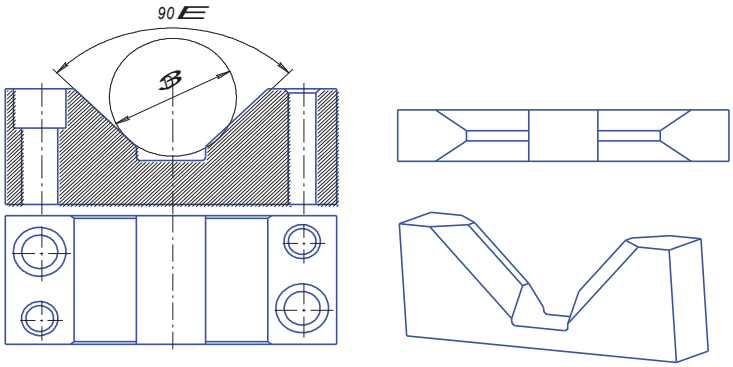


3.18 сурет - Иінтіректі айналмалы механизм

3) Г-тәрізді ұстағыштар. Құрылғының ең аз көлденең габариттерін қамтамасыз ету қажет болғанда қолданылады. Бірақ иінтіректермен салыстырғанда дайындауда неғұрлым күрделі, сондай – ақ бағыттауыштарға үйкеліс есебінен пайдалы әрекеттің аз коэффициенті-КПД бар. Бұрылыс (90 құрылғы) және бұрылыс емес орындалады.

Дөңгелек қима дайындамаларын призмаларда орнатады және бекітеді (3.19 сурет), олар өз кезегінде станоктың үстеліне бұрандамалармен бекітіледі.

Тіреуіш призмалар бөлшектерді сыртқы цилиндрлік беттермен орнату үшін қолданылады.



3.19 сурет- Тірек призмалар

Стандартты призмалар қысқа бұйымдарды орнату үшін немесе ұзын бұйымдарды орналастыруға арналған тірек призмасының элементі ретінде қолданылады.

Материал-болат 20Х, HRC 55-60 жұмыс бетінің қаттылығы Цементтелген қабаттың тереңдігі 0,8-1,2 мм. бөлшектерді бастапқы база бойынша орнату кезінде жұмыс беттері тар етіп жасалады.

Тістерді, шлицтерді, паздарды өңдеу, бұрандалы жыраларды кесу және фрезерлік станоктарда басқа да операциялар кезінде жиі бөлу бастиектері қолданылады (3.20 сурет). Бөлгіш бастары құрылғы ретінде консольдық әмбебап-фрезерлік және кең универсалды станоктарда қолданылады. Қарапайым және әмбебап бөлгіш бастары бар.

3.20 сурет – Бөлу басы

Қарапайым бөлгіш бастары өңделетін дайындаманың айналу шеңберін тікелей бөлу үшін қолданылады. Мұндай бастардағы бөлу дискі бастиектің шпинделіне бекітілген және фиксатор бекіткіштері үшін шлицтер немесе тесіктер (12, 24 және 30 мөлшерінде) түрінде бөлінуі болады. 12 тесігі бар дискілер дайындаманың бір айналымын 2, 3, 4, 6, 12 бөлікке, 24 тесігі бар дискіге бөлуге мүмкіндік береді. 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24 бөліктері, ал 30 тесігі бар - 2, 3, 5, 6, 15, 30 бөлімдері. Бастың арнайы дайындалған бөлгіш дискілері басқа бөліктер үшін де, оның ішінде тең емес бөліктерге бөлу үшін де пайдаланылуы мүмкін.

Әмбебап бөлу бастары өңделетін дайындаманы станок үстеліне қатысты талап етілетін бұрышпен орнату, оның өз осінің айналасында белгілі бір бұрыштарға бұрылу, бұрандалы жыраларды фрезерлеу кезінде үздіксіз айналу дайындамасын хабарлау үшін қолданылады.

Дайындаманы бекітудің кең таралған тәсілі-машина қысқыш. Мұндай бекіту фрезерлік өңдеу көптеген жағдайларда кездеседі. Үлкен мөлшерде бірдей дайындамаларды фрезерлеу қажет болғанда, орнату мен өңдеудің үлкен дәлдігін қамтамасыз ететін, сондай-ақ орнату мен дайындамаларды қысуға уақытты төмендететін арнайы фрезерлік құрылғылар қолданылады.

Өңдеу режимдері.

Кесудің ұтымды режимін тағайындау кесу тереңдігінің тиімді үйлесімін таңдау, беру және кесу жылдамдығын өңдеу процесінің үнемділігін қамтамасыз ету үшін фрезаның кесетін қасиеттерін мақсатқа сай пайдалануды есепке ала отырып таңдау болып табылады.

Фреза түрі жұмыс сипатына байланысты таңдалады.

Диаметрі фрезы таңдауда тереңдігіне және ені фрезерлеу, мөлшеріне бөлшектер жүйесінің қаттылығын. Аз өлшемді фрезаларды таңдау керек, өйткені олар қалың жоңқалармен жұмыс істеуге мүмкіндік береді және фрезаның ойылу және бұрылу көлемін азайтады.

Кесу тереңдігі-t, мм. кесу тереңдігі металл қабаты деп аталады, оны дайындамадан бір өту үшін алу қажет.

Кеспе-h, ММ. кеспе-бұл берілген пішіні, өлшемі және бетінің кедір-бұдырлығы бар бөлшектерді алу үшін дайындамадан алынатын металл қабаты.

Таңдалған кесу тереңдігі кезінде жалпы әдіптерді жою бірнеше қара өтпелер үшін жүзеге асырылуы мүмкін. Егер станоктың қуаты барлық әдісті бір өту үшін алуға мүмкіндік бермесе немесе өңдеудің жоғары дәлдігі қажет болса, әдіптің бір бөлігін алу және таза өңдеуге қалдырады.

Бір өту жолы үшін алынған және таза фрезерлеу 0, 5-2мм тең кесу тереңдігінен жүзеге асырылады.

Жұмыс жүрісінің ұзындығы-LP.X, мм. бұл шама мынадай формула бойынша анықталады:

$$L_{P.X.} = l_{кесу} + (l_{подв} + l_{вр} + l_{пер}) \quad (3.4)$$

мұндағы $l_{рез}$ – кесу ұзындығы, яғни сызба бойынша өңделетін беттің ұзындығы;

$l_{подв}$ – аспапты жеткізу ұзындығы. 1,0...1,5 мм тең қабылданады.;

$l_{вр}$ – аспапты кесудің ұзындығы.

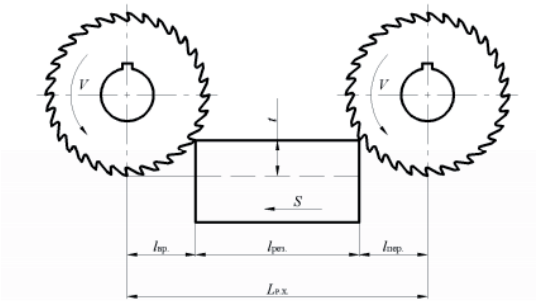
Цилиндрлік, дискілі, кесінді фрездермен жұмыс істеу кезінде бұл шама мынадай формула бойынша анықталады:

$$l_{вр.} = \sqrt{t(D-t)} \text{ мм}, \quad (3.5)$$

мұндағы D – кескіш диаметрі;

t – фрезерлеу тереңдігі;

$l_{пер}$-фрезаның өңделетін беттен тыс шығуына қажетті бұрылу ұзындығы. Ол фрезаның диаметріне байланысты 2...5 мм шегінде таңдалады.



3.21 сурет- Фрезерлеу кезіндегі құралдың жұмыс жүрісінің ұзындығы

Аспаптың беріктігі-ТР, кесу минутында. Фрезаның түріне, оның диаметріне, материалына және λ кесудің уақыт коэффициентіне байланысты таңдалады. Формула бойынша анықталады:

$$T_р = T_м \cdot \lambda \quad (3.6)$$

мұндағы, $T_м$- машиналық жұмыс минутында фрезаның беріктігі;

λ – кесу уақытының коэффициенті (анықтамалық деректер бойынша таңдалады).

Кесу жылдамдығы фреза кесу жүздерінің сызықтық айналу жылдамдығы деп аталады. Мына формула бойынша анықталады

$$V = V_{табл} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \quad (3.7)$$

мұндағы, K_1- өңдеу өлшемдеріне байланысты коэффициент;

K_2- өңделетін беттің жай-күйіне және оның қаттылығына байланысты коэффициент;

K_3- құрал материалының беріктігіне байланысты коэффициент.

Таңдап алынған кесу жылдамдығына сәйкес келетін шпиндельдің айналымдарының санын есептеу. Формула бойынша анықталады:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} \quad (3.8)$$

мұндағы V – кесу жылдамдығы, м/мин

D – кескіш диаметрі, мм.

Таңдау тіс фреза SZ. Тіске беруді таңдау фрезаның түріне, оның кескіш бөлігінің материалына, өңделетін материалға және т. б. байланысты жүзеге асырылады.

3.5 тақырып. Сыртқы цилиндрлік және жазық, бүйірлік және ішкі беттерді өңдеу

Цилиндрлік беттерді өңдеу.

Сыртқы таза және қара қаптау үшін өтпелі кескіштер қолданылады. Бастапқы қайрау, әдетте, кесудің жоғары жылдамдықтарымен және таза Арқалыққа қарағанда, үлкен қиманың жоңқасын алып тастаумен орындалады.

Кескіш ұстағышқа кескішті орнату кезінде кескіштің шетін қара нүктелеу үшін әдетте өңделетін дайындаманың ортасынан бірнеше жоғары орналасуы тиіс екенін ескеру қажет. Егер бастапқы өңдеу материалдың үлкен қабаттарын алып тастай отырып орындалса, ал дайындаманың материалы өте қатты болса, онда кескішті оның шыңы орталық сызығынан бірнеше төмен орналасатындай етіп орнату керек. Бұл кесудің үлкен күштерінің әсерінен дайындаманың майысу салдарынан кескіштің жеп қалуын болдырмауға мүмкіндік береді. Қысқа диаметрлі ұзын дайындамаларды бастапқы өңдеу кезінде кескіштер бұл жағдайда дайындаманы серіппейтіндігіне байланысты оның жеп қалуын болдырмау үшін қатаң ортада орнатылады.

Кескіштің таза нүктесінде барлық жағдайларда орталық желісі бойынша орнатылады. Орталық сызығынан бірнеше төмен кескішті орнатуға

жол беріледі. Ешқандай жағдайда орталық сызығынан жоғары кескішті орнатуға болмайды, себебі бұл өңдеу сапасын айтарлықтай төмендететін өңделген бет туралы кескіштің артқы бетінің үйкелуіне әкелуі мүмкін.

Шеткі беттерді өңдеу.

Шеткі беттер мен кертпелер кесілетін, өтетін тік, өтетін иілген және өтпелі тіректі кескіштермен өңделеді.

Кескіш кескіш арнайы сыртқы бүйір бетін өңдеуге арналған. Кескішті кесу кезінде кескішті беру өңделетін дайындаманың осіне перпендикуляр бағытта жүзеге асырылады. Мұндай кескіштердің басты артқы бұрышы 10... 15° құрайды, ал алдыңғы бұрыш анықтамалық кестелер бойынша өңделетін материалға байланысты таңдалады.

Өтпелі иілген кескішпен көлденең берілісті пайдалана отырып, кесіктерді кеседі. Өтпелі тіректі кескішпен көлденең берілісті немесе кемерлерді пайдалана отырып, бойлық берілісті пайдалана отырып, кескіштерді кесуге болады.

Шеттерін кесу үшін кескіштерді дәл орталық желісі бойынша орнату керек, өйткені олай болмаған жағдайда шеткі бетінде шығыңқы болып қалады.

Орталық тесіктерді өңдеу.

Дайындамалардағы орталық тесіктер әртүрлі тәсілдермен өңделеді. Дайындама өзін - өзі орталандыратын үш-жұдырықты патронда бекітіледі, ал артқы бабканың пинолінің тесігіне орталықтандыру бұрғылауы бар бұрғылау патрондары орнатылады. Шағын диаметрлі орталық тесіктер (5мм дейін) сақтандырғыш және сақтандырғыш фаскасы бар құрамалы бұрғылармен өңделеді. Үлкен диаметрлі орталық тесіктер бөлек өңделеді: алдымен спиральды бұрғышпен, содан кейін зенковкамен. Саңылауларды орталықтандырған кезде аспапты беру қолмен немесе артқы бабканың арасын осьтік бағытта ауыстыру арқылы жүзеге асырылады. Орталық тесікті өңдеу алдында дайындаманың шеткі кескішпен кесілуі тиіс. Ортаға дәл келтіру құралының жылжу шамасы артқы бабканың маховигінің лимбасы бойынша анықталады.

Токарлық станоктағы тесіктерді бұрғылармен, зенкерлермен, зенковкалармен және ұңғылармен, сондай-ақ өсімдік кескіштермен өңдеуге болады.

Терең тесіктерді бұрғылау кезінде (диаметрдің тесіктің ұзындығына қатынасы 5-тен артық) бұрғылауды өңдеу кезінде пайда болатын жоңқадан тазарту үшін тесіктен мерзімді шығару керек.

Тесік тесіктерді бұрғылау кезінде тесік дайындау материалынан шыққан кезде оны беруді күрт төмендету қажет. Өңдеу кезінде шағын диаметрлі бұрғылардың сынуының алдын алу үшін кесудің ең жоғары рұқсат етілген жылдамдығымен және ең аз берілістермен жұмыс істеу керек. Тесіктерді кескіштермен өңдеу токарь-кәсіпқойлармен жүргізіледі.

Конустық беттерді өңдеу.

Конустық бетті өңдеу әдісі оның өлшемдері мен конустың көлбеу бұрышын дайындау дәлдігіне қойылатын талаптарға байланысты таңдалады.

Егер конус бетінің ұзындығы 15 мм-ден аспайтын болса, онда ол кең кескішпен өңделеді; бұл жағдайда кескіштің кескіш жиегі конус көлбеу бұрышына сәйкес бұрышпен дайындаманың айналу осіне қатысты орналасуы тиіс. Бұл ретте өңдеу әдісі дайындау осінің бойымен (бойлық), сондай-ақ осы оське перпендикуляр (көлденең) жүзеге асырылуы мүмкін. Конустық беттің геометриялық өлшемдерінің сызба талаптарына сәйкес келуін қамтамасыз ету үшін кескіш жиегімен қатаң түрде орталық желісі бойынша орнату қажет. Егер кең кескіш ұзындығы 15 мм астам конустық беттерді өңдеу үшін пайдаланылса, онда дірілдің пайда болуы мүмкін, нәтижесінде өңделетін бетінде кедір-бұдырлық артады.

Қатты бөлшектерді өңдеу кезінде (ұзындықтың диаметрге қатынасы 5-тен кем) діріл туындауы мүмкін, бірақ бұл жағдайда кескіш жиегінің ұзындығы ұлғайған кезде радиалды құрауыштың әсерінен кескіштің ығысуы мүмкін, бұл өз кезегінде конус көлбеуінің талап етілетін бұрышына теңшеуді бұрмалауға алып келеді. Кескіштің ығысу мүмкіндігі, бұдан басқа, өңдеу режимдеріне және беру бағытына байланысты (көлденең беруді пайдалану кезінде кескіштің жоғары ығысу мүмкіндігі).

Үлкен көлбеу бұрыштары бар конустық беттер резце ұстағышы бар суппорттың жоғарғы саңылауларын бұрып өңделеді. Бұл ретте кескішті беру қолмен (суппорттың жоғарғы салаткаларының тұтқасымен) орындалады, бұл өңдеудің осы әдісінің кемшілігі болып табылады, өйткені беру біркелкі болмауы өңделген беттің кедір-бұдырлығын арттыруға әкеледі. Бұл әдіспен үстіңгі суппорттың салазкалары жүрісінің ұзындығы (150 мм дейін) өлшенетін беттер өңделеді.

3.6 тақырып. Ақаулар және оларды жою

Ақау-өнімнің нормативтік құжаттама талаптарына әрбір жеке сәйкес келмеуі. Салдары бойынша ақаулар сыни, елеулі және елеусіз болып бөлінеді.

Орналасқан жері бойынша барлық ақаулар сыртқы және ішкі болып бөлінеді.

Ақауларды түзету мүмкіндігі бойынша түзетілетін және түзетілмейтін болып жіктейді.

Түзетілетін ақаулар-бұл жою техникалық мүмкін және экономикалық мақсатқа сай болатын ақаулар. Оларға деформациялар, майысулар, сынықтар, беттердің тозуы, задирлер және бөлшектің жұмыс істеу қабілетін толық жоғалтуға әкеп соқпайтын басқа да ақаулар жатады.

Ақаулы ақаулар-бұл жою техникалық мүмкін емес немесе экономикалық тиімсіз болатын ақаулар.

Пайда болу себептері бойынша ақаулар үш класқа бөлінеді: конструктивтік, өндірістік, пайдалану.

Конструктивтік ақаулар-бұл технологиялық тапсырманың немесе өнімді әзірлеудің (жаңғыртудың) белгіленген ережелерінің талаптарына сәйкессіздіктерден көрінетін ақаулар.

Өндірістік ақаулар-өнімді дайындауға (жөндеуге) немесе жеткізуге арналған нормативтік құжаттама талаптарына сәйкес келмейтін ақаулар. Мұндай ақаулар бөлшектерді дайындау немесе қалпына келтіру кезінде технологиялық процестің бұзылуы нәтижесінде пайда болады.

Өндірістік ақаулар алты топқа бөлінеді.

Бірінші топ-балқыту және құю ақаулары.

Екінші топ-қысыммен өңдеу кезінде туындайтын ақаулар.

Үшінші топ-термиялық, химиялық-термиялық және электрохимиялық өңдеудің ақаулары.

Төртінші топ-механикалық өңдеу ақаулары.

Бесінші топ - түзету, монтаждау және бөлшектеу кезінде туындайтын ақаулар.

Алтыншы топ - металдарды дәнекерлеу және балқытумен қосу ақаулары.

Пайдалану ақаулары-тозу, шаршау, Коррозия және дұрыс пайдаланбау нәтижесінде пайда болатын ақаулар.

Тозу-бұл үйкеліс кезінде материалдың үйкеліс бетінен және оның қалдық деформациясынан бөлімшеде көрінетін дене өлшемі мен пішінін біртіндеп өзгерту процесі.

Бөлшектердің әрбір класына конструктивтік ерекшеліктер мен пайдаланудың белгілі бір шарттары тән екенін ескере отырып, әрбір класты бөлшектерінің өзіне тән ақауларын шамамен анықтауға болады.

Токарлық станоктарда жұмыс істеу кезіндегі типтік ақаулар.

№1 Ақау: егжей-тегжейлі сопақша. Тесіктің ішкі диаметрі жоқ

Себебі: дайындама патронда соғылуы. Артқы көбіктің көлденең бағытта жылжуы (бұрғылау кезінде). Артқы көбікті берік бекіту. Бұрғы дұрыс емес.

Жою тәсілі: соғуға патронда дайындаманы реттеу. Жұдырықшаларды сүртіңіз. Шпиндель осі бойынша артқы көбікті реттеу. Артқы көбікті бекіту. Бұрғышты тарту.

№2 Ақау: бөлшектер тесігінің осі ығыстырылды.

Себебі: орталау тереңдігі жеткіліксіз. Артқы көбелектің осі шпинделдің осіне сәйкес келмейді. Бұрғы дұрыс емес.

Жою әдісі: барлық ережелерді сақтай отырып, дайындаманы шоғырландыру. Шпиндель осі бойынша артқы көбікті реттеу. Бұрғышты тарту.

№3 ақау: өңделген бөлшектің конустылығы.

Себебі: шпиндель және артқы көбелектің орталықтарының ығысуы.

Жою әдісі: алдыңғы және артқы көбелектің орталықтарының үйлесімділігін реттеу.

№4 ақау: бөлшекте спиральді (бұрандалы) қатердің болуы. Арам пиғылдан бүйір жағы бөлшектері тарапынан бөлік.

Себебі: кескішті дұрыс орнатпау. Кескіш жиектерін дұрыс қайрау (оң жақ қосалқы беті жоспарда кіші қосалқы бұрышы және кіші артқы бұрышы бар).

Жою әдісі: ортасынан сәл жоғары кескіш орнату. Кескішті егеу керек.

№5 ақау: кескішті кескен кезде бөлшектің ұзындығы бойынша өлшем ұсталмады.

Себебі: дайындама нашар бекітілген. Дайындаманың шеттерін өңдеу орны дұрыс айқындалмаған.

Жою әдісі: дайындаманы патронда берік бекіту. Кескішті кесудің барлық ережелерін сақтау.

Тесіктерді өңдеу кезіндегі типтік ақаулар, олардың пайда болу себептері және алдын алу тәсілдері.

№1 Ақау: тесік қисығы.

Себебі: станок үстелі шпинделге перпендикуляр емес. Жоңқаның дайындаманың төменгі бетіне түсуі. Дұрыс емес (параллель емес) төсемдер. Дайындаманы станок үстелінде дұрыс орнатпау. Ақаулы және дәл емес құрылғылар.

Жою әдісі: үстелдің дұрыс орналасуын анықтау. Орнату кезінде үстел мен дайындаманы кір мен жоңқадан тазарту керек. Төсемдерді түзету немесе ауыстыру.

Дайындаманың орнатылуын және бекітілуін тексеру. Құрылғыны жарамды етіп ауыстыру.

№2 Ақау: тесіктің ығысуы.

Себебі: шпинделде бұрғылау. Әуестену жағына бұрылды. Дайындаманы дұрыс орнатпау немесе үстелге нашар бекіту (бұрғылау кезінде дайындама орын алды). Таңба бойынша салыстырып тексеру кезінде қате таңба.

Жою әдісі: бұрғылау соғуын жою. Бұрғышты қайраудың дұрыстығын тексеру, оны соғуға тексеру және дұрыс қайрау. Дайындаманың орнатылуын және бекітілуін тексеру, оны станоктың үстеліне сенімді бекіту. Дайындаманы дұрыс кесу.

