

Л.И. ВЕРЕИНА, М.М.КРАСНОВ

МЕТАЛЛ КЕСКІШ БІЛДЕКТІҢ ҚҰРЫЛЫСЫ

ОҚУЛЫҚ

«Білім беруді дамытудың федералды институты» федералды мемлекеттік мекемесі бастауыш кәсіптік білім беру бағдарламасын іске асыратын білім беру ұйымдарының оқу процесінде пайдалану үшін оқулық ретінде ұсынды

*2009 жылғы 28 сәуірдегі рецензияның
тіркеу нөмірі 149. «БДФИ» ФМАН*

3-інші басылым, стереотиптік

ACADEMIA

Мәскеу
«Академия» баспа орталығы
2016

ӘОЖ 621.7 (075.32)

КБЖ 34.63-5я722

В313

Бұл кітап Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі және «Кәсіпқор» холдингі» КЕАҚ арасында жасалған шартқа сәйкес «ТКББ жүйесі үшін шетел әдебиетін сатып алуды және аударуды ұйымдастыру бойынша қызметтер» мемлекеттік тапсырмасын орындау аясында қазақ тіліне аударылды.

Аталған кітаптың орыс тіліндегі нұсқасы Ресей Федерациясының білім беру үдерісіне қойылатын талаптардың ескерілуімен жасалды.

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

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

Р е ц е н з е н т —

Мәскеу қ. «№ 19 Политехникалық колледжі» ОКББ МББМ өндірістік оқытудың шебері, машина жасау пәнінің оқытушысы, Бастауыш кәсіптік білім берудің құрметті жұмыскері *М.В.Клубкова*

Вереина Л. И.

В313 Металл кескіш білдектердің құрылысы: орта кәсіптік білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған оқулық. / Л.И.Вереина, М.М. Краснов. — 3-інші басылым, стереотиптік. — М.: «Академия» Баспа орталығы, 2016. — 432 б.

ISBN 978-601-333-293-2 (каз)

ISBN 978-5-4468-2902-6 (рус)

Металл кескіш білдектері туралы жалпы мәліметтер жазылған. Қолмен және сандық бағдарламалық басқарумен жұмыс істейтін токарлық, фрезер, бұрғылағыш-егегіш, ажарлағыш білдектердің, токарлық автоматтар мен жартылай автоматтардың құрылысы қаралды. Отандық өнеркәсіппен шығарылатын білдектер моделдерінің техникалық сипаттамалары келтірілді. Көп мақсатты білдектер, роботталған технологиялық кешендер, икемді өндірістік модульдердің құрамына кіретін икемді өндірістік жүйелер мен білдектер сипатталды. Мамандығы әртүрлі білдекте істейтін жұмысшылардың жұмыс орындарын жоспарлау ұсынылды.

Оқулық "Білдекте істейтін жұмысшы (металл өңдеу)" мамандығы бойынша ОКБ ФМББС сәйкес "Металл кескіш білдектерінде түрі мен типі әртүрлі бөлшектерді өңдеу" КМ.02 кәсіби модульді игеру кезінде қолданылуы мүмкін болады.

Орта кәсіптік білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған. Машина жасау кәсіпорындарының ОӘК оқушылары үшін пайдалы болуы мүмкін.

ӘОЖ 21.7(075.32)

КБЖ 34.63-5я722

© Вереина Л. И., Краснов М.М., 2010

© Вереина Л. И., Краснов М.М., 2012, өзгерістермен

© «Академия» білім беру-баспа орталығы, 2012 ISBN

© Рәсімдеу. «Академия» баспа орталығы, 2012

ISBN 978-601-333-293-2 (каз)

ISBN 978-5-4468-2902-6 (рус)

Құрметті оқырман!

Бұл оқулық Білдекте істейтін жұмысшы (металл өңдеу)" мамандығы бойынша оқу-әдістемелік кешенінің бөлігі болып табылады.

Оқулық «Металл кескіш білдектерінде түрі мен типі әртүрлі бөлшектерді өңдеу" КМ.02 кәсіби модулін игеруге арналған.

Жаңа ұқрақтың оқу-әдістемелік жиынтықтарына жалпы білім беру және жалпы кәсіптік пәндер мен кәсіби модульдерді игеруге мүмкіндік беретін дәстүрлі және инновациялық оқу материалдары кіреді. Әр жиынтықта оқулықтар мен оқу құралдары, жалпы және кәсіптік біліктілікті игеру үшін, оның ішінде жұмыс берушінің талаптарының есебімен қажетті оқыту және бақылау құралдары болады.

Оқу басылымдары электронды білім беру ресурстарымен толықтырылады. Электронды ресурстарда интерактивті жаттығулар мен жаттығу құрылғылары бар теориялық және практикалық модульдер, мультимедиялық объектілер, Интернеттегі қосымша материалдар мен ресурстарға сілтемелер болады. Оларға терминологиялық сөздік пен электронды журнал кіреді, онда оқу процесінің негізгі параметрлері бекітіледі: жұмыс уақыты, бақылау және практикалық тапсырмаларды орындау нәтижесі. Электронды ресурстар оқу процестеріне оңай кіріктіріледі және әртүрлі оқу бағдарламаларына бейімді болуы мүмкін.

Орыс білдек құрылысы XVIII ғ. басында, Петр I заманында пайда болды. Петр I токарі Андрей Нартов (кейін Ресей ғылымдары академиясының академигі атанған) бірқатар металл кескіш білдектерді жасады, оның ішінде алғашқы токарлы – көшіргі автоматын жасады. Жауынгер Яков Батищев қару оқпандарын өңдеуге арналған 12 және 24 сүмбілік білдектерді әзірледі. Ғалым М.В. Ломоносов сфералық металл айналарын өңдеуге арналған сфератокарлы білдектерді құрастырды. Орыстың өздігінен білім алған механиктері Лев Собакин, Алексей Сурнин және басқалары сол уақыттың техникасын жаңа типтегі білдектермен байытты.

Отандық білдектер құрылысының қалыптасуы 1930 жж. келеді: Серго Орджоникидзе атындағы Мәскеу білдек құрылысы зауыты (1932), «Білдек конструкциясы» Мәскеу зауыты (1934), Тбилиси білдек құрылысы және Саратов ауыр тіскесу білдек зауыты (1935), Киев автомат-білдектер зауыты (1936), Краматор ауыр білдек құрылысы зауыты (1939) іске қосылды; мамандарды дайындау үшін Мәскеу белдіктер аспаптар институты (Станкин) ашылды, Н.Э. Бауман атындағы ММТУ және М.В. Калинин атындағы Ленинград политехникалық институтында білдек құрылысы факультеттері ұйымдастырылды.

Дамып келе жатқан білдек құрылысы үшін ғылыми және эксперименттік қорды құру мақсатында Мәскеуде 1931 жылы білдектер мен аспаптардың ҒЗИ құрылды (1933 жылдан бастап - Металл кескіш білдектерінің эксперименттік ғылыми зерттеу институты - МКБЭҒЗИ).

Металл кескіш білдектің құрылымы соңғы жылдары үлкен өзгерістерге ұшырады. Қолмен басқарылатын білдектермен қатар цифрлық индикациялау құрылғысы (ЦИК) бар, сандық бағдарламалық басқаруы (СББ) бар білдектер жасалады. Әртүрлі өңдеу түрлерін орындауға арналған көп мақсатты білдектер (КМБ) кең қолданыс тапты: мысалы, бір жұмыс позициясында бұранданы бұрғылау, кесу, егеу мен қашау және фрезерлеу жұмыстарын жүзеге асыруға болады. Ауысым бойы жұмысшының араласуынсыз автономды режимде жұмыс істейтін дәстүрлі емес тік

жинақтастырылған токарлық білдектер жасалды.

Ондай білдектерде дайындамаларды орнатуға арналған конвейер бар. Тік орналасқан айналдырғы торап (кейбір білдектерде - екі айналдырғы тораптан) дайындаманы конвейерден алады және оны өңдеу аймағына кескіш аспапқа апарады, дайындамаға айналмалы қозғалыс туралы хабарлайды, содан кейін револьвер басында орналасқан әртүрлі кескіш аспаптармен кесумен өңдеу жұмыстары басталады. Өңдеу жұмыстарын орындаудан кейін, айналдырғы дайын бөлшекті конвейерге қайтарады және келесі дайындаманы алады. Осылайша, конвейерде орнатылған барлық дайындамалар берілген жұмыс схемасындағы мөлшемдерге сәйкес келгенше, қайталана беретін болады. Білдектің барлық тораптарының орнының ауысуын басқару басқарушы бағдарлама (ББ) бойынша жүзеге асырылады.

СББ бар заманауи білдек жабдықтары автоматты өңдеу процесін, еңбек өнімділігінің өсуін, өнім спасының артуын және өндіріс мәдениетін қамтамасыз етеді, көп білдектерге қызмет көрсету мүмкіндігін жасайды.

Кең бейінді білдекте істейтін жұмысшы қолмен басқарылатын бідектерге ғана емес, бірақ және СББ бар заманауи білдектерге де қызмет көрсете білуі, сондай-ақ қандай кескіш аспаптармен сол немесе өзге операциялары орындалатынын, әртүрлі мақсаттағы білдектерде кескіш аспаптарды ауыстыру қалай жүзеге асырылатынын білуі тиіс, білдектерді берілген кесу режимдеріне дұрыс баптауды білуі тиіс.

I

БӨЛІМ

МЕТАЛЛ БІЛДЕКТЕР ТУРАЛЫ НЕГІЗГІ МӘЛІМТТЕР

1-тарау. Жалпы ұғымдар
2-тарау. Металл кескіш білдектердің берілісі,
механизмдері мен тораптары

ЖАЛПЫ ҰҒЫМДАР

1.1.

МЕТАЛЛ КЕСКІШ
СЫНЫПТАМАСЫ

БІЛДЕКТЕРДІҢ

Металл кескіш білдек — бұл берілген нысандағы және мөлшердегі (талап етеліген дәлдікпен және өңделген бетінің сапасымен) бөлшектерді алу мақсатында материалдарды кесу арқылы өңдеуге арналған технологиялық машина. Білдектерде металдан жасалған ғана емес, бірақ және басқа материалдардан жасалған дайындамаларды өңдейді, сондықтан "металл кескіш білдек" термині шартты болып табылады.

Білдектер олардың негізгілері бұдан әрі берілетін әртүрлі белгілер бойынша сыныпталады.

Орындалатын жұмыстардың сипаты бойынша білдектер (МКБЭҒЗИ сыныптамаcы бойынша) тоғыз топқа бөлінген, олардың әрқайсысы жалпы технологиялық белгілермен және құрылымдық ерекшеліктерімен біріккен тоғыз типке бөлінеді (1.1-кесте).

Сериялы шығарылатын білдектер, осы сыныптамаға сәйкес кейбір жағдайларда әріптерді қосып, үш немесе төрт цифрдан тұратын моделінің индексін алады.

Моделінің ататуындағы бірінші цифра топтың нөмірін, екіншісі – типтің нөмірін білдіреді, үшінші мен төртінші білдек пен өңделетін бөлшектің маңызды параметрлерінің бірін (орталарының биіктігін, шыбықтың диаметрін, үстелдің мөлшерін және т.б.) сипаттайды. Мысалы, моделінің 7A36 атауы мынаны білдіреді: 7 — сүргілегіш-созу тобы, 3 — көлденең-сүргілегіш, 6 — өңделетін бөлшектің максималды ұзындығы 600 мм, А әрпі білдектің 736 базалық моделінің жаңғыртуын білдіреді. Егер әріп, моделі индексінің соңында қойылса, онда ол білдек дәлдігінің класын көрсетеді, мысалы, 16K20П — бұл станок жоғары дәлдік класы; қалыпты дәлдік класы моделдің атауында көрсетілмейді.

СББ бар білдектердің моделідеріне соңында цифра және Ф әрпі енгізеді, ол мынаны білдіреді: 1- цифрлық индикациясы және координаттардың алдын ала жиыны бар білдек,

1.1-кесте. Металл өңдеу білдектерінің сыныптамасы

Тіс кесуге, металл өңдеу білдектерінің сыныптамасы					
Білдектердің атауы	Тобы	Типі			
		1	2	3	4
Токарлық	1	Автоматтар мен жартылай автоматтар		Токарлы-револьверлі	Бұрғылағыш-кескіш
		бір айналдырғы	көп айналдырғы		
Бұрғылағыш және егеуіш	2	Үстелдіжәне тік бұрғылағыш	Жартылай автоматтар		Координатты-егегіш
			бір айналдырғы	көп айналдырғы	
Тегістегіш, тегістегіш, жеткізгіш,қайрауыш	3	Айналдыра тегістегіш, орталықсыз тегістегіш	Ішкі тегістеуіш, координатты тегістеуіш	Сыдырғыш тегістеуіш	
Электр физикалық және электр химиялық	4	-	Жарық сәулелік, оның ішінде лазерлік	-	Электр химиялық
Тіс және бұранда өңдеуіш	5	Цилиндрлі дөңгелектерді өңдеуге арналған тіс қашағыш	Конусты дөңлекектерді өңдеуге арналған тіс кескіш	Кесуге арналған тіс фрезер	
				Цилиндрлі дөңгелектер және оймакілтекті біліктер	Бұрамдық дөңгелек
Фрезер	6	Тік - фрезер, консолдық	Үзіліссіз әрекет ететін фрезер	Бойлық бағанды бір	Көшіргі және нақыш жасайтын
Сүргілегіш, қашағыш, тартып өңдегіш	7	Бойлық		Көлденен сүргілегіш	Қашағыш
		Бір ағанды	Қос бағанды		

біліктер

5	6	7	8	9
Айналдырғы	Токарлы - бұранда кескіш, токарлы, лоботокарлы	Көп кескіш және көшіргі	Мамандандыры- лған	Өртүрлі токарлы
Радиалды - және ординатты - бұрғылағыш	Егегіш	Өңдегіш-егегіш	Көлденең - бұрғылағыш	Әр түрлі бұрғылағыш
Бойлық тегістегіш	Қайрағыш	Жазық тегістегіш	Ысқылағыш, әрлегіш, хонингтегіш, жеткізгіш	Абразивпен жұмыс істейтін өртүрлі білдектер
Электр ұшқынды	-	Электр эро- зиялық, ультра дыбысты жіктік	Анодты- механикалық қиғыш	
Дөңгелек тістерінің шеттерін өңдеуге арналған	Бұранда фрезер	Тіс өңдегіш, тексеретін, жаймалағыш	Тіс пен бұранда тегістегіш	Өртүрлі тіс пен бұранда өңдегіш
Тік фрезер консолсыз	Бойлық қос бағанды	Кең әмбебап фрезер аспапты	Көлденең фрезер консолды	Өртүрлі фрезер
Тартып өңдеу көлденең	Тартып өңдеуге арналған тартып өңдеу тік		-	Өртүрлі сүргілегіш
	Ішкі	Сыртқы		

Білдектердің атауы	ТТобы	Типі			
		1	2	3	4
Тілгіш	8	Тілгіш, жарақтандырылған			Дұрыс кесілген
		токарлы тілгішпен	тегістегіш дөңгелекпен	тегіс немесе ойылған дискімен	
Әртүрлі	9	Жалғастырғыш және құбыр өңдегіш	Пилонасекател ьді	Дұрыс және ортасыз – сыдырғыш	-

2 — позициялық басқару жүйесі бар, 3 — контурлы басқару жүйесі бар, 4 — позициялық және контурлы өңдеу үшін құрамдастырылған жүйесі бар. Мысалы, СББ құрамдастырылған жүйесі бар тіс фрезер автоматы - 53A20Ф4 моделі; крест үстелі мен цифрлы индикациясының құрылғысы бар тік-фрезер білдегі - 6560Ф1 моделі.

Циклді басқару жүйесі бар білдектердің моделін белгілеудің соңында Ц әрпі жазылады, ал жедел басқару жүйесі барларда Т әрпі; мысалы, циклді басқару бағдарламасы (ЦББ) бар токарлы көп кескіш - көшіру жартылай автоматы - 1713Ц моделі; жедел басқару жүйесі бар токарлы білдек - 16K20Т1 моделі.

Моделіде аспаптық дүкенінің болуы моделіді М әрпімен белгілуде көрінеді; мысалы, аспаптар дүкені бар жоғары дәлдік бағдарламалық басқарудың позициялық жүйесі бар бұрғылау білдегі - 2350ПМФ2 моделі.

Әмбебаптылығы деңгейі бойынша білдектер әмбебап, мамандандырылған және арнайы болып бөлінеді.

Әмбебап білдектер дара және ұсақ сериялы өндірісте кең номенклатуралы бөлшектерді өңдеуге арналған. Ондай білдектер үшін жылдамдық пен берілісті реттеудің кең диапазоны сипаты. Әмбебап білдектерге токарлы, токарлы-бұранда кескіш, бұрғылағыш, фрезер, сүргілегіш және (қолмен басқарылатын да, солай СББ бары да) басқа да білдектер жатады.

Мамандандырылған білдектер атауы бір, бірақ мөлшерлері әртүрлі бөлшектерді өңдеуге пайдаланылады. Мамандандырылған

Білдектер				
5	6	7	8	9
Таспалы-тілгіш	Дискті арамен кеспелі	Кеспелі ара		
Аспаптарды сынау үшін	Бөлгіш машиналар	Тенгеруші		

білдектерге құбырларды, жалғастырғыштарды, иінді біліктерді, сондай-ақ тіс өндегіш, бұранда өндегіш, токарлы-жүйделеу және басқа да білдектер жатады. Мамандандырылған білдектерге ауыстырмалы құрылғылар мен аспаптарды жылдам қайта баптау сипатты; оларды орташа сериялы және ірі сериялы өндірісте қолданады.

Арнайы білдектер атауы мен мөлшері бір бөлшектерді өңдеу үшін қолданылады; оларды ірі сериялы және жаппай өндірісте қолданады.

Мамандандырылған және арнайы білдектерді белгілеуде моделі нөмірінің алдында бір немесе екі бас әріптен тұратын өндіруші зауыттың индексі енгізіледі. Осылай, Егорьев білдек жасау зауытының индексі ЕЗ, «Красный пролетарий» білдек зауыты - МК, мысалы, ЭЕМ жадының дискін өңдеу үшін мамандандырылған токарлы білдегі - МК 65-11 моделі.

Дәлдігі бойынша білдектер бес класқа бөлінеді:

қалыпты дәлдігі (Н) - бұл класқа білдектерге әмбебеп білдектердің көбі жатады.

артқан дәлдігі (П) - бұл кластың білдектеі қалыпты дәлдігі білдектердің базасында дайындалады, бірақ білдектің жауапты бөлшектерінің өңделу дәлдігіне, жиналу және реттеу сапасына артқан талаптарды қойылады;

жоғары дәлдігі (В) — жеке тораптардың арнайы құрылымдарының, бөлшектерді дайындаудың дәлдігіне, тұтас алғанда білдектерді жинау және реттеу сапасына жоғары талаптардың есебі арқылы жететін;

айрықша жоғары дәлдіктегі (А), оларды дайындау кезінде В класының білдіктерін дайындау кезіне қарағанда, бұдан да қатаң талаптар қойылады;

айрықша дәл (С) немесе шебер - білдектер - оларда дәлдігі В және А класындағы білдектерге арналған бөлшектер дайындалады.

Прецизионды білдектер (дәлдігі В, А және С класындағы) мүмкіндігінше температура мен ылғалдықты автоматты түрде реттейтін термokoncтатты цехтерде қолданылады.

Массасы бойынша білдектер үш топқа бөлінеді: *жеңіл* – массасы 1 т дейін, *орташа* 10 т дейін, және *ауыр* - 10 т жоғары. Ал ауыр білдектер өз ішінде *ірі* (30 т дейін), *ауыр* (100 т дейін) және *әмбебап* (100 т жоғары) болып бөлінеді.

Автоматтандыру деңгейі бойынша білдектер қолмен басқарылатын, жартылай автоматты және автоматты болып бөлінеді. *Қолмен басқарылатын білдектерде* қосу мен тоқтатуды, беріліс пен жылдамдықты ауыстыруды, аспаптарды, жеткізуді және бұруды, дайындамаларды жүктеуді және өңделген жұмыстарды түсруді және басқа да қосымша операцияларды қызметкер орындайды.

Автоматты циклде жұмыс істейтін, оны қайталау үшін жұмысшының араласуын талап ететін *жартылай автомат – білдек*. Мысалы, білдекке дайындаманы жүктеу және дайын өңделген бөлшектерді түсіру қызметкермен жүзеге асырылады, ал содан кейінгі келесі қайталанатын цикл үшін білдекті қосады.

Автомат, өңдеуде жүзеге асырып, технологиялық операциялары циклінің барлық жұмыс және қосымша қозғалыстарын жүргізеді және оларды білдектің жұмысын тек бақылайтын жұмысшының қатысуынсыз қайталайды, өңдеу сапасын бақылайды және қажеттілігіне қарай білдекті баптайды, яғни оны бастапқы баптау кезінде жеткен, аспап пен дйындаманың өзара орналасуының дәлдігін қайта қалпына келтіру үшін реттейді. *Цикл* дегенде бір уақытта өңделетін дайындамалардың санына тәуелсіз мерзімді қайталанатын операциялардың басталуынан аяқталуына дейінгі уаөқыт аралығы ұғынылады.

Айналдырғының орналасуы бойынша білдектер *көлденең, тік және көлбеу* болып бөлінеді.

Операциялардың шоғырлануы деңгейі бойынша білдектер *бір позициялы және көп позициялы* болып бөлінеді. Операцияның шоғырлануы - бұл көптеген құралдармен дайындамалардың әртүрлі беттерін білдекте бір уақытты өңдеу мүмкіндігі. Операцияның шоғырлануы екі бағыт бойынша дамыды: *бір позициялы көп аспапты* білдектерді жасаудан, бір уақытта бірнеше кескіш аспаптармен бір дайындаманың әртүрлі беттері өңделген кезде және

көп позициялы, бір уақытта білдекте екі немесе одан да көп дайындамалар өңделген кезде.

Айрықша топты көп функцияналды білдектер, мысалы, токарлы - тегістегіш, сүргілегіш - фрезер, сүргілегіш - тегістегіш білдектер құрайды.

1.2. БІЛДЕКТЕРДЕГІ ҚОЗҒАЛЫС

Бөлшектерді білдектерде аспаптармен немесе дайындамалармен дайындау кезінде мына қозғалыстар орындалуы мүмкін: басты сы, беру, бөлу, жүргізіп төселту, дифференциалды және қосымша

D_r кесудің басты қозғалысы дайындамадан кесу процесінде барынша жоғары жылдамдықпен жоңқаларды алуды қамтамасыз етеді. Басты қозғалыс айналмалы және үдемелі тура сызықты болуы мүмкін (1.1-сурет). Басты қозғалысты дайындама, солай кескіш аспап жасауы мүмкін. Токарлы топты білдектердің басты қозғалысы дайындаманың айналуы болып табылады (1.1, а — в суреті). Айналу жиілігі n , мин^{-1} , дайындаманың диаметрі d , мм, v кесу жылдамдығы арқылы анықталады, м/мин:

$$n = 1000v/(\pi d).$$

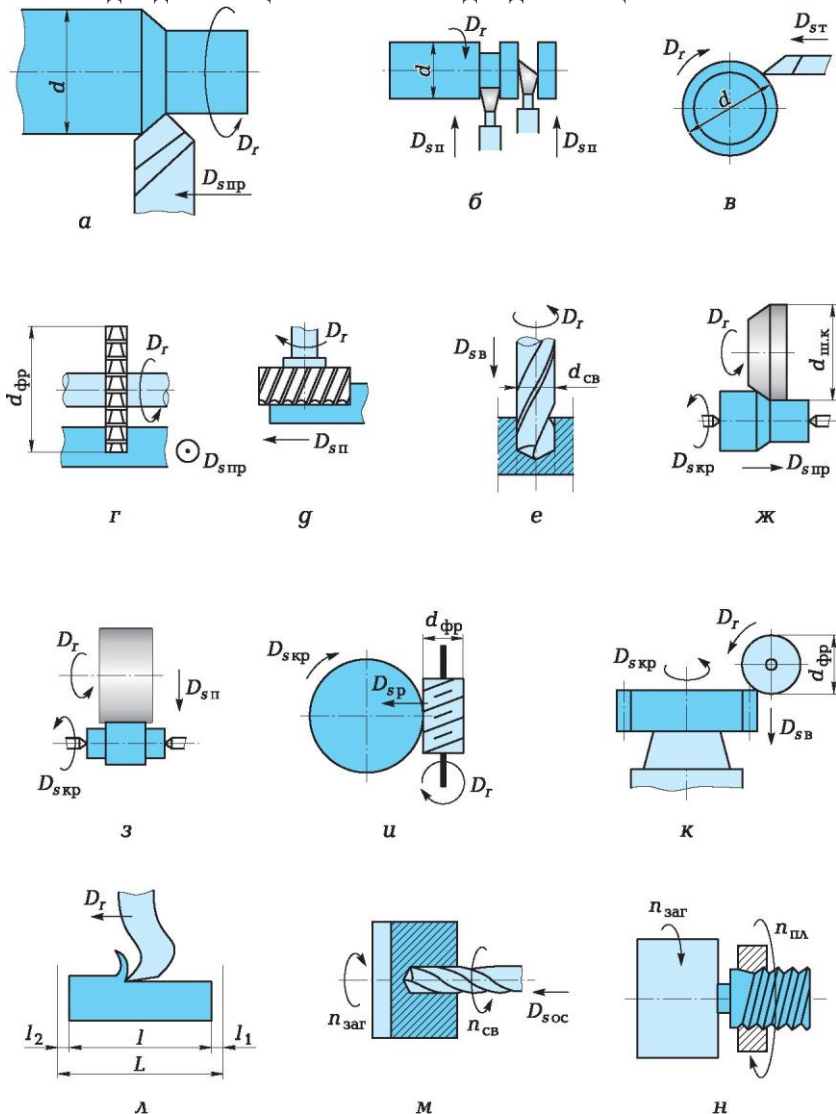
Бұрғылау, фрезер, тегістегіш, тіс фрезер білдектерде басты қозғалыстар (1.1., г — к суреті). Кескіш аспаптың айналу жиілігі дәл осындай формуламен анықталады, тек ғана дайындаманың диаметрі орнына кескіш аспаптың диаметрі қойылады: бұрғылар (d_{CB}), фрездер ($d_{\text{ФР}}$) және тегістегіш шеңбер ($d_{\text{шк}}$).