№3 ақау: тесіктің жоғары диаметрі.

Себебі: станок шпинделінің люфты. Бұрау бұрышының дұрыс емес бұрыштары немесе кесетін жиектердің әр түрлі ұзындығы. Көлденең кескіш жиектің жылжуы.

Жою әдісі: барлық аталған жағдайларда бұрғышты дұрыс тарту керек.

№4 ақау: тесік қабырғаларының беті қатты өңделген.

Себебі: бұрғылау жоғары. Тұйық және дұрыс қайралмаған бұрғы. Дайындаманы немесе бұрғыларды сапасыз орнату. Салқындатқыш сұйықтықтың жеткіліксіз сууы немесе дұрыс емес құрамы.

Жою әдісі: бұрғылау дұрыс қайрау. Бұрғылау мен өңделетін дайындаманың дұрыс бекітілуін тексеру. Бұрғылау салқындату немесе салқындату сұйықтығын ауыстыру.

№5 ақау: тесік тереңдігін арттыру.

Себебі: тереңдікке тіреуді дұрыс орнатпау.

Жою әдісі: кесу тереңдігіне нақты тіреуді орнату.

Фрезерлеу кезіндегі типтік ақаулар, олардың пайда болу себептері және алдын алу тәсілдері.

№1 ақау: берілген өлшемдерден, пішіндерден және беттердің өзара орналасуынан ауытқулар.

Себебі: станокты кесу тереңдігіне дұрыс орнатпау. Таңдалған құрал өлшемдерінің паздар мен жыралар өлшемдеріне сәйкес келмеуі. Орнату кезінде жоңқаның немесе балшықтың дайындамаға түсуі.

Жою әдісі: Кесу тереңдігін орнату кезінде алдын ала нөл тік беру лимбаларын орнату. Паздар мен жыраларды өңдеуге арналған аспаптарды сызба бойынша олардың өлшемдеріне сәйкес таңдау. Дайындаманы бекіту алдында орнату бетін мұқият сүрту.

№2 Ақау: өңделген беттің кедір-бұдырлығы сызба талаптарына сәйкес келмейді.

Себеп: құралды жабу. Кесу режимдерін дұрыс таңдау.

Жою әдісі: құралды өзгерту. Өңдеу шарттарына және өңделетін материалдың қаттылығына сәйкес кесу режимін таңдау.

3.7 тақырып. Станоктар жұмысының циклограммалары. Агрегаттық станоктарды блоктау түрлері

Станоктар мен қондырғылардың тораптары мен жеке құрылғыларының жұмыс істеу принципі туралы толық ақпарат үшін электр принципті сұлбасын циклограммалармен жиі толықтырады.

Циклограмма-циклдік диаграмма, қандай да бір циклдік процестің графикалық бейнесі.

Электр жабдықтары жұмысының циклограммалары (тактограммалары) электр қозғалтқыштары мен басқару аппаратурасын қосудың кезектілігі мен ұзақтығын түсіндіруге және айқындауға арналады. Олар механизмдердің жұмыс циклдерінде электр қозғалтқыштары мен басқару аппаратурасын қосудың реттілігі мен ұзақтығын түсіндіру және анықтау үшін қажет.

Автоматты жұмыс циклдері және көп басқару аппараттары бар механизмдер үшін циклограммалар болуы маңызды. Әдетте, циклограммаларда жолдық ажыратқыштар, қысым релелері, электромагниттер және басқа да командалық және атқарушы аппараттар немесе электр қозғалтқыштар көрсетіледі. Циклограмма мысалын 3.3 кестеде көруге болады

3.3 кесте -циклограмма үлгісі

Контакт	Минуттардағы уақыт												Контакт мақсаты
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
К1													Қозғалтқышты басқару
К2													Суппортты басқару
К3													Бойлық кареткаларды басқару

К4													Көлденең кареткаларды басқару
К5													Шпиндельді басқару

Циклограмма сызудың екі негізгі әдісі бар - кестелік және графикалық. Кесте әдісі әдетте пневмоэлектрлік басқару элементтерінің жұмысын түсіндіру үшін қолданылады.

Кестелік тәсіл бойынша циклограммаларды жасау кезінде мынадай шартты белгілеуді ұстану қажет:

а) " + " белгісі аппараттың мәжбүрлі жағдайын білдіреді.

Мұндай жағдайға жол айырғышының қысылған штифті, электромагниттік алтынның плунжері немесе қосылған электромагнит сәйкес келеді. Өздігінен қайтарумен жұмыс істейтін аппараттар кіру Күшін (сигналдарды) қосу кезінде ғана мәжбүрлі күйде болады);

б) " - " белгісі ажыратылған электромагниттік, монтажсыз жол ажыратқыштарына, гидро - немесе пневмозолотниктердің плунжерлеріне сәйкес келетін аппараттардың бос жағдайын белгілеу үшін қызмет етеді;

в) басқару элементтерінің екіден астам тұрақты жай-күйі болған жағдайларда циклограмманы әріптік шартты белгілермен толықтырады:

- Н-алтынның төменгі жағдайы,
- В-жоғарғы;
- Л-сол жақ;
- П-оң;
- С-Орташа.

3.6-кестеде токарлық станоктың суппорттары үшін кесте түрінде циклограмма қалай құрастырылатыны көрсетілген.

3.4 кесте – Токарлық станоктың көшіру супортының циклограммасының мысалы

Көшіру суппорты					
Суппорттың жұмыс режимі	Электромагниттер				
	Э1-1	Э2-1	Э3-1	Э4-1	Э5-1
Жылдам бойлық подвод	+	+		-	-
Жылдам көлденең жеткізу	-	-	-	+	+
Көшіру 1	-	-	-	-	+
Көшіру 2	+	-	+	-	+
Беру үстелі	-	-	-	-	+
Жылдам бойлық бөлу	-	+	-	+	-
Үстел	-	-	-	-	-

Жобалауда көбінесе "жол бойынша" циклограммалар, уақытша циклограммалар және механизмдердің жұмыс реттілігінің циклограммалары қолданылады.

Циклограмма түрін таңдау жобаланатын пәннің жұмыс циклінің күрделілігімен анықталады.

Тиеу құрылғысы мен пинольдің "жол бойынша" жұмыс циклограммасы тиеу құрылғысында тиісті ауыстырып қосуды жүргізетін механизмдер мен атқарушы аппараттардың жұмысын бастауды қамтамасыз ететін командалық аппараттардың параллель процестерінің ағуы мен жай-күйі туралы айтуға мүмкіндік береді.

Станоктар мен жабдықтардағы блоктау түрлері.

Жұмысшыны қауіпті аймаққа ауыстыру мүмкіндігін жою үшін, сондай-ақ механизмнің кездейсоқ іске қосылуынан қорғау үшін жабдықта алдын ала арнайы бұғаттау жүйелері көзделеді. Бұл жүйелер қайғылы жағдайларды ескертетін қоршаулардың рөлін орындайды. Егер оператордың қолы немесе денесінің қандай да бір бөлігі қауіпті аймаққа түссе, қорғаныш бұғаттау механизмді тоқтатады.

Икемді өндірістік жүйелер(ГПС), өңдеу орталықтары, СББ бар станоктар, агрегаттық станоктар мен автоматты желілерде блоктау болуы тиіс:

- жабық қоршаулар кезінде ғана бағдарлама бойынша жұмыс істеуге мүмкіндік беретін;
- бекітілмеген бөлшектерде немесе олардың жұмыс позицияларында дұрыс орналаспағанда өңдеу циклінің қосылуын болдырмайтын;
- көтергіштердің, көлік құрылғыларының, бөлшектердің бұрылу механизмдерінің, жинақтағыштардың және станоктың немесе желінің басқа да жылжымалы элементтерінің өздігінен қозғалуына жол бермейтін;
- алдыңғы толық аяқталғанға дейін жаңа автоматты өңдеу циклін орындауға жол бермейтін.

Блоктау тетігі механизмдердің және қоректендіргіштің конструктивтік элементтерінің қалыпты жұмысынан ауытқуларды белгілейді, жұмыстың жаңа циклына жол бермей, машинаның ілінісу муфтасын кейіннен ажыратып, тоқтату үшін тежегішті қосады.

Блоктау механизмдері конструктивтік орындалуы бойынша контактілі – механикалық, электр контактілі, пневматикалық және байланыссыз - оптикалық және радиоактивті датчиктерді қолдана отырып механизмдерге бөлінеді.

Механикалық және пневматикалық механизмдер машинаны қосу муфтасына әсер етеді, Бұдан басқа, механикалық қоректендіргіштердің қармауыш элементтері жұмыс құралымен жанасқан кезде, жылытуға арналған құралдың ұстағышындағы соңғы кеңістікті босата отырып, сынудың алдын алады, бұл ретте жүгірткі немесе шпиндель өзінің қозғалысын жалғастырады. Бұл бұғаттау әдісі сырғыма төмен қозғалғанда оны тоқтату мүмкін болмаған кезде ілінісудің механикалық муфтасында қажет.

Электр түйіспелі механизмдер соңғы ажыратқыштар арқылы электр қозғалтқышты немесе ілінісу муфтасын, бұл ретте Тежегіш жүйесін қоса алғанда ажыратады.

Жұмыс дискісінің кері жүруін болдырмау үшін диск шығыңқы жағына тірелетін, оларға арналған арнайы тесіктерге кіретін пилондар мен тежегіш қалыптар орнатылады.

Механизмді кездейсоқ іске қосудан қорғау түрлі блоктармен немесе түймелер мен қосу басқыштарын арнайы қаптамалармен қоршаумен жүзеге асырылады. Қаптамалар іске қосу кнопкалары мен басқыштарды оларға бөтен заттардың түсуі мүмкіндігінен және осының салдарынан механизмнің кездейсоқ қосылуынан қорғайды.

Бақылау сұрақтары

1. Токарлық станоктарда қандай дайындамалар өңделеді?
2. Токарлық станок қандай Негізгі тораптар мен механизмдерге ие?
3. Фрезерлік станоктарда қандай дайындамалар өңделеді?
4. Фрезерлік станок қандай Негізгі тораптар мен механизмдерге ие?
5. Бұрғылау станоктарында қандай дайындамалар өңделеді?
6. Бұрғылау станогының негізгі тораптары мен механизмдері қандай?
7. Өсімдік станоктарында қандай дайындамалар өңделеді?
8. Қай Негізгі тораптар мен механизмдерге арналған станоктар бар?
9. Өсімдік станоктары қандай белгі бар?
10. Материалдарды механикалық өңдеудің негізгі түрлерін атаңыз.
11. Жоңқа түсінігіне анықтама беріңіз.
12. Дәлдеу процесінде қандай беттер өңделеді?
13. Фрезерлеу процесінде қандай беттер өңделеді?
14. Кескіштің жазықтығы қандай?
15. Кескіштің негізгі бөліктерін, элементтерін, бұрыштарын және олардың дәлдеу кезіндегі рөлін атаңыз.
16. Токарлық өңдеу кезінде кескіштердің қандай түрлері қолданылады? Орындалатын жұмыс түрлерін атаңыз.
17. Еріту процесі дегеніміз не?
18. Еріту процесі қандай құралдармен жүзеге асырылады?
19. Сіңіру процесінде қандай құрылғылар қолданылады?
20. Кескіштермен созылғанда кесу режимін таңдау қандай?
21. Бұрғылау процесі дегеніміз не?
22. Бұрғылау процесі қандай құралдармен жүзеге асырылады?
23. Бұрғылау процесінде қандай құрылғылар қолданылады?
24. Бұрғылау түрлері қандай?
25. Қосымша кондукторлар не үшін қолданылады?
26. Фрезерлеу кезінде кесудің басты қозғалысы не?
27. Фрезерлеу кезінде кесу процесінің сипаттамасы үшін қандай параметрлер қолданылады?
28. Бұл металлорежущий станок?

29. Нысаналы мақсатына байланысты станоктардың қандай топтары бар?

30. Әмбебап бөлу басы не үшін қолданылады?

4 БӨЛІМ. АВТОМАТТЫ РЕТТЕУ

Автоматты реттеу деп объектінің жай-күйін немесе оған әсер ететін наразылықтарды және объектінің реттеуші органына әсер етуді өлшеу көмегімен жүзеге асырылатын процесті сипаттайтын белгілі бір шаманың берілген заң бойынша тұрақты ұстап тұру немесе өзгерту аталады.

Реттеу және басқару, сондай-ақ, үлкен міндеттер шеңберін қамтиды. Автоматты басқару деп белгілі бір ақпараттың негізінде мүмкін болатын көптеген әсерлердің жиынтығын автоматты түрде жүзеге асыру және басқару мақсатына сәйкес басқарылатын объектінің жұмыс істеуін қолдауға немесе жақсартуға бағытталған.

Басқару және реттеу анықтамаларын салыстыра отырып, реттеу міндеттері басқару міндеттерінің құрамына кіретінін байқауға болады. Бұдан басқа, автоматты басқару міндеттері объект параметрлерінің өзгеруіне немесе сыртқы әсерлерге сәйкес басқару жүйесін бейімдеу, өздігінен пішу, оңтайлы басқару әсерлерін қалыптастыру, бірнеше мүмкін болатын режимдерден ең жақсы режимдерді Автоматты таңдау және реттеу міндеттерінің тізіміне кірмейтін басқа да мәселелерді қамтиды.

4.1 тақырып. Технологиялық процестерді модельдеу процесі

Автоматты басқару жүйелерін (АБЖ) жобалауды автоматтандыру ғылыми-техникалық прогреске байланысты үлкен қарқынмен дамып келеді. Оқу құралында әр түрлі жүйелерді модельдеу процесіне жарамды САПР САУ құрудың негізгі қағидалары мен кейбір тәсілдері баяндалады.

Жобалау кезеңі басқару жүйесін талдау және синтездеу кезеңі болып табылады. Бұл кезеңді бірнеше кезеңге бөлуге болады:

1. Объектінің математикалық моделін түрлендіру, талдау және оңайлату.

2. Басқару есебінің жіктелуі және формализациясы. Бұл кезеңде басқарушы құрылғының жұмыс алгоритмі әдісі туралы шешім қабылданады) және синтездеудің қабылданған әдісіне сәйкес есептің формализациясы жүзеге асырылады.

3. Басқару алгоритмінің синтезі. Ол жоғарыда қабылданған әдіс бойынша жүзеге асырылады. Мұндай әдістер ретінде қазіргі заманғы басқару теориясының негізгі әдістері жиі қолданылады.

4. Синтезделген САУ талдау. Алдымен АБЖ-ны талдау, ол синтезделген жағдайда жүзеге асырылады, содан кейін "нақты жағдайларда"талдау жүргізіледі).

Белгілі бір сатыны орындау нәтижесі ТТ талаптары орындалғанға дейін

кейіннен орындауға да, алдыңғы сатыға да қайтаруға әкеп соғуы мүмкін.

АЖЖ қамтамасыз ету құралдарының кешені Математикалық, лингвистикалық, бағдарламалық, техникалық, ақпараттық қамтамасыз етудің құрамдастарынан тұрады.

АЖЖ әдістемелік қамтамасыз етудің құрамдас бөліктері-қарапайым жобалық операциялардың бағдарламалық модульдерін құруға мүмкіндік беретін автоматты басқару теориясының әдістері мен тәсілдері жазылған құжаттар болып табылады (ПМ ЭПО) және ТБЖ міндеттерінің белгілі бір класына рұқсат беретін процедураның кейбір бағдарламалық модуліне (ПМП) ЭПО ПМ біріктіру тәсілін көрсету.

4.2 тақырып. Автоматты реттеу процесі: анықтамасы, қасиеттері, сызбалары, реттеу объектісі

Автоматты реттеу және автоматты басқару теориясында қабылданған негізгі анықтамаларды қарастырайық.

Автоматты басқару теориясы (АБТ) - бұл автоматты басқарудың жұмысқа қабілетті өнеркәсіптік жүйесін жобалауға мүмкіндік беретін, оның жұмыс сапасы бойынша берілген талаптарға жауап беретін әдістер мен арнайы математикалық аппараттың жиынтығы.

Басқару-бұл басқару объектісінің берілген жай-күйіне (тігістің талап етілетін сапасына, дәнекерлеу жылдамдығына, балқу тереңдігіне, құйма ядроның көлеміне және т.б.) қол жеткізуге бағытталған іс-әрекеттер жиынтығы. Басқару әсерін қалыптастыру және басқару объектісіне әсер ету басқару құрылғысымен жүзеге асырылады.

Басқару жүйесі (БЖ) бұл басқару объектісінің және өзара әрекеттесетін басқару құрылғысының жиынтығы.

Автоматты реттеу-қандай да бір физикалық шаманың тұрақтылығын – Температураны, қысымды, сұйықтық деңгейін және т. б., – технологиялық процесті сипаттайтын немесе берілген заң бойынша немесе өлшенетін сыртқы процеске сәйкес оның өзгеруін автоматты түрде қолдау.

Автоматты басқару жүйесі-бұл реттелетін параметрді басқаруға арналған техникалық құралдардың жиынтығы, онда есептеу және логикалық операциялар арнайы техникалық құрылғылардың: Автоматты реттеуіштің, бағдарламаланатын контроллердің немесе басқарушы есептеу машинасының (БЕМ) көмегімен жүзеге асырылады.

Қолмен реттеу жүйесі (ҚРЖ) -бұл есептеу және логикалық операцияларды адам-оператор жүзеге асыратын реттелетін параметрді басқаруға арналған техникалық құралдардың жиынтығы.

Мұндай жүйе адамға тұйықталған немесе техникалық мағынада сынған деп есептеледі.

Технологиялық параметрлер-басқару объектісіндегі технологиялық процестің жай-күйін сипаттайтын физикалық-химиялық шамалар (мысалы, температура, қысым, айналу жылдамдығы және т.б.).

Реттелетін параметр-бұл мәні арнайы техникалық құралдардың

көмегімен басқаратын технологиялық параметр. Реттелетін параметрлер саны, әдетте, технологиялық параметрлердің жалпы санынан едәуір аз.

АБТ -ға әсер ету деп басқару объектісіндегі технологиялық процестің ағымын өзгертетін факторларды түсінеді. Қозу және басқару әсерлері бар.

Жағымсыз әсерлері кездейсоқ, қиын болжамды сипатқа ие. Оларға, мысалы, сыртқы ауа температурасының өзгеруі, электр желісіндегі кернеудің ауытқуы және т. б. жатады.

Басқару объектісіне басқарушы әсер ету қоздырғыш әсерлердің әсерін өтеу үшін техникалық құрылғымен (АБЖ-да) немесе оператормен (ҚБЖ-де) ұйымдастырылады.

Бағыт бойынша басқару объектісінің кіріс және шығыс сигналдары ажыратылады. Сонымен, қоздырғыш және басқарушы әсерлер басқару объектісі үшін кіріс сигналдарымен болады; ТТ-дағы реттелетін параметр, егер ол физикалық объект шегінен шықпаса да, басқару объектісінің шығу сигналынан алынады (мысалы, қазандық оттығындағы температура, бункердегі зат деңгейі, электрқозғалтқыштың орамындағы кернеу және т.б.).

Басқарманың міндеті қойылған мақсатқа жету үшін тиісті командалар арқылы басқару объектісінде өтетін процестерді өзгерту болып табылады.

АБЖ жобалаудың жалпы принциптерін қарастыратын ТАУ негізінде жүйелер элементтерінің бір-бірімен және сыртқы ортамен байланысын көрсететін математикалық модельдер жатыр.

Басқару мен реттеудің іргелі қағидаттары:

ашық басқару принципі;

қозу бойынша басқарудың компенсация принципі (басқару алгоритміне осы наразылықтардың қоздырушы әсерлерінің әсерін өтейтін түзетулер енгізіледі));

ОЖ принципі.

Кері байланыс принципі бойынша жұмыс істейтін жүйелер үшін: ОС бар болуы; өлшеуіш құрылғыдан келе жатқан кіруде әлсіз басқару сигналдарының объектіге жеткілікті қуатты әсерге (қыздыру тізбегіндегі ток) түрленуі; осы қатені азайтуға жұмыс істейтін жүйе үшін қозғалмалы сигнал болып табылатын E(t)' қателігінің бар болуы; термобараның өлшеу құрылғысының көмегімен іске асырылатын ОС арқылы жүйенің тұйықталуы тән.

SA-бұл U (t) және U(t) талап етілетін және X(t) басқарылатын айнымалы мәндерінің арасындағы ОС принципі негізінде салыстыру және басқару үшін алынатын сигналдарды пайдалану арқылы рұқсат етілген шектерде сақтауға ұмтылатын жүйе.

Автоматты басқару және реттеу жүйелері әртүрлі белгілері бойынша келесі негізгі кластарға бөлінеді.

Басқару үдерістерінің динамика теңдеулерінің негізгі түрлері бойынша:

а) сызықтық жүйелер;

б) сызықты емес жүйелер.

Теңдеулер коэффициенттеріне және теңдеулер түріне байланысты сызықтық және сызықты емес жүйелер болып бөлінеді.:

а) Тұрақты коэффициентті қарапайым дифференциалдық теңдеулер жүйесі;

б) айнымалы коэффициентті қарапайым дифференциалдық теңдеулермен сипатталатын жүйелер;

в) жеке туынды теңдеулермен сипатталатын жүйелер;

г) кешіктіру аргументі бар теңдеулермен сипатталатын кешіктіру жүйелері.

Сигналдарды беру сипаты бойынша ажыратылады:

а) үздіксіз жүйелер;

б) дискретті жүйелер, олардың арасында импульстік, релелік, сандық.

Басқару процестерінің сипаты бойынша:

а) детерминирленген жүйелер – белгілі айнымалы және процессі бар жүйелер;

б) стохастикалық жүйелер – кездейсоқ айнымалы және процессі бар жүйелер.

Жұмыс істеу сипаты бойынша.