Қашау, тіс қашау, бойлық — сүргілегіш, көлденең — сүргілегіш және бұрамдық білдектерде басты қозғалыс қайтарылмалы — ілгерілемелі тік сызықты қозғалыс болып табылады. 1.1, л суретінде үстінгі бетінің көлденең- сүргілегіш білдегімен өңдеу схемасы көрсетілген (басты қозғалысты кескіш құрал жасайды), бұл жағдай қашау, тіс қашау, және бұрамдық білдектерге тән; көлденең сүргілегіш білдегінде басты қозғалыс үстелге, яғни дайындамаға хабар береді. Кесу жылдамдығы, яғни жылжымның немесе үстелдің $v_{p,x}$ жұмыс бағытының жылдамдығы, м/мин p_{2x} жиілікпен, қашау және сүргілегіш білдектері үшін, қос қадам/мин, мына тәуелділікпен байланысты

$$v_{p,x} = 10^{-3} L n_{2x} (1 + q),$$

онда L — өңдеу l мен l_1 және l_2 аспаптың асқыноту ұзындығының сомасына тең жол, $L = l + l_1 + l_2$, мм; q — жұмыс

бағыты жылдамдығының бос бағыт жылдамдығына қатынасы.



1.1-сурет. Бас қозғалыстың түрлері және берілістердің токарлы (а, б, в), фрезер (г, д), бұрғылағыш (е), тегістегіш (ж, з), тіс фрезер (и,к), сүргілегіш (л) білдектер мен токарлы автоматтардың (м,н) қозғалысы:

D_r — басты қозғалыс (кесу қозғалысы); D_{snp} D_{bm} — көлденен және кесе-көлденен беріліс қозғалысы; D_{sv} , D_{skp} — тік және айналмалы беріліс қозғалысы; D_{st} , D_{soc} , D_{sp} — сәйкесінше тангенциалды, осьтік және радиалды беріліс

Кейбір кезде басты қозғалысты екі айналу қосу (алу) арқылы алады. Мысалы, кейбір токарлы автоматтарда диаметрі кішкене тесікті бұрғылау кезінде кесудің берілген жылдамдығын алу үшін, дайындаманы бір, ал бұрғыны – басқа бағытта айналдырады (1.1-сурет). Бұл жағдайда кесу жылдамдығы мына формула бойынша анықталады

$$v = \frac{\pi d_{CB} (n_{CB} + n_{3Ar})}{1000},$$

онда d_{CB} — бұрғы диаметрі, мм; n_{CB} , n_{3Ar} — бұрғының және тиісті дайындаманың айналу жиілігі, мин^{-1} .

Кесудің жоғары емес жылдамдығын қамтамасыз ету қажет болған кезде, мысалы басып озу әдісі бойынша токарлық автоматтарда бұранданы кесу кезінде (1.1., н суреті), жалаушаның айналу жиілігі дайындамаға қарағанда көбірек болуы тиіс. Кесу жылдамдығы, м/мин, мына түрде есептеледі:

$$v = \frac{\pi d_p (n_{пЛ} + n_{3Ar})}{1000},$$

онда d_{CB} — кесілетін бұранданың диаметрі, мм; n_{CB} , n_{3Ar} — жалаушаның және тиісті дайындаманың айналу жиілігі, мин^{-1} .

1.1, н суретте көрсетілген айналу бағыттары үшін, сол жақ бұранда кесіледі. Оң жақ бұрандамен дайындама мен жалаушаны кесу үшін, кері бағытта айналуы тиіс. Жалаушаның бұрандасын кескенде, жалаушаның бұрандамен бірге бұрігуі байқалуын атап өту керек.

D_s беріліс жылдамдығы кесілетін шетін құралға әкелуге мүмкіндік береді, сәйкесінше онысымен өңделетін бетінен қоқымды алуды қамтамасыз етеді. Беру жылдамдығы v_s алмаспен өңдеуде минуттың миллиметрге жетеді.

S берілісі деп сәйкес келетін цикл санымен немесе кесу кезіндегі басқа қозғалыстармен, шетінің (немесе дайындаманың) нүктесінен беріліс қозғалысының траекториясының ортасынан кесілетін нүктесінің ара қашықтығы аталады.

Цикл қозғалысы түсінігімен толық айналым, екі қадам немесе кесу құрал-сайман қадамы (дайындама), ал цикл үлесі деп – мысалы, бір тіске бұрыштық бұрылу. Осыған орай бір тіске беріліс S_z , айналымға беріліс S_0 , қадамға беріліс S_x , екі қадамға беріліс S_{2x} түсініктері пайда болды.

Өңделетін дайындамаға қатысты аспап қозғалысының бағытына қарай бойлық $S_{пр}$ (1.1, а, з, ж суретті қараңыз), көлденең S_n (1.1, б, д, з суретті қараңыз), тангенциалды S_T (1.1, в суретті қараңыз), тік S_B (1.1, е, к суретті қараңыз), айналмалы $S_{кр}$ (1.1, ж — к суретті қараңыз), радиалды S_p (1.1. и суретті қараңыз) және осьтік $S_{ос}$ (1.1, м суретті қараңыз) болып бөлінеді.

Басты және беріліс қозғалыстарының жиынтығын білдектің *негізгі қозғалыстар* деп атайды. Кейбір білдектерде белгіленген конфигурацияны алу үшін бөлшектің бетіне негізгі қозғалыстарға кинематикалық байланысты қосымша қозғалыстар қолданылады. Оларға жүргізіп төселту, бөлу және дифференциалды қозғалыстар жатады.

Бөлу қозғалысы дайындаманың аспапқа қатысты қажетті бұрыштық (немесе сызықтық) орын ауыстыруын жүзеге асыру үшін іске асырылады. Бөлу қозғалысы үзіліссіз (тіс қашаулы, тіс фрезер, тіс сүргілегіш, шүйделеу және басқа білдектерде) және үзілісті (мысалы, сызғышға штрихтарды салған кезде ұзақ машиналарда) болуы мүмкін. Үзілісті қозғалыс шаппа дөңгелектің, мальта крестінің немесе бөлгіш басының көмегімен жүзеге асырылады.

Жүргізіп төселтудің қозғалысы - бұл дайындама мен кескіш құрал арасында келісілген, пішін тәрізді белгілі кинематикалық жұп кезінде қайта қалпына келетін қозғалыс; мысалы, тіспен қашау кезінде қашауыш пен өңделетін дайындаманың арасында екі тісті дөңгелектің ілісуі қайта қалпына келтірледі. Жүргізіп төселту қозғалысы тісті өңдеу білдектерінде пішін жасау үшін қажет: тісті фрезер, тісті сүргілегіш, тісті қашауыш, тісті тегістегіш (цилиндрлік және конустық дөңгелектерді өңдеу кезінде).

Дифференциалды қозғалыс қандайда бір дайындаманың немесе аспаптың қозғалысына қосылады. Бұл үшін кинематикалық тізбегіне сомаланатын механизм енгізіледі. Сомалауға тек біртекті қозғалыстарды ғана болады деп атап өту керек: айналатын айналатындармен, келетін келгендермен. Дифференциалды қозғалыстар тісті фрезер, тісті сүргілегіш, тісті қашауыш, тісті тегістегіш және басқа да білдектер үшін қажет.

Қарастырылған қозғалыстарда өңделетін бөлшектер пішінді қалыптастыруға қатысады. Алайда, білдекте басқа да қозғалыстарды іске асыру қажет: дайындамаға кескіш құралды келітреміз, өңдеу аяқталғаннан кейін апару, дайындаманы қысып, оны босатып, жаңасын ортану керек, жылдамдық пен берілісті ауыстыру, білдекті сөндіру. Ондай қозғалыстарды көмекші деп

атайды, олар кесу процесін дайындайды, бірақ өздері бұл іске қатыспайды.

Қосымша қозғалыстар қолмен немесе автоматты циклмен жүзеге асырылады. Қосымша қозғалыстарды автоматтандыру еңбек өнімділігін арттырады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Металл кескіш білдектер қандай белгілер бойынша сыныпталады?
2. Сериялы шығарылатын білдектердің моделідерін белгілеу қалай қалыптасады? Мысал келтіріңіз.
3. Білдектер дәлдігінің қандай кластарын білесіз?
4. Қолмен басқарылатын білдектен бағдарламалық басқаруы бар білдекті моделінің әріптік-цифрлық белгісі бойынша қалай айырасыз?
5. Қандай білдектерде кесудің басты қозғалысы дайындамаға хабарланады?
6. Не үшін білдектерде басты қозғалыс пен беріліс қозғалысын ұйымдастырады?
7. Беріліс қандай бірліктерде өлшенеді?
8. Жұмысшы беріліс қозғалысын өз қолмен жүзеге асыра алады ма немесе ол міндетті түрде механикалық болуы тиіс пе?
9. Такарлық білдекте жүзеге асырылуы мүмкін қосымша қозғалыстарды атаңыз?
10. Басты қозғалыс деген не? Басты қозғалысы тура сызықты білдектерге мысал келтіріңіз?
11. андай қозғалыстар негізгі қозғалыстарға жатады?

МЕТЕЛЛ КЕСКІШ БІЛДЕКТЕРДІҢ БЕРІЛІСТЕРІ, МЕХАНИЗМДЕРІ МЕН ТОРАПТАРЫ

2.1. БІЛДЕКТЕР ҚОЛДАНЫЛАТЫН БЕРІЛІСТЕР МЕН МЕХАНИЗМДЕР

Білдектердің кинематикалық схемаларындағы берілістің шартты белгілері. Машиналарды жасауда әртүрлі кинематикалық схемаларды сызған кезде, МЕМСТ 2.770—68* және МЕМСТ 2.721—74 сәйкес берілістің және бұл схемалар элементтерінің шартты белгілері қабылданды, олардың негізгілері Қосымшада көрсетілді.

Айналмалы қозғалыстың берілісі. Айналу жиілігін жетекші буыннан - жетектелетін буынға берілетін айналу жиілігін өзгерту үшін, белдікті, тісті және бұрамдық берілісті қолданады. Жетектелетін буынның $n_{\text{вo}}$ айналу жиілігінің жетекші буынның $n_{\text{вц}}$ айналу жиілігіне қатысы *ауыстыратын қатынас* деп аталады:

$$i = n_{\text{вД}} / n_{\text{вЦ}},$$

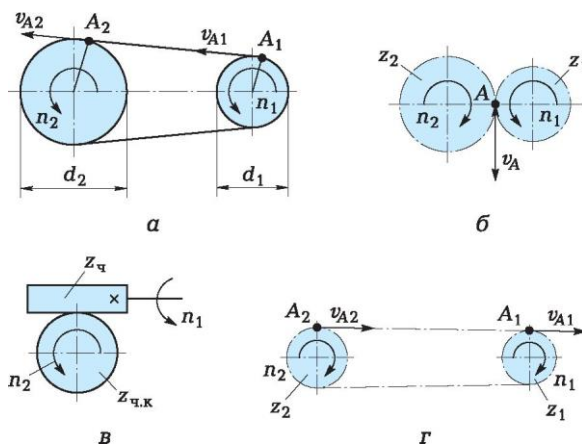
ал ауыстыратын қатынасқа кері шама ауыстыратын сан деп аталады:

$$u = 1/i = n_{\text{вЦ}} / n_{\text{вД}}.$$

Кинематикалық схемаларда кинематикалық жұптардың геометриялық сипаттамаларын жазады, сондықтан ауыспалы қатынастар осы элементтердің геометриялық сипаттамаларын белгілейді.

Белдікті беріліс (2.1, а суреті) бір бірінен біліктермен оқшауланғанда айналу қозғалысының берілісі үшін қолданылады. Диаметрі d_1 жетекші шкивтің айналу жиілігі $n_{\text{вЦ}} = n_1$, ал диаметрі d_2 жетектелетін шкивтің — айналу жиілігі $n_{\text{вД}} = n_2$ болады. Онда ξ жылжу коэффициентінің есебімен бұрыштық жылдамдықтар мына өрнекпен анықталатын болады

$$\omega_{\text{вЦ}} = v_1 / (d_1 / 2); \quad \omega_{\text{вД}} = v_2 / (d_2 / 2) = (1 - \xi) v_1 / (d_2 / 2),$$



2.1-сурет. Айналмалы қозғалыстың берілістері:
 а — белдікті; б — тісті; в — бұрамдық; г — тізбекті

ал беріліс қатынас былай жазылады

$$i = \frac{n_{\text{вЛ}}}{n_{\text{вП}}} = \frac{\omega_{\text{вЛ}}}{\omega_{\text{вП}}} = \frac{(1-\xi)v_1}{d_2} \cdot \frac{v_1}{d_1} = \frac{(1-\xi)d_1}{d_2}, \quad \text{яғни} \quad i = \frac{Z_{\text{ч}}}{Z_{\text{ч.к}}}$$

Тегіс резекеленген, тоқыма және синтетикалық белбеулер үшін $\xi = 0,01$; былғары үшін - $\xi = 0,015$; кордматалы үшкіл - $\xi = 0,2$; кордбілтелі үшкіл - $\xi = 0,01$.

Тісті беріліс (2.1., б суреті) – бұрыштық жылдамдықтары мен сәттерінің өзгеруімен тісті ілінісінің көмегімен қозғалысты беретін және қайта өзгертетін (лып етпей) механизмі.

Жетекші тісті дөңгелектің бұрыштық жылдамдығы ω_1 , ал жетектелетін тісті дөңгелектің ω_2 болсын. Бөлгіш шеңбердің диаметрі m модуль арқылы белгіленетін біл тұра, ылдамдығын белгілеу үшін өрнектерді аламыз

$$v_A = \omega_1 \frac{d_1}{2} = \frac{\omega_1 m_1 z_1}{2}; \quad v_A = \omega_2 \frac{d_2}{2} = \frac{\omega_2 m_2 z_2}{2}.$$

$m_1 = m_2 = m$ екендігін есепке ала отырып, $\frac{\omega_1 m z_1}{2} = \frac{\omega_2 m z_2}{2}$ немесе $\omega_1 z_1 = \omega_2 z_2$ аламыз. Осыдан беріліс қатынасты анықтаймыз

$$i = \frac{\omega_{\text{вЛ}}}{\omega_{\text{вП}}} = \frac{\omega_2}{\omega_1} = \frac{z_1}{z_2}.$$

Бұрамдық беріліс (2.1., в суреті) бұрамдық пен бұрамдық дөңгелектен тұрады. Ауыспалы қатынас бұрамдықта мына формула арқылы есептеледі

$$i = \frac{z_q}{z_{q,k}},$$

онда z_q — кірген бұрамдықтардың саны; $z_{q,k}$ — бұрамдық дөңгелек тістерінің саны.

Қуатты беріліс бір кіретіндермен орындалмайды, мұнын себебі шағын пайдалы әрекет коэффициенті (ПӘК) және қатты қыздыру. Мысалы, ауыр бойлық-сүргілегіш білдектерінде с $z_q = 10$ бұрамдығы қолданады. Бұрамдық берілістер тісті өңдегіш білдектерде кең қолданылады.

Жиынтықтылығы, дыбыссыздығы, қозғалыс жатықтығы, үлкен тұжыру мүмкіндігі бұрамдық берілістердің құндылықтары болып табылады, берілістің кемшіліктеріне шағын ПӘК жатады.

Тізбекті беріліс (2.1, г суреті), белдікті сияқты, бір-бірінен алыс орналасқан біліктердің арасында айнарудың берілісі үшін қолданылады. Тізбекті берілісті металл кескіш білдектерінде және тасымалдаушы құралдарда қолданады. Ауыстыратын қатынас тісті беріліс үшін сияқты мына формула бойынша анықтайды

$$i = \frac{z_1}{z_2},$$

онда, z_1 — жетекші жұлдызша тістерінің саны; z_2 — жетектелетін жұлдызша тістерінің саны.

Тізбекті берілістің артықшылығы бір бірінен оқшау орналасқан біліктер қозғалыстарды бере алатындығы; белдік берілісіне қарағанда аздығы, ауқымды мөлшерлері, жоғары ПӘК; айнаруды бірнеше жұлдызшаларға беру мүмкіндігі; біліктерге әрекет ететін аз күші, неге десен бастапқы созылмалы құрылғылар жоқ, жылжымайды; тізбектерді оңай ауыстыру мүмкіндігі болып табылады.

Кемшіліктеріне артқан тозуды жатқызуға болады, неге десен беріліс сұйықтық үйкелісі болмаған жағдайда жұмыс істейді; тізбектің топсасы тозу салдарынан созылады, сондықтан пайдалану процесінде кергіш құрылғы қолдану керек болады; жұлдызшаның тістері аз болған кезде, жетектік жұлдызшаның және тізбектің айналу жылдамдығы тең емес.

Тура сызықты ілгерілемелі қозғалыстың берілісі. Бұл берелістер білдектің тура сызықты ілгерілемелі қозғалысқа

айналуды өзгерту үшін қолданылады. Берілістің келесі түрлері қолданылады: төрткілдеш, бұрандалы жұптар (жылжуы және тербелуі), жықпыл және жұдырықшалы механизмдер және т.б.

Төрткілдеш беріліс айналмалы қозғалыстың төрткілдеш дөңгелекте (2.2., а суреті) тік сызықты енетін ауыспалы төрткілдешке және керісінше түрлендіру үшін қызмет етеді. Төрткілдеш беріліс тікелей тістілер және қосымша тістілермен доңғалақ төрткілдешпен орындалуы мүмкін. Тікелей тісті айналымы үшін z төрткілдеші бар, оның қадамы $P=\pi m$, ара қашықтығына ауысуы $H=Pz=\pi m z$, ал тісті дөңгелекпен бұрылу минутына – $L=\pi m z n$.

Төрткілдеш берілісті металл кескіш білдектерде пайдаланады, мысалы, токарлық, өңделетін дайындамаларға қатысты кескішпен суппорттың көлденең қозғалысын жүзеге асыру үшін. Аса ірі, бойлық-сүргілегіш сияқты, білдектерде үлкен күш беру қажет болады. Сонда бұрамдық-төрткілдеш берілісті (2.2., б суреті) пайдаланады; бұл жағдайда L төрткілдештің ауысуы бұрамдық минутына n айналымы (z кіру санымен және m модулімен) мына формула бойынша есептеледі: $L=\pi m z n$.

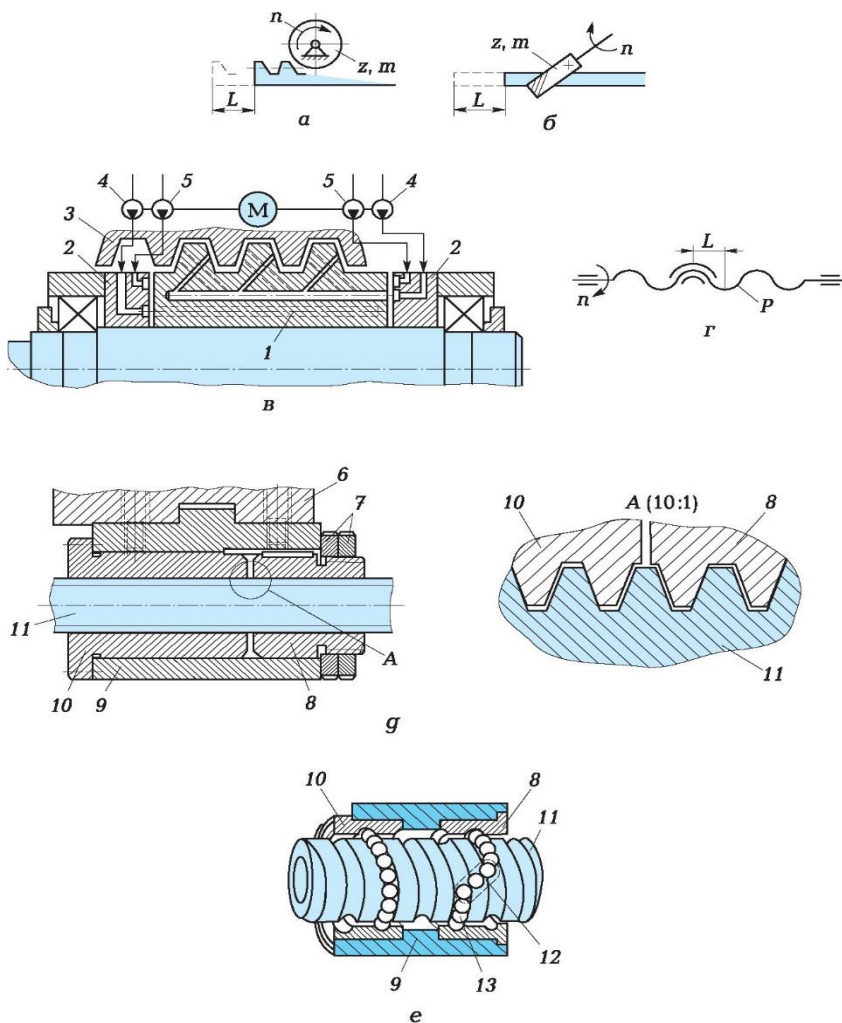
Бұрамдық жұбындағы үйкелісті азайту үшін —олардың тістерінің бейіндерінің арасындағы төрткілдешке майдың жұқа қабаты қысыммен беріледі. Бұндай *гидростатистикалық бұрамдық-төрткілдеш берілістерді* ауыр білдектердің беріліс жетектерінде қолданылады. 2.2., в суретте МС гидростатикалық бұрамдық-төрткілдеш берілісінің құрылысында берілді. Гидробөлгіш 2 көмегімен бұрамдық арналарына 1 сорғылардан 4 қысыммен май беріледі, ол тістері бар бұрамдық пен пластмасамен армирленген тістері бар төрткілдештің арасындағы майлы қабатын жасайды. Қосылыстың осьтік саңылауларына май сорғымен 5 сықап толтырылады. Барлық сорғылардың М электр қозғалтқышынан бір жалпы жетегі болады.

Бұрама беріліс (2.2., г суреті) жылдамдығы аз қозғалыс алу керек болған кезде ғана қолданылады. Айналу бұрамаға хабар береді; сомын және онымен байланысты үстел мен жылжыма тура сызықты – айналмалы орын ауыстырады.

Берілісте бұрама-сомын зырғануы білдекте қолмен басқарылатын үш бұрышты бұранды, төртбұрышты және трапециялық профилдерді қолданады. Үш бұрышты бұранданы микрометрлік бұрандаларда, бөлу бұрандаларында және өлшем машиналарыда дәл орын ауыстыру үшін қажет. Төртбұрышты және

трапециялық бұрананы қадамдық бұрамалар үшін қолданады, сондай-ақ сомындар қадамдық бұрананың орнына толығымен және жалғағышта қолданылады.

Прецизионды металл кескіш білдектерді жылжудың бұранда-сомынның люфтсіз беріліспен жарактандырады (2.2, д суреті).



2.2-сурет. Айналмалы қозғалысты тура сызықтыға өзгерту тәсілдері

a — төрткілдеш берілісі; b — бұрамдық – төрткілдеш берілісі; c — бұрамдық – төрткілдеш гидростатистикалық берілісі; $г, d$ — жылжудың бұрама жұбы; e — шариктік бұрама берілісі; 1 — бұрамдық; 2 — гидро бөлгіш; 3 — төрткілдіш; 4, 5 — сорғылар; 6 — суппорт; 7 — контрсомындар; 8, 10 — сомындар; 9 — корпус; 11 — жүрісті бұрамасы; 12 — кіріктірме (қайтару арнасы); 13 — тербелетін денелер [шариктер]; М — электр қозғалтқыш.