Реттелетін шаманың берілген мәні қандай заң бойынша өзгертілетініне байланысты автоматты басқару жүйелері:

а) реттелетін шаманың тұрақтылығын қолдайтын тұрақтандыру жүйелері, яғни озад(t) =const;

б) реттелетін шаманың берілген мәні алдын ала белгіленген уақытша бағдарлама бойынша өзгеретін бағдарламалық реттеу жүйелері;

в) реттелетін шаманың берілген мәні уақыт бойынша кейбір берілген айнымалы векторының жағдайына сәйкес өзгеретін қадағалаушы жүйелер;

г) оңтайлы басқару жүйесі, оңтайлы басқаруды табу тиісті әдістермен жеткілікті күрделі математикалық есептерді шешуді болжайды, сонымен қатар жүйенің органикалық құрамдас бөлігі компьютер болып табылады;

д) АЖАТ мәндері автоматты түрде өзгеретін бейімделу жүйелері, реттелетін шаманың берілген мәнінің өзгеруімен жүйелер экстремалды деп аталады, параметрлердің өзгеруімен – өздігінен түзілетін, құрылымның өзгеруімен – өзін-өзі ұйымдастыру.

Басқару объектісі ретінде кез келген технологиялық процесті зерттеу кезінде зерттеудің маңызды кезеңі процестің математикалық моделін алу болып табылады. Процестің математикалық моделі-бұл алгебралық немесе дифференциалдық теңдеулер, оның кіріс және шығыс айнымалыларын байланыстыратын. Аппаратқа түсетін материалдық және энергетикалық ағындардың қасиеттерін сипаттайтын параметрлер кіріс айнымалы процесс деп аталады.

Кіріс айнымалылары, егер оларды процесті басқару үшін қолданса, басқару әсерлері деп атайды.

Шығыстық материалдық және энергетикалық ағындардың қасиеттерін сипаттайтын параметрлер, сондай-ақ дайын өнімнің сапалық көрсеткіштері басқарылатын ауыспалы немесе реттелетін параметрлер деп аталады.

Реттелетін шаманың берілген мәннен ауытқуын тудыратын объектіге

немесе реттеу жүйесіне сыртқы әсер ету қоздырғыш әсер ету немесе ашулану деп аталады.

Басқару объектісі деп технологиялық қондырғыны атайды, оған басқарушы-реттеуші әсер етеді.

Объектінің шекарасы энергия немесе зат ағынына әсер ету нүктесінен басталады және басқарылатын параметрді өлшеу жүзеге асырылатын нүктеде аяқталады.

Процесс-уақытқа байланысты объектінің (жүйенің) жай-күйінің сандық немесе сапалық өзгеруі.

Басқару бұл технологиялық процестің талап етілетін ағынын қамтамасыз ету мақсатында объектіге әсер ету процесі (ТП).

Реттеу, жоғарыда айтылғандай, процестің қалаған ағымы бір немесе бірнеше физикалық шамаларды тұрақтандыру жолымен қамтамасыз етілетін басқарудың жеке жағдайы болып табылады.

Адам немесе автомат жүзеге асыратын басқарудың кез келген міндеттерін шешу кезінде басқару объектісін қарастыру қажет.

Басқару объектісі басқарылатын техникалық құрылғымен қатар қарапайым басқару жүйесімен де ұсынылуы мүмкін. Екінші жағдайда, басқару жүйесі неғұрлым күрделі басқару жүйесі өзі басқаратын қарапайым жүйені немесе кіші жүйені қамтитын кейбір иерархиялық басқару жүйесі туралы сөз болып отыр. Әдетте қарапайым жүйелер реттеу жүйесі болып табылады.

Объектінің жай-күйі объектіге сыртқы орта мен басқарушы құрылғылардың әсерін, сондай-ақ объектінің өзінің ішінде процестердің ағуын сипаттайтын бірқатар шамалармен анықталады. Бұл шамалардың бірі жұмыс процесінде өлшенеді және бақыланатын деп аталады. Объектінің жұмыс режиміне әсер ететін басқалары өлшенбейді және бақыланбайтын деп аталады.

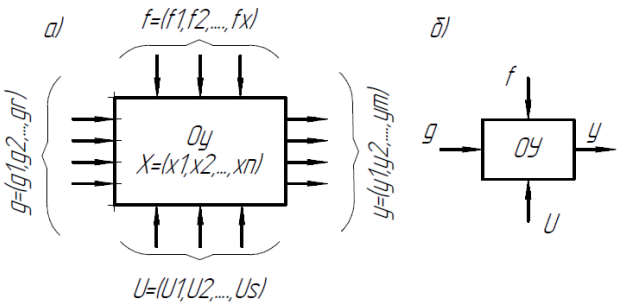
Объектіге сыртқы әсерін білдіретін шамалар әсер ету деп аталады. Басқару құрылғысы шығаратын немесе адам беретін әсерлер басқару әсерлері деп аталады.

Басқару жүйесіне тәуелді емес объектіге әсер ету ашулар деп аталады. А) жүктеме; Б) кедергілер.

Уақыт бойынша өзгеретін жүктеменің болуы объектінің жұмысымен байланысты, одан объект принципті түрде қорғала алмайды. Бөгеуілдер жанама жағымсыз құбылыстармен байланысты және олардың кез келген азаюы объектінің жұмысын жақсартады.

Басқару жүргізілетін объектінің жай-күйін сипаттайтын бақыланатын шамалар басқарылатын немесе реттелетін шамалар деп аталады. Әдетте реттелетін шамалар белгілі бір дәрежеде басқарылатын объектідегі процестің сапалық көрсеткіштерін сипаттайды.

Басқару объектісінің әсер етуі мен жай-күйін сипаттайтын шамалар схемалық түрде 4.1-суретте көрсетілген. Бұл жерде бақыланатын ауытқулар жиынтығы G векторымен, бақыланбайтын– f векторымен, басқару әсерлері – u векторымен, басқарылатын шамалар - y векторымен белгіленген.



4.1 сурет - ОУ сипаттайтын шамалар

U және y векторларының координаттарын тиісінше басқарушы және басқарылатын координаттар, G және f векторларының координаттары – сыртқы әсерлердің координаттары; x векторының координаттары-күй координаттары деп атаймыз.

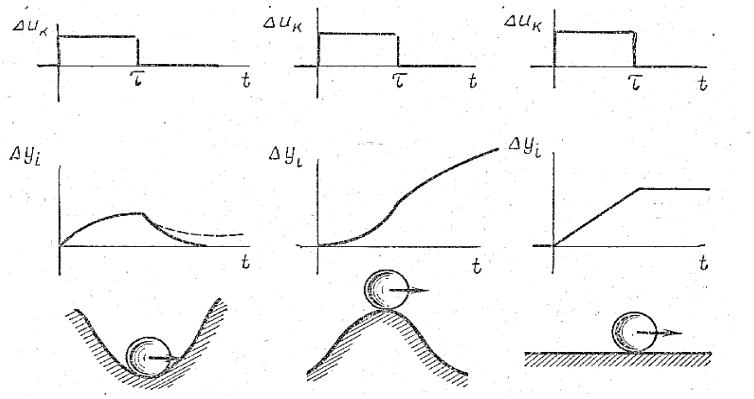
Егер объект бір басқарушы және бір басқарылатын шамамен сипатталса, яғни u және y векторлары бір координат бойынша болса, онда объект қарапайым немесе бір байланысты деп аталады. U және y векторларының өзара байланысқан бірнеше координаттары болған кезде объект көпбайланысты деп аталады.

Әрбір басқару объектісі статика және динамика жағдайында қаралуы мүмкін. Бірінші жағдайда сыртқы басқарылмайтын G және f әсерлері және u басқарудағы әсерлері тұрақты, уақытқа тәуелді емес болып қарастырылады. Объектінің сипаттамалары басқарылатын шамалардың сыртқы әсерлерге тәуелділігі болып табылады.:

$$y = \psi_1\{u, g, f\} \qquad (4.1)$$

Мұнда ψ_1некөмір жалпы жағдайда U, g және f айнымалылары уақытына тәуелді емес сызықты емес векторлық функция.

Егер объект гармоникалық әсерге ұшырайтын болса, онда белгіленген режимде ол сондай-ақ уақытқа тәуелді емес шамалардың арақатынасымен сипатталуы мүмкін, мысалы амплитудалар және гармоникалық әсерлердің фазалары (4.2 сурет)



4.2 сурет - Әсер ету объектісі мен түрлері

Басқару объектісі тұрақты, тұрақсыз және бейтарап болуы мүмкін. Егер қысқа мерзімді сыртқы әсерден кейін ол уақыт өте келе бастапқы жағдайға немесе оған жақын келетін болса, Объект тұрақты.

Сызықты емес объектілер үлкен әсер ету кезінде-белгілі бір шектерден шықпайтын және тұтас тұрақсыз әсер ету кезінде "шағын" немесе "үлкен" орнықты болуы мүмкін.

Егер тұрақты объектіде әсер ету, мысалы, Δuk ұзындығы бар болса, онда ҮТ басқарылатын координатасы $t > \tau$ біраз уақыт өткеннен кейін бастапқы күйге немесе оған жақын күйге оралады.

Әсер ету аяқталғаннан кейін тұрақсыз объектіде басқарылатын координатаның өзгеруі жалғасуда. Бұл объектілер үшін механикалық ұқсастық төбенің жоғарғы жағында шар түрі бар. Импульс аяқталғаннан кейін доп тепе-теңдік қалпынан алып тастауды жалғастырады.

Бейтарап объектілер әсер ету аяқталғаннан кейін тепе-теңдіктің бастапқы әсерден ерекшеленетін және жүргізілген әсерге байланысты жаңа жағдайы белгіленетін объектілер болып табылады. Көлденең жазықтықтағы шар объектілердің осы түрінің механикалық ұқсастығы болып табылады. Бейтарап объектілер кейде өзін-өзі теңестірусіз, тұрақты объектілер деп аталады.

Тұрақсыз объектілердің статикалық сипаттамасы болуы мүмкін, оны арнайы құрылғылардың көмегімен алу үшін олар жасанды орнықтылық жағдайына келтіріледі. Бір объект оның сызықсыз сипаттамасы кезінде жұмыс режиміне байланысты тұрақты және тұрақсыз жағдайларда болуы мүмкін. Объектілердегі процестер тұрақты және кездейсоқ сыртқы әсерлер кезінде зерделенуі мүмкін. Бір объект оның сызықсыз сипаттамасы кезінде жұмыс режиміне байланысты тұрақты және тұрақсыз жағдайларда болуы мүмкін. Объектілердегі процестер тұрақты және кездейсоқ сыртқы әсерлер кезінде зерделенуі мүмкін.

Басқару жүйелерін бейнелеу кезінде екі қағидат қолданылады – функционалдық және құрылымдық және тиісінше схемалар функционалдық және құрылымдық болып бөлінеді.

Функционалдық схема жүйенің әрбір функционалдық элементіне белгілі бір буынға сәйкес келетін схема деп аталады.

Динамикалық құрылымдық схема сигналды түрлендірудің әрбір математикалық операциясы белгілі бір буынға сәйкес келетін схема деп аталады. Одан әрі динамикалық құрылымдық схемалар құрылымдық схемалар ретінде белгіленеді.

Құрылымдық сұлбалар екі түр болуы мүмкін: функционалдық және операциялық. Бірінші жағдайда схеманың әрбір функционалдық элементіне математикалық сипатталатын белгілі бір звено сәйкес келеді. Бұл ретте математикалық сипаттаманың күрделілігіне қандай да бір шектеулер қойылмайды. Екінші жағдайда әрбір қарапайым математикалық операция белгілі бір буынға сәйкес келеді. Мұндай қарапайым операциялар әдетте: масштабты өзгерту, белгіні өзгерту, интегралдау, дифференциалдау, сызықты емес түрлендіру, қосу және көбейту болып табылады.

(T) сигналы - барлық басқару аралығында белгілі функция (детерминирленген сигнал), бағдарламалық басқару жүйесі деп аталады.

U(t) = const әсер ететін жүйе тұрақтандыру жүйесі деп аталады.

Y(t) кездейсоқ функция беретін жүйе бақылаушы жүйе деп аталады.

Автоматты реттеу жүйесінің құрылымдық схемасы (САР), ол басқару объектісінен және қолмен басқаруды Автоматты басқаруға ауыстыру кезінде оператордың функцияларын орындайтын автоматты басқару құрылғысынан (ау) тұрады (6-қосымша).

САР негізгі блоктары:

Сезімтал элемент(ЧЭ) - y(f) физикалық шамасының өзгеруін қабылдайтын, процесті сипаттайтын және оны түрлендіргішке түсетін басқа физикалық шамаға түрлендіретін құрылғы;

Түрлендіргіш (Пр) – бұл Чэ-мен алынған шаманы түрлендіретін құрылғы;

Тапсырушы құрылғы (ЗУ) – жүйенің көмегімен "G(t) тапсырмасы" берілген САР элементі қандай да бір заң бойынша ОУ реттелетін шамасын өзгерту немесе оның белгілі бір мәнін қолдау;

Салыстырмалы құрылғы немесе салыстыру элементі (ЭС) – реттелетін шаманың нақты мәні және берілген мән туралы мәліметтерді салыстыратын САР элементі. ЭС шығуында-реттеу қателігінің сигналы:

$$e(t) = g(t)-y(t); \quad (4.2)$$

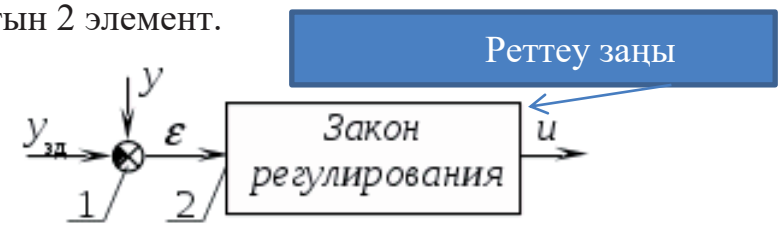
Реттеуші-басқару мақсатына қол жеткізу үшін реттеуші органның (РО) жағдайының өзгеруіне әкеп соғатын атқару тетігіне әсер ететін басқару Заңын іске асыратын құрылғы.

Орындаушы механизм(олар) реттеуіштің u (t) сигналдары бойынша РО жай-күйін өзгерту үшін қызмет етеді.

Реттеуші орган басқару объектісіне әсер етеді. Автоматты реттеу жүйесі (САР) өзара әрекеттесетін АУУ және ОУ жиынтығы деп аталады. САР тұратын элементтерді жүйе буындары деп атайды, ал уақытша сипаттамаларды - кіріс және шығыс сигналдары деп атайды.

Автоматты реттеу реттеу объектісінің реттеуші органына басқарушы әсерді қоса берумен жүзеге асырылады.

Реттеуіштің құрылымдық сұлбасы (4.3 сурет) екі элементтің жиынтығы ретінде ұсынылуы мүмкін: 1 салыстыру элементі және реттеу алгоритмін (Заңын) қалыптастыратын 2 элемент.



4.3 сурет- Реттеуіштің құрылымдық сызбасы

Бірінші реттеуіштер тікелей реттеуді жүзеге асырды, бұл кезде датчик (өлшеу органы) реттеуші органға тікелей әсер етті. Мұндай автоматты реттеу

аз қуатты құрылғыларда ғана мүмкін болды. Кейінірек реттеу тізбегіне күшейткіш (гидравликалық, пневматикалық, электрлік) енгізілді, бұл атқарушы механизмнің көмегімен тікелей емес реттеуді жүзеге асыруға мүмкіндік берді. Ол реттеуіштің реттеуші органға әсер ету қуатын арттырды.

6-қосымшада берілген құрылғы, салыстыру элементі, реттеуші, атқарушы механизм, реттеуші орган, басқару объектісі, түрлендіргіш, сезімтал элемент буындар болып табылады.

Кіріс және шығыс сигналдары: және әсер ету g (t);

реттелетін шаманың ағымдағы мәні y(t);

қате, немесе келісу, \ t);

басқару әсері u (t);

кері әсері f(t).

Басқару объектілері мен мақсаттарының иерархиясы бойынша автоматты жүйелерді автоматты реттеу жүйелеріне (САР) және автоматты басқару жүйелеріне (АБЖ) жіктеу қабылданған.

САР басқару түрін, атап айтқанда реттеуді өз бетінше (автоматты режимде) іске асыратын және реттелетін шаманың ағымдағы мәндерінің берілген мәнге жақындығын қамтамасыз етуден тұратын басқару мақсатына қол жеткізуді қамтамасыз ететін толық функционалды аяқталған құрылғы болып табылады.

САР сияқты АБЖ автоматты режимде технологиялық объектіні, қондырғыны немесе агрегатты басқаруды жүзеге асырады, бұл ретте реттеумен қатар технологиялық объектінің жұмыс істеу тиімділігін қамтамасыз етуден тұратын басқару мақсатында басқарудың басқа да түрлерін (үйлестіру, жай-күйін басқару, оңтайлы басқару) іске асырады.

АБЖ технологиялық процестерді басқарудың автоматтандырылған жүйелеріне (АБЖ ТП), өндірістерге (АБЖ П), басқарудың ұйымдастыру жүйелеріне (АБЖ) бөлуге болады.

АБЖ жобалау кезінде:

кіріс және шығыс параметрлерін, ұйытқыштарды, мүмкін басқарушы әсерлерді сипаттай отырып, автоматтандыру объектісі ретінде Технологиялық процесті талдау;

технологиялық параметрлерді тұрақтандырудың талап етілетін дәлдігін және оларды бақылау жиілігін анықтау;

процестің негізгі параметрлерінің өзара әсерін талдау, олардың өзгеру шектерін сандық бағалау;

жабдықтың қалыпты жұмыс режимін бұзу жағдайларын талдау (өнімділікті өзгерту, жабдықты іске қосу және ажырату, авариялық жағдайлар);

оператор функцияларын анықтау.

САР жұмыс (пайдаланылатын) ақпаратының түрі бойынша екі негізгі сыныпқа бөлінеді: 1) Кері байланыс принципін пайдаланатын тұйық жүйелер; 2) ашық жүйелер.

(4.4-сурет), онда реттелетін параметр үздіксіз өлшенеді және берілген әсермен салыстырылады. Егер басқарылатын параметрдің ағымдағы

мәні берілген параметрден өзгеше болса, онда ЭС шығуында реттеуішке келіп түсетін келісу сигналы (1) пайда болады.

4.4 сурет – Тұйық САР құрылымдық сұлбасы

Анықтау бойынша тұйықталған жүйедегі басқарушы әсер келісу функциясы болып табылады:

$$u(t) = F\varepsilon(t). \qquad (4.3)$$

Тұрақтандыру жүйелерінде берілген мән үнемі уақыт бойынша:

$$g(t) = const \qquad (4.4)$$

Бағдарламалық реттеу жүйелерінде берілген мән қатаң белгіленген бағдарлама бойынша уақыт бойынша өзгереді:

$$g(t)=f(t) \qquad (4.5)$$

мұндағы $f(t)$ - белгілі уақыт функциясы.
Қадағалаушы жүйелерде берілген мән еркін, алдын ала белгісіз түрде өзгереді:

$$g(t)=\eta(t) \qquad (4.6)$$

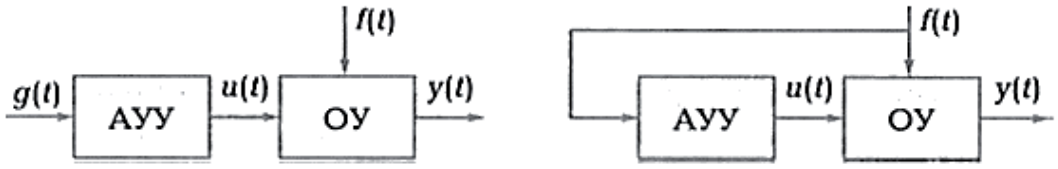
мұндағы $\eta(t)$ - кездейсоқ, алдын ала белгісіз уақыт функциясы.

(4.5 сурет) бұл кері байланыс жоқ және параметрлерді беретін жүйелер объектінің реттелетін параметрлеріне тұйықталған басқару тізбегі бойынша әсер етеді.

$$u(t)=F\cdot(g(t)). \qquad (4.7)$$

Басқару негізі жүйе реттелетін параметрлердің динамикалық өзгеру себептеріне тікелей әсер ететін компенсация әдісі болып табылады, атап айтқанда, объектіге әрекет ететін F(t) ауытқуына. АУУ қоздырушы әсердің ағымдағы мәні туралы ақпаратты пайдаланады және реттелетін шаманың ықтимал ауытқуларын өтейтін (жоятын) сигнал шығарады:

$$u(t)=F\cdot(f(t)) \qquad (4.8)$$



4.5 сурет - Ажыратылған САР құрылымдық сұлбасы: а) – берілген әсер бойынша; б) – ұйытқыш әсерде

Құрылымдық сұлбаның ажыратылған жүйесінде жоқ тұйық тізбек өлшеу және өңдеу сигнал аспаптарын және құрылғыларды шыға берісіне дейін процесс және әсер ету реттеуіші процесіне байланысты емес результирующего маңызы бар реттелетін айнымалы. Мұнда айнымалы процестің ағымдағы және қалаған мәнінің арасындағы салыстыру жүргізілмейді және түзетуші әсер өңделмейді.

4.3 тақырып. Автоматты басқару жүйелерінің қосалқы құралдары

АБЖ элементтерін функционалдық белгілері бойынша бірнеше топқа біріктіруге болады:

1) Шығыс айнымалы ОК (эталондық кернеу немесе ток көздері, потенциометрлер, сельсиндер, кодтық бергіштер және т. б.) берілген мәнді орнатуға мүмкіндік беретін беруші элементтер.);

2) ауыспалы ОУ өлшеуді қамтамасыз ететін сезімтал элементтер (технологиялық координаттар мен ОУ параметрлерінің датчиктері);

3) сезімтал элементтер сигналдарын күшейту үшін қызмет ететін күшейткіш элементтер (жартылай өткізгіш күшейткіштер, магниттік және электр машиналық күшейткіштер, масштабтау операциялық күшейткіштер және т. б.;

4) кіріс сигналын бір түрге екіншісіне түрлендіруді қамтамасыз ететін және параметрлермен (деңгеймен, жиілік спектрімен, кодтау тәсілімен және т. б.) ерекшеленетін түрлендіргіш элементтер күш түрлендіргіш элементтер түрлендіргіш сигналдардың түрлі физикалық табиғатымен (айнымалы немесе тұрақты токтың электр энергиясы механикалық, термиялық, химиялық энергияға және т. б.) сипатталуы мүмкін.);

5) ОУ-ға басқару әсерін жасауға арналған атқарушы элементтер (электромагниттік жетектер, электр қозғалтқыштары, гидрожетектер, пневможетектер және т. б.;

6) АБЖ статикалық және динамикалық қасиеттерін өзгертуді қамтамасыз ететін түзетуші элементтер (сүзгілеуші элементтер, реттеудің тура немесе кері арнасындағы дифференциялаушы және интеграциялаушы буындар, параметрлік реттеуіштер).

Бақылау мен басқарудың талап етілетін функцияларын қамтамасыз ететін АБЖ функционалдық элементтері жиынтығының функционалдық блоктары.

Келесі функционалдық блоктарды ажыратады:

жад блоктары (реле және кернеу қондырғыларынан магниттік және электрондық ақпарат тасығыштарында жазылған бағдарламалар мен деректерді сақтау құрылғыларына дейін));

ағымдағы ақпарат блоктары (басқару объектісінің жай-күйі координаталарының, технологиялық координаталар датчиктерінің, түрлендіру, кодтау және бастапқы ақпаратты беру құрылғыларының кейбір жиынтығы);

бастапқы (берілген) және ағымдағы ақпаратты түрлендіру негізінде оңтайлы басқару сигналдарын қалыптастыратын басқару блоктары;

басқару объектісімен ЭЕМ байланыс блоктары (ақпаратты енгізу/шығару модульдері) және өзге де периферияльық құрылғылар, атап айтқанда желілік аппараттық құралдар.

Бақылау және басқару кіші жүйелерінің бағыныштылығына байланысты АБЖ және АБЖ ТП келесі функционалдық құрылымдары ажыратылады:

Жергілікті (бір деңгейлі) және иерархиялық (көп деңгейлі);

орталықтандырылған және орталықтандырылмаған (бөлінген); және тораптық АБЖ (АБЖ ТПУ) және кешенді АБЖ (АБЖ ТПК баж);

Кәсіпорынның АБЖ және өнеркәсіп салалары (АБЖ және АБЖ).

Автоматты бақылау және реттеу жүйесіндегі датчик деп бақыланатын немесе реттелетін шаманы Шығыс сигналына түрлендіру үшін қызмет ететін арнайы құрылғы деп аталады. Сенсор бір немесе бірнеше элементтерден (түрлендіргіштерден) тұрады.

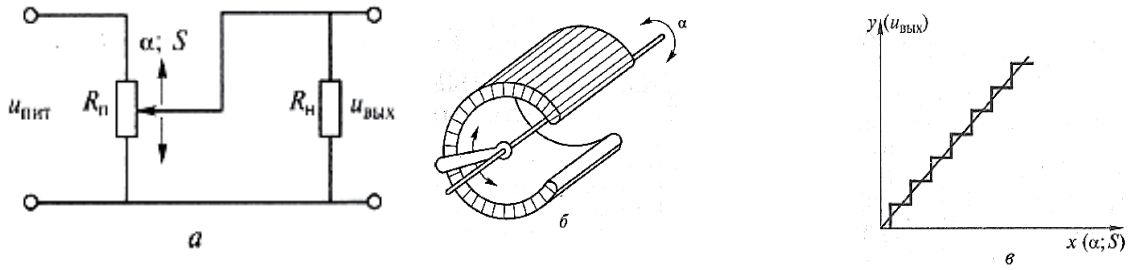
Көлік құрылысында қолданылатын автоматика жүйелерінде ең көп таралған электр емес шамаларды электрлік шамаларға түрлендіретін датчиктер алды, себебі шығу сигналы (ток, кернеу) жазылуы, қашықтыққа берілуі және сол арқылы өндірістік процесті қашықтықтан басқаруы мүмкін.

Датчиктер байланыс және байланыссыз орындайды. Контактілі датчиктердегі сезімтал элемент тікелей бақыланатын нысанға жанасады, ал байланыссызға жанаспайды. Байланыссыз радиоактивтік, ультрадыбыстық фотоэлектрлік және электромагниттік датчиктер жатады.

Жұмыс істеп тұрған және жаңадан әзірленетін өндірістік процестерді автоматтандыру кезінде технологиялық операциялардың әртүрлі параметрлерін өлшеуге, бақылауға және реттеуге тура келеді, мысалы, жылдамдық, көлбеу бұрыштары, орын ауыстыру, айналмалы сәттер, деңгейлер, механикалық кернеу, температура және т. б.

Жол датчиктері және жұмыс органдарының жағдайы өткен жолға немесе басқарылатын объектінің жұмыс органдарының жағдайына байланысты басқару сигналдарын құруды қамтамасыз етеді.

(4.6 сурет), сызықтық немесе бұрыштық қозғалыстар датчигі болып табылатын потенциометрлік сенсор потенциометр схемасы бойынша қосылған щеткамен жылжымалы контактімен реостат болып табылады.



4.6 сурет - Потенциометрлік датчик: а электр схемасы; б - статикалық сипаттамаға конструкцияның нұсқасы;

Мұндай датчиктің жылжымалы түйіспесінің орын ауыстыруы щеткадан және потенциометр орамасының бір клеммасынан алынатын кернеуге түрлендіріледі (4.6, а суретті қараңыз).

4.4 тақырып. Бір үлгідегі өнеркәсіптік манипуляторлар

Өнеркәсіптік роботтар (ӨР) манипуляторлармен (М) жарақтандырылатын машиналардың ауқымды класына жатады.

Манипулятор-жұмыс органымен жабдықталған, объектілерді кеңістікте жылжыту кезінде адам қолының функцияларына ұқсас қозғалу функцияларын орындауға арналған басқарылатын құрылғы немесе машина.

Манипуляция объектісі деп кеңістікте манипулятор орын ауыстыратын денені атайды. Манипуляциялау объектілеріне' дайындамалар, бөлшектер, басып алу құрылғылары, қосалқы, өлшеу немесе өңдеу құралдары және т. б. жатады.

Манипуляциялық әрекеттер бұл заттардың (дайындамалардың, дайын бөлшектердің) және еңбек құралдарының (құралдардың) кеңістігінде орын ауыстыру және бағдарлау. Өнеркәсіптік роботтың негізгі міндеттеріне сүйене отырып, оны манипуляторлардың және басқарушы құрылғының механикалық қолдарының жиынтығы ретінде анықтауға болады.

Автооператор-манипулятор немесе манипулятор жиынтығы және қозғалыс құрылғысы және қайта бағдарламаланған басқару құрылғысы түріндегі атқару құрылғысынан тұратын автоматты машина.

Өнеркәсіптік робот - қозғалу дәрежесі бірнеше манипулятор түріндегі атқарушы құрылғыдан және өндірістік үдерісте қозғалу және басқару функцияларын орындау үшін бағдарламалық басқарудың қайта бағдарламаланған құрылғысынан тұратын автоматты машина (7-қосымшада типажды әзірлеу үшін маңызды әртүрлі белгілері бойынша роботтарды жіктеу).

Стандартта бағдарламалылық – өнеркәсіптік роботтың басқару бағдарламасын автоматты түрде немесе адамның көмегімен ауыстыру қасиеті деп белгіленген. Қайта бағдарламалауға басқару құралының көмегімен қозғалу және басқару функциялары дәрежелері бойынша қозғалу реттілігінің және (немесе) мәндерінің өзгеруі жатады.

Осылайша, өнеркәсіптік роботтың автооператордан принципті айырмашылығы оның әртүрлі манипуляциялық іс-әрекеттерді орындауға қайта үйлестіру мүмкіндіктерінен тұрады,ал автооператор бастапқыда іс-әрекеттердің қатаң белгіленген алгоритмін орындау үшін жобаланған. Бұл жағдай, ең алдымен, өндірістің әртүрлі типтерінде өнеркәсіптік роботтар мен автооператорларды ұтымды қолдану саласы анықталады.

Мысалы, жаппай өндіріс жағдайында операцияларды Бекіту коэффициенті бірлікке жақындайды, яғни бір жұмыс орнында ұзақ уақыт бір технологиялық операция орындалады және қайта баптауға қажеттілік жоқ.

Басқару сигналдары мен қозғалыстарды құруға арналған М функционалдық бөлімі.

Атқарушы орган берілген органнан келіп түсетін сигналдар мен қозғалыстар бойынша әрекеттерді орындауға арналған функционалдық бөлігі.

Байланыстырушы орган сигналдар мен қозғалыстарды тапсырушыдан атқарушы органға беруге арналған.

Жұмыс органы-технологиялық операцияларды және (немесе) қосалқы өткелдерді тікелей орындауға арналған атқарушы құрылғының құрамдас бөлігі. Жұмыс органдарының мысалдары дәнекерлеу кенелері, бояу тапаншасы, құрастыру құралы, басып алу құрылғысы болуы мүмкін.

Орындалатын жұмыстың күрделілігіне байланысты үш буынды Автоматты Роботтар-манипуляторлар ажыратылады.

Бірінші буындағы роботтар-манипуляторлар қатты бағдарлама бойынша жұмыс істейді, ал олардың қоршаған ортамен өзара әрекеттесуі қарапайым кері байланыстармен шектелген. Бірінші буындағы роботтардың сенсорлық датчиктері болуы мүмкін (атап айтқанда, тұтқаны қысу күшін реттеуге мүмкіндік беретін тактильді сенсорлар). Мұндай роботтар жұмыс істейтін Орта белгілі бір түрде ұйымдастырылуы тиіс. Бұл дегеніміз барлық заттар (дайындамалар мен дайын бөлшектер, құрал-саймандар, конструкция элементтері, станоктар, жабдықтар және т.б.) белгілі бір орындарда болуы және кеңістікте белгілі бір бағдар болуы тиіс. Бұл талап бірінші буынды роботтарды-манипуляторларды қолдануға кейбір шектеулер қояды.

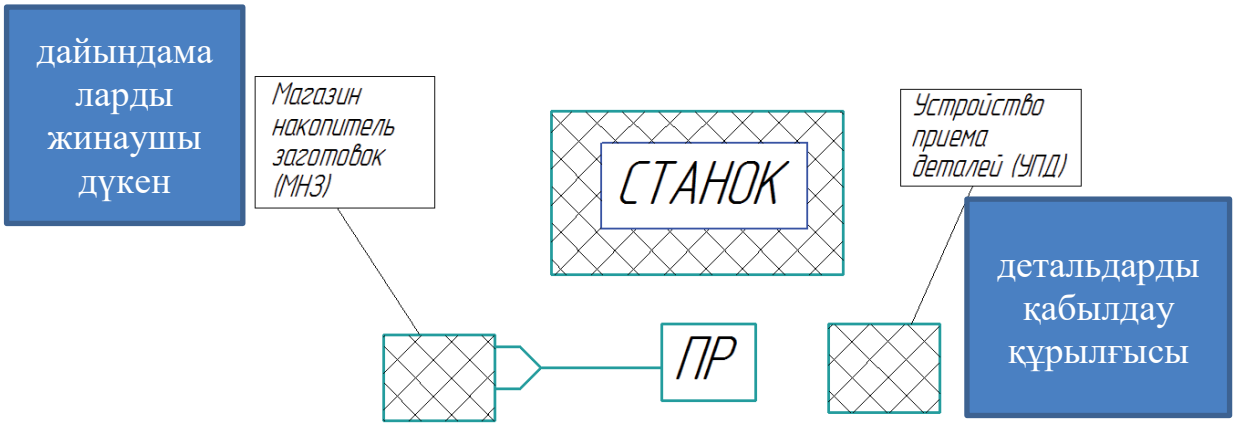
Екінші буындағы роботтар-манипуляторлар қоршаған жағдайларға бейімделу элементтеріне ие және неғұрлым күрделі міндеттерді шешуге қабілетті. Бұл сенсорлық датчиктері бар роботтар, олар қоршаған ортаның жағдайы туралы қабылданған сигналдар бойынша қозғалысты үйлестіруге мүмкіндік береді. Атап айтқанда, бұл дамып келе жатқан күш-жігерді өзгертуге мүмкіндік беретін тактильді датчиктер, кедергі пайда болған кезде манипулятор қозғалысының траекториясын өзгертуге мүмкіндік беретін (жарық, ультрадыбыстық, телевизиялық, гамма-сәулелік және т. б.), кеңістікте анық бағдарланған бөлшектерді біріктіру қажеттілігі және т. б. болуы мүмкін.

Үшінші буындағы роботтар келіп түскен ақпаратты логикалық өңдеуге қабілетті, яғни жасанды интеллект бар. Бұл роботтар оқуға және бейімделуге қабілетті, оператор-адаммен диалог жүргізе алады, күрделі жағдайларды

танып, талдай алады, қоршаған ортаның түсініктерін қалыптастыра алады және моделін жасай алады, іс-әрекет бағдарламасы (алдыңғы тәжірибені ескере отырып) және т. б. түрінде мінез-құлықты жоспарлай алады.

Басқару жүйесінің түрі ПР маңызды сипаттамасы болып табылады. Стандарт өнеркәсіптік роботтарды басқару жүйесінің келесі типтері анықталған.

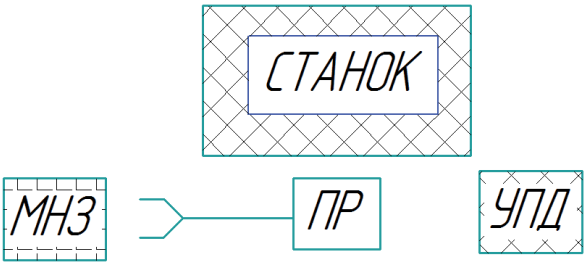
Циклдік басқару – өнеркәсіптік роботтың атқару құрылғысын басқару, онда оның қозғалыстарын орындау реттілігін бағдарламалау жүзеге асырылады (4.7 сурет).



4.7 сурет – Циклдік басқарудың ПР кешенінің сызбасы

Циклдік басқаруы бар роботтар үшін қарапайым басқару алгоритмдері тән, құны төмен, бірақ басқарушы бағдарламалар ақпаратының аз көлемі және функционалдық мүмкіндіктері төмен.

Позициялық басқармасы – басқарма-атқарушы құрылғы өндірістік робот, онда қозғалысы, оның жұмыс органының не бойынша берілген нүктелер позициялау бақылау қозғалыс траекториясын олардың арасындағы (4.8-сурет).



4.8 сурет – Позициялық басқару ТК кешені сызбасы

Контурлық басқару – өнеркәсіптік роботтың атқарушы құрылғысын басқару, ол кезде оның жұмыс органының қозғалысы жылдамдық мәндерін уақыт бойынша бөлу арқылы берілген траектория бойынша жүреді.

Көптеген роботталған өндірістік операциялар (бүріккішпен бояу, құрастыру, қылшықтарды алу және т.б.) контурлық басқаруды талап етеді. Мұндай технологиялық процестерді автоматтандыру кезінде ПР әдетте бұйымдардың сапалық сипаттамаларын өзгерту жөніндегі операцияларды орындайтын негізгі технологиялық жабдықтың бірлігі болып табылады. Контурлық басқару кезінде бір уақытта екі және одан да көп координаттар бойынша шт жұмыс органының орнын ауыстыруын үздіксіз өңдеу іске асырылады.

Адаптивті басқару-сыртқы орта жағдайының бақыланатын параметрлерінен басқару бағдарламасының функцияларына автоматты түрде өзгеруімен өнеркәсіптік роботтың атқару құрылғысын басқару.

Мысалы, доғалық дәнекерлеу операциясы болып табылады, оны орындау кезінде дәнекерленетін бөлшектердің түйіскен жерін іздеу қажет, содан кейін белгілі бір бағдарда және электродтың түйіскен жеріне қатысты арақашықтықта түйіскен бойымен қозғалу қажет. Басқа мысал: металл өңдеу станогын олар бағдарланбаған жағдайда орналасқан қарапайым ыдыстан дайындамалармен тиеу.

Номиналды жүк көтергіштігі-пайдалану сипаттамаларының белгіленген мәндерін ұстап тұруға және қамтамасыз етуге кепілдік берілетін басып алу құрылғысының массасын қоса алғанда, өндіріс заттары немесе технологиялық жабдық массасының ең көп мәні.

Бұл анықтамада"масса" терминінің дұрыс пайдаланылмағанын атап өткен жөн. Шын мәнінде, қазіргі заманғы Роботтар әртүрлі ортада (мысалы, мұхиттық тереңдікте, ғарышта) қолданылуы мүмкін, сондықтан масса туралы емес, объектінің салмағы туралы айту орынды.

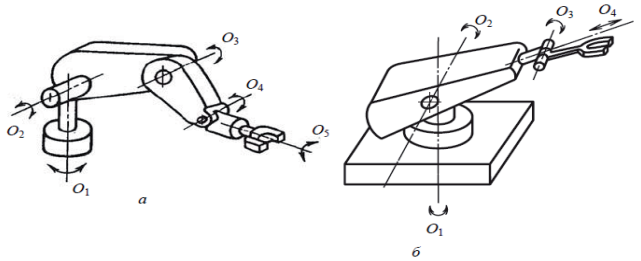
Жұмыс кеңістігі-манипулятор (автооператор, өнеркәсіптік робот) жұмыс істеп тұрған кезде Орындаушы құрылғы болуы мүмкін кеңістік.
Жұмыс аймағы – манипулятордың (автооператордың, өнеркәсіптік роботтың) жұмыс істеуі кезінде жұмыс органы болуы мүмкін кеңістік.

Қызмет көрсету аймағы-жұмыс органы манипулятордың (автооператордың, өнеркәсіптік роботтың) мақсатына және олардың сипаттамаларының белгіленген мәндеріне сәйкес өз функцияларын орындайтын кеңістік. Ескереміз, бұл таңдау кезінде роботтар автоматтандыру үшін жүктеу металл өңдеу жабдығын бірінші кезекте ескеру қажет нысаны мен мөлшері дәл аймағы.

Жұмыс органының позициялау қателігі – манипулятордың (автооператордың, өнеркәсіптік роботтың) жұмыс органы жағдайының басқарушы бағдарламамен берілген жағдайдан ауытқуы.
Манипулятордың көптізбекті конструкциясы белгілі бір нысанды объектілерді басып алуға арналған ауыспалы айқас – құралмен аяқталады. Осы конструкцияның соңында ашытудың орнына ауысымды құрал бекітілуі мүмкін (гайковерт, фреза, бұрғылау, белгі және т.б.).

Бұл жағдайда манипулятор көмегімен әртүрлі бір типті өнеркәсіптік операциялар орындалуы мүмкін, мысалы, дайындамаларды тазалау, бұранданы кесу, тесіктерді бұрғылау.

Манипуляторлардың екі тән құрылымы 4.9 суретте көрсетілген. Олардың біреуінде тек топсалы қосылыстар бар (сурет 4.9, а). Оның буындары жұмыс аймағында сиваттың орын ауыстыруын қамтамасыз ететін О1, О2 және О3 негізгі үш осіне қатысты бұрылуы мүмкін; О4 және О5 осьтері сваттың бағдарлы қозғалыстарын анықтайды. Екінші манипулятор (сурет. 4.9, б) О1, О2 және О3 осьтеріне қатысты айналыстардан басқа О4 осі бойымен буындардың үдемелі жылжуына жол береді.

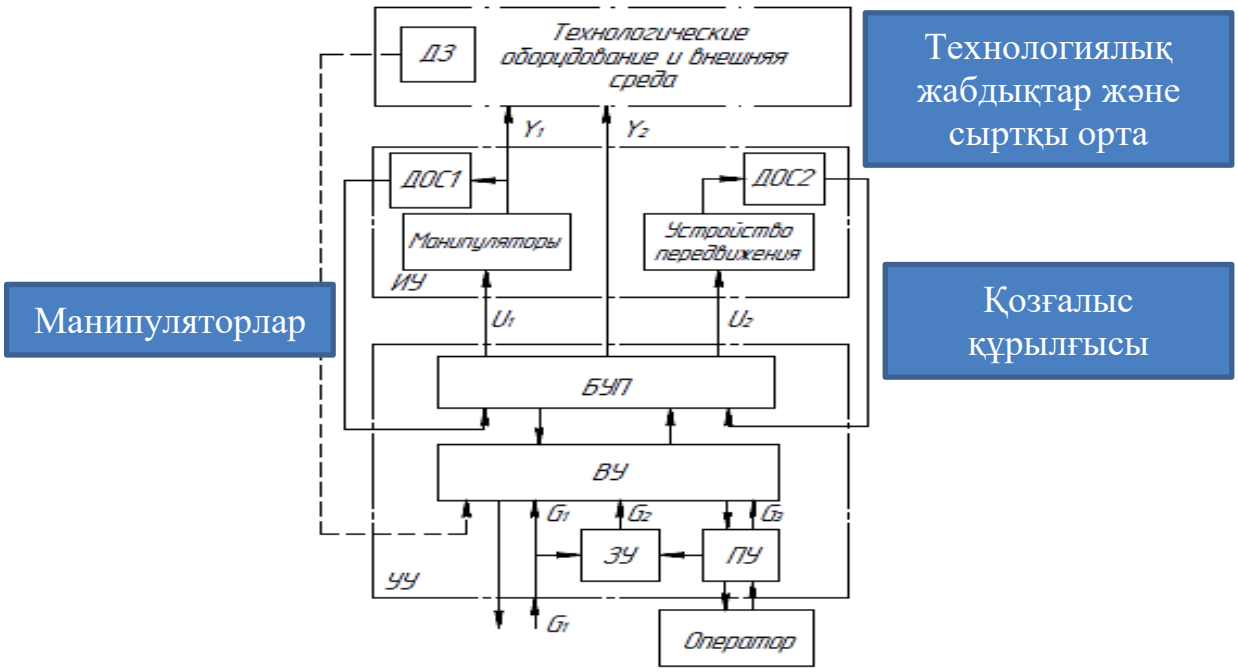


4.9 сурет – Бір типті манипуляторлардың сызбалық бейнесі

Механизм деп бір дененің қозғалысын басқалардың қажетті қозғалысына түрлендіруге арналған денелер жүйесін атайды.