Бұл берілісте бір корпуста 9 орналасқан қосарланған сомындар қолданылады. 8 және 10 сомындардың біреуі жүрісті бұраманың 11 айналасында қарсы бағыттарда бұрылыстың осьтік бағытында басқасына қатысты жылжиды, содан кейін олардың күйі 7 контрсомынмен бекітіледі. Жүрісті бұрама бір бағытта айналған кезде, суппорттың 6 орнын ауыстыруы сол жақ сомыннан 10 болады; егер жүрісті бұрама айнарудың бағытын өзгертетін болса, онда оң сомын 8 бірден қозғалысты суппортқа қарама-қарсы бағытта береді. Бұндай конструкцияда лофт тандап алынбайды, неге десен сомындар әрқайсысы өз бағытында жұмыс істеді. Үлкейтіп көрсетілген түрінде А сол және оң сомындардың бейіні жүрісті бұрама бұрандасының беінімен қалай түйіседі көрсетілген.

Жылжу бұранда-сомын берілісінің кемшіліктері – үйкелістегі көп шығыны, төмен ПӘК, жылдам орнын ауыстырған кезде қолданудың мүмкін болмауы болып табылады. Бұранданың бейіндерінің жылжу жылдамдығы сомынның бейініне қатысты, сомынмен қатты бекітілген тораптың осьтік орнын ауыстыру жылдамдығын 10-40 есе артады.

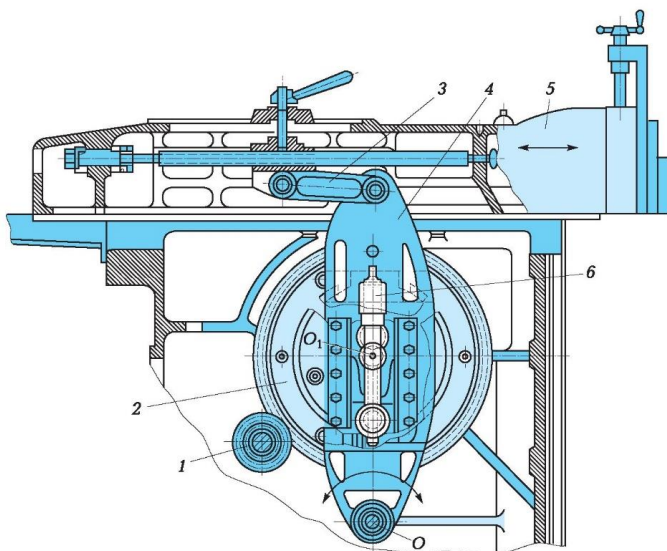
СББ бар білдектерде бұрандалы жаңғақ беріліс механизмі - жартылай шеңберлі бейінмен шарикті бұранданы ұсынады (SCP). Дәл қозғалыстар үшін шар сақинасын пайдаланғанда, осьтік қашықтық рұқсат етілмейді. Бұл жағдайда бұрандалы сомын илектеуі бұрандалы сомын сырғымасының ауыстырылуымен ұқсас болады. Бір корпуста 9 (2.2., е суреті), екі сомын 10 және 8 бөлшектелген, бір-біріне шиыршық бойымен жылжытылады. Бұл дөңгелекті жасайды. Бұрандалы қосылыстарды қатайту арқылы алдын-ала осьтік күштер құрылады, ал жылжымалы мойынтіректермен нүктелік байланыстың орнына 13 жылжымалы элементтері кішігірім беті бойынша байланысады. Бұл шардың бұрандасының осьтік қаттылығын ШВБ арттырады.

Көптеген конструкцияларда сомындардағы шарлар жабық жол бойымен қозғалады. Қайтару арнасы - бұл арнайы бұрандалы 12, екі көрші бұранданы қосатын, шарларды айналдыруға мүмкіндік беретін бұрыштың екі іргелес бұрылысын жалғайтын 11 арнайы тіреуі болады.

ШВБ артықшылығы жоғары қаттылық болып табылады; бос орынның болмауы түйіскен жерлерде, айтарлықтай діріл мен тозу және кескіш құралының дәлдігі мен өңдеу тазалығын жоғаралатады; үлкен қуаттар берілісінің мүмкіндігі; төмен шығындар үйкелісте, осы механизмдері ПӘК 0,9...0,95 құрайды; аз айналатындығы бос кезде қадамдық бұрамамен; қозғалыс тұрақтылығына ықпал ететін, өте төмен үйкеліс; жоғары дәлдік (алдын-ала шиеленісіне байланысты); кішкентай қозғалыстарға жоғары сезімталдық; ұзақ мерзімге дәлдікті сақтау, жылуды азайту, аз жылуды шығару, бұраманың теператуарлық деформациясын төмендетеді және өңдеудің дәлдігін жоғарылатады.

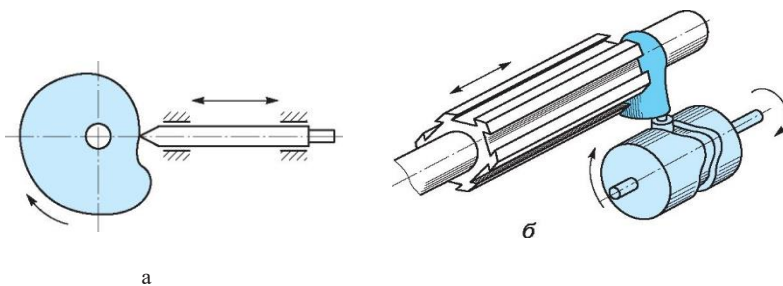
Кемшіліктеріне өзімен өзі тежеу, дайындау күрделілігі, жоғары құны, жоңқалардан сенімді қорғау қажеттілігі жатады.

Қос иінді - жықпыл механизмдері (қысқаша оларды жықпыл механизмдері деп атайды) металл кескіш білдектерде келесі нұсқаларда қолданылады: айналмалы жықпыл қашаулық немесе тербелетін жықпыл көлденең – сүргілегіш білдекте. Жықпыл механизм қозғалыстың біркелкілігі мен кері жолында бос жүріспен кезінде үлкен жылдамдықпен қамтамасыз етіледі. Жықпыл (2.3-сурет) 4 білдектің 5 сырға келіп түсетін бір сызықты қозғалысқа сырғаның көмегімен айналдырады, тербеліс қозғалысын жасайды.



2.3-сурет. Көлденең - сүргілегіш білдегінің жықпыл механизмі:

1 — тісті дөңгелек; 2 — жықпыл дөңгелек; 3 — сырға; 4 — жықпыл; 5 — сырға; 6 — бұрама; O , O_1 — осьтер



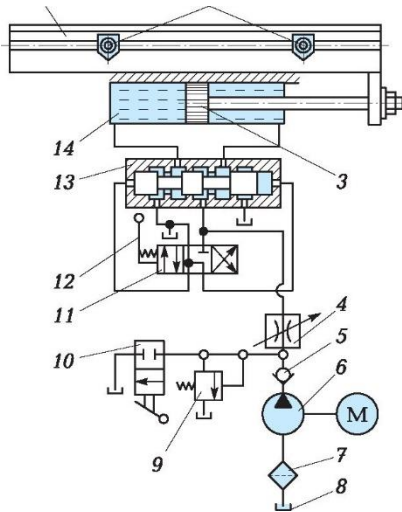
2.4-сурет. Автомат – білдектерде қолданылатын дискті (а) және цилиндрлік (б) жұдырықты механизмдері

Жықпыл дөнгелегі 2 тісті дөнгелек 1 арқылы жылдамдықтар қорабынан айналуды алады. Жықпыл дөнгелегі таспен бірге O_{1r} осінің айналасында айналады, ал жықпыл О осінің айналасында тербеледі. Тастың айналу радиусы бұраманың 6 айналуымен белгіленеді. Жықпыл механизмінің кемшілігі біркелкі емес жылдамдық қадамның және жұмыс уақыты мен бос жүрістің арасындағы тұратын қатынас болып табылады.

Жұдырықшалы механизмдер дисктік, солай цилиндрлі жұдырықшалармен жиі бір айналдырғы және көп айналдырғы токарлы автоматтарда қолданылады. (2.4-сурет.)

Механикалық беріліспен қатар металл кескіш білдектерде *гидрожетек* кең қолданылады, оның қағидалы схемасы 2.5-суретте келтірілген. М электр қозғалтқыш 14 гидроцилиндрді жұмыс сұйықтығымен толтырып, сорғыны 6 қозғалысқа қосады. Сұйықтық піспекке күш келтіреді 3 және оны атқарушы органмен (сырғақпен, үстелмен) бірге білдекке ауыстырады. Егер піспек бір штокты болса, онда тура және кері қозғалыстар әртүрлі жылдамдықтармен іске асырылады. Гидроцилиндрдегі май 14 бактан 8 алынып сүзбе арқылы, 7 кері қақпа арқылы 5 қысып толтырылады, реттеуші дроссель 4, бөліп таратқыш 11 және күшті бөліп таратқыш 13. Соңғысы гидроцилиндрдегі майлар ағынын өзгертуге арналған. Орташа есеппен бөліп таратқыш 13 майды өткізбейді, сондықтан қозғалыссыз қалады, тиісінше үстел мен сырғақ да қимылсыз.

Бөліп таратқыш сол позицияда болса, май гидроцилиндрінің штоктық ыдысына келіп түседі, ал екінші ыдыстан ағады. Нәтижесінде атқарушы орган бос жүрісті іске асырады. Бөліп таратқыштың орнын ауыстыруы кезінде 13 оң позицияға сай сол жақ ыдыс арқылы гидроцилиндрге түседі, ал штоктық ыдыс арқылы ағынға жіберіледі.



2.5-сурет. Білдектердегі қайтымды-ілгерілеме тура сызықты қозғалыспен гидрожетектің схемасы:

1 — білдектің атқарушы органы; 2 — жаппатер; 3 — піспек; 4 — кедергіш; 5 — кері қақпа; 6 — сорғы; 7 — сүзгіш; 8 — бак; 9 — сақтандырғыш қақпа; 10, 11, 13 — бөліп таратқыш; 12 — тұтқыш; 14 — гидроцилиндр; М — электр козғалтқыш

13 бөліп таратқышының орын алмастыруын 11 бөліп таратқыш басқарады, 12 тұтқышпен байланысы бар піспек, дәл сол тетіктер жүйесіне 2 тріеуш жауапты. Жаппатер атқарушы органға бекітіледі және үстел мен піспектің тең қадамында, алшақтықта белгіленеді. Бастау (аяқтау) 10 екі позициялы бөліп таратқышпен іске асырылады. Гидро жүйеде қажетті қысымды ұстау үшін бактағы ағынды тесігі қысым жоғары болған кезде ашылатын, 9 сақтандыру қақпасы қарастырылған.

Гидрожетегі механикалық беріліспен салыстырып қарағанда келесідей айырмашылықтары бар: сатылық емес атқарушы органдардың жылдамдықта ауыстыруын реттеуін іске асыру ғана жеткілікті, ықшамды және кіші инерциялы, артық жүктемеден қорықпайды, бөлшектердің дұрыс майлануы жетектің олардың ұзақ қызметіне әсер етеді.

Алайда көптеген механикалық берілістермен салыстырғанда гидрожетектің ПӘК айтарлықтай төмен, бірақ бағасы жоғары.

Гидрожетек энергиясының жоғалуы ішкі үйкеліс пен жұмыс сұйықтығының жою шығындарымен байланысты. Технологиялық құрылғыларды басқарудың икемділігі мен өндіріс өнімділігіне

жоғары талаптың болуы жетектің жылдам әрекет етуіне және олардың басқарудың икемділігіне алып келеді. Бұл өз кезегінде гидрожетегінің энергия сыйымдылығының жоғарылатылады.

Білдектерде және автоматты сызықтағы қыспалы, беруші және тасымалдаушы құрылғыларда жүктемелерді автоматтандыру және дайындамаларды шешу үшін негізінен *пневможетек* қолданылады. Пневможетек салыстырмалы қарапайым, сенімді, ұзақ мерзімді, әмбебап, сондай-ақ үлкен жалдамдықта іске қосылуымен сипатталады. Сондай-ақ олардың артықшылықтарына өрт қауіпсіздігі мен екпінді жүктемені өтеу болып табылады. Пневможетектердің анық кемшіліктері бар: салыстырмалы томен ПӘК – 0,3 көп емес; жоғары емес байсалдылық іс –әрекет, жетектің шу және т.б. элементтерін майлау үшін арнайы құралғыларды орнату қажеттілігі. Пневможетекті электрлік, маханикалық және гидравликалық және жетектермен бірлесе қолданса болады.

Пневматикалық жабдықтары 0,6 МПа қысымдағы қысыңқы ауамен, қоршаған орта температурасы 5...50 С кезінде жұмыс істейді. Пневможетектер тік сызықты қозғалысты қадам ұзындығы 1 м көп епес кезінде қолданады.

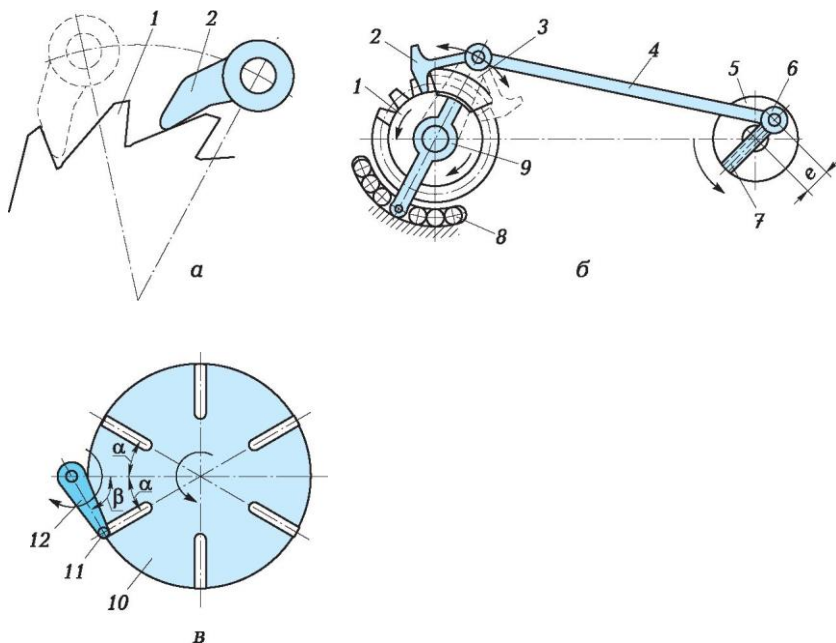
Кезеңдік қозғалыстардың берілісі. Кейбір білдектер үшін мерзімді олардың тораптарының қалпын өзгерту талап етіледі. Кезеңдік қозғалыстар келесі механизмдермен іске асырылуы мүмкін: жаппа және малтиялық механизмдермен; толық емес тісті дөңгелектермен, жұдырықша механизмдері мен басып озу жалғастырғышымен; электр-, пневмо-, және гидромеханизмдермен.

Жаппа механизмдер айтарлықтай жиі білдектердің беріліс механизмдерінде қолданылады, онда дайындамалардың, кескіш (кескіштің, тегістегіш шеңбердің) немесе қосымша (тегістегіш дөңгелекті түзету үшін алмаз) аспаптардың орнын ауыстыруы жүгірген кезінде немесе кері жүрген кезде (сүргілегіш, қашау, тегістегіш білдектерде және бөлгіш машиналарда).

Көптеген жағдайда жаппа механизмдерді тура сызықты білдек тораптарының тура орын ауыстыруы үшін қолданады. Ит тораптың орын ауыстыру жүріс бұрандаімен кинематикалық тұрғыда байланысты, сыртқы және ішкі тістері бар жаппа дөңгелекті белгілі бір бұрышқа мерзімді айналдырады: үстел, суппорт, және т.б. Жаппа механизмдердің көмегімен сондай-ақ дөңгелек мерзімді орын алмастыру жүзеге асырылады.

Жаппа дөңгелек 1 иттің тісімен 2 симметриялық емес (2.6., а

суреті) немесе симметриялық (2.6., б суреті) трапециалды бейінімен тіркеледі,



2.6-сурет. Мерзімді қозғалыстары үшін берілістер:

а, б — тістің симметриялы емес және тиісті симметриялы бейінімен жаппа механизмі; *в* — жазық мальтиялық механизмі; 1 — жаппа дөнгелек; 2 — ит; 3 — тетік; 4 — қос иінді-шатундық механизм; 5 — қос иінді дискі; 6 — сұққы; 7 — бұранда; 8 — штифт; 9 — қалқан; 10 — мальтиялық крест; 11 — ролик; 12 — қос иін; α — мальтиялық кресттің пазын анықтайтын бұрыш; β — қос иін мен мальтиялық кресттің осьтерінің арасындағы бұрыш

соңғысы механизмге екі жаққа да жұмыс істеуге мүмкіндік береді. Осы үшін механизмде 2 итті басқа қалыпқа ауыстырады (2,6, б суретінде штрих сызығымен көрсетілген).

Тербеліс қозғалыстары иттің жиі қос иінді – шатундық механизмі көмегімен іске асырылады. Тетікті тербеу бұрышы 3 итпен 2 тербеліс жолында бірнеше жаппа дөнгелегінің тістерді жабатын қалқан 9 көмегімен өзгереді. Қалқан 8 штифпен белгіленеді. Тетіктің тербелуінің өлшемін қос иінді дискіде 5 көбейтуге немесе азайтуға болады. Ол үшін сұққы қос иінді дискіге жақындатады немесе e өлшемге жояды: 6 сұққыдағы тесік 7 сомындағы бұранда болып табылады.

Мальтиялық механизмдерді көбінесе мерзімді бұрылыстың тұрақты бұрышы бар бөлгіші құрылғыларда - револьверлік бастарды, айналдырғы блоктарды және токарлық автоматтардың үстелдерін, көп позициялы үстелдерді және т. б. бұру үшін қолданады. Механизмнің бірсарынды (екпінсіз) жұмыс істеуіне мальтиялық кресттің бастапқы және соңғы бұрыштық жылдамдықтары нөлге тең болған кезде жетеді. Бұл үшін, кірестті бұратын ролик, пазаға тарамдалған бағытта кіруі және шығуы дұрыс. Бұл шарт, егер $\alpha + \beta = 90^\circ$ (2.6, в суреті) орындалады. Бұл ретте қос иіннің 12 роликпен 11 бір айналымында мальтиялық крест 10 шеңбердің $1/z$ бөлігіне (z — паздар саны) бұрылады. Қажет болған жағдайда, білдектің торапының бұрылу бұрышын өзгерілетін ауыстыратын қатынаспен берілістің көмегімен, мысалы кинематиялық тізбекті мальтиялық механизм мен бұрылатын тораптың арасына кіргізетін ауысымды тісті дөңгелектерді пайдаланып реттеуге болады.

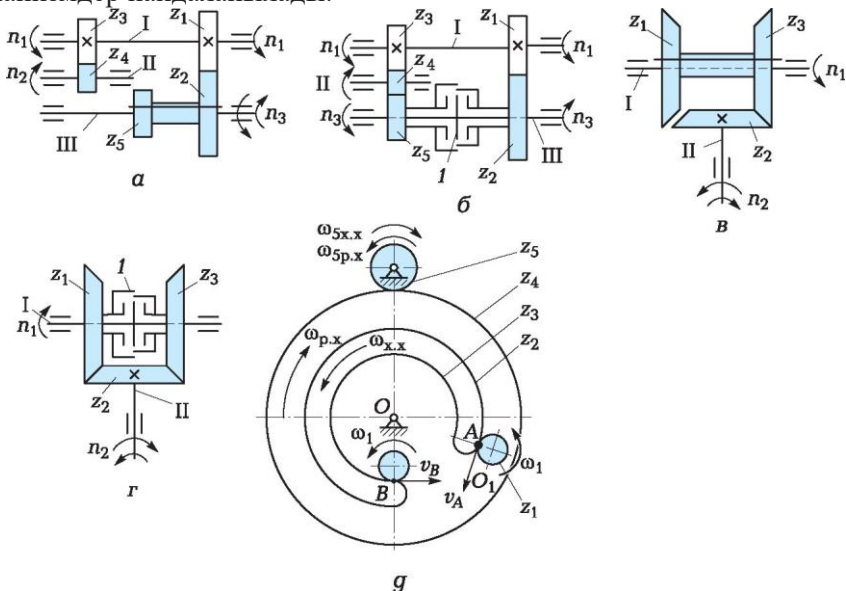
Реверс механизмдері. білдектің атқарушы органдарының айналмалы және ілгерілеме қозғалыстарының бағытын реверстеу электротехникалық, гидравликалық немесе механикалық құрылғылардың көмегімен жүзеге асырылады. Ең қарапайым реверсирлейтін механикалық құрылғылар ретінде негізінде цилиндрлі және конустық тісті берілістерді пайдаланады.

Жетекші білікке параллельді жетеленетін білікті реверстеу үшін, цилиндрлі тісті дөңгелектен (2.7., а, б) құралған реверс механизмдерін пайдаланады. Жетекші білікте I үздіксіз тұрақты түрде бағытталған айналыс бар. Бағытталған айналыстың бағынқы білігі II беріліс қозғалысы кезінде тісті паразитті дөңгелектер арқылы болады; басқаға қосу тісті дөңгелектерінің қимылсыз блоктары (2.7., а суретті қараңыз) немесе тізбекті жалғастырғыштары (2.7, б суретті қараңыз) арқылы жүзеге асырылады.

Конустық тісті дөңгелектерден құралған (2.7, в, г суреті) реверсивті механизмдер олардың осі жетекші біліктің осіне перпендикулярлы біліктердің айналу бағытын өзгерту үшін қолданылады. Бұл механизмдер цилиндрлік дөңгелектерге қарағанда кем металл сыйымды, бірақ дайындауда күрделі. Реверс не $z_1—z_3$ блогінің орнын ауыстырумен, тағылатын жалғастырғыштардың I көмегімен жүзеге асырылады.

Тісті дөңгелектерден құралған реверсивті механизмдер айнарудың өзгеруі тегершіктердің блоктарын ауыстырумен жүзеге

асырылған кезде, қолмен басқарылатын әмбебап білдектерде қолданады: токарлық, фрезер, сүргілегіш, қашау, бұрғылау. Автоматтандырылған жабдықтарда онда ауыстыру үйкелме тағылатын жалғастырғыштармен жүзеге асырылатын реверсивті механизмдер пайдаланылады.



2.7-сурет. Цилиндрлік (а, б), конустық (в, г) дөңгелектерден және құрама тісті дөңгелек түрінде (д) құралған реверс механизмдерінің схемасы :

1 — жалғастырғыш; I, II, III — біліктер

Жартылай автоматты режимде жұмыс істейтін тісті өндейтін білдектерде кейбір кезде құрама тісті дөңгелек (2.7., д суреті) түріндегі реверс механизмі қолданылады. Жетекші дөңгелек z_1 тұрақты бұрыштық жылдамдықпен ω_1 айналады. z_4 тістер санымен құрама тісті дөңгелек жетеленетін тісті дөңгелегімен z_5 сыртқы диаметрі бойынша тағылады. Құрама тісті дөңгелек z_1/z_2 берілісі арқылы жұмыс жүрісі кезінде жеткіш дөңгелектен айналуды алады, бұл ретте z_2 дөңгелегі толық кесілмеген. А нүктесінде жылдамдығы $v_A = O_1A\omega_1$. Осыдан жұмыс жүрісі кезінде құрама тісті дөңгелектің шамасы мен бағытын анықтауға болады

$$\omega_{p,x} = v_A / OA.$$

Жетекші тісті дөнгелек сыртқы беті бойынша домалап В нүктесіне келген соң, механизмнің бұрыштық жылдамдығы бағытын өзгертеді, ал шамасы көп болады ($\omega_{x,x} > \omega_{p,x}$), неге десек радиусы $OB < OA$, а $v_A = v_B$:

$$\omega_{x,x} = v_B / OB,$$

онда $\omega_{x,x}$ — бос жүріс кезіндегі құрама тісті дөнгелектің бұрыштық жылдамдығы.

Демек, сонымен қатар жетеленетін дөнгелек z_5 айналу бағытын өзгертетін болады.

Реверстеу функцияларын орындаудан басқа, бұл механизмдер і ауыстыратын қатынасты да өзгертеді, ол өз кезегінде білдектің өнімділігін арттырады, неге десек бос жүрістің жылдамдығы жұмыс жүрісінің жылдамдығынан көп болады.

Электр реверстеу жетек электр қозғалтқышы білігінің айналу бағытын өзгерту жолымен жүзеге асырылады, ал құрылғыларды гидравликалық реверстеу — гидро бөлгіштің көмегімен жұмыс сұйықтығының ағынын өзгерту жолымен жүзеге асырылады.

2.2. КИНЕМАТИКАЛЫҚ СХЕМАЛАР ТУРАЛЫ ТҮСІНІК

Дайындама мен аспаптар қозғалыстары білдектің атқарушы (жұмыс) органдарымен жасалады. Электр жетектің атқарушы органдарға қозғалысы жеке кинематикалық берілістерден тұратын кинематикалық тізбектердің көмегімен беріледі: белдікті, тісті, жұдырықша, бұрамалық. Жеке атқарушы органдарға қалай қозғалыс берілетіні туралы түсінік алу үшін, бір жазықтықта (сызба жазықтығында ашу) білдектің кинематикалық тізбектердің жиынтығы шартты бейнесі ұсынылатын білдектің кинематикалық схемасы беріледі. Кинематикалық схемасын білдектің жалпы түрдегі контурын жазу арқылы ұсынады.

Жетегі ретінде және де гидроцилиндрлар мен пневмоцилиндрлар қолданылуы мүмкін, олардан қозғалыс кинематикалық тізбектері арқылы немесе тікелей білдектің атқарушы органына беріледі.

Шартты графикалық бейнелерді беру, білдектің жеке элементтері мен механизмдерін барлық кинематикалық схемаларда МЕМСТ 2.770—68* сәйкес орындалады, жалпы талаптарына схемаларды орындалуы МЕМСТ 2.701—76 регламенттеледі, ал

жалпы қолдану айқындау - МЕМСТ 2.721—74. Олардың негізгілері қосымшада келтірілген.

Кинематикалы схемаларда білдектің беру элементтерін сипаттайтын деректер келтіріледі: тісті дөңгелектер үшін тістердің саны; тісті- төрткілдеш берілістері үшін – модулі (немесе төрткілдештің жүрісі) және төрткілдеш дөңгелегі тістерінің саны; бұрамдық- төрткілдеш берілістер үшін - модулі (немесе төрткілдештің жүрісі) және бұрамдық кіру саны; бұрамдық берілістер үшін - бұрамдық дөңгелек тістерінің саны және бұрамдық кірістерінің саны; біліктер үшін - бұранда кіруінің қадамы мен саны, сондай-ақ сол жақ бұранда үшін бағыты егер біреуден көп болса; белдікті беріліс үшін – шкивтің диаметрі мен белдіктің типі, электр қозғалтқыш үшін – электр қозғалтқыштың типі, қуаты және электроқозғалтқыш білігінің айналу жиілігі көрсетіледі.

Барлық біліктерде рим цифрларымен номерлері қойылады. Біліктерді номерлеуді электр қозғалтқыштан бастайды.

Механикалық берілісімен бірге гидравликалық, электрлік және пневматикалық құрылғылар болса, сәйкесінше гидравликалық, электрлік пневматикалық құрылғылардың схемалары құрастырылады.

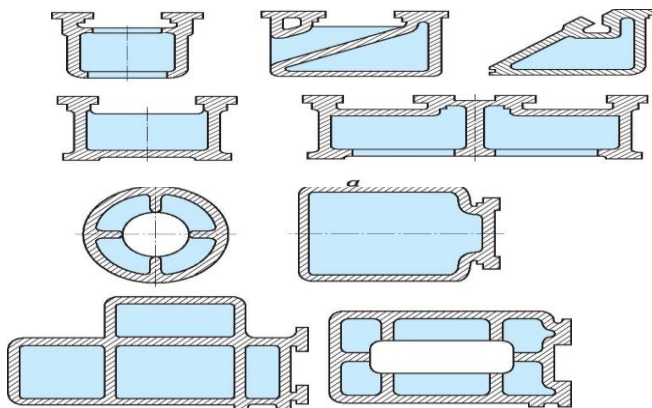
Білдектерде жетекші (бастапқы) және жетеленетін (соңғы) буындар арасындағы байланыс кинематикалық тізбектер арқылы іске асырылады; математикалық тілмен айтқанда бұл байланыстар *кинематикалық баланстың теңдеуі* деп аталады.

Кинематикалық баланстың көбейтіндісіне болжанған қозғалыстың бастапқы буыны, ауыстырлатын берілетін қатынастар тұрақты кинематикалық жұптармен, кинематикалық тізбекке кіретін, және осы тізбектегі ауыстырылып берілетін буындарды реттеу. Теңдеудің тең белгісінде құрастырылған көбейтіндіде ауыспалы соңғы буыны тұруы керек. Белгісіз берілетін буынға қатысы бойынша реттеуге қатысты көбейтіндіні шешу арқылы, дәл осы кинематикалық тізбек үшін реттеу формуласын аламыз. Берілетін қатынасының буынын реттеуін біле отыра, білдектің атқарушы органының жылдамдығы және белгілен орын ауысуын кинематикалық схемаларды оқу арқылы реттеуге болады. Кинематикалық баланстағы теңдеулі құрастыру кезінде және формуланы алуды реттеу нақты мысалдарда токарлы білдектердегі кинематикалық схемаларды үйрену кезінде 4-тарауда қарастырылады.

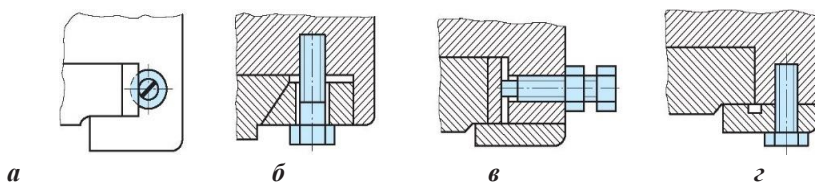
Станиналар мен бағыттауыштар. Білдектің негізгі жүйесін олар арқылы кесу процесінде аспап пен жайындаманың арасында пайда болатын күштер тұйықтайтын элементтердің жиынтығы құрайды. Білдектің негізгі жүйесінің негізгі элементтері станина мен корпустық бөшектер (арқалық, хоботтар, сырғақтар, тақталар, плиталар, үстелдер, суппорттар және т. б.) болып табылады.

Станина білдектің бөлшектері және торапдері үшін қажет, осыған қарай қозғалмалы бөлшектер мен торапдері келтіріледі. Станина білдектің көтергіш жүйесінің қызмет мерзімі уақытында білдектің басқа элементтері секілді дайындамаларды белгіленген режимде және дәлдікте өндеу мүмкіндігімен қамтамасыз етеді. Бұл қажетті қаттылықты, вибротұрақтылықты және тозуға төзімділігін бағыттауыштардың қамтамасыз ету үшін дұрыс конструкцияны, станинаға материалды және оны дайындау технологиясын таңдау керек.

Станиналар көлденең және тік (бағаналар) болып бөлінеді. Көлденең станиналардың қималарының нысаны (2.8., а суреті) бірнеше факторлармен анықталады: бағыттауыштардың орналасуымен, жоңқаларды және салқындататын сұйықты жойю талаптарымен, салқындататын сұйықтыққа арналған резервуарларды және майлау материалдарын орналастыру талаптарымен, сондай-ақ қорғау құралдарымен, жылжымалы және жылжымайтын тораптарда орнату қажеттілігімен, қаттылық шарттарымен, жөндеу жұмыстарын жүргізу ыңғайлығымен ж.т.б.



2.8-сурет. Көлденең (а) және тік (б) станиналардың қималары



2.9-сурет. Бойлық (а) и көлденең (б) сыналарымен, қыспа (в) және жапсырма келтірілген планкалармен (г) реттеу элементтері

Тік станиналардың қималарының нысаны (2.8., б суреті) басты түрле қаттылыққа қойылатын талаптармен анықталады. Станинаның қаттылығын арттыру мақсатында қос қабырғалармен немесе тегіс қимамен, бітеу контурымен, аралық қабырғалар мен қабырғалардың көп санымен орындайды; дәл осы мақсатпен люкстар мен терезелерді жояды немесе олардың мөлшерлерін азайтады.

Негізгі өндіру материалдары құйылған станиналар үшін - шойын, пісірілгендер үшін – болат қолданылады. Ауыр білдектер станиналар жасау үшін кейбір кезде темір бетон қолданылады. Дәлдігі жоғары білдектердің станиналары үшін жасанды материал – синтегран қолданылады, ол минералды материалдардың ұнтағы мен шайырдың негізінде дайындалады. Бұл материал маңызды емес жылу деформациясымен сипатталады.

Өзара қажет етілетін білдек тораптардың орналасуы және құралдардың және дайындамалардың орын ауыстыру мүмкіндігін бағыттауыштар қамтамасыз етіледі. Тораптардың орнын ауыстыру үшін бағыттауыштар бір ғана қозғалыстың сатылы еркіндігіне жол беруі тиіс. Бұл сәйкес бағыттауыштардың конструкциясымен немесе күштік бітеумен қол жеткізіледі (ауыр күштің әрекетімен, серіппе элементтері және т.б.).

Басты саңылау немесе тартылысты реттеу үшін және пайдалану процесінің негізгі көрсеткіштерін қалпына келтіру (мысалы, тозу себебінен үстінгі бетінің тайғақтығы) элементтерді реттеу қарастырады (2.9-сурет): бойыл және көлденең орын ауыстырумен қималар, жылжымлы планкалар; жапсырма келтірілетін планкалар және басқа да құрылғылар.

Мақсаты және конструктивті орындау бойынша бағыттауыштарды мына белгілері бойынша сыныптауға болады:

■ қозғалыс түріне қарай: басты қозғалыстың бағыттауыштары (мысалы, бойлық–сүргілегіш білдегінің үстел-

станинасы); берілістің бағыттауыш қозғалыстары; өңдеу процесінде жылжымайтын ілесетін және қосымша бөлшектер мен тораптардың бағыттауышын ауыстыру;

- қозғалыс траекториясы: тура сызықты және айналма қозғалыстың бағыттауышы;

- кеңістікте тораптың орнын ауыстыру траекториясының бағыты: көлденең, тік, және көлбеу;

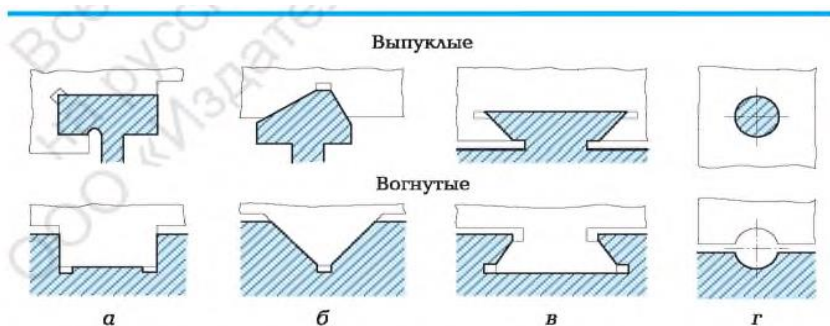
- геометриялық нысаны: призмалық, жазық, цилиндрлік, конустық (тек ғана айналмалы қозғалыс үшін) және олардың үйлесуі;

- бағыттауыштарды орындалу тәсілі бойынша (жылжымалы тораппен немесе станинамен не жапсырма, торапқа немесе станинаға тағылған біртұтас) .

Жылжу және тербелу бағыттауыштары білдектерде ең таралған.

Жылжу бағыттауыштары (2.10-сурет) әдетте қоңыр шойыннан жасайды. Шойынды тек бағыттауыштар станиналармен немесе жылжымайтын тораппен біртұтас ретінде орындалады. Бағыттауыштардың тозу төзімділігін 42...56 HRC қаттылығына дейін беткі шынықтырумен арттырады.

58...63 HRC қаттылыққа дейін шынықтырылған болаттан жапсырма бағыттауыштар жасайды. Жиі жиілігі жоғары тоқпен шынықтырумен 40X болат пайдаланылады, сондай-ақ кейін цементтеумен және шынықтырумен 15X және 20 X болат пайдаланылады. Жылжудың жапсырма бағыттауыштарын дайындау үшін келешегі бар материал ретінде пластмасс қолданылады.

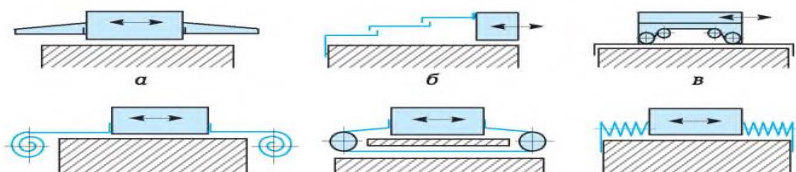


2.10-сурет. Жылжуды бағыттауыштардың көлденең қималарының негізгі нысандары

а — жазық; б — призмалық; в — қарлығаш құйрығы нысанында

г — цилиндрлік

выг... - иілген
вогн - Дөңес



2.11-сурет. Бағыттауыштарға арналған қорғаныс құрылғылары:

a — қалқаншалар; *б* — телескопиялық қалқаншалар; *в* — *д* — ленталар; *е* — қатар тәрізді ішіктер.

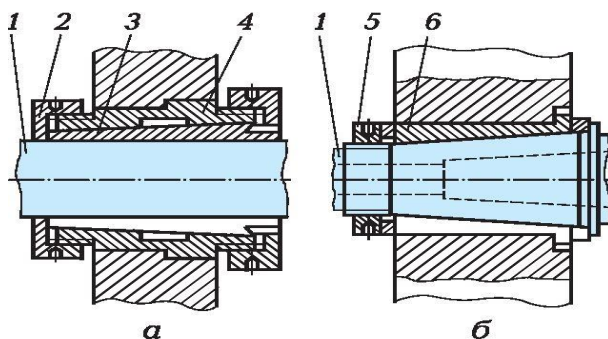
Бағыттауыштарға арналған қорғаныс құрылғылары (2.11-сурет) олардың сенімді жұмысын және олардың жұмыс істейтін үстіңгі бетін шаң түсуден, жоңқалар мен ластанудан сақтайды. Қорғаныс құрылғылары әртүрлі материалдардан жасалады, оның ішінде полимерлерден.

Айналдырғы және оның тіреуіштері. Айналдырғы біліктің саналуандығы - дайындамаға апаратын, кескіш аспаптың немесе құралдың айналуы мен бекітілуі үшін қолданылатын біліктің түрі. Аспаптың (немесе құралдың) бекітілуі айналдырғының алдыңғы аяғында жүзеге асырылады.

Айналдырғылар, әдетте, болаттан жасалады (40Х, 20Х, 18ХГТ, 40ХФА және басқалар.) және термиялық өндеуге ұшырайды.

Айналдырғылардың тіреуі ретінде тербелу және жылжу мойынтіректері қолданылады. Жиі айналдырғыларды екі іреуге орнатады.

Тербелу тіреулерінде тербелу шариктік, роликтік және инелік мойынтіректері қолданылады, олардың дәлдігінің класы бірдең



2.12-сурет. Айналдырғының цилиндрлі (а) және конустық (б) ауызымен жылжудың реттелетін гидродинамикалық мойынтіректері:

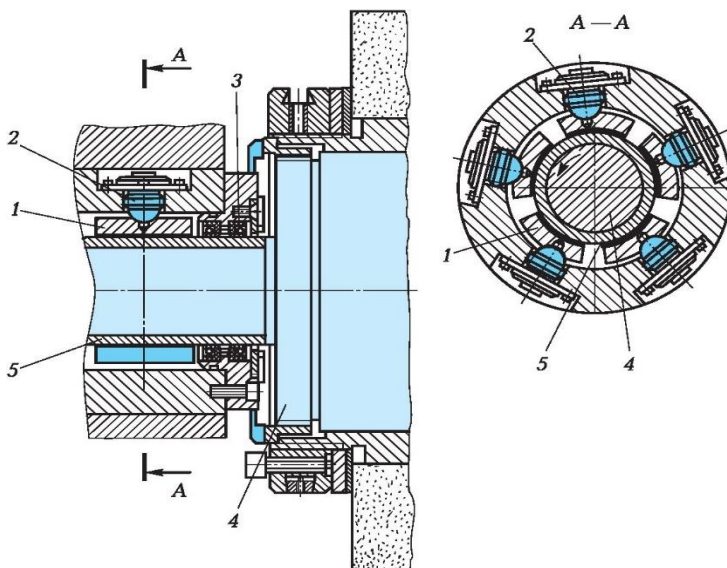
36 айналдырғы; 2, 5 — сомындар; 3, 6 — кескіш төлкелер; 4 — тұтас төлке

дәлдігінің класы бойынша анықталады.

Тербелу тіреулерінің айналу дәлдігін арттыру үшін, оларда ішкі дөңгелектің сыртқыға қатысты осьтік жылжуының нәтижесінде алдын ала тартылыс жасалады.

Жылжу тіреулерінде мына типті жылжу мойынтіректері қолданылады: гидродинамикалық, оларда майлау материалы айналдырғы айналған кезде қамтылады; гидростатикалық, онда майлау материалы айналдырғыны айналдыруды бастауға дейін қысыммен беріледі; ауа немесе газ (аэродинамикалық және аэростатикалық): магниттік.

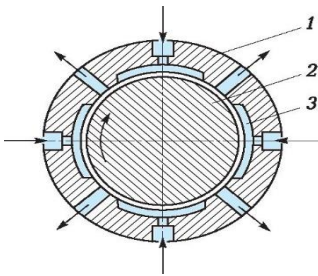
Жылжу мойынтіректердің құрылымы ең түрлі: реттелмейтін; саңылауды радиалды және осьтік реттеумен; бір қималы және көп қималы. Бір қималы гидродинамикалық жылжу мойынтіректері конструкциясы бойынша ең қарапайым, бірақ айналдырғы осінің тұрақты қалпын қамтамасыз етпейді. 2.12. а суретте айналдырғының 1 цилиндрлі мойнына отырғызылған реттелетін гидродинамикалық жылжу мойынтірегі көрсетілді. Радиалды саңылауларды реттеу мына түрде жүзеге асырылады.



2.13-сурет Гидродинамикалық бес астарлы мойынтірегі бар тегістегіш дөңгелектің айналдырғысының тіреуі:

1 — өздігінен орнатылатын астар; 2 — сферикалық тіреу бүйірі бар білік; 3 — бүкпе; 4 — айналдырғы; 5 — құрсау.

2.14-сурет. Гидростатикалық мойынтірек



1 — мойынтірек корпусы; 2 —
айналдырғы мойны; 3 — мойынтіректің
негізгі бетін жасайтын қалта, нұсқарлармен
майлау материалының қысыммен әкелу
және оны әкету бағыты көрсетілді.

Сомындарды бұрау кезінде 2 кесілген төлке 3, оның сыртқы беті конустық, мойынтірек мойнының цилиндрлік жағы сырғанайды; сонымен қатар кесілген төлке беті мен айналдырғы мойнының арасындағы саңылау ішкі конустық толық төлке есебінен 4 кесілген төлкені қысатын болады. Егер айналдырғы мойны конустық пішінде жасалса (2.12, б суреті) онда толық төлкеге деген қажеттілік тумайды, бірақ сомынмен бірге кесілген төлке 6 сыртқы беті цилиндрлі, ал ішкі жағы - конустық болуы керек.

Осы жағдайда сомынды 5 қатыру кезінде айналдығы мойны мен кесілген төлке арасында саңылау өзгереді.

Көп қималы гидродинамикалық мойынтіректердің бірнеше көтернкі майлы қабаттары бар, ол айналдырғы мойнының бірқалыпты барлық жағынан (2.13-сурет) қысады, сондықтан айналдырғы осінің тұрақты қалпы қамтамасыз етіледі.

Гидростатистикалық мойынтіректер — жылжу мойынтіректері, онда май қабаты арасындағы сырылатын беттерінде сорғыштан шыққан қысым арқылы оларға майды келтіреді — және жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді, ережелер осіне айналдырғының айналуы барысында, олар режимі сұйықтықпен үйкеліс аз жылдамдығында жылжуды бар үлкен қаттылығын қамтамасыз етеді (2.14-сурет).

Ауалық майлау заттары бар мойынтіректер (аэродинамикалық және аэростатикалық) конструкциясы бойынша гидравликалық мойынтірегіне ұқсайды, бірақ үйкелуде аз шығын келеді, бұл өз кезегінде жылдам жүретін айналдырғыда қолдануға мүмкіндік береді.

Жылдамдықтар қорабы. Білдектің басты қозғалысының сатылы жетегімен реттеледі, негізінен қолмен басқару жылдамдық

қорабына кіреді.

Білдек жетегі – бұл энергия көздерінің (электр-, гидро-, немесе пневмоқозғалтқыш) және беріліс құрылғыларының жиыны;

оның қызметі — бұл ретте қажет жылдамдықты қамтамасыз етіп және талап етілетін күштерді беріп, дайындаманы немесе аспапты көтеретін білдектің жұмыс органын қозғалысқа келтіру.

Басты айналмалы қозғалысы бар білдектер үшін айналдырғының айналу жиілігінің шекті мәндері $n_{\min}$ және $n_{\max}$, $d_{\max}$ бастап $d_{\min}$ дейін диапазонында диаметрі бар дайындамаларды өндеуге мүмкіндік береді. Тура сызықты басты қозғалысы бар білдектер үшін $n_{\min}$ және $n_{\max}$ — атқарушы органының (сырғақтың немесе үстелдің) минутына қос жүрісінің минималды және максималды саны, ол ұзындығы $l_{\max}$ бастап $l_{\min}$ дейін дайындамаларды өндеуге мүмкіндік береді.

Жиіліктердің реттек диапазоны (айналдырғының айналуы немесе қайтпалы-ілгерілемелі қозғалысы, мысалы, үстелдің) білдектің пайдалану мүмкіндігін сипаттайды және ең жоғары жиіліктің ең аз жиілікке қатынасы анықталады;

$$R = n_{\max}/n_{\min}.$$

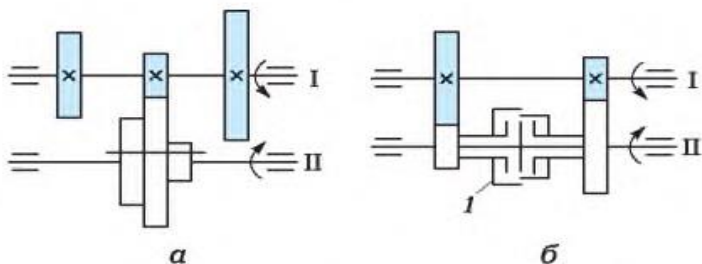
$n_{\min}$ бастап $n_{\max}$ дейінгі жиіліктердің мәндері қатар құрайды. Білдек жасауда, әдетте, геометриялық қатар қолданылады, онда аралас мәндер n ϕ рет өзгешеленеді (ϕ - геометриялық қатардың бөлгіші): $n_2/n_1 = n_3/n_2 = n_4/n_3 = \dots = n_k/n_{k-1} = \phi$. ϕ бөлгішінің мына мәндері қабылданып нормаланды: 1,06; 1,12; 1,26; 1,41; 1,58; 1,78; 2,00.

Жылдамдық қораптары қамтамасыз етеді:

- шығу кезіндегі жылдамдықты реттеудің үлкен диапазоны
- жылжудың болмауы (тұрақты беріліс қатынасы);
- тұрақты қуатты беру;
- қораптардың өздерінің жылдамдығының мөлшері салыстырмалы үлкен болмаған кезде, шыққанда әртүрлі жылдамдықтардың жеткілікті үлкен саны;
- үлкен айналу сәттерінің берілісі
- жоғары ПӘК

Жылдамдықтар қорабы ықшамды, қызмет көрсетуге оңай және жұмысқа сенімді. Олар екі білікті берілістен тұрады, олар бірнеше әртүрлі жылдамдықтарды жетектелетін білікке II беруі мүмкін (2.15., суреті). Тісті дөңгелектердің көшпелі блоктарының берілісі (2.15., а суреті) құрылымы бойынша оңай, бірақ жүріс барысында қосып ауыстыруға мүмкіндік берілмейді.

Жалғастырғышпен беру 1 (2.15., 6 суреті) жетекші біліктің I айналуын тоқтатпай, жылдамдықты ауыстыруды автоматтандыруға мүмкіндік береді.



2.15-сурет. Тісті дөңгелектердің көшпелі блогы (а) және жалғастырғышы (б) бар жылдамдықтар қораптарының қос білікті берілістерінің схемасы:

1 — жалғастырғыш; I — жетекші білік; II — жетектелетін білік

Автоматтандырылған білдектерде автоматты жылдамдықтар қорабы (АЖҚ) қолданылады, оларда жылдамдықтарды ауыстыру электр магниттік фрикционды жалғастырғыштардың көмегімен жүзеге асырылады. СББ бар токарлы білдектің басты қозғалысының тізбегінде АЖҚ пайдалану мысалы 4-тарауда қарастырылатын болады.

Жылдамдықтар қорабының жалпы саны әрбір білікте бар жылдамдықтар санын көбейтумен анықталады, сондықтан бұндай берілістер *көбейткіш* деген атқа ие болды.

Жылдамдықтарды ауыстыру тәсілі бойынша жылдамдықтар қораптары болады:

- ауыспалы тісті дөңгелектермен, оларды жиі мамандандырылған білдектерде, автоматтар мен жартылай автоматтарда басты қозғалыстың жетегін салыстырмалы сирек баптау кезінде қолданады. Олардың ауқымды емес мөлшерлері бар, берілістердің рұқсатсыз қосылу мүмкіндігін жояды. Сонымен қатар, жылдамдықтың өлшемін өзгерту қажет болған кезде, дөңгелекті ауыстыру уақыты өседі.