Манипуляциялық механизм (манипулятор) - манипулятордың (құрал-сайманның, бөлшектердің) схватында ұсталатын дененің қозғалуына арналған денелер жүйесі. Манипулятор жасайтын денелер оны буындар деп атайды.

Бағдарлама қойылған міндеттерді шешуге әкелетін бағдарламалау тілінде Ақпаратты өңдеу процесінің толық және дәл сипаттамасы. 4.10 суретте басқарудың функционалдық сұлбасы келтірілген.



4.10.сурет - Робот-манипуляторды басқарудың функционалдық сызбасы

Робот-манипуляторды басқару құрылғысы дербес (конструктивті оқшауланған) блок түрінде орындалуы немесе оның атқарушы бөлігінің корпусына кіріктірілуі мүмкін. Әдетте басқару құрылғысының құрамына мыналар кіреді: тапсырманы енгізуге және бақылауға мүмкіндік беретін басқару пульті (ПУ); жұмыс бағдарламасын сақтайтын есте сақтау құрылғысы (ЗУ); манипулятор механизмдерінің және қозғалыс құрылғысының қадағалаушы жетегі; күшейткіштер; түрлендіргіштер; қоректендіру көздері; басқарушы элементтер (реле, контакторлар, золотниктер, ағысты түтіктер, қозғалыс таратқыштары, электромагниттік клапандар және т.б.).

Басқару сызбасындағы кері байланыс датчиктерінің саны (ДОС1, ДОС2) манипулятордың қозғалыс дәрежелерінің санымен және оның атқарушы құрылғысының орын ауыстыру координаттарының санымен анықталады. Олар қадағалаушы жетекте манипулятордың жұмыс органының және тұтастай алғанда оның атқарушы құрылғысының (ТМ) орнын ауыстыруды бақылау үшін пайдаланылады.

2.6 сурет-трансформатордың дифференциалды қорғанысын есептеу трансформатордың дифференциалды қорғанысын есептеу трансформатордың дифференциалды қорғанысын есептеу трансформатордың дифференциалды қорғанысын есептеу трансформатордың дифференциалды қорғанысын есептеу трансформатордың дифференциалды қорғанысын есептеу трансформатордың дифференциалды қорғанысын есептеу трансформатордың дифференциалды қорғанысын есептеу трансформатордың дифференциалды қорғанысын есептеу трансформатордың дифференциалды қорғанысын есептеу трансформатордың дифференциалды қорғанысын есептеу трансформатордың дифференциалды қорғанысын есептеу трансформатордың дифференциалды қорғанысын есептеу кезінде жүргізіледі.

Роботтың манипуляторы технологиялық жабдыққа немесе манипуляциялау объектісіне (дайындау, бөлшек, құрал) Y1 негізгі жұмыс әсерін жасайды. Бұдан басқа, технологиялық жабдыққа басқару әсері (U1, U2) және y2 технологиялық командалары процесті басқару блогынан (БУП) тікелей манипулятордың жұмыс қозғалысы кезінде жабдықтың жұмысын блоктауға, жабдықтың жұмыс режимін өзгертуге және т. б. берілуі мүмкін. Өз кезегінде, технологиялық құрал-жабдықтардан немесе басқа роботтардан осы роботқа ақпараттық және басқару әсері түсуі мүмкін (ДЗ датчиктерінен шартты түрде).

Робототехникалық кешендер мен ГТС роботқа жоғары дәрежелі (деңгей) басқару құрылғыларынан Gx-ның әсер етуі мүмкін.

Желіден тыс режимде G2 әсер ету ЖҚ-да сақталған бағдарламамен жасалады. Реттеу немесе оқыту режимінде G3 әсерін оператор БП арқылы құрады. Бұл ретте роботтың есептеу құрылғысы әртүрлі деңгейде болуы мүмкін (ВУ циклдық бағдарламалық басқаруы бар роботтарда мүлдем жоқ). Робот жан-жақты және оның көмегімен шешілетін тапсырмалар қиын болған сайын, ВУ деңгейі соғұрлым жоғары: микропроцессор ПЖ-ның негізгі артықшылықтарының бірі манипуляциялық іс-әрекеттердің дәйектілігі мен

сипатымен ерекшеленетін міндеттерді орындау үшін жылдам қайта баптау мүмкіндігі болып табылады.

Өнеркәсіптік роботтар мен манипуляторлардың (М) басып алу құрылғылары (ЖҚ) басып алу және манипуляциялау объектілерін белгілі бір қалыпта ұстап тұру үшін қызмет етеді.

Басып алу құрылғыларының жіктелуі. Ұқсас міндеттерді шешу үшін жарамды ЖҚ әртүрлілігі және олардың әртүрлі құрылымдық-технологиялық ерекшеліктерін сипаттайтын белгілердің көп саны таза иерархиялық қағидат бойынша жіктеуді құруға мүмкіндік бермейді.

ЖҚ ұстағыштар үйкеліс күші немесе үйкеліс күші мен құлыптау күші арқылы жұмыс элементтерінің (губкалардың, саусақтардың, кенелердің және т.б.) кинематикалық әсерінің арқасында нысанды ұстап қалады.

Барлық ұстап тұратын ЖҚ белсенді типті және екі топқа бөлінеді: механикалық (кенелер, тискалар, топсалы саусақтар), ауа немесе сұйықтықтың ішіне айдалатын әсерімен Деформацияланатын икемді жұмыс камералары бар.

Орналасу сипаты бойынша басып алу құрылғылары топтарға бөлінеді (8 және 9-қосымша).

Ортақтастырушы СБ осьтің жағдайын немесе басып алынатын объектінің симметрия жазықтығын анықтайды. Оларға ең алдымен кинематикалық байланысқан жұмыс элементтерімен жабдықталған, призмалар түріндегі губкалары бар механикалық ЖҚ жатады.

Негізгі ЖҚ базалық беттің (немесе беттердің) жағдайын анықтайды. Мұндай орналастыру принципі қолдау ЗУ тән. Дегенмен, ол жиі zu-да қолданылады.

Бекітуші ҚҚ ол басып алу кезінде болған объектінің жағдайын сақтайды.

ЖҚ жұмыс позицияларының саны бойынша бір позициялы және көп позициялы болып бөлуге болады.

Жұмыс сипаты бойынша көп позициялы ЖҚ үш топқа бөлуге болады: тізбектей, параллель және аралас әрекет. Тізбектей әсер ететін ЖҚ -ға тиеу және түсіру позициялары бар екі позициялы құрылғылар жатады. Әрбір позициядағы жұмыс элементтері тәуелсіз әрекет етеді. Параллельді әсер ететін көп позициялы ЗУ бір мезгілде бөлшектер тобын басып алу немесе босату үшін бірқатар позицияларға ие болады. Құрамдастырылған іс-қимылдың СБ параллель жұмыс істейтін позициялар топтарымен жарақтандырылған, бұл ретте бұл топтар бір-біріне тәуелсіз қолданысқа келтіріледі.

Өнеркәсіптік роботтар (ПР) денсаулыққа қауіпті, зиянды, ауыр немесе монотонды еңбек жағдайлары бар учаскелерде адамды ауыстыра отырып (немесе оған көмектесе отырып) барынша кеңінен қолданылады. Әсіресе, дәстүрлі құралдармен механикаландырылуы немесе автоматтандырылуы мүмкін емес жұмыстарды орындау үшін ПР қолдануға болады. Алайда, өндірістік процестерді автоматтандыру мен оңайлатудың көптеген мүмкін болатын құралдарының бірі ғана. Олар автоматтандыруға-адамның ең аз

қатысуымен жұмыс істейтін автоматты өндірістік жүйелерді құруға сапалы жаңа деңгейге көшу үшін алғышарттар жасайды.

Бақылау сұрақтары

1. "Автоматты реттеу" және "автоматты басқару" терминдерін түсінуді түсіндіріңіз»
2. Басқару объектісі дегеніміз не және оның технологиялық және реттелетін параметрлерінің айырмашылығы қандай?
3. Автоматты басқару жүйесі қолмен реттеу жүйесінен немен ерекшеленеді?
4. АБЖ кіріс және шығыс сигналдары деген не?
5. Технологиялық процестің жалпы функционалдық сызбасын түсіндіріңіз.
6. Автоматты басқару жүйелерін жобалау және модельдеу кезеңдерін сипаттаңыз.
7. АБЖ жобалау кезеңдері. АБЖ жобалау процесі қандай кезеңмен аяқталады?
8. САПР САУ қамтамасыз ету құралдарының кешені қандай компоненттерден тұрады?
9. Жобалауды автоматтандыру деңгейлері және олардың тән ерекшеліктері
10. Басқарудың және реттеудің негізгі принциптерін атаңыз
11. Автоматты реттеу жүйесінің негізгі элементтерін сипаттаңыз
12. Басқару объектісіндегі технологиялық процестің ағымын өзгертетін параметрлерге анықтама беріңіз. Олардың жіктелуі
13. Басқармасы. Басқару жүйесі. Анықтау. Өзара байланыс
14. Автоматты басқару және реттеу жүйелерінің мысалдарын беріңіз. Олардың құрылымдық сұлбаларын көрсетіңіз
15. Деп басқару Объектісі (ОК)? Объектінің жай-күйіне әсер ететін шамалар
16. САР негізгі блоктарын атаңыз және жіктеңіз
17. АБЖ жобалау кезінде қандай операциялар жүргізіледі?
18. Атқару құрылғысының мақсаты, жіктелуі
19. Функционалды элементтердің жиынтығын атаңыз (блоктар))
20. Бір деңгейлі орталықсыздандырылған бақылау және басқару жүйелері. Сипаттама беріңіз және элементтерге сипаттама беріңіз
21. Автоматты бақылау және реттеу жүйесіндегі сенсор дегеніміз не? Типтік сипаттамасы
22. Потенциометриялық датчиктердің артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?

23. Индукциялық және индукциялық датчиктердің сұлбалары мен жұмыс істеу принциптері немен ерекшеленеді?

24. Басқару бағдарламасын автоматты түрде немесе адамның көмегімен ауыстыру қасиеті деп аталады

25. Орындалатын жұмыстың күрделілігіне байланысты үш түрлі автоматты Роботтар-манипуляторлар ажыратылады. Бұл түрлерді атаңыз. Олардың ұқсастығы мен айырмашылығы неде?

26. Өнеркәсіптік манипулятордың мақсаты қандай және қалай құрылған?

27. Басқару жүйесінің түрлері, олар анықталады?

28. Жұмысты манипулятордың функциялық басқару схемасында түсіндіріңіз.

29. Саны дәрежелі қозғалғыштығы б. Қандай талаптар қойылады?

30. Басып алу құрылғыларының жіктелуі.

ҚОРЫТЫНДЫ

"Технологиялық жабдықтар" оқу құралы 1012000 "Икемді автоматты желілер" мамандығының өзектілендірілген үлгілік оқу жоспарына сәйкес әзірленді, ПМ 06 "Басқару пультінен қарапайым бөлшектерді өңдеу процесін жүргізу" кәсіби модулін оқыту нәтижелеріне қол жеткізуге бағытталған және оны зерттеуге қажетті оқу материалын қамтиды, техникалық және кәсіптік білім беру студенттеріне арналған.

Оқу құралы кіріспеден, төрт негізгі тараудан, қорытындыдан, глоссарийден, Пайдаланылған әдебиеттер тізімінен, бақылау-өлшеу материалдарынан (тест тапсырмалары түрінде), қосымшалардан тұрады.

Оқу құралының мазмұны ПМ 06 "Басқару пультінен қарапайым бөлшектерді өңдеу процесін жүргізу" оқыту нәтижелеріне сәйкес келеді:

1-кесу процесінің физикалық негіздерін меңгеру;

2-кесу құралын таңдау;

3-бөлшектерді механикалық өңдеуді орындау;

4-автоматты реттеуді қолдану.

Оқыту нәтижелерін бағалау үшін оқу құралында бақылау сұрақтары мен тест тапсырмалары қарастырылған.

"Технологиялық жабдықтар" оқу құралы 1012000 "Икемді автоматты желілер" мамандығы бойынша оқитын студенттерге арналған, сондай-ақ осы бағыт бойынша оқытуды жүзеге асыратын мамандарға, инженерлік-педагогикалық қызметкерлерге және станоктарда бөлшектерді механикалық өңдеу мәселесі қызықтыратын оқырмандардың кең тобына пайдалы болуы мүмкін.

ГЛОССАРИЙ

Ақау - өнімнің нормативтік құжаттамада белгіленген талаптарға әрбір жеке сәйкес келмеуі.

Артқы көбелек - өңдеу кезінде бөлшекті қысатын орталықтарды орнату үшін (егер дайындаманың ұзындығы диаметрі 2-3 есе асып кетсе) және бұрғы, зенкер, ұңғыма сияқты құйрықтары бар құралды орнату үшін пайдаланылады.

Бұрғылау - бұрғылау, зенкерлеу немесе тегістеу кейін тесіктерді соңғы өңдеу үшін қажет Кесу құралы. Өрістету арқылы 6-9 квалитетке дейінгі дәлдікке және Ra = 0,32...1,25 мкм дейінгі беттің кедір-бұдырлығына қол жеткізіледі.

Егеулеу - әр түрлі егеуіштермен орындалатын өлшемдердің, форманың және беттің тазалығының қажетті дәлдігін алу мақсатында алдыңғы өңдеу қателіктерін жою.

Жетілдіру - талап етілетін формалар мен беттің тазалығын ғана емес, сондай-ақ жоғары дәлдікпен бөлшектердің берілген өлшемдерін алу үшін қызмет ететін сүрту түрі.

Жылтырату - металл жылтырату, берік және сыртқы сұлулықты арттыру үшін немесе хромдау, никелирлеу және басқа да жабындар алдында дайындық операциясы ретінде қолданылатын әрлеу операциясы.

Зенкер - бөлшектердің диаметрін ұлғайту, бетінің сапасын және дәлдігін арттыру мақсатында Цилиндрлік және конустық тесіктерді өңдеуге арналған көп пайдасыз (3 және одан да көп кесетін жиектер) кесетін құрал.

Зенкерлеу - штамптау және құю арқылы алынған тесіктерді өңдеуге арналған операция.

Икемділік - слесарлық операция, оны орындау кезінде дайындама берілген пішінге ие болады. Дайындамаларды бұрышпен радиус және фасонды қисық бұрышпен бүгуге болады.

Кондуктор - бұрғылау үшін құрылғы, белгілі бір бұрыштарда орналасқан және бұрғылау үшін әртүрлі диаметрлері бар тесік үлгілері бар шағын өлшемді планка.

Конструкциялық болат - машина жасау мен құрылыста әртүрлі бөлшектерді, механизмдер мен конструкцияларды дайындау үшін қолданылатын және олардан жасалған бұйымдарды тиімді және ұзақ пайдалануды анықтайтын белгілі бір механикалық, физикалық және химиялық қасиеттері бар болат.

Қырнау - бөлшектердің бетін металдың жұқа қабатын арнайы құрал-шабермен жабыстыру арқылы таза өңдеу.

Лимб - бірқалыпты орналасқан штрихтары (бөліктері) бар сақина, бұрыштық аспаптардың маңызды бөлігі.

Люнет - станок құралы. Люнеттің мақсаты: токарь станогында немесе ажарлау станогында өңдеу кезіндегі негізгі тірек немесе дайындаманың иілуін болдырмау үшін қосымша тірек.

Машина - энергияны, материалдар мен ақпаратты түрлендіру үшін механикалық қозғалыстарды орындайтын техникалық құрылғы.

Металл кесетін станок - металл және металл емес дайындамаларды өңдеуге арналған агрегатты механизм (станок). Әдетте шпиндель немесе планшайба бар.

Өңдеу әдістері - дәл және тегіс бетті алу үшін ғана емес, сонымен қатар беткі қабаттың неғұрлым жоғары механикалық және физикалық қасиеттері үшін де орындалатын таза өңдеу.

Рихтовка - металды созу, яғни оның қандай да бір бөлігін ұзарту арқылы түзету.

Слесарлық кесу - дайындамадан кескішпен немесе крейцмейсельмен металдың артық қабаттарын алып тастайтын операция.

Суперфиниширлеу - өте ұсақ түйіршікті абразивті бөренелермен бастары қайтарымды - үдемелі, тербелмелі қозғалыс, ал өңделетін бөлшектер айналмалы түрде хабарланатын процесс.

Сүрту - сүрту беті нысаны бар притир-құралдың бетіне жағылатын пасталар мен абразивті ұнтақтардың көмегімен беттерді өңдеу.

Түзету - бұл қысым преспен немесе балға соғылғанына қарамастан, оның қандай да бір бөлігіне қысым әсерімен металды түзету.

Үңгілеу - саңылаулардағы фаскаларды алу, бұрандалар мен тойтарма шегелер үшін цилиндрлік және коникалық ойықтарды алу.

Хон - шеңбері бойынша салынған абразивті бөренелер бар басынан тұратын арнайы құрал.

Хонингтеу - сыртқы және ішкі цилиндрлік беттерді тегістеу-ысқылау әдісі.

БАҚЫЛАУ-ӨЛШЕУ МАТЕРИАЛДАРЫ

1) Бағыттаушы сызық бойынша қозғалатын сызық құрайтын тізбекті ережелердің жиынтығы болып табылатын бет:
A) Негізгі бет
B) геометриялық бет
C) Бос бет
D) қосымша бет
E) Еңбек
2) Бұрандада ажырататын элементтер:
A) Сыртқы, орташа және ішкі диаметрлер
B) сыртқы, орта және ішкі диаметр
C) Сыртқы, орташа және ішкі диаметр
D) Сыртқы, орташа және ішкі диаметрлердің берілуі, қадамы, тереңдігі
E) Сыртқы, орташа және ішкі диаметрлер
3) Бұранданың бекіту түрлері:
A) үшбұрышты бұрандалар
B) тіктөртбұрыш
C) трапецеидальды бұрандалар
D) ойпаттар
E) дөңгелек бұрандалар
4) Бұранданың арнайы түріне жатпайды:
A) тіктөртбұрыш
B) ойық
C) трапецеидальды бұрандалар
D) үшбұрышты бұрандалар
E) дөңгелек бұрандалар
5) Машина жасаудағы үшбұрышты резьб жүйелері:
A) Инчерлік, метрикалық, қадамдық
B) құбыр, дюймдік, тіреуіш
C) бір қадам, дюймдік, құбыр
D) метрлік, дюймдік, құбыр
E) екі жақты
6) Металды қысымның қандай да бір бөлігіне әсері арқылы түзететін операция, бұл қысымның преспен немесе балға соғылғанына қарамастан:
A) Жаңа
B) Түзету
C) Сору
D) Қорек
E) Икемдеу
7) Металды созумен (оның қандай да бір бөлігін ұзартумен түзететін операция):
A) Ауырлық
B) Қорек
C) Түзету

D) Икемдеу
E) Білім Беру
8) Қалыптау және құю арқылы алынған саңылауларды өңдеуге арналған слесарлық операция:
A) Жалпы
B) Білім Беру
C) Бақылау
D) Арамен Кесу
E) Білім Беру
9) Көшіру әдісі бойынша жұмыс істейтін тіс кескіш құрал:
A) Сыртқы
B) саусақ фрезасы
C) құрт фрезасы
D) тістеу кескіш фреза
E) Қазақ
10) Домалату (иілу) әдісі бойынша жұмыс істейтін тіс кескіш құрал:
A) саусақ фрезасы
B) дискілі фреза
C) Аристотель
D) Сыртқы
E) құрт фрезасы
11) Көшіру әдісі бойынша жұмыс істейтін тіс кескіш құрал:
A) цилиндрлік бастиектер
B) тістеу кесетін тарақтар
C) құрт басы
D) дискті тарақтар
E) тіс кескіш бастары.
12) Домалату әдісі бойынша жұмыс істейтін тіс кескіш құрал:
A) тіс кесетін қашаулар
B) дискілі фрезалар
C) дискілі тартулар
D) сыртқы
E) саусақ тарақтары
13) Жанасу әдісі бойынша жұмыс істейтін тіс кескіш құрал:
A) сыртқы
B) саусақ фрезасы
C) құрт фрезасы
D) тістеу кескіш фреза
E) дискілі фреза
14) Машина бөлшектерінің дайындамаларын механикалық өңдеу:
A) беттердің қалыптау әдісі
B) беттердің формаларының 2 әдісі
C) 3 әдісін форма бетін
D) беттердің формалық түзілуінің 4 әдісі
E) беттердің қалыптау әдістерінің 5 әдісі