- басым қолмен басқарылатын әмбебап білдектерде кең тарау алған тісті дөңгелектердің көшпелі блоктарымен және жалғастырғыштарымен. СББ бар білдектерде дара электр

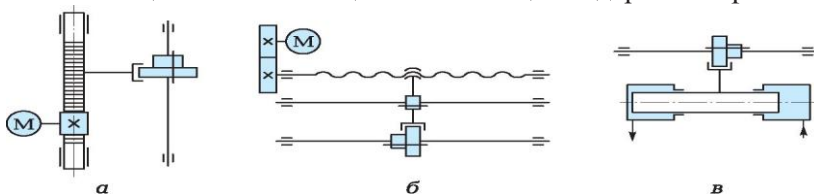
механикалық (сирек гидравликалық) жетектерінің көмегімен автоматты түрде ауыстырылатын тісті берілестерді қолданады. Ондай жетектердің схемалары 2.16- суретте берілді.

Құрастыру бойынша бөлінбеген және бөлінген жетектері бар жылдамдық қораптарын ажыратады. Бірінші жағдайда, жылдамдықтар қорабы айналдырғы қыспағында орналасқан, ал екіншісінде — одан тысқары шығарылады.

Беріліс қораптары. Металл кескіш білдектерде беріліс қораптары тісті берілістерді ауыстыру қозғалысын беру және бағытының шамасын өзгертуге арналған. Механикалық кинематикалық беріліс тізбектеріне жылдамдықтар қораптарына сияқты, көбейткіш тісті берілістер (2.15-сурет) кіруі мүмкін; айналу жиілігінің арифметикалық қатарын беретін берілістер (жамылғы тісті дөңгелегі бар және сору кілтегі бар конустық жиыны); жаппа механизмдері; сомаланған механизмдері, гитаралары және т. б.

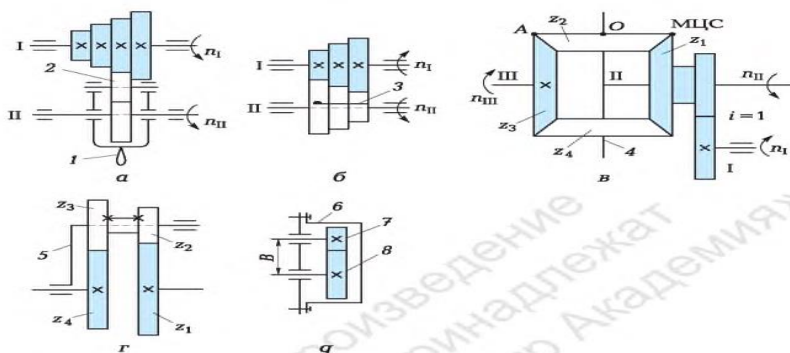
Жамылғы тісті дөңгелегі бар конус жинағы (2.17, а суреті) қолмен басқарылатын токарлық-бұрандалы білдектерде беріліс жетектерінде қолданады. Осы жиындағы тісті дөңгелектердің саны онға жетеді, ауысу жамылғы дөңгелекті 2 ауыстыратын саппен 1 жүргізіледі. Бұл берілістің құндылығы — шағын металл сыйымдылығы (тісті дөңгелектердің саны берілістер санынан екіге көп). Алайда, жамылғы тісті дөңгелектер болуынан конустық жинағы үлкен қуат беретін білдектерде пайдалануы мүмкін емес, неге десек механизмнің қаттылығы аз. Бұл берілісті жетекші біліктің қозғалысы реверстелетін кинематикалық тізбектерде қолдану мүмкін болмауы басқа да кемшіліктерінің бірі, неге десек конустан жамылғы тісті дөңгелекке қозғалысы (немесе керісінше) суретте көрсетілген бағытта ғана берілуі мүмкін.

Сорғыш кілтегі бар конус жинағы (2.17, б суреті) — 10 дейін түрлі беріліс қатынастарын іске асыратын шағын механизм. Қос конустың барлық берілістерінің ауыстыруын басқару сорғыш кілтекпен 3 байланысты бір саппен жүзеге асырылады. Бұл механизмнің кемшіліктеріне онда сорғыш кілтегі бар күш ауысатын қуысты біліктің жеткіліксіз қаттылығының салдарынан үлкен



2.16-сурет. СББ бар берілістерді ауыстыру механизмдерінің схемалары: а — төрткілдеш беріліспен; б бұранда—сомын берілісімен; в — гидроцилиндрмен; М — электр қозғалтқыш

айналмалы сәттерді беру мүмкін болмауы;



2.17-сурет. Беріліс қораптары механизмдерінің схемасы

а — жамылғы дөңгелегі бар конус жинағы ; б — сорғыш кілтегі бар конус жинағы; в — конустық дифференциал; г — планетарлық механизм; д — бір жұпты гитара; 1 — сап; 2 — жамылғы тісті дөңгелек; 3 — сорғыш кілтек; 4 — Т-тәрізді білік; 5 — қарғыбауы, 6 — гитараның қақпағы 7, 8 — ауыстырмалы тісті дөңгелектер

тар тісті дөңгелектердің қанағаттандырусыз базалануы; тісті дөңгелектер мен сорғыш кілтектің артық тозуы (барлығы тұрақты іліністе жүреді); төмен ПӘК жатады .

Сорғыш кілтегі бар конус жинағы қолмен басқарылатын жеңіл, кейбір кезде ауыр бұрғылау және токарлық-револьверлік білдектерде қолданылады. Үстелдік бұрғылау білдектерінде сорғыш кілтегі бар бір конусты жинағы беріліс қорабын ауыстырады, ол білдектің айналдырғы басының габариттік өлшемдерін азайтуға мүмкіндік береді.

Жаппа механизмдері (2.6, а, б суретті қараңыз) дайындамаларды немесе аспаптарды мерзімді берумен сүргілегіш, қашау, тегістегіш білдектерде пайдаланады. Оларда беріліс кесу процесінде емес, ал бос жүріс сәтінде жүзеге асырылады; оның шамасы берілістің үзіліссіз қозғалысы кезінде сияқты өңделетін бетінің кедір-бұдырлығына және аспаптың тұрақтылығына әсер етеді. Жинақтайтын механизмдер ретінде білдектерде дифференциалы конусты, планетарлық механизмдері, төрткілдешлы беру және бұрандалы жұп (өздігінен тоқтамайтын бұрандалы), бұрамдық және басқа да берілістер қолданады. Жинақтайтын (дифференциалдық) механизмдер үшін тағайындалған олардың тіс

кескіш, бұранда тегістегіш және басқа да білдектердің технологиялық мүмкіндіктерін кеңейту мақсатында шкаласын кинематикалық тізбектер реттеу, ұлғайту алгебралық қосу біруыстары қозғалыстар үшін қолданады.

Жиынтықтау қозғалыстардың конустық дифференциалда қарастырайық (2.17, в суреті), конустық тісті дөңгелегі z_1 және Т-тәрізді білік 4 — жетекші буындары. Екі деңгейдегі еркіндігі бар конустық дифференциал қарым-қатынасын анықтау үшін, біріншіден бір ғана жетекші буын Т-тәрізді білікте тоқтататмыз, сонда дөңгелегі z_1 қимылсыз ал доңғалақ z_2 лезде салыстырмалы жылдам орталығының жылдамдығы (МҚС) айналады. Жылдамдығы А нүктесінде дөңгелектер z_2 2 есе көп, болады, жылдамдығы нүктелері туралы, ол тиесілі бір мезгілде Т-тәріздес білігіндегі. Демек, $v_0 = \omega_2 R_2 = \omega_T R_T$. Өйткені барлық радиустары R_i бірдей, $\omega_2 = \omega_T$ - немесе $2\pi n_2 = 2\pi n_T$, яғни $n_2 = n_T$. Сонда өрнек v_0 арқылы n_2 айналу жиілігін көрсетеміз: $v_0 = 2\pi R_2 n_2 = 2\pi R n_2$. Бұл $v_A = 2v_0$ есепке ала отырып, онда жетеленетін буынының бұрыштық

жылдамдығын аламыз $\omega_3 = \frac{v_A}{R_3} = \frac{2v_0}{R} n_2$ ал жетекші буынның бұрыштық жылдамдығы $\omega_T = 2\pi n_T$.

Демек, жетеленетін бұрыштық жылдамдығының жетекші жылдамдығына қатынасына тең ауыспалы қатынасы екіге тең болады, яғни II білікке қарағанда, дөңгелек z_3 бұрыштық жылдамдығы 2 есе көп (Т- тәріздес білік) болады.

Енді Т - Тәріздес білікті тоқтатамыз және дифференциалға айналу жетекші конустық дөңгелектен z_1 арқылы түсетін болады. Бұл жағдайда беру қатынасы бірге тең болады, себебі барлық конустық дөңгелектердің бірдей тістерінің саны болады - конустық дөңгелектерден қарапайым кинематикалық тізбегі нақты жұмыс істейді.

Біз дифференциалдың беру қатынастарын анықтадық, ол кезекпен бір еркіндік дәрежесінде болған кезде. Егер қозғалыс Т-тәрізді біліктен және конустық дөңгелектен z_1 бір уақытта берілетін болса (яғни дифференциалда екі дәрежелі еркіндік болса), онда беру қатынасы мын алгебралық сомаға тең болады: $i_A = 2 \pm 1$.

Егер Т-тәрізді білік жетеленетін буыны болып табылған жағдайда, дифференциалдың беру қатынастары $i_A = \frac{1}{2} \pm 1$.

Конустық дифференциал жинақтаушы механизме ретінде білдекте кең қолдану тапты. Кейде жинақтаушыны ретінде планетарлы механизм қолданылады.

Планетарлы деп дөңгелектердің жылжымалы осьтерімен және бір еркін деңгейімен механизмді атайды. Оларды жинақтаушы механизм ретінде қолданады (жетекші болып, мысалы, жіп 5 және тісті дөңгелек z_1 табылған кезде — 2.17, г суреті).

Планетарлы механизмдер тісті фрезер білдектерде және әртүрлі редукторларда кең қолданыс табады, неге десең мөлшерлері шағын габаритті және үйкелісте шығындары маңызды емес болған кезде, ауыстыратын сандардың үлкен диапазонын алуға мүмкіндік береді.

Гитара — бұл ауыстырмалы тісті дөңгелектердің көмегімен кинематикалық тізбекті баптау буыны; білдектердің әртүрлі типтерінің, әсіресе сериялық және жаппай өндірісте жылдамдықтар қораптарының, берілістердің, жүргізіп төселту мен дифференциалдардың әртүрлі кинематикалық тізбектерінде қолданылады. Көптеген жағдайларда берілген беру қатынастарын алу үшін, не ауыстырмалы тісті дөңгелектердің қос жұбы бар қос жұпты, не бір жұпты гитараны (2.17, *д суреті*) қолданады; үш жұпты гитаралар өте сирек және шағын беру қатынастары қажет болған немесе оларды баптаудың жоғары дәлдігі талап етілген кезде қолданылады. Бір жұпты гитаралар берілген беру қатынасын таңдаудың жоғары дәлдігін бермейді, неге десең әдетте жиында ауыстырмалы дөңгелектер (8-10 дана) өте аз болады және бұдан басқа гитарының құрылымы ауыстырмалы дөңгелектер осьтерінің арасындағы қашықтық осындай $B = \text{const}$. Екі ауыстырмалы тісті дөңгелектерді ауыстырмалы тісті дөңгелектердің ауыстырмалы тісті дөңгелектердің ауыстырмалы тісті дөңгелектерді z_1 және z_2 таңдау кезінде, олардың ілініс жағдайларын қанағаттандыру қажет

$$m(z_1 + z_2)/2 = B,$$

онда m – тісті дөңгелектердің модулі.

Мехатроникалық тораптар. Қазіргі уақытта механика, электроника, автоматика мен информатика саласындағы жетістіктерге негізделетін ғылымның жаңа саласы - *мехатроника* белсенді дамып келеді. Мехатроникалық модульдердің базасында жаңа білдіктер жасалады, оларда *тура әрекет ететін электр жетектер* (DirectDrive) қолданылады, олардың құрылымдарында аралық кинематикалық буындар жоқ: редукторлар, беріліс қораптары, айналмалы қозғалысты сызықтыққа өзгерту

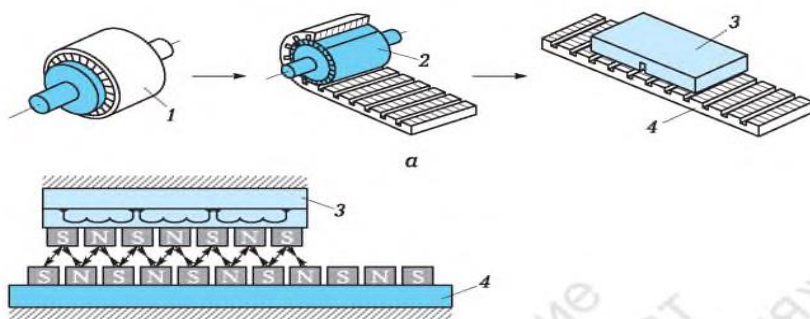
құрылғылары және басқалар. Механикалық берілістердің болмауы, тісті іліністің геометриясына, люфттармен ж.т.б. байланысты, қозғалыстың кинематикалық ақаулықтарын жоюға мүмкіндік береді. Тура әрекет ететін жетектер үшін, жоғары қуатты айналмалы қозғалыстағы қозғалтқыштар немесе жоғары тарту күштері бар желілік қозғалтқыштар, максималды жылдамдығы 200 м / мин дейін және 5 г дейін жеделдету қолданылады; ауыстыру ұзындығы шектелмейді. Осының барлығы бұл тораптардан білдектердің принципалды жаңа құрауыштарын жасауға және жоғары технологиялық тұжырымдамаларды іске асыруға мүмкіндік береді: жоғары жылдамдықты өңдеу, қосалқы микронды өңдеу және т.б.

Білдектердің басты айналмалы қозғалысының мехатроникалық модулі - бұл басты қозғалыстың жоғары жылдамдықты электр қозғалтқышы, оның роторында біліктің айналдырғысы орнатылған. Жылдамдықты өңдеуге арналған мотор айналдырғы деп аталатын мұндай айналдырғы торабының құрылымы мен элементтері дәстүрлі шешімдерден мүлдем өзгеше болады. Жоғары жылдамдықты білдектердің басты қозғалысы жетектерінің құрылысында айналдырғының айналуының максималды жиілігі $10\,000\text{ мин}^{-1}$ болған кезде, механикалық беріліспен электр қозғалтқышын пайдалану іс жүзінде мүмкін емес. Сондықтан, осы білдектерде мотор-айналдырғы типінің құрылғылары қолданылады. Устройства типа мотор-айналдырғы типінің құрылғылары тура әсер ету жетегіне жатады. Жиіктемесі бар кескіш аспап мотор-айналдырғының алдыңғы бөлігіне бекітіледі. Электр қозғалтқыштың статоры айналдырғы торабының корпусында орналастырылады және роторды қозғалысқа келтіреді. Мотор-айналдырғыларда электр қозғалтқышында және айналдырғы тіреулерінде артық жылу бөлінуіне байланысты тиімді салқындату жүйесі қолданылады.

Айналу жиілігінің, ротор қалпының және температураның тетіктері айналдырғы торабының қарама-қарсы жағында орналасқан байланыс арналарының жалғағыштары арқылы СББ жүйесіне сигналдар жібереді.

Сызықтық қозғалыстың мехатроникалық модулі білдектердегі сызықты қозғалыстарды орындайды. Таяу уақытқа дейін беріліс жетегіне айналмалы қозғалыстағы электр қозғалтқыш және айналмалы қозғалысты сызықты ілгерілеме механикалық берілістер (тісті төрткілдеш, шарикті бұранда беріліс және т.б.)

кіреді. Айналмалы қозғалыс қозғалтқыштының статорын 1 және роторын 2 жазықтықта (2.18., а суреті) сызықтық қозғалтқышты (LD) жасау идеясы туындады, ол тура әсер ету жетектерінің тұжырымдамасын іске асырып, беріліс жетегінде механикалық берілістерді қолдану қажеттілігін болдырмайды. Осылай, бір мехатроникалық торапта жетектің жетекті және атқарушы элементі конструктивті тұрғыда бірігеді.

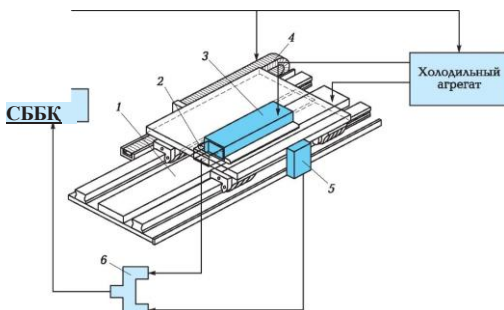


1 – статор; 2 – ротор; 3 – электр магниттік блок; 4 – тұрақты магниттердің плитасы

Әдетте, жылжымалы бөлігінде (атқарушы орган – суппортта, үстелде және т.б.) электр магниттері 3 (2.18, б суреті), ал бағыттауыш бөлігінде (тұрақты бөлік) - тұрақты магниттер орналасады. ЛД қозғалысы тұрақты магниттер мен электр магнит катушкаларының магниттік өрістерінің өзара әрекеттесуінен туындайды, яғни электр энергияның желілік қозғалысқа тікелей өзгеруі болады.

ЛД қызмет ету мерзімі тұрақты магниттердің ұзақтығы бойынша анықталады. Кейбір фирмалардың ЛД 30 жылға жуық өмір сүретін, жерде сирек кездесетін неодимерроборовтық (Nd-Fe-B) магниттер пайдаланылады.

ЛД басқару схемасында (2.19-сурет) тетіктен 2 сандық бағдарламалық басқару (СББ) құрылғысына ЛД статор 1 (қозғалмайтын бөлік) мен ротордың 3 (қозғалмалы бөлігі) жұмысының температуралық



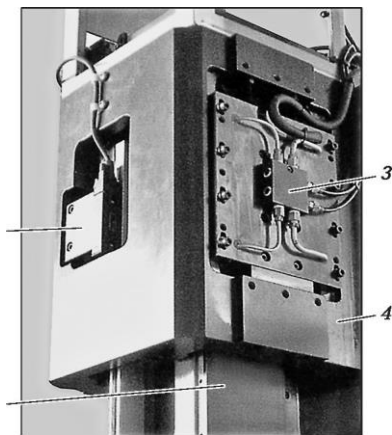
2.19-сурет. Желілік қозғалтқышты басқару схемасы:

1 – статор; 2 – тетік; 3 – ротор; 4 – энергетикалық тізбегі; 5 – траекторияның желілік өлшеуіш жүйесі; 6 – салыстыру блогі

Холодильный... - Тоңазытқыш агрегат

режимдері туралы сигналдар, сондай-ақ сызықты өлшеу жүйесінен 5 - ротордың қозғалысы туралы ақпарат беріледі. Сигналдарды салыстыру блогында 6 салыстырып тексеруден кейін, СББҚ жіберіледі, содан кейін ротордың қозғалысын және салқындатқыш қондырғының жұмысын басқару энергетикалық тізбе 4 арқылы жүзеге асырылады. 2.20-суретте электр эрозиялық білдекте қондырылған ЛД көрсетілді. ЛД жылжымалы бөлігінде (ротор 1) электрод аспабы, ал статорда 4 – қалыптың желілік тетігі 2 бекітілді.

Торапты салқындату үшін статорға салқындату жүйесінің келтеқұбырлар 3 қосылған. Ауыстыратын механизмдерінің болмауының және аралық кинематикалық тізбектерді таратудың арқасында жоғары дәлдікке (0,01-ден 0,001 мкм-ге дейін ауысу дискреттігінен) жетеді. Бұдан басқа, ЛД өте аз инерциялылығы бар, ол 500 ретке/с дейін электрод-аспаптың қалпын түзетуге мүмкіндік береді.



2.20-сурет. Желілік қозғалтқыштың конструктивтік орындалуы:

1 — ротор; 2 — қалып тетігі; 3 — салқындату жүйесі; 4 — статор

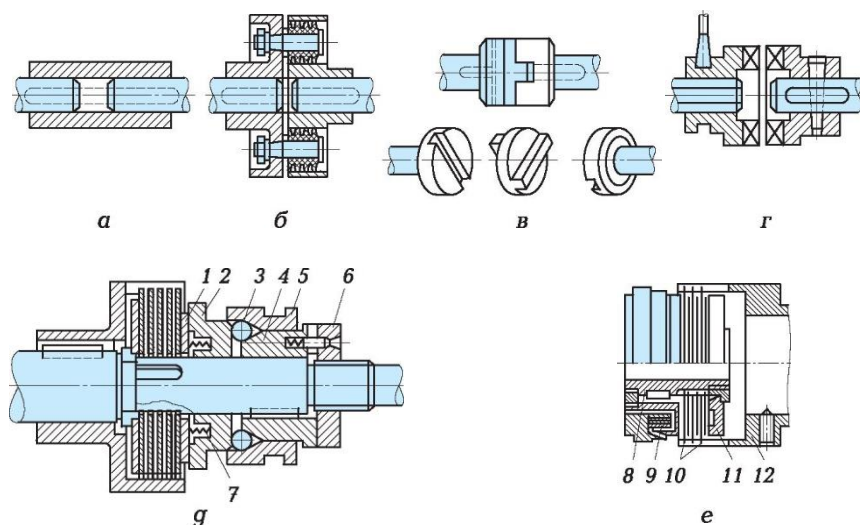
ЛД құрылымдары үнемі жетілдіріледі, МК қолданылатын, жұмыс органдары қозғалысының жылдамдығын 360 м / мин және жеделдету жылдамдығын 320 м/с² дейін қамтамасыз етіп, бұл ретте күштерін 21 кН-ға дейін беріп, ЛД жасалды.

2.4 ЖАЛҒАСТЫРҒЫШТАР МЕН ТЕЖЕГІШ ҚҰРЫЛҒЫЛАР

Жалғастырғыштар. Екі өстес білікті білдектерге қосу үшін арнайы құрылғылар - түрлі типтегі жалғастырғыштар қолданылады.

Босатылмайтын жалғастырғыштар біліктерді қатты қосуға қолданылады, мысалы, төлкенің көмегімен (2.21, а), иілгіш элементтер арқылы (2.21, б) немесе шеткі беттерінде екі өзара перпендикулярлы дөңесі бар және біріктіретін біліктердің өстестігін өтеуге мүмкіндік беретін аралық элементі арқылы (2.21, в) біріктіру үшін қолданылады.

Ілінісетін жалғастырғыштар біліктерді жүйелі қосу үшін қолданады. Білдектерде шеткі тістері-жұдырықшалары (2.21., г) бар дискілер түріндегі және тісті жалғастырғыштар ілінісетін



2.21-сурет. Муфталарды біріктіретін білік:

жұдырықшалы жалғастырғыштар пайдаланылады.

а — төлкенің қатты типі; б — иілгіш элементтерімен; в — крестті-жылжымалы; г — жұдырықшалы; д — механикалық жетекпен көп дискілі; е — электромагниттік; 1 — шайба; 2 — дискі; 3 — шарик; 4, 5, 8, 12 — төлке; 6 — сомын; 7 — серіппе; 9 — катушка; 10 — дискілер; 11 — зәкір

Ілінісетін жалғастырғыштардың кемшіліктері – жетекші және жетектелетін элементтерінің бұрыштық жылдамдықтарында үлкен айырмашылық кезінде қосу қиындығы.

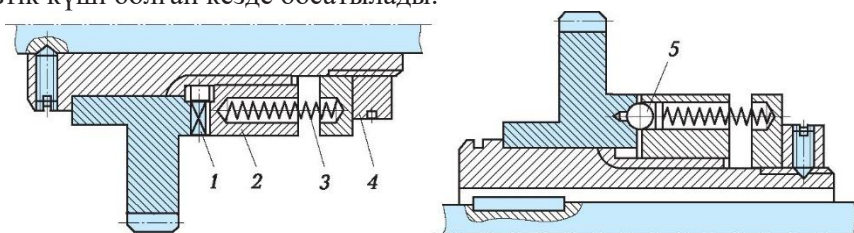
Фрикциялық жалғастырғыштар ілінісетін жалғастырғыштардың аталған кемшіліктерінен айырылған, оларды жетекші және жетектелетін элементтерінің айналудың кез келген жылдамдықтарында қосуға болады. Қайта жүктеу кезінде жетектелетін элементтің жылжуының мүмкіндігі білдек механизмдерін апаттардан сақтайды. Фрикциялық жалғастырғыштар конустық және дисктік болады. Басты қозғалыс пен берілістің жетектерінде габариттік мөлшерлері салыстырмалы үлкен емес маңызды айналмалы сәттерді беретін көп дискілі жалғастырғыштар кең қолданылады.