15) Тік сызықты траектория бойынша бөрененің қозғалысы кезінде, егер бөрененің бүйір жазықтығын артқы бұрышта орындаса, бөрененің үйкеліс күші дайындаманың тік сызықты траекториясы бойынша қозғалғанда жоюға болады.:
A) α = 90°
B)орта
C)жалпы
D)
E)орта
16) Тік сызықты траектория бойынша қырлы бөрененің қозғалысы кезінде, мақсатқа және кесудің нақты жағдайларына байланысты алдыңғы бұрыш болуы мүмкін.:
A) G = -10° - (+30°)
B)Шу)
C) γ = -20°-(+10°)
D) г) g = -30°- (+10°)
E) γ = -25°-(+25°)
17) Екі айналмалы қозғалысқа негізделген өңдеу әдісі:
A) бұрамалы дөңгелектердің бұрамалы фрездерімен тісті фрезерлеу
B) кесетін құралдарды дискілі тарақпен жабыстыру
C) бұранда жыраларды тісті фрездермен фрезерлеу
D) цилиндрлік Тісті дөңгелектерді зенкермен Тістеулеу
E) конустық тісті дөңгелектерді кесу
18) Екі түзу сызықты қозғалысқа негізделген өңдеу әдісі:
A) цилиндрлік тісті дөңгелектердің тістері
B) бұрамалы дөңгелектердің фрездерімен тісті фрезерлеу
C) кесетін құрал-саймандарды бұрғылау
D) металлды таспалы арамен, арамен кесу
E) бұранда, түзу жыраларды фрезерлеу
19) Құралдың немесе дайындаманың бір айналмалы қозғалысына негізделген өңдеу әдісі:
A) бұранда немесе тік арықтарды фрезерлеу
B) металлды таспалы арамен және арамен кесу
C) цилиндрлік Тісті дөңгелектерді зенкерлеу
D) конустық тісті дөңгелектерді бастармен кесу
E) айналмалы үстелде сегменттерді дөңгелек созу
20) Бір түзу сызықты және бір айналмалы қозғалысқа негізделген өңдеу әдісі:
A) конустық тісті дөңгелектерді кесу
B) айналмалы үстелде сегменттерді дөңгелек созу
C) оюды кескішпен, белгілегішпен, тарақпен кесу
D) конустық дөңгелектердің дискілі фрездерімен тісті фрезерлеу
E) металлды таспалы арамен және арамен кесу
21) Кесу процесінде ең жоғары жылдамдықпен өтетін дайындаманың немесе кесетін құралдың тік сызықты үдемелі және айналмалы

қозғалысы:
A) Dr кесудің басты қозғалысы
B) өткізу қозғалысы
C) сол жақ Dn кесу қозғалысы
D) Ds беру қозғалысы
E) кесудің қосалқы қозғалысы
22)Кесу жиегінің немесе дайындаманың қарастырылып отырған нүктесімен берілген қашықтықтың беру қозғалысындағы осы нүктенің траекториясының бойымен кесу кезінде циклдардың тиісті санына немесе кесу кезінде басқа қозғалыс циклінің белгілі бір үлесіне немесе осы басқа қозғалыс циклінің белгілі бір үлестерінің санына қатынасы:
A) Білім Беру
B) Білім Беру
C) Жылдамдық
D) Білім Беру
E) Айналым
23) Құрал-сайманның немесе дайындаманың бір айналымына сәйкес келетін беру:
A) тіске беру
B) жол жүру
C) циклге беру
D) жол жүру
E) жеке тұлға
24) Кесудің басты қозғалысы мен беру қозғалысының жылдамдықтарының бағыттары орналасқан жазықтығы:
A) Басты бет
B) өңдеу жазықтығы
C) жұмыс жазықтығы
D) жалпы
E) геометриялық жазықтығы
25) Кескіш құралдың база ретінде қабылданған геометриялық элементтеріне қатысты бағдарланған жүздің жоғарғы жағында басталатын тікбұрышты координаттар жүйесі:
A) координаталардың аспаптық жүйесі
B) статистикалық координаттар жүйесі
C) кинематикалық координаттар жүйесі
D) бақылау жүйесі
E) координаталардың сфералық жүйесі
26) Кесудің басты қозғалысы жылдамдығының бағытына қатысты бағдарланған кесетін жиектің қаралатын нүктесінде басталатын тікбұрышты координаттар жүйесі:
A) координаталардың сфералық жүйесі
B) координаталардың құрал-саймандық жүйесі
C) статистикалық координаттар жүйесі
D) кинематикалық координаттар жүйесі

E) сыртқы және ішкі

27) Кесудің нәтижелік қозғалыс жылдамдығының бағытына қатысты бағдарланған кесетін жиектің қарастырылып отырған нүктесінде басталатын тікбұрышты координаттар жүйесі:

A) статистикалық координаттар жүйесі
B) Кинематикалық координаттар жүйесі
C) бақылау
D) координаталардың аспаптық жүйесі
E) координаталардың сфералық жүйесі

28) Қажетті өңдеу сапасын алған жағдайда құралдың кесетін қасиеттері мен станоктың мүмкіндіктерін барынша толық пайдалануды қамтамасыз ететін кесу режимі:

A) Үздіксіз
B) Тиімді
C) Өндіріс
D) Әмбебап
E) Еңбек

29) Болатты жиналмалы пышақтары және ірі тістері бар цилиндрлік фрезалармен қара фрезерлеу кезінде тіске беру:

A) 0,4-0,6 мм/тіс
B) 0,6-0,8 мм/тіс
C) 0,5-0,1 мм/тіс
D) 0,1-0,4 мм/тіс
E) 0,2-0,7 мм/тіс

30) Болатты және шойынды таза фрезерлеу кезінде тіске фрезаның шегінде берілуі белгіленеді.:

A) 0,01-0,26 мм/тіс
B) 0,03-0,09 мм/тіс
C) 0,15-0,25 мм/тіс
D) 0,18-0,31 мм/тіс
E) 0,05-0,12 мм/тіс

31) У9А, У10А, У12А, У13А болаттарының маркаларында көміртегі бар.:

A) 1-6,2 %
B) 0,2-0,5%
C) 0,9-1,3 %
D) 4-2,1%
E)0,5-0,8%

32) У9А, У10А, У12А, У13А маркалы көміртекті аспапты болаттар қаттылыққа шыңдалады:

A) 65-68 HRC
B) ЖАЛПЫ
C) 64-67 HRC
D) 60-61 HRC
E) ЖАЛПЫ

33) У9А, У10А, У12А, У13А маркалы көміртекті аспаптық болаттар:

A) жоғары жылу төзімділігі
B) жоғары Тұрақты тұрақтылық
C) жоғары технологиялылық
D) жоғары тозуға төзімділігі
E) жоғары механикалық беріктігі

34) У9А маркалы болаттар құрамында көміртегі бар:

A) 9 %
B) 1 %
C) 0,09 %
D) 0,009%
E) табиғи%

35) Төмен қоспаланған аспапты болаттардың жылуға төзімділігі:

A) 100-150 °C
B) 150-200 °C
C) 200 – 250 °C
D) 250 – 350 °C
E) ЖЕР

36) Төмен қоспаланған құрал-саймандық болат маркаларындағы әріптердің сол жағындағы бірінші цифрды анықтайды.:

A) хромның құрамы
B) көміртегі құрамы
C) кремнийдің құрамы
D) вольфрамның құрамы
E) марганецтің құрамы

37) Құрамында көміртегі 0,7-ден 1,4% - ға дейін жоғары көміртекті негізінде дайындалатын, Карбид түзуші элементтердің Елеулі қоспалары бар жылдам кесетін болаттар:

A) металл керамикалық қатты болат
B) жоғары қоспаланған құралдық болат
C) аз легирленген металл қыш болат
D) жоғары қоспаланған көміртекті қорытпалар
E) технологиялық құрал-саймандық болат

38) Жоғары қоспаланған аспапты болаттар құрамында көміртегі бар мөлшерде дайындалады:

A) табиғи %
B) орта %
C) 1, 5-2 %
D) жалпы %
E) 1– 3%

39) Жоғары қоспаланған аспапты болаттардың жылуға төзімділігі:

A) 690 °C дейін
B) 700 °C дейін
C) 60 °C дейін
D) 600 °C дейін
E) 670 °C дейін

40) Болаттардың Р12, Р5М5, Р6М3 әріптік-сандық белгісі бар. "Р" әрпі көрсетеді:
A) сапалы болат
B) құрал-саймандық болат
C) тез кесілетін болат
D) хромдалған болат
E) аз қоспалы болат
41) Баяу балқитын металдар карбидтерінің (вольфрам, титан, тантал) және кобальт ұнтақтарын кейіннен 1500-2000 °С температурада пісірумен престеу жолымен ұнтақ металлургия әдісімен:
A) технологиялық көміртекті қорытпалар
B) металл керамикалық қатты қорытпалар
C) жоғары қоспаланған құрал-саймандық қорытпалар
D) аз легирленген аспапты болаттар
E) аса қатты құрал-саймандық материалдар
42) 1720-1760 °С температурада жұқа ұсақталған корунд ұнтағын (AL2 O_3 жасанды алюминий тотығы) сығымдау және жентектеу жолымен магний тотығымен (1% - ға жуық):
A) титан карбидтері
B) металл керамика
C) қатты қорытпалар
D) Болаттар
E) Білім Беру
43) Кескіш құралдың барлық элементтерін өзімен алып жүретін бөлігі:
A) Жер Беті
B) Жүз
C) Ішкі
D) Жаңа
E) Жаңа
44) Материал дайындау материалына енуге және материал қабатын бөлуге арналған кескіш құралдың сыналы элементі:
A) Бұрғылау
B) Жаңа
C) Жаңа
D) Жүз
E) Фраза
45) Саңылаудың пішіні мен өлшемінің дәлдігін арттыруға және беттің кедір-бұдырлығын азайтуға арналған осьтік кескіш құрал:
A) Темір
B) Екі
C) Білім Беру
D) Жаңа
E) Екі
46) Дайындаманың цилиндрлік және (немесе) бүйірлік бөлігін өңдеуге арналған осьтік көп пайдасыз құрал:

A) Орта
B) Екі
C) Білім Беру
D) Жаңа
E) Фраза

47) Кесудің басты қозғалысы бағытында бір бірінен кейін бірі орналасқан кесетін учаскенің жүзі беру қозғалыссыз жүзеге асырылатын осы қозғалыс бағытына перпендикуляр бағытта бір-бірінен жоғары болатын көп пайдасыз құрал:

A) Жаңа
B) Зенкер
C) Екі
D) Екі
E) Орта

48) Тісті доңғалақ немесе жүздері бар рейка түріндегі оның тістерінің бүйір беттеріндегі Көпжармалы құрал, кесуді жүзеге асыру үшін құрал мен дайындаманың тістері арасындағы олардың іліну процесінде салыстырмалы сырғу пайдаланылатын тістердің бүйір беттерін өңдеу үшін:

A) Жаңа
B) Зенкер
C) Екі
D) Екі
E) Білім Беру

49) Кесудің үдемелі басты қозғалысы кезінде ойықтарды кесуге немесе кесуге арналған, басқаларының үстіне бірі шықпайтын тістердің қасындағы жолақтар түріндегі көпжармалы аспап:

A) білім беру
B) Екі
C) жаймалар
D) Жаңа
E) тістелген фреза

50) Технологиялық жабдықта немесе құрылғыда оны орнатуға және (немесе) бекітуге арналған кесетін құралдың бір бөлігі:

A) кескіш құрал-сайманның артқы тесігі
B) кескіш құрал-сайманның қосқыш бөлігі
C) кескіш құрал-сайманның бағыттаушы бөлігі
D) кескіш құрал-сайманның бекіту бөлігі
E) кескіш құрал-сайманның қондыру тесігі

51) Жүздің алдыңғы беті мен кесу жазықтығының арасындағы бұрыш:

A) артқы бұрыш α
B) табиғи
C) бас бұрышы γ
D) тістеу бұрышы δ
E) көлбеу бұрышы λ

52) Жүздің алдыңғы беті мен негізгі жазықтықтың арасындағы бұрыш:
A) басты алдыңғы бұрыш γ
B) кесудің сол бұрышы δ
C) еңістің артқы бұрышы λ
D) негізгі артқы бұрыш α
E) табиғи
53) Дайындаманың, құралдың, айлабұйымдар мен станоктың серпімді деформациясы салдарынан кескіш тістермен әдіптің қабатын алып тастағаннан кейін қалған материал қабатын дайындамадан кетіруге арналған жүздік құралдың тістері:
A) зығыр тістері
B) зеңбіректі құрал-сайманның калибрлеу тістері
C) тістері
D) екі жақты
E) зығыр тістері
54) Радиалды бағытта корпустан шығып тұратын айналмалы жүздік құралдың тісі:
A) зығыр тістері
B) зығыр зығыр зығыр зығыр зығыр зығыр зығыр
C) бір-бірімен қарым-қатынас
D) зығыр тістері
E) жүздік құралдың бұрандалы тістері.
55) Бірнеше тістері бар жүздік құралдың элементі, жеке дайындалған және жүздік құралдың корпусымен ажырайтын қосылым:
A) жүздік құрал секциясы
B) жүздік құрал-сайманның корпусы
C) құрал жүзінің лентасы
D) жүздік құрал-сайманның пышағы
E) құрал-сайманның тірек пластинасы
56) Тығындау критерийіне қол жеткізгеннен кейін болатын кескіш құралдың біртіндеп істен шығуы:
A) кескіш құрал-сайманның тұрақты істен шығуы
B) кескіш құралдың кенеттен істен шығуы
C) кесуші құрал-сайманның біртіндеп істен шығуы
D) кескіш құрал-сайманның дәлме-дәл істен шығуы
E) кескіш құрал-сайманның жылдам істен шығуы
57) Берілген көлемі мен ЖҰЖ саны бар ажарлау шеңбері:
A) армирленген шеңбер
B) Жаңа
C) жоғары кеуекті шеңбер
D) Ойық шеңбер
E) Табиғи
58) Домалатып тегістеуге арналған бұрандалы жұмыс беті бар бейінді тегістеу шеңбері:
A) Балшық

B) Жаңа
C) Табиғи
D) Ойық шеңбер
E) Табиғи

59) Абразивтік кесіндіге және абразивтік кесіндіге арналған тегістеу шеңбері:

A) Табиғи
B) құрт шеңбері
C) жоғары жылдамдықты шеңбер
D) Ойық шеңбер
E) Табиғи

60)Абразивті құралдарға жатады:

A) Темір
B) ұсақтағыш
C) арба, тісті фрезалар
D) жай зенкер
E) үшбұрышты бұрғылау

61) Станоктардың әмбебаптылық дәрежесіне қарай:

A) әмбебап, реттік, сериялық
B) біріздендірілген, мамандандырылған, арнайы
C) арнайы, біріздендірілген, кәсіби
D) әмбебап, мамандандырылған, арнайы
E) әмбебап, кәсіби, шағын көлемді

62) Айналу денелерін өңдеу станокта жүргізіледі:

A) айналмалы
B) қашау
C) қатаң
D) фрезерлік
E) токарлық

63) Ерекше дәл немесе мастер-станоктар класына жатады:

A) С сыныбы
B) П сыныбы
C) В сыныбы
D) А сыныбы
E) Н сыныбы

64) 1к62 станогы қалай шешіледі:

A) орта биіктігі 600 мм токарлық-револьверлік станок
B) орталық биіктігі 100 мм токарлық станок
C) ортасының биіктігі 100 мм әмбебап токарьды-винторезді
D) орталық биіктігі 200 мм әмбебап токарлық-винт кескіш станок
E) орталықтарының биіктігі 600 мм әмбебап токарь станогы

65) Бөлшектерді станокта кесуге болады:

A) қатаң
B) фрезерлік
C) бұрғылау

D) орта
E) орта
66) Айналмалы қозғалыс үдемелі:
A) пиноли
B) алжапқыш
C) алдыңғы бөлігі
D) артқы көбелектер
E) білім беру
67) Механикалық өңдеудің технологиялық процесіне кіреді:
A) токарлық және бұрғылау операциялары
B) дайындамалар мен құрылғыларды орнату
C) бөлшектер мен суппорттың позициясын таңдау
D) жаңа технология
E) орнату операциялары, позициялар және ауысулар
68) Дайындаманы таңдау:
A) жеңіл алуға және орнын ауыстыруға
B) қалыптарға жақын бөлшектер
C) өлшеміне жақын және үнемді
D) жоғары және жоғары
E) ең аз әдіптермен
69) Бөлшектерді өңдеу дәлдігі:
A) форманың, массаның және өлшемдердің дәлдігі
B) квалитеттер бойынша өлшемдердің дәлдігі және стандарттардың сәйкестігі
C) беттердің орналасуы мен өлшемдерінің дәлдігі
D) беттік және өлшемдегі кедір-бұдырлық дәрежесі
E) беттердің орналасу дәлдігі, өлшемдері мен формалары
70) Өңдеу сапасына әсер ететін факторлар:
A) ӘБ станоктарының қаттылығы
B) РИ құралының қаттылығы
C) өңделетін дайындамалардың қаттылығы
D) құрал-жабдықтардың қаттылығы
E) ЖИТС жүйесінің қатаңдығы
71) Біліктердің айналу денелерін өңдеудің типтік тәсілдері:
A) соғу
B) қалыптау
C) кесу
D) икемдеу
E) білім беру
72) Жазық беттерді өңдеу әдістері:
A) сүргілеу және қайрау
B) қайрау және фрезерлеу
C) фрезерлеу және бұрғылау
D) екі және одан да көп
E) жону және жону

73) Шпонкалы саңылауларды фрезерлеу құралмен жүзеге асырылады:
A) дискілі фрезамен
B) шеткі фрезамен
C) саусақты фрезамен
D) дискілі фрезамен
E) жаңа
74) Біліктерді дайындау технологиясы:
A) бастапқы өңдеу және жетілдіру
B) таза өңдеу және жетілдіру
C) бастапқы және таза өңдеу
D) алдын ала, түпкілікті және тегістеу
E) жону және фрезерлеу
75) Тесіктерді зенкерлеу-бұл:
A) бұрғылаудан кейін тесіктерді өңдеу
B) жаюдан кейін тесіктерді өңдеу
C) құрғаудан кейін тесіктерді өңдеу
D) тесіктерді созудан кейін өңдеу
E) тесіктерді қара өтпелерден кейін өңдеу
76) Кондукторлық төлкелер:
A) бұрғылау станоктарында
B) тегістеу станоктарында
C) созу станоктарында
D) токарлық станоктарда
E) жону станоктарында
77) Бұрғыланған тесікті ұлғайту:
A) фрезерлеу
B) бұрылу
C) зенкерлеу
D) созылу
E) білім беру
78) Дайындаманың түрін таңдау:
A) өлшемдердің рұқсат етілген ауытқулары
B) материал және өндіріс сипаты
C) Еңбек өнімділігі
D) Болат шыбықтардың дәлдігі
E) білім беру
79) Патрон-бұл:
A) құрылғы
B) құрал
C) құрал-жабдықтар
D) жаңа
E) білім беру
80) Торец – бұл:
A) бөлшектердің артқы және алдыңғы беті
B) бөлшектің осіне перпендикуляр жазық беттер

C) бөлшектің цилиндрлік беті бөлшектің осіне параллель
D) бөлшектің осіне қатысты скос
E) бөлшектің осінің орналасуына байланысты емес паз
81) Өлшеуді бастаған дайындаманың беті:
A) жазықтық
B) негізгі
C) негізгі
D) көмекші
E) қазақ
82) Қарапайым сапалы болат:
A) Fea
B) 20 Ст
C) 40Х
D) У10
E) Ст 40Х
83) Шпонкалы пазды:
A) токарлық станокта
B) сүргілеу станогында
C) шпонды-фрезерлі станокта
D) жұмыс
E) бұрғылау станогында
84) 1К62 станокты бойлық беру:
A) патронмен
B) мектеп
C) суппортпен
D) қараңғыда
E) жаңа
85) 2а55 моделі-бұл машина:
A) радиалды бұрғылау
B) Тік бұрғылау
C) Қасқыр
D) жонғыш-винторезді
E) шпонды-фрезерлі
86) 6303 моделі-бұл машина:
A) бойлық-фрезерлі
B) Тік бұрғылау
C) радиалды бұрғылау
D) жонғыш-винторезді
E) дөңгелек-тегістеу
87) Токарлық станоктар:
A) бірінші топқа
B) екінші топқа
C) үшінші топқа
D) төртінші топқа
E) бесінші топқа

88) Кіші диаметрлі ұзын бөлшектерді дәлдеу кезінде олардың иілуін болдырмау үшін пайдаланылады:
A) люнеттер
B) лимб
C) гитара
D) құрт
E) пиноль
89) Токарь станогындағы негізгі кескіш құрал:
A) кескіш
B) бұрғылау
C) фреза
D) білім беру
E) екі
90) Фрезерлік станокта өңдеу мүмкін емес:
A) корпустық бөлшектер
B) Айналу денелері
C) шпонкалы пазалар
D) бір - бірімен
E) жер беті
91) Автоматты реттеу жүйесінің автоматты реттеуіші шығаратын басқару сигналының түрі бойынша:
A) реле
B) үздіксіз
C) әлеуметтік
D) табиғи
E) білім беру
92) Реттеу мақсаты:
A) реттелетін параметрді берілген мәнде ұстап тұру
B) реттеу қателігін анықтау
C) басқару әсерлерін өндіру
D) басқару объектісіне бөгетсіз жұмыс істеу
E) басқару органына әсер етпестен объектінің жай-күйін өлшеу
93) Объектінің шығыс параметрінің кіріс параметрлеріне тәуелділігі:
A) статистикалық сипаттама
B) импульстік мінездеме
C) динамикалық мінездеме
D) жиілік сипаттамасы
E) фазалық мінездеме
94) Осы әсердің сипатын таңдаусыз берілген әсерді пысықтаудан тұратын басқарудың жеке міндеті:
A) реттеу
B) өлшеу
C) бақылау
D) өтемақы
E) білім беру

95) e(t) функциясы деп аталады:
A) реттеу қателігі
B) білім беру
C) адам ағзасына әсер етеді
D) басқару
E) бақылау
96) Әсер ететін уақыт өзгермейтін жүйе:
A) тұрақты
B) бақылау
C) әлеуметтік
D) тиімді
E) ашық
97) Кері байланыс деп аталады:
A) жүйенің кіруіне шығу жолы
B) сигналға кері белгі берілетін жол
C) білім беру
D) жүйелілігі буындарының құрылатын тұйық контур
E) кез келген жол, егер оның сигналы кіріс сигналынан алынып тасталса
98) Басты кері байланысы бар жүйе:
A) жалпы
B) бақылау
C) әлеуметтік
D) тиімді
E) тұрақты
99) Автоматты басқару жүйелерінің жіктелуі:
A) сызықты, сызықты емес
B) тікелей, жанама
C) статистикалық
D) статистикалық, динамикалық
E) бір-бірімен қарым-қатынас
100) Тұйық автоматты жүйенің сызбасы бар компоненттер:
A) әсер ету көзі, аралық құрылғы, басқарылатын объект
B) басқару жүйесі, әсер ету көзі, аралық құрылғы
C) басқару жүйесі
D) әсер ету көзі, басқару жүйесі, басқарылатын объект
E) басқарушы объект, басқару жүйесі, басқарылатын объект
101) Автоматты жүйелердегі датчиктер келесі негізгі кластарға бөлінеді:
A) электр жетегі
B) генераторлық, параметрлік
C) физикалық
D) электр өрісі
E) жағдай, қысым, температура
102) Автоматты жүйелердегі датчиктердің негізгі сипаттамалары:
A) табиғи