Жетекші дискілерді жетеленетін дискілермен қысу механикалық, электр магниттік және сирек гидравликалық жетектердің көмегімен жүзеге асырылады. Механикалық жетекпен көп дисктік жалғастырғышта (2.21, *д суреті*) дискілерді қысу шайба 1 арқылы қысу дискімен жүзеге асырылады. Қысу диск ішкі конустық бетімен төлкені 5 солға ауыстыру кезінде қысу дискі 2 мен жылжымалы емес төлкенің 4 арасындағы конус тәрізді саңылауға басып жыбылатын кішкене шарлардың 3 әсер етуімен ауысады. Төлкенің 4 осьтік қалпын реттеу және демек, дискілердің қысу күші сомынмен 6 жүргізіледі. Төлкені 5 оңға ауыстыру кезінде, кішкене шарлар серіппелердің 7 әсерімен саңылаулардан басып жабылады, дискілер сонымен айналмалы сәтінің берілісін тоқтатып босатылады.

Электр магниттік жалғастырғыштарды қосқан кезде (2.21, *е суреті*) катушкамен 9 жасалатын магниттік өрісі магнит өткізетін дискілердің 10 пакетін қысып, зәкірді 11 тартады. Дискілердің ішкі дөңістері механизмнің білігіне бекітілетін төлкенің 8 оймакілтектермен ілінеді, ал дискілердің сыртқы дөңістері керткітері бар төлкемен 12 ілінеді.

Қалыпты жұмыс жағдайларында екі білікті біріктіретін *сақтандырғыш жалғастырғыштары* (2.22-сурет) жүктеменің рұқсат етілген шамасын артқан кезде, кинематикалық тізбекті үзеді. Бұл арнайы элементті бұзған кезде, түйісетін және үйкелетін бөлшектер (мысалы, дискілер) жылжыған және жалғастырғыштың екі түйісетін бөлшектерінің жұдырықшаларын босатқан кезде болады. Әдетте, сұққыш бұзғыш элементі болып табылады, оның кесік ауданы берілген айналмалы сәтке сәйкес есептеледі.

Жалғастырғыштың түйісетін элементтері жұдырықшаның тістерінде 1 (2.22-сурет) немесе кішкене шарда 5 пайда болған осьтік күші болған кезде босатылады.

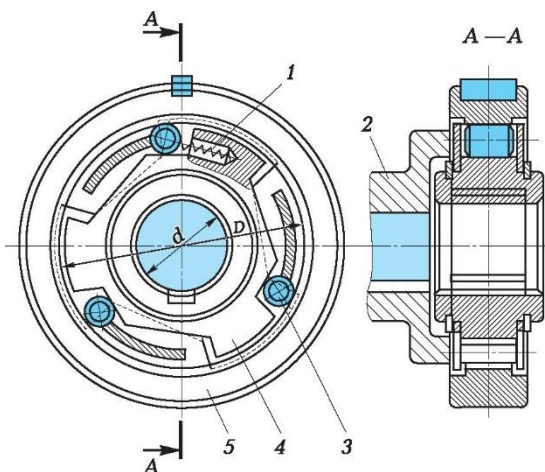


2.22-сурет. Жұдырықшалы (а) және шарлы (б) алдын алу жалғастырғыштары: 1 — жұдырықшалар; 2 — жылжымалы элемент; 3 — серіппе; 4 — сомын; 5 — кішкене шар

жүктеме артық болған кезде, серіппелермен 3 жасалатын және сомындармен 4 реттелетін күш артады. Орын ауысқан кезде, жалғастырғыштың жылжымалы элементі 2, мысалы, жетек қозғалтқышының электр қуаттану тізбегін үзетін соңғы ажыратқышқа әсер етеді.

Кейбір сақтандырғыш жалғастырғыштарда жылжымалы элементтер осьтік емес, ал радиальді бағытта орны ауысады.

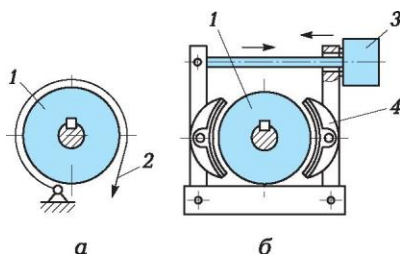
Озба жалғастырғыштар берілген бағыттарда кинематикалық тізбектің буындарын айналдырған кезде айналмалы сәтті беруге және кері бағытта айналған кезде оларды ажыратуға, сондай-ақ білікке жиілігі бойынша әртүрлі, мысалы, баяу (жұмыс) және жылдам (қосымша). айналуы беруге арналған.



2.23-сурет. Озба роликтік жалғастырғыш:

1 — серіппе; 2 — айыр; 3 — ролик; 4 — күшшек; 5 — шеңбер

2.24-сурет. Таспа (а) және қалып (б) тежегіштерінің схемасы: 1-тежегіш шкив; 2-таспа; 3 — жетек; 4 — қалып



Озба жалғастырғышы негізгі тізбекті өшірусіз қосымша (тез) айнаруды беруге мүмкіндік береді.

Білдектерде роликтік типті жалғастырғыштар (2.23-сурет) аса кең қолданылады. Роликтер 3 шеңбермен 5 және күпшектің кесілген бөлігімен 4 жасалған пазында орнатылған. Шеңберді сағат тілі бойынша айналдыру кезінде роликтер қима тәрізді тесікке домалатып кіргізіледі және шеңбер мен күпшекті байланыстырып, онда сыналанады. Роликтерді сенімді домалатып кіргізуге серіппелер 1 ықпал етеді. Жетектемелі айыр 2 роликтерді мәжбүрлеп қима тәрізді тесіктен домалатып шығарады, бұл ретте күпшектің айналуын реверсттеуді жүзеге асырып. Осылай, бұл жалғастырғыш айналмалы сәтті екі бағытта беруі мүмкін.

Озба жалғастырғыштары ретінде жаппа механизмдері пайдаланылады.

Тежегіш құрылғылар. Білдектердің жылжымалы тораптарының немесе жеке элементтерінің қозғалысын тоқтату немесе бәсеңдету үшін, тежегіш құрылғысы пайдаланылады. Тежеу механикалық, электр, гидравликалық, пневматикалық немесе құрамдастырылған құралдармен жүзеге асырылуы мүмкін болады. Гидро- немесе пневматикалық жетектері жоқ білдектерде механикалық немесе электр тежеуді қолданады. Механикалық тежегіштердің мына түрлері негізгі болып саналады: таспа (2.24, а суреті); қалып (2.24, б суреті); көп дисктік.

Көп дисктік тежегіш оның корпусы білдектің жылдजымайтын бөлігінде қатты бекітілген қарапайым көп дискті жалғастырғышты білдіреді. Әмбебап білдектерде әдетте тежегіштердің қолмен істелетін жетегі қолданылады. Автоматтандырылған білдектерде тежегіштердің жетегі бағдарлама бойынша дисанциялы басқарылады.

Тежегіштер қажет болған кезде, оларды қосу жалғастырғыштармен тұйықталып, жылдамдық қорабының жылдам жүрісті біліктерінде орнатылады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Металл кескіш білдектерде қолданатын қандай берілістерді білесіздер?
2. Кинематикалық жұптың беру қатынасы деп нені атайды?
3. $v_{A1} = v_{A2}$ (2.1, г суретті қараңыз) еспеке ала отырып, тізбекті берілістің беру қатнасын анықтау үшін тәуекелдігін шығарыңыз?
4. Тура сызықты түсетін қозғалыстың берілістері не үшін керек? Осындай берілістерге мысал келтіріңіз?
5. Жылжу бұранда - сомын берілісі тербелу бұранда – сомын тербелісінен немен өзгешеленеді?
6. Гидрожетектердің құндылықтары мен кемшіліктерін атаңыз?
7. Қандай мақсаттарда пневможетектер қолданылады, олардың құндылықтары мен кемшіліктері қандай?
8. Мерзімді қозғалыстарға арналған қандай берілістерді білесіз, олар қандай жағдаларда қолданылады?
9. Білдектерде реверс механизмдерін не үшін қолданады?
10. Сізге белгілі реверс механизмдерінің қайсысы автоматтандырылған жабдықтарда қолданылады?
11. Білдектің кинематикалық схемасы дегеніміз не, ол қандай мақсаттарда қолданылады және ол қалай сызылады?
12. Кинематикалық баланстың теңдеуі дегеніміз не, бұл теңдеу не үшін құрастырылады?
13. Нақты кинематикалық тізбегінің балансынан теңдеулерді баптау формуласын алу не үшін қажет?
14. Білдектердің станинасының мәні неде, оларды қандай материалдардан жасайды?
15. Білдектің станинасында бағыттауышты не үшін орындайды?
16. Бағыттауыштар қалай жіктеледі? Олар қандай материалдардан жасалады?
17. Білдектің айналдырғы торапының мәні неде?
18. Айналдырғы қандай материалдардан жасалады?
19. Айналдырғы тораптарда қандай тіреулер қолданылады?
20. Гидродинамикалық және гидростатикалық жылжу мойынтіректерінің арасындағы айырмашылық қандай?
21. Жылдамдық қорабының мәні және оларда кездесетін берілістер туралы айтып беріңіз.
22. Қандай беріліс механизмдерді білесіз? Неге осындай механизмдер жылдамдық қорабында қоданылмайды?
23. Егер T - тәрізлес білік жетекші буын болса, конустық дифференциалдың беру қатынасы неге тең болады?

24. Гитара дегеніміз не және оны білдектерде қандай жағдайларда қолданады?
25. Металл кескіш білдектерде қолданылатын қандай мехатроникалық тораптарды білесіз?
26. Білдектерде қандай жалғастырғыштар қолданылады?
27. Қандай жағдайда ажыратылмайтын жалғастырғыштар қолданылады және олардың ерекшеліктері қандай?
28. Білдектерде басып озу жалғастырғышы қандай мақсаттарда қолданылады?
29. Механикалық тежегіштердің қандай түрлерін білесіз және әртүрлі құрылымдардың ерекшеліктері неде?

II

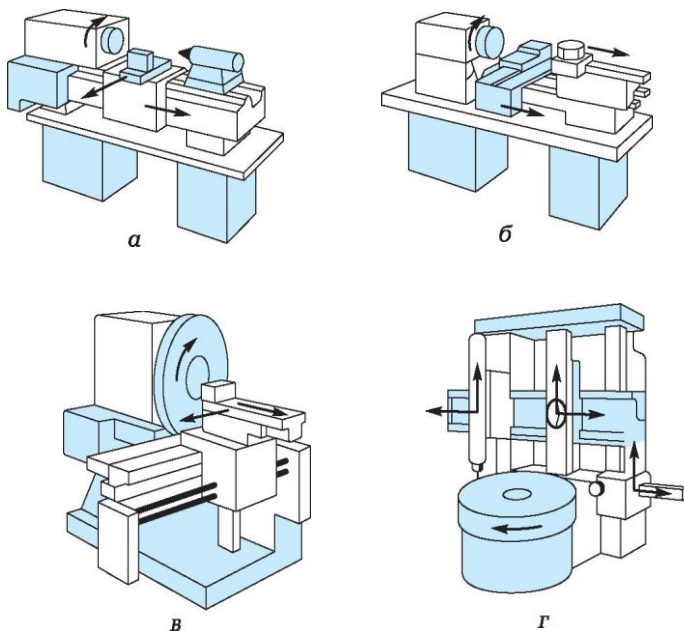
БӨЛІМ

ТОКАРЛЫ БІЛДЕКТЕР

- | | |
|---------|---|
| 3-тарау | Токарлы білдеектер туралы негізгі мөліметтер |
| 4-тарау | Қолмен басқарылатын токарлы білдектер |
| 5-тарау | Сандық бағдарламалық басқаруы бар токарлы білдектер |
| 6-тарау | Токарлы білдектердің баптау |

3.1. МАҚСАТЫ МЕН СЫНЫПТАМАСЫ

Білдектер паркінің айтарлықтай үлесін мақсаты, құрамы, автоматтандыру деңгейі және басқа да белгілері бойынша өзгешеленетін білдектердің тоғыз типі кіретін токарлы топтың білдектер (1.1- кестеден қараңыз) құрайды. Токарлы топты білдектерге токарлы-бұранда кескіш, токарлы-револьверлік, лоботокарлы, токарлы-айналмашақты (3.1-сурет), токарлы-автоматты, токарлы-жартылай автоматты, бағдарламамен басқарлатын токарлы білдектер кіреді.



3.1. Токарлы білдектер:

a — токарлы –бұранда кескіш; *б* — токарлы-револьверлік; *в* — лоботокарлы; *г* — токарлы-айналмашақты

Токарлы білдектер ең басты сы ығыцилиндрлік, конустық және фасондық, сырт беттерін, ішкі және сыртқы өндеу жұмыстарын жүргізуге арналған, бұрандалардың кескіш және алуан бұрандалармен, бұрғылар, зеркерлер, ұңқа, бұранда айырғыш және бұрғының, жалаушалардың көмегімен дене типтегі бөлшектерді сыртқы беттерун өндеуді.

Арнайы қосымша құрылғылар қолдану (арнайы тегістеу, фрезерлеу, бұрғылау радиалды саңылаулар) бұл топтағы білдектердің технологиялық мүмкіндіктерін айтарлықтай кеңейтеді.

Айналдырғының орналасуына қарай, дайындаманы орнату үшін бекітуқұралдарды, токарлық білдектер көлденең немесе тік бетті үйлестірімелі болуы мүмкін.

Токарлық білдектердің келесі параметрлері негізгі болып табылады: токарлық-бұранда кескіш — дайындаманың ең үлкен диаметрі, білдекте өңделетін және білдектердің ең көп орталықтары арасындағы ара қашықтығы, білдектің маңызды параметрі болып табылады, сондай-ақ, ең дайындаманың үлкен диаметрі, көлденең салазқалар суппортты үстінен өңделеді; токарлық-револьверлік үшін — ең көп өңделетін дайындамалардың мөлшері (ұзындығы мен диаметрі); токарлы —айналмашақтық білдек үшін —өңделетін дайындамалардың ең үлкен диаметрі және т. б.

3.2. ТОКАРЛЫ БІЛДЕКТЕРДІҢ ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ

3.1 кестеде СББ және қолмен басқарылатын токарлы – револьверлік білдектерінің негізгі техникалық сипатталары көрсетілген; 3.2-кестеде СББ және қолмен басқарылатын токарлы – айналмашақты білдектерінің негізгі техникалық сипатталары көрсетілген; 3.3-кестеде токарлы – шүйделеу білдектерінің негізгі техникалық сипатталары көрсетілген; 3.4- кестеде қолмен басқарылатын токарлы және токарлы-бұранды кескіш білдектің, сондай-ақ СББ бар токарлық білдектің негізгі техникалық сипаттамалары көрсетілген:

бас қозғалтқыштарының қуаты, диапазоны айналдырғының басты қозғалысының айналу жиілігі, беріліс қозғалысының жылдамдығы (немесе айналымына айналдырғының берілісі), өлшенетін дайындаманың ауқымды өлшемдері (ұзындығы мен диаметрі) дайындау. Ұсынылған кестедегі деректер арқылы өңделетін нақты бөлшектер үшін алдымен ала білдек моделін таңдау жасауға болады..

3.1-кесте. СББ және қолмен басқарылатын токарлы -револьверлік білдектердің негізгі техникалық сипаттамалары

Моделі	Өңделетін дайындамалардың үлкен мөлшерлері, мм		Айналдырғының айналу жиілігінің диапазоны, мин	Беріліс қозғалысының жылдамдығы, мм/мин	Беріліс, мм/ай	Электр қозғалтқыштың басты жетегінің қуаты, кВт	Білдектің ауқымды мөлшемдері, м	Білдектің массасы, т
	Диаметрі	Ұзындығы						
1Е316П	18	55	100...4000	—	0,04... 0,40	1,6/2,5	2,75 x 0,92 x 1,25	1,9
1Е316	18	55	100...4000	—	0,04... 0,40	1,6/2,5	2,75 x 0,92 x 1,25	1,26
1Е316ПЦ	18	100	100...4000	10... 1500	—	1,6/2,5	3,75 x 0,92 x 1,25	1,46
1Д316П	18	—	100...4000	—	0,04... 0,40	1,7/2,2	3,66 x 0,94 x 1,61	1,26
1Н318	18	100	100...4000	—	0,05...0,30	2,6/3	2,99 x 0,83 x 1,55	—
1Н318Р	18	100	100...4000	—	—	—	2,90 x 0,83 x 1,55	—
1325Ф3	25	100	90...4000	—	—	4,7	2,40 x 1,08 x 1,81	2,2
1325Ф30	25	320	50...5000	2...2500	—	4/4,5	4,80 x 1,77 x 1,67	2,7
1Е325П	25	—	71...3 150	—	—	3,7	2,30 x 1,14 x 1,60	1,75
1Е325ПЦ	25	—	80...3550	—	—	3,7/3,7	2,46 x 1,38 x 1,41	1,96
1Н325	25	100	80...3 150	—	0,05...0,30	2,6/3	3,91 x 0,92 x 1,55	—
1Д325	25	100	71...3 150	—	—	3,7	2,46 x 1,38 x 1,41	1,96
1Д325П	25	100	80...3550	—	—	3,7	2,58 x 1,30 x 1,40	1,65
1В340Ф30	40	120	63...3 150	1... 2 500	—	4,2	2,84x 1,77x 1,67	2,7
1В340ПФЦ	40	—	45... 2 000; 56... 2500	—	0,35... 1,60; 0,02 ... 0,80	4,2/6,3	3,00 x 1,56 x 1,60	3

Моделі	Өңделетін дайындамалардың ең үлкен мөлшерлері, мм		айналдырғының айналу жиілігінің диапазоны, мин ⁻¹	Беріліс қозғалысының жылдамдығы, мм/мин	Беріліс, мм/ай	Электр қозғалтқыштың басты жетегінің қуаты, кВт	Білдектің ауқымды мөлшемдері, м	Білдектің массасы, т
	Диаметрі	Ұзындығы						
1Г340ПЦ	40	100	45... 2 000; 56... 2500	—	0,35... 1,60; 0,02...0,60	4,2/6,3	3,10 x 1,30 x 1,60	3
1341	40	—	60...2000; 100...2650	—	0,05... 1,60	—	3,00 x 1,32 x 1,60	—
1П365	65	—	34.. 1500	—	0,09...2,70	14	3,32 x 1,50 x 1,65	—
1365	65	—	34.. 1500	—	0,09...2,70	—	3,32 x 1,50 x 1,50	—
1А365	65	—	34.. 1500	—	0,09...2,70	—	3,32 x 1,50 x 1,50	—
1Б365	65	—	34.. 1500	—	0,09...2,70	—	3,32 x 1,89 x 1,68	—
1Е365П	65	—	30.. 1500	—	—	15	5,00 x 1,56 x 1,75	4,25
1Е365	65	—	30.. 1500	—	—	15	5,00 x 1,56 x 1,75	4,3
1Е365ПФЗ	65	500	30.. 1500	3... 2500; 2... 1 200	—	15	3,42 x 1,70 x 1,95	4,2
1Е365Б	65	500	24.. 1500	—	0,025... 1,60	15	4,40 x 1,52 x 1,80	5,2
1Е365БП	65	—	30.. 1500	—	—	15	3,90 x 1,50 x 1,40	4,3
1М365	65	500	30.. 1500	—	0,09...2,70	15	5,00 x 1,50 x 1,74	4,5
1Е365БЕЩ	65	500	30.. 1500	—	—	15	—	4,9
1П371	100	—	20...893	—	0,09...2,70	—	4,23 x 1,89 x 1,68	—
1371	100	—	20...893	—	0,09...2,70	—	6,60 x 1,89 x 1,68	—
1Е371	100	—	18...900	—	—	18,5/30	5,93 x 1,89 x 1,68	6,5

3.2-кесте Қолмен басқарылатын және СББ бар токарлы- айналмашақты білдектердің негізгі техникалық сипаттамалары

Моделі	Өнделетін дайындамалардың ең үлкен мөлшерлері, мм		Айналдырғының айналу жиілігінің диапазоны, мин ⁻¹	Беріліс қозғалысының жылдамдығы, мм/мин	Беріліс, мм/айн	Электр қозғалтқыштың басты жетегінің қуаты,кВт	Білдектің ауқымды өлшемдері, м	Білдектің массасы, т	Ескертпе
	Диаметрі	Биіктігі							
Бір тіреуішті токарлы - айналмашақты білдектер									
1508	800	630	10...500	—	—	22	2,37x2,27x3,20	9,5	—
1510	1 000	800	8...400	—	—	22	2,37x2,37x3,20	10,5	—
1512	1 250	1 000	5...250	—	0,035... 12,5	30	2,88x2,66x4,10	16,5	—
1512-1	1 250	1 000	5...250		0,035... 12,5				Револьверлі басы бар үстінгі суппортының болуы
1512Ф1	1 250	1 000	5...250		0,035... 12,5	30			ҚЦИ , Револьверлі бас бар жоғарғы супорттың болуы
1Е512Ф1	1 250	1 000	5...250		0,035... 12,5	30	2,88x2,66x4,10		Револьверлі басы бар жоғарғы суппортының және

3.2 кестенің жалғасы

Модель	Өңделетін дайындамалардың ең үлкен мөлшерлері, мм		Айналдырғының айналу жиілігінің диапазоны, мин ⁻¹	Беріліс қозғалысының жылдамдығы, мм/мин	Беріліс, мм/айн	Электр қозғалтқыштың басты жетегінің қуаты, кВт	Білдектердің ауқымды мөлшерлері, м	Білдектің массасы, т	Ескертпе
	Диаметрі	Биіктігі							
									бүйірлі супорттың болуы, ҚЦИ; өлшемдерді автоматтандыру
1512ФЗ	1 250	1 000	5...250	3...300		30	2,88x3,61 x5,62	18,5	СББҚ, Револьверлі бас бар жоғарғы супорттың болуы; гидростатикалық бағыттауыштар
1A512МФЗ-2	1250	1250 (1600)							«Сименс» Фирмасының СББҚ болуы
1516	1600	1000	4...200	—	0,03... 12,5	30	3,17x3,03x4,10	20	—

1516Ф1	1600	1000	1... 200	0,3...900	0,01... 90	42	4,51 x3, 44x4,10	2,5	—
1516Ф3	1600	1000	4...200	0,05...40	—	30	3,19x2,96x4,73	7,5	ЕІ СББҚ болуы
1А516МФ3	1800	1000	0,8...278	0,05...40	—	55	5,20x3,95x4,80	1,5	Сондай
ТВ63МФ4	630	340							СББҚ болуы; бір аспаптар дүкені
ТВ80МФ5	800	340	—	—	—	—	—		Сондай
1Е516Ф1	1 600	1 000	1... 200	0,3...900	0,01... 90	42	4,51x3,44x4,10	2,5	Револьверлі басы бар жоғарғы суппортының және бүйірлі супорттың болуы, ҚЦИ; өлшемдерді автоматтандыру;
1Е516Ф3	1 600	1 000	4...200	0,05...40		30	3,19x2,96x4,73	7,5	СББҚ, Револьверлі бас бар жоғарғы супорттың болуы; гидростатикалық бағыттауыштар

3.2 кестенің жалғасы

Моделі	Өңделетін дайындамалардың ең үлкен мөлшері, мм		Айналдырғының айналу жиілігінің диапазоны, мин ⁻¹	Беріліс қозғалысының жылдамдығы, мм/мин	Беріліс, мм/айн	Электр қозғалтқыштың басты жетегінің қуаты, кВт	Білдектердің ауқымды мөлшерлері, м	Білдектің массасы, т	Ескертпе
	Диа- метрі	Биіктігі							
1A516МФ4	1 600	1 600							Тікелей және бұрылыс аспаптық басының болуы, ССБҚ; құралдар дүкені
<i>Екі тіреуішті токарлы -айналмашақты білдектер</i>									
1525	2 500	1 600	3 0	—	0,045... 16	40	5,07x5,34x4,9	35,5	—
1525-2	2 500	1 600	3 0		0,045... 16	40	5,07x5,34x4,9 1	35,5	Екі үстінгі және бүйірлік суппорттың, "Сиенс" фирмасының электр құрылғысының болуы
25DSC-P	2 500	2 000							СББҚ, жоғарғы токарлы және

									фрезер- қайрағыш суппортының болуы; аспаптар дүкені
1J532	3 200	1 600	1,25...63	—	0,045... 16	55	5,49x6,12x4,91	43,0	—
1532T	3 200	2 000	0,66...61,10	0,059...470	—	63	5,10x9,30x7,20	90,4	—
1540	4 000	2 500	0,52...48,70	0,059...470	—	63	5,90 x 10,10 x 7,70	100	—
1540T	4 000	2 500	0,46...31,20	0,044... 352	—	125	6,10 x 10,40 x 8,40	134,2	—
1550	5 000	3 200	0,34...31,20	0,044... 352	—	125	6,60 x 11,40 x 9,10	140,5	—
1550T	5 000	3 200	0,27...24,80	0,035... 285	—	125	7,30 x 12,90x9,80	190	—
KY-50	5 000	2 000	0,46...43,40	0,059...470	—	63	6,17 X 11,16 X 7,15	116,5	—
KY-63	6 300	2 500	0,30...27,60	0,044...352	—	125	7,50 x 12,70x7,50	190	—
1563	6 300	3 200	0,28...25,50	0,035...285	—	125	8,20 x 14,20x8,20	233	—
VM2	2 000	2 000							Токарлы және бұрғылағыш-фрезер- қайрағыш- суппортының болуы; аспаптар дүкені; бір уақытта үш координаттар бойынша басқару