B) статистикалық, динамикалық, қуат
C) статистикалық, тіктігі, қуаты
D) тіктігі, қуаты, берілісі
E) статистикалық, динамикалық, тіктілік
103) Датчиктің статикалық сипаттамасы:
A) шығыстық шаманың белгіленген режим кезіндегі кіріс шамасына тәуелділігі
B) кіріс шамасының белгіленген режим кезіндегі температураға тәуелділігі
C) шығыс шамасының белгіленген режимнен тәуелсіз болуы
D) датчик жұмысының дәлдік көрсеткіші
E) кіріс және шығыс шамасының кері тәуелділігі
104) Потенциометриялық сенсор:
A) кернеудің, токтың немесе кедергінің тиісті шамаларына ауысуға арналған жүгірткісі бар сенсор
B) индуктивтілікті өзгерту үшін жүгірткісі бар реостат
C) электр жетегі
D) лазерлік сәулеленуді токқа түрлендіруге арналған сенсор
E) электронды датчик-қабырға монтажының релесі
105) Индуктивті датчик деп аталады:
A) лазерлік сәулеленуді токқа түрлендіруге арналған сенсор
B) индуктивтілікті өлшеуге арналған жүгірткісі бар реостат
C) электр тогына ауысуды датчиктің схема элементтерінің индуктивтілігін өзгерту негізінде түрлендіруге арналған құрылғы
D) лазерлік сәулеленуді электр тогына датчиктер схемасының элементтерінің индуктивтілігін өзгерту негізінде түрлендіруге арналған құрылғы
E) датчик үшін арналған бақылау ережелері объектілерді кеңістікте
106) Автоматты реттеудің дискретті жүйелерінің уақыт өзгерісінің сипаты:
A) барлық айнымалылар уақыт бойынша кванталған
B) барлық өзгермелі кванталған деңгей бойынша
C) барлық айнымалыларды уақыт пен деңгей бойынша кванталған
D) бір ғана айнымалы квантовал
E) аз дегенде бір ішкі немесе шығыс айнымалы уақыт пен деңгей бойынша квантованды
107) Табақты металды пішу үшін пайдаланылатын автоматты манипулятор жұмысында іске асырылатын басқарудың үлгілік міндеті:
A) тұрақтандыру
B) бақылау
C) қаржылық басқару
D) бағдарламалық басқару
E) терминалды басқару
108) Автоматты басқару жүйесінің операторлық-құрылымдық сызбасы:
A) математикалық модельдің графикалық көрінісі
B) операторлық формада жазылған математикалық модельдің графикалық көрінісі

C) жүйе құрылымының графикалық бейнеленуі
D) математикалық модельдің графикалық бейнеленуі
E) векторлық формада жазылған жүйе моделінің графикалық бейнеленуі
109) Басқару мен реттеудің негізгі қағидаттарына не жатпайтынын таңдаңыз:
A) басқару принципі
B) наразылық бойынша басқаруды өтеу принципі
C) кері байланыс принципі
D) байланыс
E) дұрыс жауап жоқ
110) Өлшеу элементі орындайтын функция:
A) айнымалы процестің шамасын қабылдайды және оны физикалық шамаға айналдырады
B) бастапқы элемент жасаған физикалық өзгерісті сигналға түрлендіреді
C) сигналды өлшеу элементінен тірек сигналымен салыстырады
D) алынған сигналды түзетуші әсерге түрлендіреді
E) шығыс сигналын реттеуші элементтен реттеудің соңғы элементіне жібереді
111) Бір басқарушы және бір басқарылатын шамамен сипатталатын объект:
A) күрделі
B) көпбайланысты
C) жалғыз
D) басқару
E) бірбайланысты
112) Басқару жүйесі бейнесінің түріне байланысты пайдаланылатын екі қағидат:
A) функционалдық және құрылымдық
B) графикалық және аналитикалық
C) векторлық және математикалық
D) динамикалық және құрылымдық
E) математикалық және графикалық
113) Әсер ететін жүйе y (t) кездейсоқ функция:
A) есеп беру жүйесі
B) тұрақтандыру жүйесі
C) бақылау жүйесі
D) басқару жүйесі
E) табиғи
114) Функционалдық блоктарға жататын блок:
A) жад блоктары
B) ағымдағы ақпарат блоктары
C) басқару блоктары
D) байланыс блоктары
E) барлық жоғарыда көрсетілген
115) Өткен жолға немесе басқарылатын объектінің жұмыс

органдарының жағдайына байланысты датчиктердің бұл түрі басқару сигналдарын жасауды қамтамасыз етеді:
A) жол датчиктері және жұмыс органдарының ережелері
B) электр контактілі датчиктер
C) индуктивті датчиктер
D) электр жетегі
E) жылдамдық датчиктері
116) Объектілерді кеңістікте жылжыту кезінде қозғалу функцияларын орындауға арналған басқарылатын құрылғы немесе машина:
A) манипуляция объектісі
B) өнеркәсіптік робот
C) Манипулятор
D) жұмыс органы
E) Ұлттық
117) Роботтар-қатты бағдарлама бойынша жұмыс істейтін және қарапайым кері байланысы шектеулі қоршаған ортамен өзара іс-қимылы бар манипуляторлар:
A) қарапайым немесе қарапайым роботтар-манипуляторлар
B) бірінші буынды роботтар-манипуляторлар
C) екінші буынды роботтар-манипуляторлар
D) бір типті өнеркәсіптік роботтар-манипуляторлар
E) үшінші буынды роботтар-манипуляторлар
118) Орналасу сипатына байланысты басып алу құрылғылары бөлінетін топтардың саны:
A) үш
B) төрт
C) бес
D) екі
E) алты
119) Ашық кинематикалық тізбек:
A) әрбір буынды кем дегенде екі кинематикалық жұптарға кіретін буындар жүйесі
B) әрбір буын кем дегенде үш кинематикалық жұптарға кіретін тізбек
C) бір ғана кинематикалық жұпқа кіретін буындары бар, кинематикалық жұп құрайтын буындар жүйесі
D) тізбектер жүйесі кинематикалық жұптардың жұп саны бар тізбек
E) кинематикалық жұптардың тақ саны бар тізбек
120) ТАУ есептерінің класы сипатталатын математикалық модельдердің түрлері:
A) мақсаттардың, басқару объектісінің және реттеуіштің моделі, орта моделі
B) реттеуішті басқару, процедуралар моделі, орта моделі
C) процесс моделі, мақсаттар моделі, басқару объектісі және реттеуіш
D) қоршаған орта моделі, мақсаттар моделі, рәсімдер моделі
E) басқару объектісі мен үрдістің мақсаты, моделі, орта моделі

Жауап кодтары

№	Жауап	№	Жауап	№	Жауап	№	Жауап	№	Жауап	№	Жауап
1	**B**	21	**A**	41	**B**	61	**D**	81	**C**	101	**B**
2	**C**	22	**A**	42	**E**	62	**E**	82	**B**	102	**B**
3	**A**	23	**E**	43	**C**	63	**A**	83	**C**	103	**A**
4	**D**	24	**C**	44	**D**	64	**D**	84	**C**	104	**A**
5	**D**	25	**A**	45	**D**	65	**E**	85	**A**	105	**C**
6	**B**	26	**C**	46	**A**	66	**B**	86	**A**	106	**E**
7	**E**	27	**B**	47	**C**	67	**E**	87	**A**	107	**D**
8	**B**	28	**B**	48	**E**	68	**C**	88	**A**	108	**B**
9	**B**	29	**D**	49	**C**	69	**E**	89	**A**	109	**D**
10	**E**	30	**E**	50	**D**	70	**E**	90	**B**	110	**B**
11	**E**	31	**C**	51	**D**	71	**C**	91	**B**	111	**E**
12	**A**	32	**B**	52	**A**	72	**E**	92	**A**	112	**A**
13	**A**	33	**E**	53	**B**	73	**C**	93	**A**	113	**C**
14	**D**	34	**B**	54	**C**	74	**D**	94	**A**	114	**E**
15	**C**	35	**D**	55	**A**	75	**A**	95	**A**	115	**A**
16	**A**	36	**B**	56	**A**	76	**A**	96	**A**	116	**C**
17	**A**	37	**B**	57	**C**	77	**B**	97	**A**	117	**B**
18	**D**	38	**A**	58	**A**	78	**B**	98	**A**	118	**A**
19	**E**	39	**E**	59	**D**	79	**A**	99	**A**	119	**C**
20	**C**	40	**C**	60	**A**	80	**B**	100	**A**	120	**A**

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН СТАНДАРТТАР ТІЗІМІ

Осы оқу құралында келесі қолданыстағы мемлекеттік стандарттар қолданылады және атап көрсетіледі:

МЕМСТ 14691-69 Автоматты реттеу жүйелеріне арналған орындаушы құрылғылар. Терминдер

ГОСТ 18429-73 Тұрақты кондукторлы төлкелер. Құрылымы мен өлшемдері

ГОСТ 22771-77 Автоматтандырылған жобалау. Ақпараттық қамтамасыз етуге қойылатын талаптар

ГОСТ 3647-80 Тегістеу материалдары. Жіктелуі. Дәндік және астық құрамы. Бақылау әдістері

ГОСТ 25762-83 Кесу арқылы өңдеу. Жалпы ұғымдардың терминдері, анықтамалары және белгілері

ГОСТ 25751-83 Кесу құралдары. Жалпы ұғымдардың терминдері мен анықтамалары

ГОСТ 25762-83 Кесу арқылы өңдеу. Жалпы ұғымдардың терминдері, анықтамалары және белгілері

МЕМСТ 21445-84 Абразивті материалдар мен құралдар. Терминдер мен анықтамалар

ГОСТ 25686— 85 Манипуляторлар, автооператорлар және өнеркәсіптік роботтар. Терминдер мен анықтамалар

ГОСТ 26050-89 Кесу роботтар. Жалпы техникалық талаптар

ҚР СТ ИСО 16100-1-2011 өндірісті автоматтандыру жүйелері және интеграция.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Белов Г.И., Горкин А.П. Энциклопедия «Техника». – М.: Росмэн, 2006. – 488 б.
2. Бесекерский В. А., Попов Е. П. Теория систем автоматического регулирования, издание третье, исправленное. Москва, «Наука» баспасы, Бас физика-математикалық әдебиеттер редакциясы, 2007.
3. Боженко Л.И. Технология машиностроения. Проектирования технологического приспособления: Кітап. - Львов, 2001. – 296б.
4. Бычков А.В., Савватаев А.С., Бычкова О.М. Основы автоматического управления. – М.: «Академия» баспасы, 2018. – 240 б.
5. Ваганов В.М. Проектирование и расчет кондукторов: оқу құралы. – Псков: Издательство ППИ, 2008 – 270б.
6. Вереина Л.И. Металлообрабатывающие станки. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 440 б.
7. Воробьев, Е.И. Механика промышленных роботов / Е.И. Воробьев, А.В. Бабич, К.П. Жуков, и др. - М.: Высшая школа, 2003. - 1000 б.
8. Гуртяков, А.М. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование. – М.: Юрайт баспасы, 2017. – 135 б.
9. Гурьянихин В.Ф., Евстигнеев А.Д. Технологическая оснастка: оқу құралы. – Ульяновск: УлГТУ, 2006. – 80 б.
10. Завистовский С.Э. Металлорежущие станки. – М.: РИПО, 2015. – 440 б.
11. Калмин Б.И., Корытов М.С. Механическая обработка металлов: Оқу құралы. – М.: СибАДИ, 2006. – 67 б.
12. Ким Д. П. Теория автоматического управления. Т. 1. Линейные системы. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 288 б. - ISBN 5-9221-0379-2.
13. Козырев, Ю. Г. Захватные устройства и инструменты промышленных роботов / Ю.Г. Козырев. - Москва: СПб. [и др.]: Питер, 2011. - 320 б.
14. Козырев, Ю. Г. Применение промышленных роботов / Ю.Г. Козырев. - Москва: ИЛ, 2016. - 496 б.
15. Лазарева Т.Я., Мартемьянов Ю. Ф. Основы теории автоматического управления: Оқу құралы. 2-е изд., перераб. и доп. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 352 б.
16. Малюк, А.А. Введение в защиту информации в автоматизированных системах. Оқу құралы / А.А. Малюк. - М.: Горячая линия - Телеком, 2011. - 148 б.
17. Мирошин, Д.Г. Слесарное дело. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 334 б.
18. Моисеев, Ю.И. Применение промышленных роботов для загрузки металлообрабатывающего оборудования. – Оқу құралы, 2013. – 170 б.
19. Молдакулова М., Рыскельдиева Г. Металлорежущее оборудование: Оқу-әдістемелік құралы. – М.: Фолиант, 2010. – 192б.
20. Москвичев, А. А. Захватные устройства промышленных роботов и

манипуляторов. Оқу құралы / А.А. Москвичев, А.Р. Кварталов, Б.В. Устинов. - М.: Форум, Инфра-М, 2015. - 176 б.

21. Рахимянов Х.М., Красильников Б. А., Мартынов Э. З., Янпольский В. В. Технологическая оснастка. – М.: Юрайт баспасы, 2019. – 265 б.

22. Скотт, П. Промышленные роботы - переворот в производстве / П. Скотт. - Москва: Машиностроение, 2016. - 303 б.

23. Скугарев, В. Д. Автоматизированные системы управления / В.Д. Скугарев, А.А. Федулов, О.В. Щербаков. - М.: Воениздат, 2007. - 288 б.

24. Схиртладзе А.Г., Новиков В.Ю. Станочные приспособления: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2001. – 110б.

25. Фатхутдинов, Р.А. Организация производства. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 672 б.

26. Харченко, А.О. Металлообрабатывающие станки и оборудование машиностроительных производств: оқу құралы. – М.: Инфра-М, Вузовский учебник, 2017. – 929 б.

27. Черепахин А.А., Клепиков В. В., Солдатов В. Ф. Основы технологии машиностроения. Обработка ответственных деталей. – М.: Юрайт баспасы, 2019. – 142 б.

28. Черпаков Б.И. Автоматизация и механизация производства. – Москва: Академия, 2004. – 374 б.

29. Шишмарев В.Ю. Основы автоматического управления. – М.: «Академия» баспасы, 2008. – 352б.

30. Шурков, В. Н. Основы автоматизации производства и промышленные роботы. Оқу құралы: моногр. / В.Н. Шурков. - Москва: Мир, 2010. - 240 б.

Қосымшалар

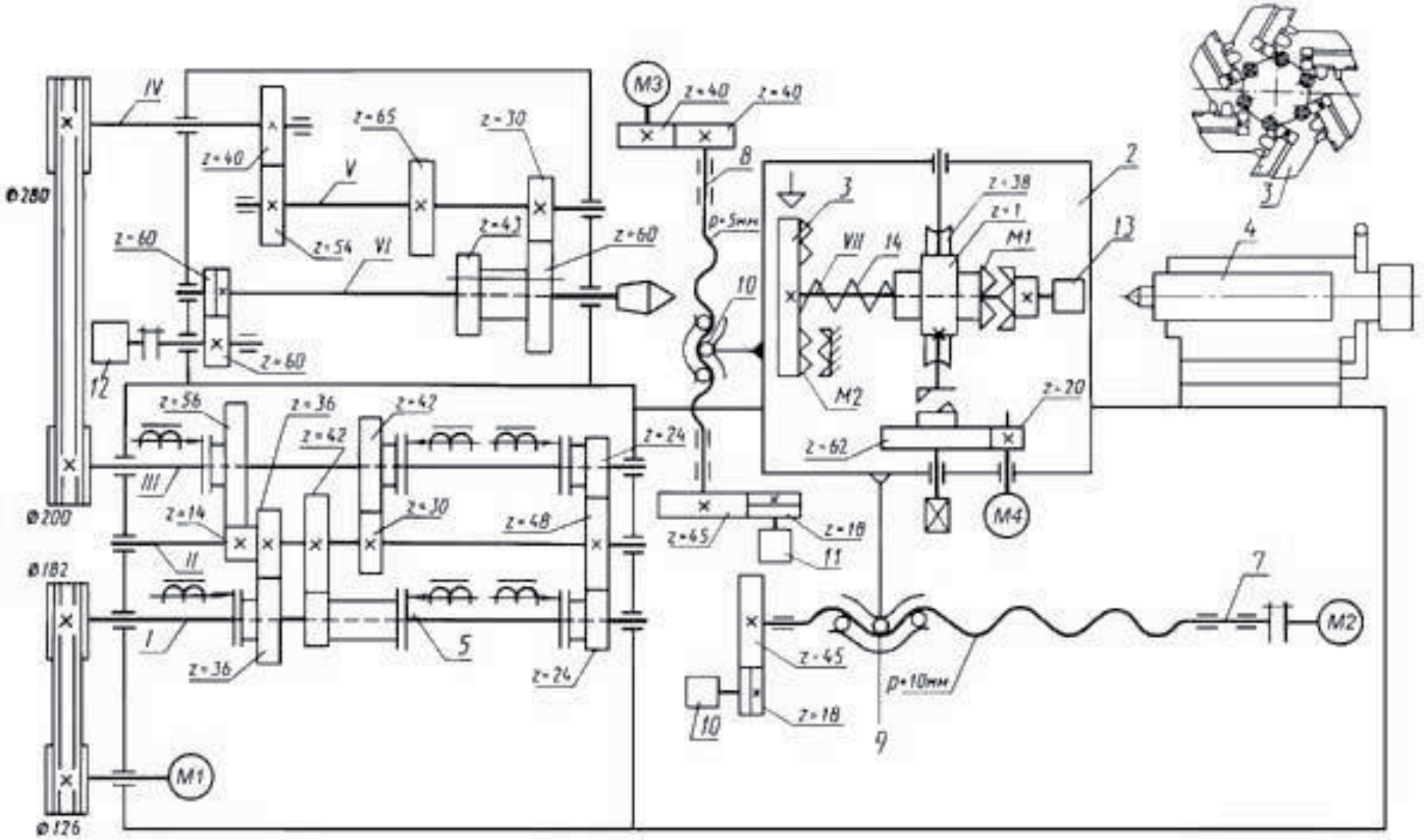
1 қосымша - Металл кесетін станоктарды жіктеу

Станоктар тобы	Топ шифры	Шифр типі									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Резервтік	0										
Токарлық	1	Мамандандырылған	Бір шпинделді	Көп шпинделді	Револьверлік	Бұрғылау-кесу	Токарь және алдыңғы	Көп кескіш	Мамандандырылған	Әр түрлі токарлық	Карусель
Бұрғылау және кеңеужону	2	-	Тік бұрғылау	Бір шпинделді жартылай автоматтар	Көп шпинделді жартылай автоматтар	Координаттық-кеңеужону	Радиалды бұрғылау	Қашау	Алмас-өсімдік	Көлденең бұрғыланған және орталық	Түрлі бұрғылау
Тегістеу және жетілдіру	3	-	Дөңгелек тегістеу	Ажарлау ішіндегі	Қыру-шлифовальные	Мамандандырылған тегістеу	Бойлық-тегістеу	Қайрау	Плоско-шлифовальные	Ысқылау және жылтырату	Абразив пен жұмыс істейтін әр түрлі станоктар
Электрофизикалық және электрохимиялық	4	-	Әмбебап	Жартылай автоматтар	Автоматтар	Электрохимиялық	Электр ұшқыштар	-	Электрэррозиялық, ультрадыбыстық	Анодтық-механикалық	-