3.2 кестенің соңы

Т
■£
>

Моделі	Өңделетін дайындамалардың ең үлкен мөлшері, мм		Айналдырғының айналу жиілігінің диапазоны, мин ⁻¹	Беріліс қозғалысының жылдамдығы, мм/мин	Беріліс, мм/айн	Электр қозғалтқыштың басты жетегінің қуаты, кВт	Білдектердің ауқымды мөлшерлері, м	Білдектің массасы, т	Ескертпе
	Диаметрі	Биіктігі							
VMG2	2 000	2 000							Токарлы және бұрғылағыш-фрезер-қайрағыш-суппортының болуы; аспаптар дүкені; бір уақытта үш координаттар бойынша бару
KY-64	6 300	5 000	0,28... 23,20	0,035... 285		125	8,22 x 14,2 x 12,10 (еден деңгейімен 10,51)	251	
1580Л	8 000	3 200	0,22... 18,30	0,035... 285	—	125	8,60x 17,60x8,60	248	—
KY-65	8 000	5 000	0,29... 19,30	0,035... 235	—	125	8,62 x 17,60 x 12,06	280	—
KY-101	8 000	5 000	0,23... 19,30	0,03... 285	—	125	8,62 x 17,60 x 12,06	282	—

KY-107	6 300	3 200	0,28...23,20	0,03... 265	—	125	8,22 x 14,20x9,70	47	—
KY-152	12 500	5 000	0,112...11,20	0,022... 160	—	160	22,80 x 12,33 x 13,50	80	—
KY-153	16 000	5 000	0,28...23,20 (0,051...5,1)	0,022... 160	—	125 (160)	25,30 x 19,38 x 13,30	00	—
1A580	8 000	4 000	0,177...17,70	—	—	160	18,30 x 10,98 x 12,40	81	—
1A580Ф4-01	8 000	5 000	—	—	—	—	—		—
1A591	10 000	5 000	0,112...11,20			160	22,80 x 13,80 x 15,50	02	СББК, токарлы және токарлы - фрезер суппорттың болуы
1Б591	10 000	5 000	0,112...11,20	—	—	160	22,80 x 13,80 x 15,50	10	—
1A592	12 500	5 000	0,051...23,20	—	—	285	25,30 x 13,80 x 18,77	80	—
1A550Ф4-01	5 000	3 150							СББК, токарлы және токарлы - фрезер суппорттың болуы
1Б592	12 500	5 000	0,051...23,20	—	—	285	25,30 x 19,38 x 18,77	07	—
1A594	16 000	6 300	0,041...12,70	—	—	320	28,80x20,68x20,04	285	—
1A596	20 000	6 300	0,03...9,80	—	—	320	37,00x24,00x20,50	700	—

3.3-кесте. Токарлы -шүйдеу білдегінің негізгі техникалық сипатамалары

Моделі	Өңделетін дайындамалардың ең үлкен мөлшерлері, мм		Беріліс қозғалысының жылдамдығы, мин ⁻¹	Беріліс, мм/айн	Электр қозғалтқыштың басты жетегінің қуаты, кВт	Білдектердің ауқымды мөлшемдері, м	Білдектің массасы, т
	Диаметрі	Ұзындығы					
K96	290	800	4,5...49; 9...98	—	2,3	—	2,8
1A81	400	1 000	4,6...200; 9...400	0,10...0,75	2,3	—	—
1810	50	80	3,26...24,4	—	0,5/1,5	—	0,4
1811	240	710	2,8...63; 8,4... 188	0,1...1	3,3/3,8	—	3
1B811	240	710	2,8...63; 5,6... 126	0,10...0,64	3/4,5	2,85 x 1,50 x 1,80	3,25
1E811	250	630	2,24...56 (2... 115)	0,075... 1,20	4(11)	2,75 x 1,58 x 1,80 (2,90 x 1,75 x 1,90)	3,6 (3,7)
1E811Φ10	250	630	1... 56	0,075... 1,20	11	2,90 x 1,80 x 1,80	—
1812	330	1 000	1,9...21,2	0,1...1	4	—	5
1E812	360	630	1,9...47,5; 9...56	0,075... 1,2	5,5	2,75 x 1,63 x 1,80	5,5
1813	500	1 225	1,36...23	0,1...1	7	—	10,1
KT-150	200	630	2,24...45;	0,075... 1,20	5,5	2,80 x 1,85 x 1,90	3,7
KT-151	280	630	1... 54	0,075... 1,20	—	2,90 x 1,70 x 1,90	4
SAMAT20K	250	600	—	—	—	—	—
SAMAT25K	360	600	—	—	—	—	—

3.4-кесте. Қолмен басқарылатын токарлы, токарлы-бұранда кескіш білдектерінің және СББ бар токарлы білдектердің негізгі техникалық сипаттамалары

Моделі	Өңделетін дайындамалардың ең үлкен мөлшері, мм		Айналдырғының айналу жиілігінің диапазоны, мин ⁻¹	Беріліс қозғалысының жылдамдығы, мм/мин	Беріліс, мм/айн		Электр қозғалтқыштың басты жетегінің қуаты, кВт	Білдектің массасы, т	Білдектің ауқымды мөлшерлері, м	Ескертпе
	Диаметрі	Ұзындығы								
500	100	125	6600. .6 000	—	—		0,12	0,02	0,50x0,47x0,20	—
500B	100	125	3320. .3 200	—	—		0,12	0,02	0,50x0,47x0,20	—
Ц601	125	180	7700. .2 800	—	—		0,18	0,03	0,68x0,20x0,22	—
PT-1	230	440								Кеңінен әмбебап, модульдік қағидасы бойынша салынған
5T02	125	250	4400. .4 000	—	—		0,27	0,035	0,69x0,52x0,30	—
5T02A	125	250	4400. .4 000	—	—		0,27	0,04	0,69x0,52x0,30	—
5T02П	125	250	4400. .4 000	—	—		0,27	0,04	0,69x0,52x0,30	—
ТС12	240	500		"	"					Көшпелі шеберханала арналған

3.4 кестенің жалғасы

Моделі	Өңделетін дайындамалардың ең үлкен мөлшері, мм		Айналдырғының айналу жиілігінің диапазоны, мин ⁻¹	Беріліс қозғалысының жылдамдығы, мм/мин	Беріліс, мм/айн	Электр қозғалтқыштың басты жетегінің қуаты, кВт	Білдектің массасы, т	Білдектің ауқымды мөлшерлері, м	Ескертпе
	Диаметрі	Ұзындығы							
1Д603	160	350	56 ..3 150	—	—	1,1	0,47	1,12x0,60 x 1,16	—
16Т03	160	250	80 ..4 000	—	—	0,6	0,56	1,20 x 0,72 x 1,19	—
16Т03А	160	250	80 ..4 000	—	—	0,6	0,56	1,20 x 0,72 x 1,19	—
16Т03П	160	250	80 ..4 000	—	—	0,6	0,56	1,20 x 0,72 x 1,19	—
СА564С10 Ф31	500	1 000	—	—	—	—	—	—	СББ болуы
16У03П	160	250	80 ..4 000	—	—	0,6	0,5	1,20 x 0,72 x 1,19	—
16Т04	200	250	70 ..3 500	—	—	0,8	0,62	1,38 x 0,73 x 1,20	—
16Т04А	200	350	70 ..3 500	—	—	0,8	0,62	1,38 x 0,73 x 1,20	—
16Т04П	200	350	70 ..3 500	—	—	0,8	0,62	1,38x0,73x1,20	—
16У04П	250	500	30 ..3 000	—	—	1,5	0,715	1,50x0,73x1,36	—
16Б04	200	350	32 ..3 200	—	0,01...0,175; 0,005...0,09	1,1	1,3	1,31 x 0,69 x 1,36	—

16Б05А	250	500	25.. 2 500	—	0,01 ...0,175; 0,005...0,09	1,5	1,3	1,52 x 0,85 x 1,39	—	rbl
16Б05П	250	500	30.. 3000	—	0,02...0,35; 0,01...0,175	1,5	0,715	1,51 x 0,73 x 1,36	—	
16С05АФ1	250	500	25.. 5000	—	—	1,5	1,3	1,70x0,96x 1,43	—	
16Б05ВФ3	250	350	20.. 4000	—	—	2,35	1,4	—	СББ болуы	
1И611П	250	500	20.. 2000	—	0,01. .3,0	3	1,12	1,77 x 0,97 x 1,30	—	
1612П	260	500	33,5 . 1	—	0,008 ..0,2	1,5	—	—	—	
ТС-135	270	500	33,5. .2 000	—	0,008 ..0,2	2,8	—	—	—	
1615М	320	750	44.. 1000	—	0,006. 0,2,72	2,8	—	—	—	
16Б16	320	710	20.. 2 000	—	0,01.. 0,70	2,8	2,1	2,28 x 1,06 x 1,49	—	
1Б61	320	750	16.. 2000	—	0,041.. 1,082	4,5	—	—	—	
1В61	320	500; 710	35.. 1200	—	—	2,2	1,2; 1,275	1,88 (2,09) x 1,09x1,45	—	
1М61	320	710; 1 000	12,5 . 1 600	—	0,08... 1,20; 0,12.. 1,90	4	1,3; 1,37	2,36 x 1,06 x 1,45	—	
1М61П	320	1 000	12,5 . 1 600	—	00,08... 1,20; 0,12.. 1,90	4	1,3	2,06 x 1,095 x 1,45	—	
1Л61	320	500	10.. 1 250	—	00,041.. 1,082	2,8	—	—	—	

Модель	Өңделетін дайындамалардың ең үлкен мөлері, мм		Айналдырғының айналу жиілігінің диапазоны, мин ⁻¹	Беріліс қозғалысының жылдамдығы, мм/мин	Беріліс, мм/айн	Электр қозғалтқыштың басты жетегінің қуаты, кВт	Білдектің массасы, т	Білдектің ауқымды мөлшемдері,	Ескертпе
	Диаметрі	Жылдамдығы							
ТВ-320	320	500	36... 2 000	—	0,03...0,49	2,8	—	—	—
16Б16П	320	1 000	20... 2 000; 16... 1 600	—	0,05... 2,80; 0,025... 1,40	3,8	2,15	2,27 x 1,11 x 1,50	—
1616	320	750	44... 1 980	—	0,06... 3,60	4,5	—	—	—
16Б16А	320	710	20... 2 000	—	0,01...0,70; 0,01 ...0,35	3; 4,8	2,11	2,28 x 1,06 x 1,49	—
16Б16ФЗ	320	710	45... 2 000	1... 1 200; 1...600	—	3,8	2,25	3,29x 3,14x 1,86	—
16Б16Т1	320	750	40... 2 000	2... 1 200; 1... 1 200	—	4,2	2,86	3,10 x 2,30 x 1,87	—
РТ117-1	1140	1 000	—	—	—	—	—	—	—
РТ117-3	1140	3 000	—	—	—	—	—	—	—
ТНП111	150	300	—	—	—	—	—	—	—

CH-01	90	215							Үстелдік , тесу- фрезер құрал- жабдық және ағаш өндейтін құрылғының болуы
16M16	320	500	20... 2 000	—	0,05...2,8; 0,025... 1,4	3,8	2,23	3,40 x 1,60 x 1,50	—
1A62	400	750 1000; 1 500; 2000	11,5... 1 200		0,082... 1,59	7			
1Д62М	410	750; 1000; 1 500	11,5...600	—	0,082... 1,59	4,3	—	—	—
1K62	400	1 000	12,5...2000	—	0,07...4,16	10	3,1	2,81 x 1,17 x 1,32	—
1K62Б	400	710	12,5...2000	—	0,075...4,16	7,5	3	2,52 x 1,17 x 1,32	—
1Л620	320	500	10... 1 250	—	0,041 ... 1,082	2,8	—	—	—
1М620	400	710	12...3000	—	0,075...4,46	14	—	—	—
16K20	400	2 000	12,5... 1 600	—	0,05...2,8	10	3,2	3,76x 1,20 x 1,60	—
16Л20П	400	1 500	16... 1 600	—	0,05...2,8	3,8	2,2	2,30 x 1,10 x 1,78	—

Моделі	Өңделетін дайындамалардың ең үлкен мөлшері, мм		Айналдырғының айналу жиілігінің диапазоны, мин ⁻¹	Беріліс қозғалысының жылдамдығы, мм/мин	Беріліс, мм/айн	Электр қозғалтқыштың басты жетегінің қуаты, кВт	Білдектің массасы, т	Білдектің ауқымды мөлшемдері, м	Ескертпе
	Диаметрі	Ұзындығы							
16K20П	400	1 000	12,5 .. 1 600	—	0,05...2,8	10	2,8	2,50 x 1,20 x 1,50	—
16Л20	400	1 500	16.. 1 600	—	0,05...2,8	3,8	2,2	2,28 x 1,11 x 1,78	—
16Д20П	400	2 000	20.. 2 500	—	—	5,5	2,5	—	—
16K20В	400	1 000	16.. 2 000	—	0,025... 2,8	5,5	2,9	2,79 x 1,20 x 1,50	—
16K20ВФ1	400	1 000	12,5 ..6 000	—	—	1	3,08	2,79 x 1,20 x 1,81	—
16K20М	400	1 400	12,5 .. 1 600	—	0,05... 2,80	1	3,69	3,77 x 1,56 x 1,50	—
16K20Т1	500	1 000	10,5 ..2 000	—	0,01 ...2,80	10	3,0	2,80 x 1,20 x 1,50	—
16K20Ф3	400	1 000	35.. 1 600	3... 700	—	10	5,2	3,50 x 1,48x 1,74	СББ болуы
16K20ФЗС5	400	1 000	12,5 ..2 000	3 ... 1 200	—	10	4	3,36 x 1,71 x 1,75	СББ болуы
16K20РФ3	400	900	35.. 1 600	3 ... 700	—	11	4,25	3,36 x 1,71 x 1,75	Бұл да
16K20РФЗС5	400	150	12,5 ..2 000	3 ... 1 200	—	10	4	3,36 x 1,71 x 1,75	»
16Е20Ф1-02	400	1 400	20.. 1 600	—	—	4...5,5	2	2,40 x 1,30 x 1,50	—

ИТ1	400	1000; 400	28... 1 250	—	—	3	1,2; 1,34	2,20 (2,58)x0,96x1,50	—
1624	500	1000	10... 1 400	—	0,07... 2,00	7	—	—	—
16K20Г	400	710; 1000; 1400; 2 000	16... 1600		0,05... 2,80	7,5; 10	2,95; 3,1; 3,33; 3,77	2,80 (3,20; 3,80) x x 1,19 x 1,50	—
16K25	500	2 000	12,5... 1 600	—	0,05... 2,80	11	3,8	3,80 x 1,24x 1,50	—
1М63	630	2 800	10... 1 250	—	0,064...3,60	13	5	4,95 x 1,80 x 1,45	—
1М63Ц	630	1400; 2 800	5... 1 250	—	0,06... 1,40	9,2; 10,7; 13,5	3,8; 5	3,50 (4,90)x 1,80x1,45	Циклдік басқару жүйесі
1Д63А	615	1500	14...750	—	0,15...2,65	10	—	—	—
1МФ3101	630	1400	10... 1 250	—	0,064... 1,025	15	4,3	3,55 x 1,68 x 1,29	—
16K30П	630	4 000	6,3... 1 250	—	0,055... 1,20	18,5	6,9	5,55x2,01x 1,55	—
1А64	800	2 800	7,1...750	—	0,20... 3,05	17	11,7	5,82x 2,00x 1,66	—
16K40	800	6 000	6,3... 1,4	—	0,06... 1,40	18,5	7,5	5,46 x 1,88 x 1,60	—
1Д64	1 200	3 000	8...362	—	0,225...3,15	10,4	—	—	—
РТ-74С	800	11 720	7,1...750	—	0,20... 3,05	17	21,9	15,10x2,0x 1,60	—

Моделі	Өңделетін дайындамалардың ең үлкен мөлшері, мм		Айналдырғының айналу жиілігінің диапазоны, мин ⁻¹	Беріліс қозғалысының жылдамдығы, мм/мин	Беріліс, мм/айн	Электр қозғалтқыштың жетегінің қуаты, кВт	Білдек тіңмассасы, т	Білдектің ауқымды мөлшерлері, м	Ескертпе
	Диаметр	Ұзындығы							
165	1 000	2 800 (5 000)	5...500	—	0,20... 3,05	22	12,5; 15,65	5,80 (8,00)x2,10x1,76	—
РТ-25СЗ	630	10 000	110.. 11 250	—	0,10...320	14	12,4	12,20 x 1,84x 1,35	—
1658	1 000	8 000	5... 55 500	—	0,20... 3,05	22	13,8	11,38 x 2,10x 1,76	—
РТ-25	630	8 000	110.. 1 1250	—	0,10...320	14	9,358	10,20 x 1,84x 1,35	—
1660	1 250	6 300	3,,3, ..200 15	—	0,19... 11,4	60	—	—	—
РТ-436	1 200	11 720	5 ... 55..5 00	—	0,20... 3,05	22	23,744	15,00x 2,00x 1,96	—
РТ-539	1 400	2 200	55... 5500	—	0,20... 3,05	22	10,025	3,95 x 1,95 x 1,70	—
1А681	4 000	24 000	0,0,6 ...80 5	—	0,10...27	160	360	30,03x7,25x4,50	—
КЖ-1614	2 000	8 000	11,6. .200	—	0,064...27,2	55	54,5	13,90x3,85x2,86	—
КЖ-1623	5 000	16 000	0,8...50	0,8...2 125	—	125	275	24,34x7,01x4,60	—
РТ317	1 300	16 000	—	—	—	—	—	—	—
КЖ-1626	1 250	18 000	1,1,6 .200	0,7... 2 400	—	55	64	24,10x2,85x2,32	—

3.5-кесте .Токарлы топтың мамандандырылған және құрамдастырылған білдектерінің негізгі техникалық сипаттамалары

Атауы	Моделі	Өңделетін дайындамалардың ең үлкен мөлшері, мм		Айналдырғының айналу жиілігінің диапазоны, мин ⁻¹	Электр қозғалтқыштың басты жетегінің қуаты, кВт	Білдектің ауқымды мөлшерлері, м, м	Білдектің массасы, т	Ескертпе
		Диаметрі	Ұзындығы					
Жоғары дәлдіктегі бұранда кескіш білдек	1622	20.. .85 48.. .120	2 500 5 000	4.. .40; 8...80 4.. .40; 8...80	3 4	4,42x 1,34x 1,25	3,3 5,16	20...85 және 48...120 мм диаметріндегі қозғалтқыш бұрандаларын таза кесу үшін арналған(білдектің екінші орындалуы)
ЭЕМ жадының дискін өңдеу үшін қажет токарлық білдегі	МК65-11	400	2,5	500...2200	3,8	6,92x 1,34x 1,47; 2,2 x 1,56 x 1,41 қосымша құрылғыларсыз)	3	Алмазды құралдармен электрондды машиналардың жадының дискілерін өңдеу үшін арналған; қысқыш вакуумды-дайындамалар. Білдектің айналдырғысы, бағыттайтынкөлденен және кесілген суппорттардың гидростатикалық тіреулері бар.

Атауы	Моделі	Өңделетін дайындамалардың ең үлкен мөлшері, мм		Айналдырғының айналу жиілігінің диапазоны, мин ⁻¹	Электр қозғалтқыштың басты жетегінің қуаты, кВт	Білдектің ауқымды мөлшерлері, м	Білдектің массасы, т	Ескертпе
		Диаметрі	Ұзындығы					
Орталық жетегі бар арнайы токарлы білдектер	МК7210Ф3	250	650	-	-	-	-	Екі револьверлік басынын болуы, СББҚ
	МК7200Ф3	250	650	-	-	-	-	Патрондық жұмыстарға арналған екі суппорты болуы, СББҚ
	МК7201Ф4	250	650	-	-	-	-	Патрондық жұмыстарға арналған екі суппорты бар көп мақсатты, СББҚ болуы
	МК7206Ф4	250	1 000	—	—	—	—	Сондай
	МК7215Ф3	250	1 000	—	—	—	—	Патрондық жұмыстарға арналған екі суппорты болуы, СББҚ
	МК7211Ф4	250	650					Патрондық жұмыстарға арналған екі суппорты бар көп мақсатты, СББҚ болуы

	МК7220Ф3	250	1000					Патрондық жұмыстарға арналған төрт суппорттың болуы, СББҚ
Ілесіп егейтін токарлы білдектер	ЕТ-50	120	50	500... 1 400	20; 17	1,76 x 1,23 x 1,65	2	
	ЕТ-60	120	60	710... 1 400	17	1,74 x 1,35 x 1,63	2,5	
Бұрандаларды құйынды кесу үшін арнайы білдек	ЕТ28М	40	510; 800; 1 200	4...40	1,5			Құйынды басының айналу жиілігі 1 240 және 1 840 мин ⁻¹ ; кескіштер саны 1—4
Токарлы - құрамдасталған білдектер	1Д95	400	1 000; 1 400	16... 1 250	4	3,34 x 1,20 x 1,61	2,2	Тік фрезер басының, қашау және қайрау құралының, бұрығылау агрегатының болуы
	1Е95	400	1 000	20... 1 600	5,5	3,00 X 1,20 X 1,64	2,47	Токарлы, бұрғылау, фрезер, тегістегіш және қайрау жұмыстарын орындауға арналған

3.5. Кестенің соңы

Атауы	Моделі	Өңделген дайындамалардың үлкен өлшемі, мм		Айналдырғының айналу жиілігінің диапазоны, мин ⁻¹	Электр қозғалтқыштың басты жетегінің қуаты, кВт	Білдектің ауқымды өлшемдері, м	Білдектің массасы, т	Ескерту
		Диаметрі	Ұзындығы					
Құрамдасталған токарлы білдектер	SAMAT400M	220	750	—	—	—	—	Тесетін- фрезерлік бұрылатын басының болуы
	MK6056EM	220	1 000	—	—	—	—	Бұл да
Байырғы және бұлғақты мойынның иінді біліктерді өңдеу үшін керек білгек	КЖ-16-29	4 000 (бұйым) 80 (бұлғақтың өңделетін мойыны)	600 (бұлғақты мойындар)	0,63...80	125	22,50 x 11,10 x 4,74		Верлюгтың айналу жиілігі 1,6... 16 МИО ¹
Арнайы токарлық-көшірмеліайналмашақты білдегі	КС- 16	1 600	1 000	4...200	30	3,38x3,92x4,15	18,5	Үлкен кеме қозғалтқыштарының дөңгелек емес нысанды мікбасты сақиналарын өңдеуге арналған

Арнайы токарлы білдектер	КЖ-1627	1 600	12 500	0,5...63	100	21,70x3,31x2,45	110	Тез кескіш және қатты қорытпалы пластиналармен жарақтандырылған кескіштермен шойыннан жасалған дайындамаларының сыдыру жұмыстарына арналған; арнайы құралды орнату электр көшірумен күрделі бейінді өңдеуді қамтамасыз етеді
Көп мақсатты білдектер	ТМЦ-200	250		50...3000	11			Токарлы өңдеу, қасқалша мен ойықтарды фрезерлеу, сондай-ақ бұранданы фрезерлеуге арналған, айналдырғы осімен параллелді және перпендикулярлы айналдыру арқылы өңдеуге болады

3.5 кестесінде орталық жетегі бар токарлық білдектердің, жүріс бұрандаларда бұрандаларды кесуге арналған мамандандырылған токарлы бұранда кескіш білдіктердің, жол-жөнекей қайрау, онда бұрғылауды, фрезерлеуді, қашауды және басқа да өңдеу түрлерін жүзеге асыруға болатын құрамдастырылған білдіктердің негізгі техникалық сипаттамалары берілді.

Токарлы шыбықтық және патрондық автоматтар бойынша техникалық сипаттамалар берілмеген, неге десең оларды әмбебеп-токары емес, ал баптаушы қызмет көрсетеді.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Токарлы топқа жататын білдектердің бірнеше типтерін атаңыз.
2. Токарлы топтағы білдектерде өңдеуден кейін бөлшектер қандай пішінде болады?
3. 1365 моделіндегі білдектің белігісін түсіндіріңіз?
4. Токарлы білдектердің қандай параметрлері негізгі болып табылады?
5. Қолмен басқарылатын және СББ бар токарлы- бұранда кескіш білдектер моделідерінің мысалын келтіріңіз .
6. 1Д95 және 1Е95 мод. құрамдастырылған білдектердің техникалық сипаттамаларын салыстырыңыз. Қандай білдекте қашау жұмыстарын орындауға болады, ал қандай білдекте тегістеуді орындауға болмайды?