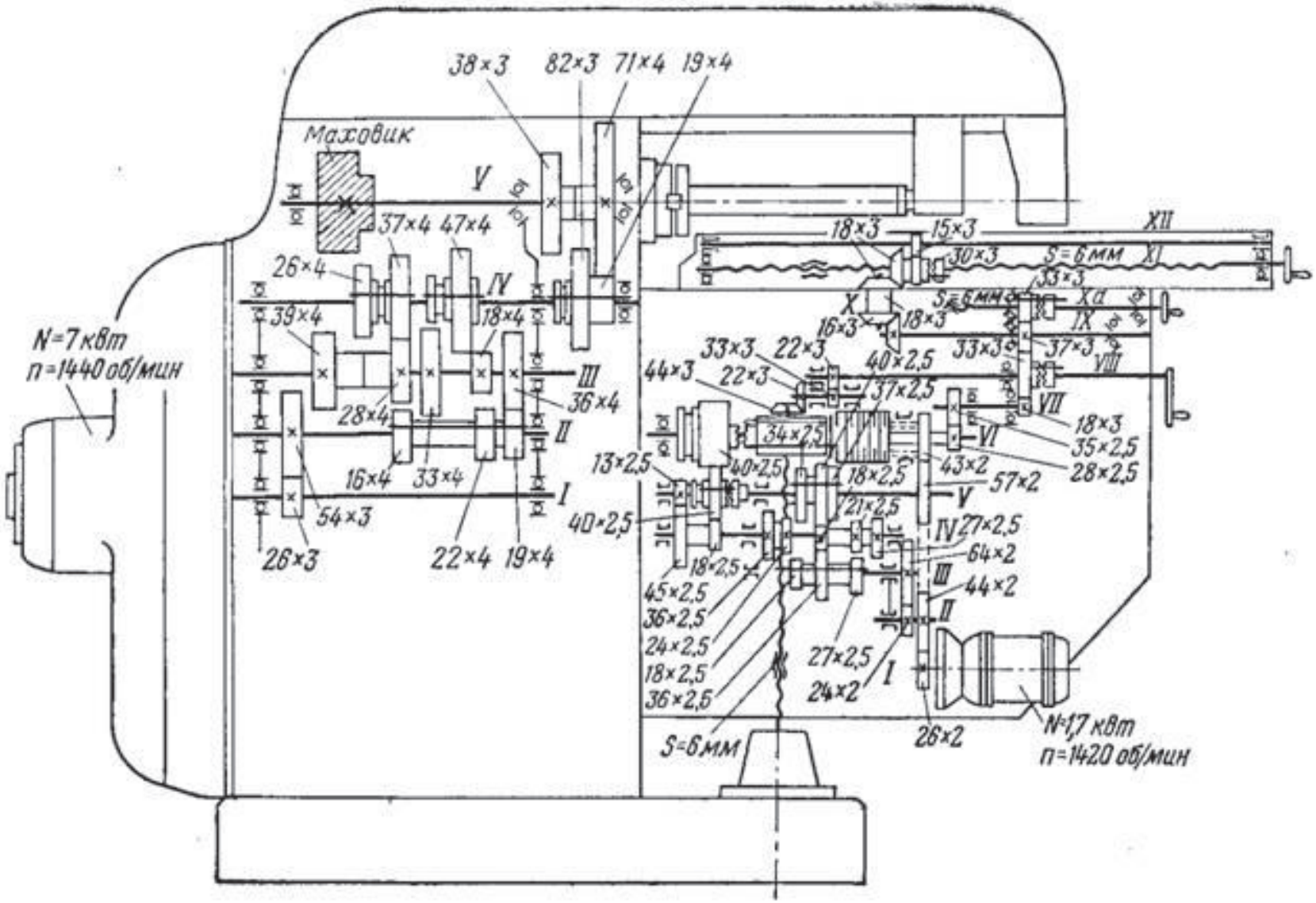
өңдеу үшін; құрамдастырылған											
Тіс және бұрандалы өңдеу	5	Бұранда кесу	Цилиндрлік дөңгелектерге арналған тісті трогалды	Конустық дөңгелектерге арналған Тісті кескіш	Цилиндрлік және шлицті білікте рге арналған тіс фрезерлік	Құрт жұптарын кесу үшін	Доңғалақ тістерінің шеттерін өңдеу үшін	Резьбофрезерные	Тіс өңдеу, тексеру, таптау	Тіс және резьбо-ажарлау	Түрлі тістер және резьбо-өңдеу
Фрезерлік	6	Барабан-фрезерлік	Тік-фрезерлік, консольды	Үздіксіз жұмыс істейтін фрезерлік	Бойлық бір жақты	Көшіру және оймалау	Тік консольсіз	Бойлық екі жақты	Консольды-фрезерлік операциялық станоктар	Көлденең-Фрезерлік консоль	Әр түрлі фрезерлік станоктар
Сүргілеу, қашау және созу	7	-	Бойлық-бір жақты	Бойлық екі жақты	Көлденең-сүргілеу	Қашау	Ұзын көлденең	-	Ұзын-тік	-	Әр түрлі қатаң
Кесу	8	Кескішпен жұмыс істейтін	Абразивті шеңбермен жұмыс	Тегіс немесе кесілетін дискім	Дұрыс-кесу	Таспалы аралар	Дискілі аралар	Пышақ	-	-	-

		кескіш тер	істейті н кесу	ен жұмыс істейті н кескіш тер							
Әртүрлі	9	-	Аралау	Арамен кескіш тер	Дұрыс және орталы қтанды рылмағ ан	-	Бұрғылау, тегістеу шеңберле рін сынау үшін	Бөлу маши налар ы	Теңгеруге қарсы	-	-

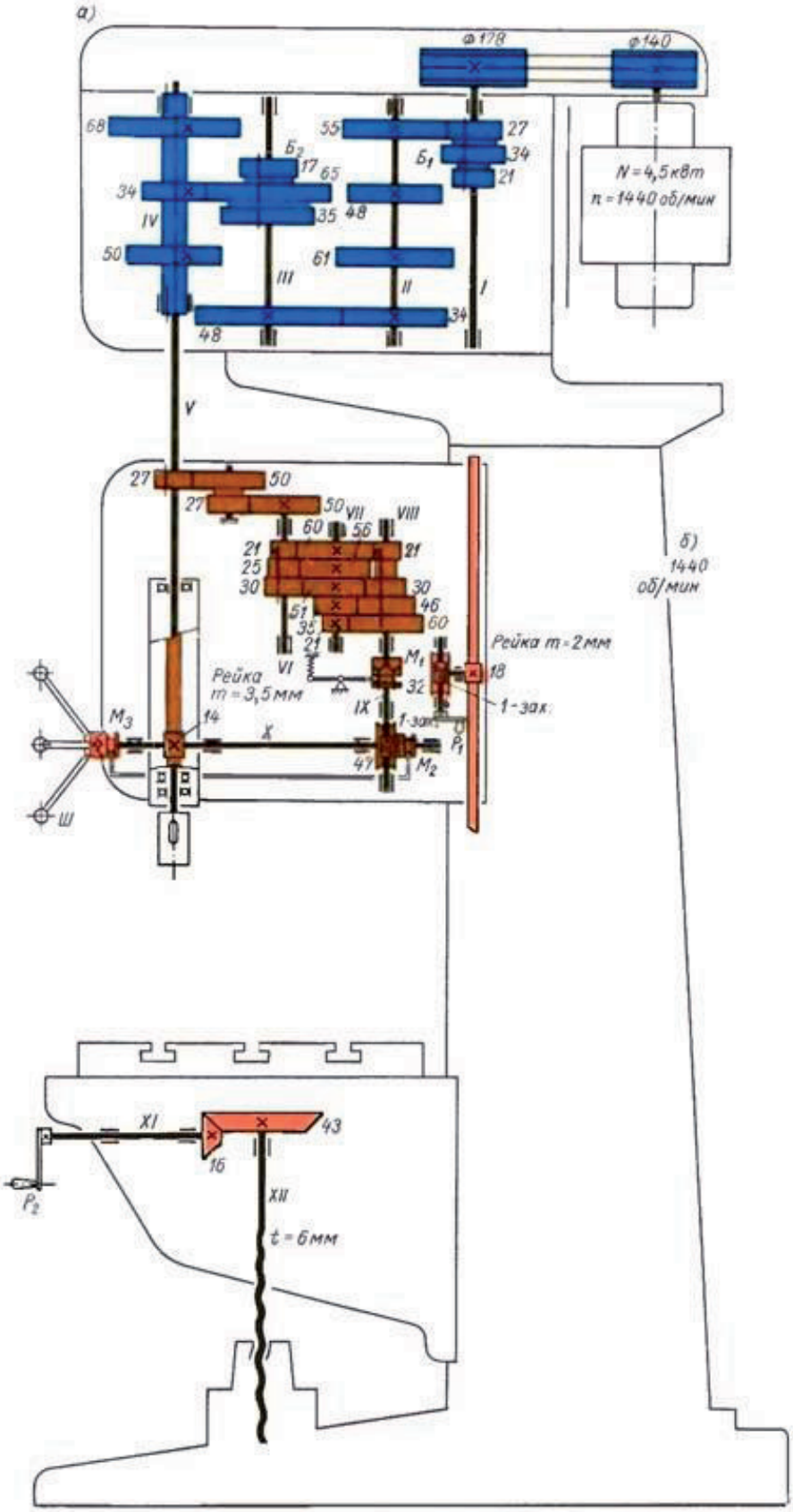
2 қосымша - Токарлық станоктардың принциптік кинематикалық сызбасы



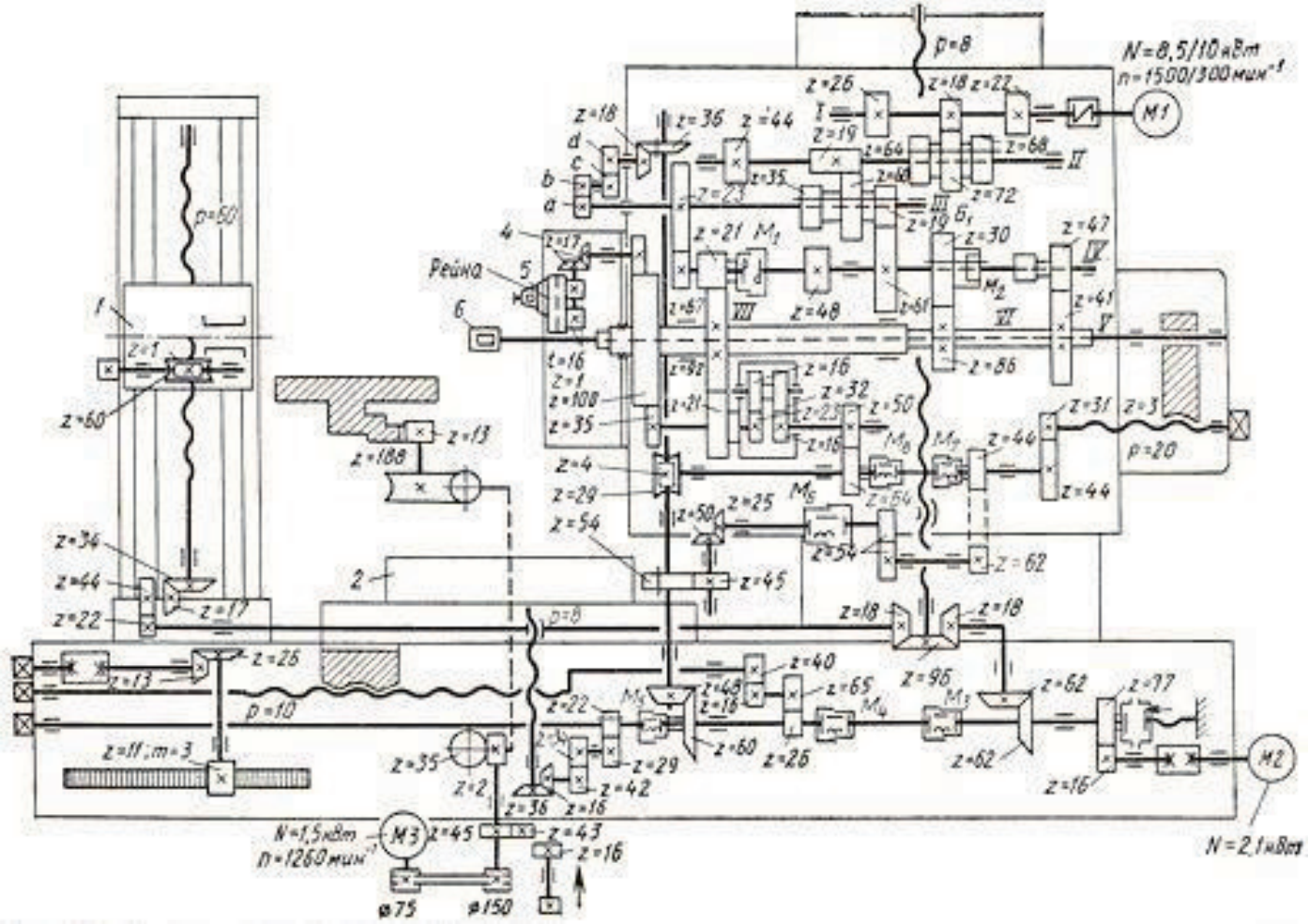
3 қосымша - Фрезерлік станоктардың принциптік кинематикалық сызбасы



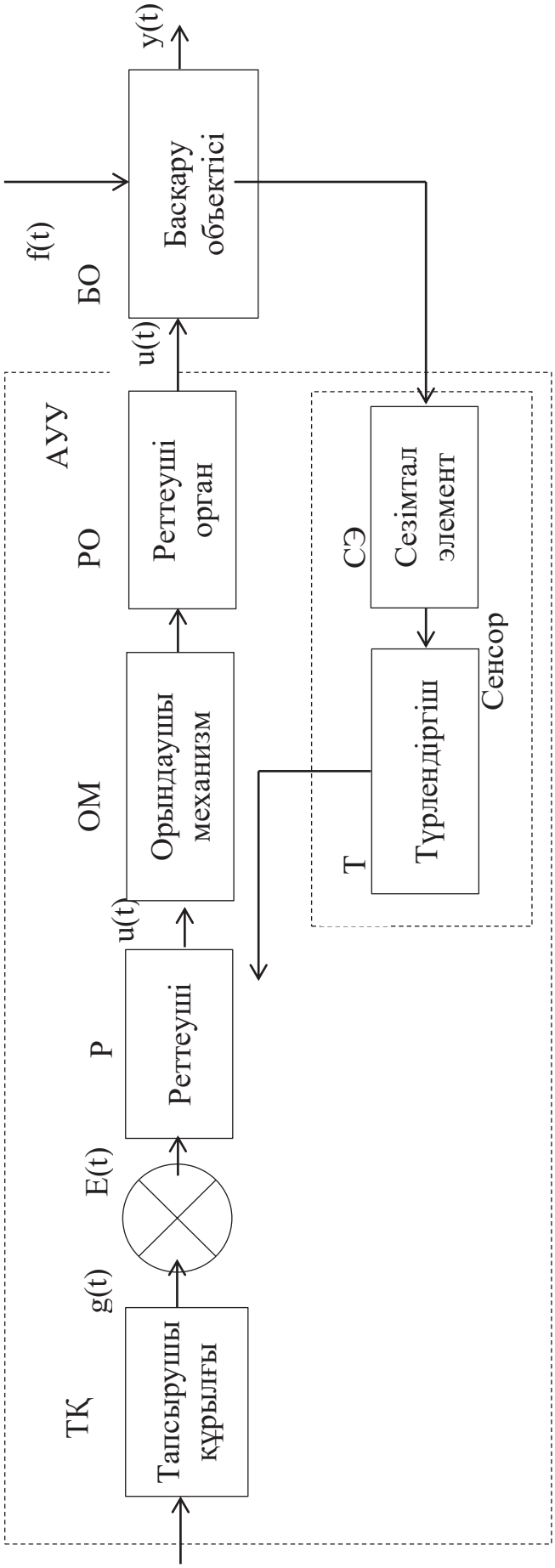
4 қосымша - Бұрғылау станогының принциптік кинематикалық сызбасы



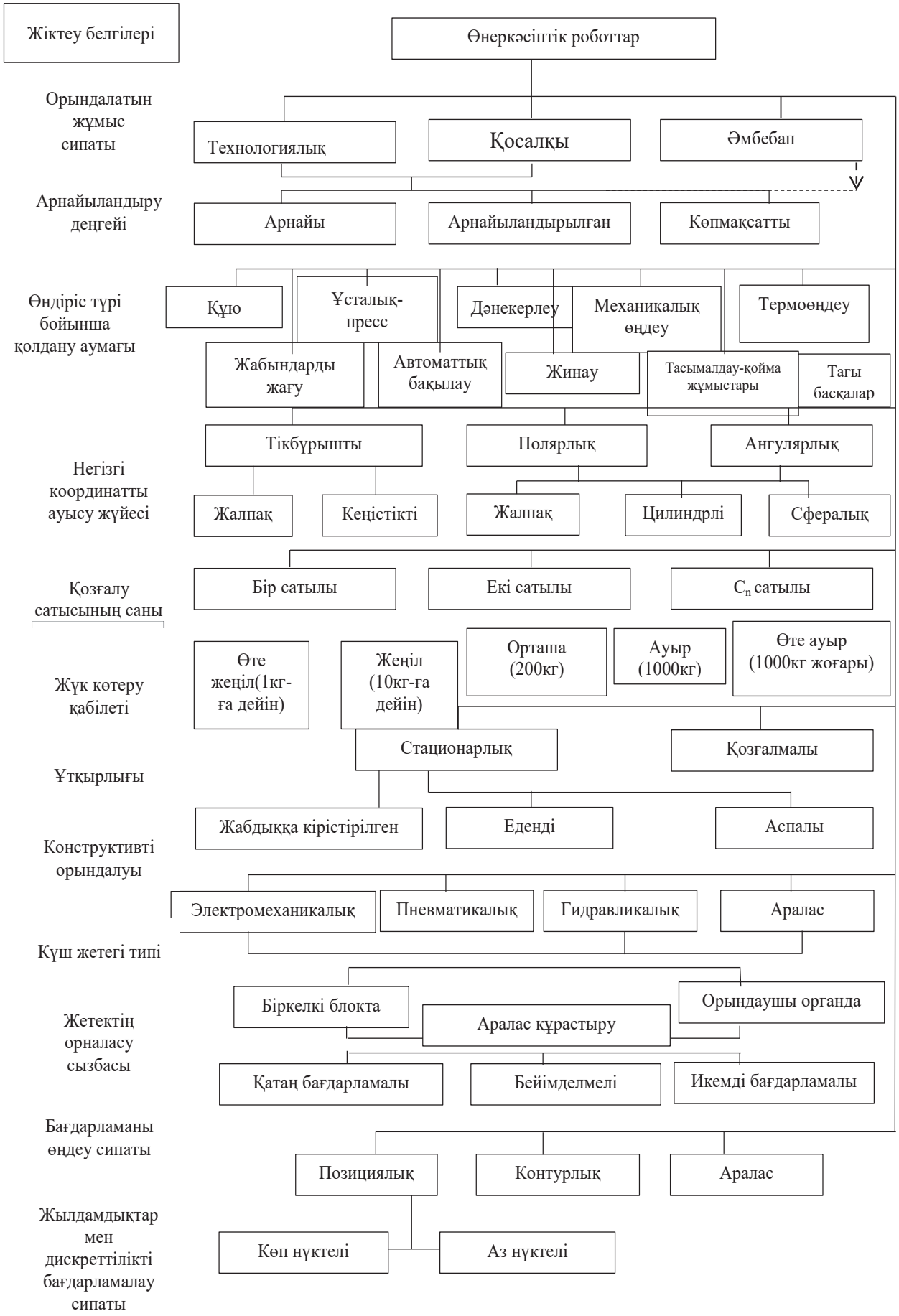
5 қосымша - Егеу станоктарының принциптік кинематикалық сызбасы



6 қосымша – АРЖ құрылымдық сызбасы



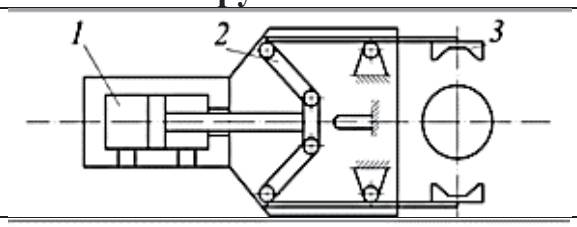
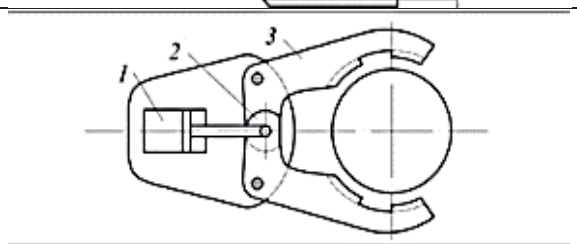
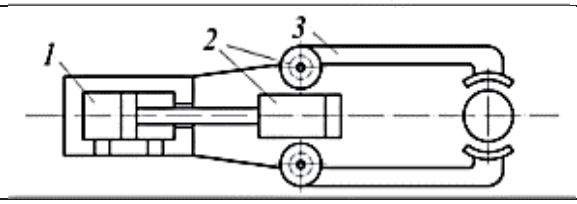
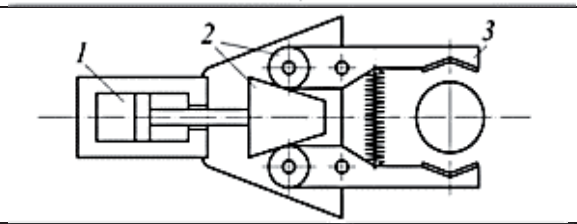
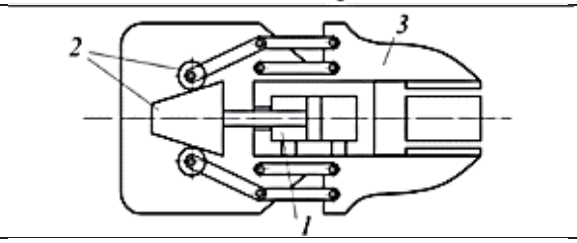
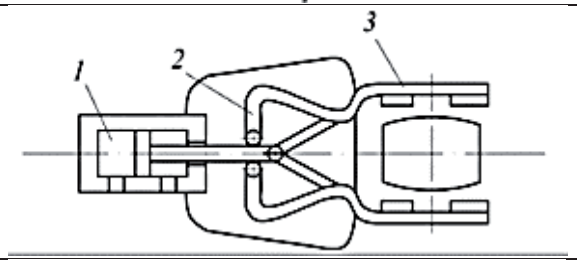
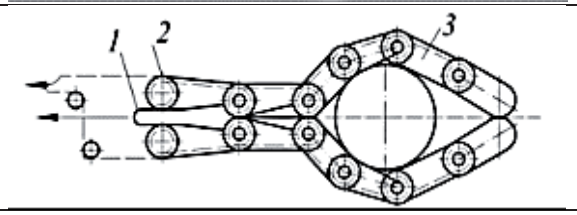
7 қосымша - Өнеркәсіптік роботтарды жіктеу



8 қосымша - Негізгі белгілері бойынша басып алу құрылғыларын жіктеу

Бөлшектер	Механикалық құрылғылар			Вакуумдық және магниттік құрылғылар		Эластикалық камералары бар құрылғылар
	орталықтандырылған		негізделген	орталық таңдыр	негізделген	
	кең	тар				
Айналу денелері: фланецтер	1.1	1.2	1.3	—	1.5	1.6
біліктер	2.1	2.2	—	2.4	—	2.6
тегіс бөлшектер	—	3.2	3.3	—	3.5	—
қорап пішінді бөлшектер	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	—
күрделі пішінді бөлшектер	—	—	5.3	5.4	5.5	5.6

9 қосымша - Басып алу құрылғылары конструкцияларының сызбалық бейнесі

Басып алу түрі	Конструктивтік сызба
Рычагты	
Кулисалық-рычагты	
Кескіш-рычагты	
Кәдімгі орындаудағы клиналық-рычагты	
Губкалардың жалпақпаралелді қозғалуымен сына-рычагты	
Серіппелі	
Көп буынды