4-ТАРАУ.

ҚОЛМЕН БАСҚАРЫЛАТЫН ЖОНУ БІЛДЕКТЕРІ

4.1 Жонғыш-бұрама кескіш білдектерінің негізгі түйіндері мен басқару органы

Басты мақсаты. Қолмен басқарылатын жонғыш-бұрама кескіш білдектері ағымдағы жонғыш білдектер тобындағы ең әмбебабы болып табылады және негізінен бір реттік және сериялық өндіріс жағдайында қолданылады. Машиналардың құрылымдық орналасуы шамамен бірдей.

Білдекте жону және бұранда кесу жұмыстарының барлық түрлерін атқарады. Метрлік және дюймдік бұрандаларды кескішпен және бұрандалы тарақпен кесу кезінде білдекте негізгі қозғалыс тізбегін және бұрама кескіш шынжыр пайдаланады. Кесілген модульдік метрлік бұрандағының аралығы $P = \pi m$, мұнда m – модуль; дюймдік бұранданың аралық орамы 1" саны бойынша анықталады. Мысалы: $P = 0,5" = 0,5 \cdot 25,4 \text{ мм} = 12,7 \text{ мм}$; дюймдік модульдік бұранда (p) питчта $p = 1"/t$. питчі арқылы есептеледі. Бұранданы метчикпен және бұранда кескішпен кесу үшін аспапты беру қозғалысы өзідігінен тартылу арқылы жүзеге асырылатындықтан негізгі айналмалы қозғалысы ғана қажет.

Жонғыш білдектерінің негізгі параметрлері, жонғыш-бұрама кескіш білдектері арқылы жіктеледі, D дайындаудың ең үлкен диаметрі немесе білдек үстіндегі орталықтың биіктігі ($0,5 D$ тең) ең көп дайындау ұзындығы L , орталықтар мен білдек массасы арасындағы ең үлкен қашықтық. Шығарылатын білдек D мәндерінің бірдей мәндерінде L түрлі мәндеріне ие болуы мүмкін.

Жонғыш-бұрама кескіш білдектері үшін ең үлкен диаметрін өңдеудің түрлері бар: $D = 100; 125; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1\ 250; 1\ 600; 2\ 000; \dots; 4\ 000 \text{ мм}$.

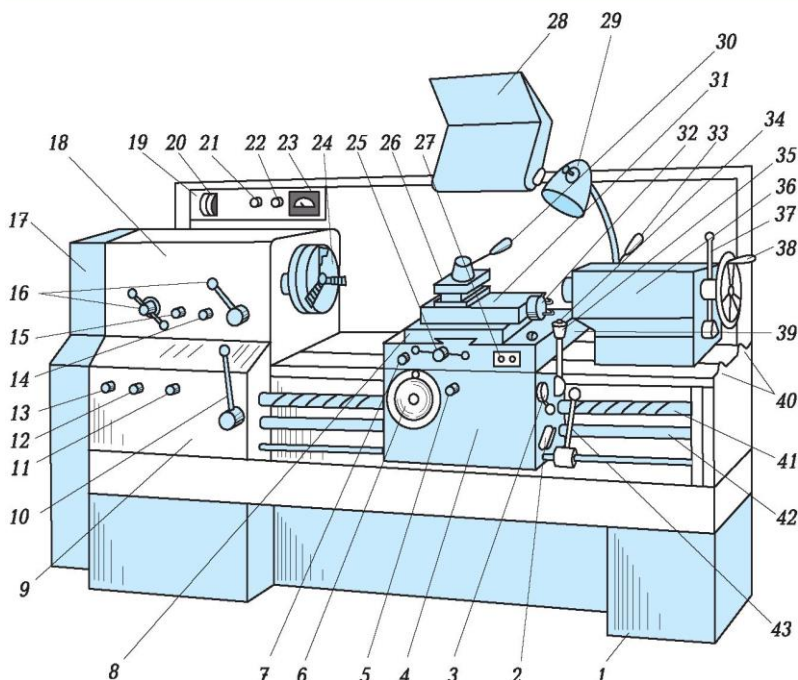
Массасына байланысты 500 кг-ға дейінгі жеңіл жону білдектерін ажыратады ($D = 100 \dots 200 \text{ мм}$), орташасы – 4 т-ға дейін ($D = 250 \dots 500 \text{ мм}$), көлемдісі – 15 т-ға дейін ($D = 630 \dots 1\ 250 \text{ мм}$) және ауыры – 400 т-ға дейін $= 1\ 600 \dots 4\ 000 \text{ мм}$).

Жеңіл жону білдектерді құралдарды өндіруде, аспап жасау, сағаттық өнеркәсіпте, кәсіпорындардың эксперименттік және тәжірибелік цехтарында қолданылады. Бұл білдектерді механикалық

беріліспен де, онсыз да шығарады.

Орташа білдектерде жонғыш жұмыстарының жалпы көлемінің 70...80%-ын өндіреді. Бұл білдектер таза және жартылай өңдеуге арналған, сондай-ақ әртүрлі типтегі кескіштермен кесуге арналған және жоғары қаттылықпен, жеткілікті қуаттылықпен және кең диапазонды айналуы сүмді жиілігі, сол арқылы қатты қорытпалар мен аса қатты материалдар заманауи прогрессивтік құралдарды қолданып, экономикалық режимдер туралы бөлшектерді өңдеуге мүмкіндік береді. Орташа білдектерді технологиялық мүмкіндіктерін кеңейтетін, жұмысшының жұмысын жеңілдететін және өңдеу сапасын жақсартуға мүмкіндік беретін; автоматтандыру деңгейі өте жоғары түрлі құрылғылармен жабдықталған

Ірі және ауыр жонғыш білдектерді көбінесе ауыр және энергетикалық машина жасауда, сондай-ақ басқа да илемдік орнақ біліктерін өңдеуге арналған салаларда, темір жол дөңгелектерінің жиынтығында, турбиналық роторларда және т.б. қолданады.



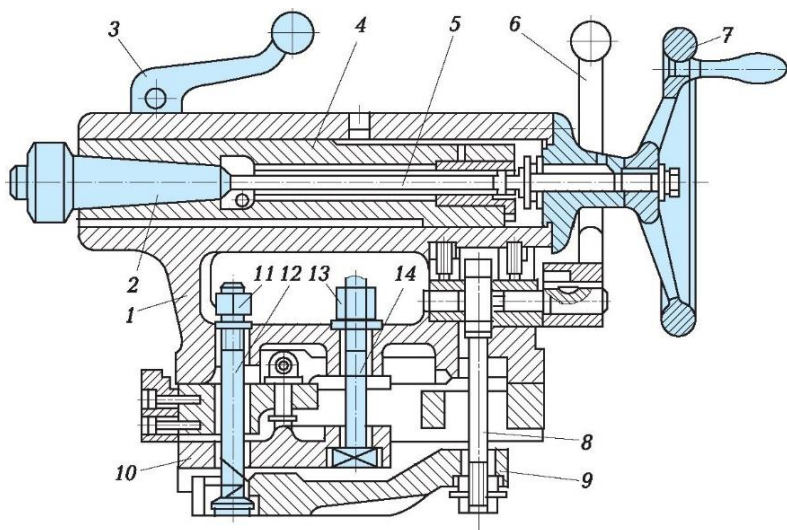
4.1-сурет. Әмбебап жонғыш-бұрама кескіш білдек:

1 – тұғыр; 2 – берілісті қосу және өшіру тұтқасы; 3 – негізгі сомынды қосу және өшіру тұтқасы; 4 – фартук; 5 – төрткілдегіш дөңгелекті тақтаймен бөлуге арналған тұтқа; 6 – қолмен семсер ауыстыру қареткалары; 7 – құралкүйемшік жылжымасы мен бағыттаушы қаретканы майлау золотник тетігі; 8 – көлденең

Басқару тораптары мен органдары. 4.1-суретте әмбебап жонғыш-бұрама кескіш білдектердің негізгі басқару органдары (тұтқалары мен түймелері) көрсетілген. Білдектердің келесі негізгі тораптары бар:

- 1 тұғырда білдектің барлық механизмдері монтаждалады;
 - 18 алдыңғы (сүмбілік) қысқышты, оның жылдамдық қорабынна сүмбі және басқа элементтері орналастырады;
 - сүмбіден қозғалыс тасымалдайтын, құралкүймешікке (суппорт) патрон орауші 24 берістер қорабы 9.
 - өзіне көлденең құралкүймешік жылжымалары 8, кареткада орналасқан жоғары жылжымалар 31, жылжығыш нұсқамалық тұғыр 40;
 - 4 фартук, онда қозғалғыш бұранданы 41 немесе 42 білігі айналмалы тіреуіштің қозғалысы түрлендіреді, ол көтергіш тіреуішін 26 тірек ұстағышында;
-

жылжымалы құралкүймешік; 9 – беріліс қорабы 10, 43 – жылдамдық қорабында үйкелме муфтаны басқару тұтқасы (сүмбі айналысын реверстеу), өзара бұғатталған; 11 – бұранданы тікелей кесу кезінде беріліс қорабын өшіру және бұранда қадамын орнату тұтқасы; 12 – кесілген бұранданың түрі және берілісті орнату тұтқасы; 13 – бұранда қадамы мен беріліс мөлшерін икемдеу тұтқасы; 14 – оң және сол бұранданы кесуге білдеті икемдеу тұтқасы; 15 – бұранданың қалыпты немесе ұлғайтылған қадамын орнату тұтқасы; 16 – сүмбінің айналыс жиілігін өзгерту тұтқасы; 17 – негізгі жетек қайыс қаптамасының берілісі; 18 – алдыңғы қысқыш (жылдамдық қорабымен); 19 – электрлік басқару құрылғысы; 20 – кіріспе автоматты ажыратқыш; 21 – сигнал шамы; 22 – салқындатылған ерітіндіні беретін сорғы қосқышы; 23 – білдектің қуатының көрсеткіші; 24 – патрон; 25 – көлденең жылжыманы қолмен орнатуға арналған тұтқа; 26 – кескішұстағыш; 27 – негізгі қозғалтқышты қосу және ажыратуға арналған түймешік станциясы; 28 – қорғаныш қалғаны; 29 – жергілікті жарықтандыруды қосқыш; 30 – кескішұстағышты қысу және бұру тұтқасы; 31 – жоғарғы жылжыма; 32 – құралкүймешіктің жоғары жылжымасын қолмен орнатудың тұтқасы; 33 – артқы қысқыш жетегін қысу тұтқасы; 34 – көлденең жылжыма құралкүймешікті және каретканы электр қозғалтқыш жетегін қосуды жедел орнату тетігі; 35 – көлденең жылжыма құралкүймешікті және каретканы бағытын өзгертіп орналастыру тұтқасы; 36 – задняя бабка; 37 – артқы қысқышты тұғырға бекіту тұтқасы; 38 – артқы қысқышты күпшенің қолмен орналастыру семсері; 39 – құралкүймешік кареткасы; 40 – бағыттауыш тұғыр; 41 – қозғалғыш бұранда; 42 – жүріс білігі



4.2-сурет. Жонғыш білдектің артқы қысқышы:

1 – корпус; 2 – орталығы; 3, 6 – тұтқасы; 4 – күшпе (пиноль); 5, 12, 14 – бұрандалар; 7 – семсер (маховик); 8 – күш (тяга); 9, 10 – иітірек; 11, 13 – сомын (гайка)

- 36 артқы қысқыш, күшпеде өңделген дайындаманы қолдауға арналған орталық орнатылуы мүмкін немесе патронға бекітілген, дайындау кезінде орталық саңылауды өңдеуге арналған өзекті құрал.

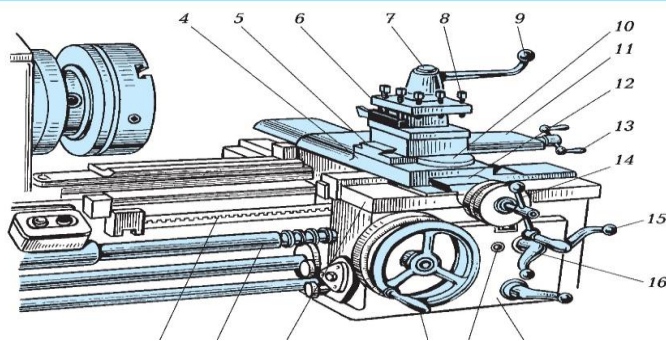
Артқы қысқыш құрылғысы 4.2-суретте көрсетілген. 1 корпуста 5 бұранда айналу кезінде 7 семсер 3 тұтқа арқылы бекітіліп, 4 күшпе орнатылады. Күшпеде конустық артқы ілмек (хвостовик) (немесе осьтік құрал) 2 орталығы орнатылады. Артқы қысқыш бағыттаушы білдек арқылы қолмен немесе бойлық күшпенің көмегімен орналастырылады. Артқы қысқыш жылжымайтын жұмыс күйінде 8 күшпен не 9 иітірекпен қосылған 6 тұтқамен белгіленеді. 9 иітіректі қысу күші арқылы 8 күшпен тұғырға 11 сомын және 12 бұранда арқылы реттеледі. Арқы қысқышты неғұрлым қатты бекіту тұғырға 10 иітірек қысылған 13 сомынның және 14 бұранданың көмегімен жасалады.

Құралкүйемшік (суппорт) (4.3-сурет) тұғырды бағыттаушы 19 семсермен (тірек дөңгелегін тақтаймен іліп тарту нәтижесінде 3) ауыстыратын 1 құралкүйемшікті тасымалдаудан тұрады және дайындама осі бойымен қозғалысын қамтамасыз етеді. 14 тұтқаның

көмегімен 12 каретканың бағыттауы арқылы 4 көлденең жылжымалар айналмалы ось дайындамасына кескішті перпендикуляр орнатуды қамтамасыз етеді.

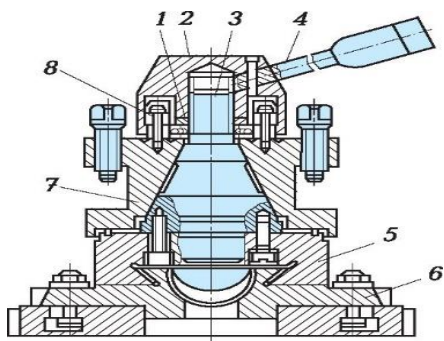
Айналмалы плиталардың 5 бағыттағыштарында 11 жоғарғы сырғымасы жылжытылады (13 тұтқасы арқылы) жоғарғы пластинкамен бірге 10 көлденең жазықтықта сырғыма 4 айналуы мүмкін жоғарғы 11 кескіштің қозғалысын бұрыштың айналдыру осіне айналуын қамтамасыз етеді. Төрт позициялы 6 кескішұстағыш 7 бастиек бұрандасы арқылы жылжитын 9 тұтқамен бекітіледі, және ең аз уақыт шығынымен кескішті қайта орнатуға мүмкіндік береді.

Кескіштерді кескішұстағышында дайындама осіне қатаң орнатылады, содан кейін 8 бұрандалармен бекітіледі. Бұранданы кескішпен кесу кезінде құралкүймешік қозғалғыш бұрандадан ауысуы қажет; бұл жағдайда 15 тұтқаны бейтарап күйде қояды, осылайша төрткілдегіш дөңгелегімен қозғалғыш бұранданы қосатын кинематикалық тізбекті өшіреді. 16 тұтқаны жүріс білігін 2 қозғалғыш бұранда арқылы тұйықтап жалғайды. Егер жүріс білігі тұйықталса, онда 15 тұтқа каретка мен көлденең жылжымалар орналастыру бағытын өзгерту бұғатталады оны қосу мүмкін болмайды. Осылайша, құралкүймешік тек қозғалғыш бұранданың айналуынан жылжиды. Бұл жағдайда 19 семсердің айналуы мен бұғатталуы, құралкүймешікті қолмен жылжыту да мүмкін емес.



4.3-сурет. Құралкүймешік:

1 – каретка; 2 – қозғалғыш бұранда; 3 – тақтай; 4 – көлденең жылжыма; 5, 12 – бағыттаушы; 6 – кескішұстағыш; 7 – бастиек; 8 – бұранданы бекітуге арналған бұранда; 9 – кескішұстағышты бұру тұтқасы; 10 – бұру плитасы; 11 – жоғарғы жылжыма; 13, 14 – тұтқалар; 15 – көлденең жылжыма мен каретканы орнату бағытын өзгерту тұтқасы; 16 – негізгі сомынды қосу және өшіру тұтқасы; 17 – фартук; 18 – төрткілдегіш дөңгелекті тақтаймен бөлуге арналған тұтқа; 19 – құралкүймешікті бойлық орнатуға арналған семсер



4.4-сурет. Кескішұстағыш:
1 – шайба; 2 – басы; 3 –
конустық бұрандалы ұшы; 4 –
тұтқасы; 5 – жоғарғы жылжыма; 6 –
бұрылыс табақша; 7 – төрт жақты
құрал ұстаушы; 8 – бұранда.

Тұтқадан 15 құралкүймешікке ауыстыруды басқару мнемоникалық ереже бойынша жүзеге асырылады: қозғалысын бақылау мнемоникалық ережеге сәйкес жүзеге асырылады: солға бұрылысты қосқан кезде құралкүймешікті бойлық бағытта солға жылжытуды білдіреді; оң жаққа қосқанда – құралкүймешік оң жақ бойлық бағытқа жылжытылады; жұмыстан қосу – көлденең жылжымаларды дайындауға ауыстыру; жұмысқа қосу – көлденең жылжымаларды дайындаудан ауыстыру, яғни жұмысқа. Сондай-ақ, осы жағдайларда 16 тұтқа мен 19 семсер бұғатталады.

18 тұтқа орналасқан 17 фартукте төрткілдегіш дөңгелектерді рейкамен ажырату шұғыл жағдайларда жүзеге асыру қажет болуы мүмкін.

4.4-суретте кескішұстағыш көрсетілген. Жоғарғы 5 жылжыманы ортанғы жонып өндеуде 6 бұрылыс табақшадан табылған, бұранда ұшымен конустық түзеткіш орнатылды. Түзеткіш конуста төрт жақты 7 кескішұстағыш орнатылған. 4 тұтқасы айналған сайын, 2 бастиек 3 конустық түзеткіш бұранда арқылы төмендейді. 1 шайба мен тіреуіш мойынтірек 3 конустық түзеткіш бетінде 7 кескішұстағыш қатты бекітілуін қамтамасыз етеді. 2 бастиек кескішұстағышына 8 бұрандалармен бекітіледі.

Дайындамаларды бекітуге арналған құрылғылар. Білдектерде дайындамалар орнату және бекіту патрон арқылы, патронда және артқы орталықта, орталықтарда, люнетте және жақтауда жүргізіледі.

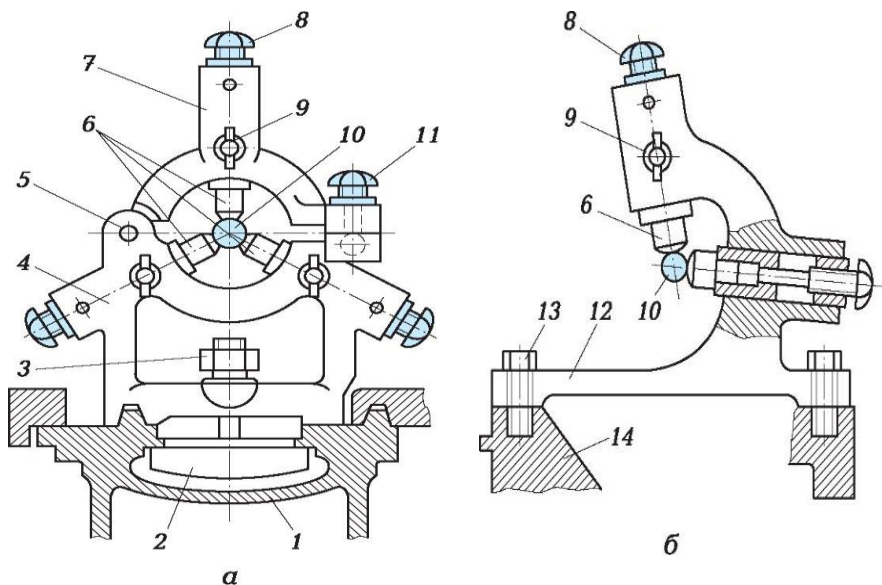
Патрондар ұзындығы екі немесе үш диаметрлі патронға тең болатын дайындамалар орнатуға арналған. Патронда аса ұзын дайындамалар артқы орталық қолдауымен дайындалады. Ауыр сыдыру жұмыстары кезінде дайындамалар қолдауы қажет. Орталықтарда қондырғыларды біліктің үлгісі ұзын дайындама аздаған ауытқулар бар бірнеше өңделген сыртқы беттерді теңестіруді қамтамасыз ету барысында пайдалынылады, сондай-ақ

дайындамаларды өңдеу кезінде дәйекті түрлі білдектерде бірдей технологиялық негізді орнату. Түзету алдын ала өңделген саңылау болған кезде дайындаманың сыртқы бетін өңдеу кезінде пайдаланылады.

Өртүрлі типті патрондар мен орталықтардың құрылымдары [3] толығырақ сипатталған.

Люнеттер (жылжымайтын және жылжымалы) жұмсақ ұзын біліктердің ұзындығының диаметріне $(L/D) > 15$ арақатынасына сәйкес дайындамаларды өңдеу кезінде, олардың иілу әсерінен кесу күштері, инерциялық күштер мен ауырлық күштерінің болдырмауы үшін пайдаланады.

Жылжымайтын люнет (4.5-суретте, а) 1 бағыттаушы тұғырларды 2 сухарь және 3 сомынмен бекіте отырып монтаждауға арналған. Дайындамалар 6 жұдырықша аралығына ауыстырылған 8 бұранда 4 бағаналарға орнатылады. Жоғарғы жұдырықшаны орнатпас бұрын бұранданы 11 босатып, қақпақты 7 біркелкі оське апару керек. Камералар орнатылғаннан кейін 9 бұрандамен бекітілуі керек.



4.5-сурет. Жылжымайтын (а) және жылжымалы (б) люнеттер:
1 – тұғыр; 2 – сухарь; 3 – сомын; 4, 12 – бағаналар; 5 – ось; 6 – жұдырықша; 7 – қақпак; 8, 9, 11, 13 – бұрандалар; 10 – дайындама; 14 – құралкүймешік

Жылжымалы люнеттер (4.5-сурет, б) 14 құралкүймешікті білдекте монтаждалып, 12 бағаналар мен 13 бұрандаға бекітілген. Люнеттің екі жұдырықшасы бар 6, 8 бұрандамен реттелетін. Өңдеу процесінде қозғалмалы люнеттер кескішпен қатар қозғалады, бұл жұдырықшалар люнеттің кесу аймағының тікелей жақын орналасуына мүмкіндік береді және осылайша 10 дайындаманың бүгілуін жояды.

4.2.

Жонғыш-бұрама кескіш білдектердің кинематикалық схемасы

Жонғыш-бұрама кескіш білдектердің кинематикалық схемасын дайындаманы өңдеу кезінде негізгі қозғалыстарды қамтамасыз ету үшін келесі кинематикалық тізбектер жүзеге асырылады:

Айналмалы жылдамдықта дайындаманың берілген жиілік айналымы арқылы негізгі қозғалыс тізбегін анықтайды.

- Бұл тізбектегі бастапқы байланыс М1 электр қозғалтқышы болып табылады (4.6-сурет), ал соңғысы – білдек сүмбісінің патронымен дайындама бекітіледі.
- Бұрама жасау тізбегі, ол кескіш құралдың ұстағышында орналасқан кескіш аспапты дайындаманың бір кезегінде, ойылған жердің бір қадамында қозғалысын хабарлауға арналған. Бұл тізбектегі бастапқы байланыс – білдектің сүмбісі, ал соңғысы - қозғалмалы бұранда $P = 12$ мм, сол арқылы құралкүймешік қозғалысты алады;
- шыншыр қозғалысының бойлық беруі, ол кесу құралын қамтамасыз етуі тиіс, сыртқы және ішкі беттерді белгілі бір бет тазалығына айналдыру қажет. Бұл тізбектің бастапқы тобы сүмбі болып табылады, ал соңғысы рельсті бойлай жылжытатын тірек дөңгелегі $z = 10$, дөңгелектің ось бойымен бойлық жылжуын тіркейді.
- шыншыр қозғалысының бойлық беруі, соңғы беттерін өңдеу үшін қажет. Осы тізбектегі бастапқы байланыс - бұл білдек сүмбісі, ал соңғысы - $P = 5$ мм қадаммен көлденең бұранда, дайындаманың осіне қатысты перпендикуляр бағыттағы қозғалыс көлденең қаретаға

кескіш құралмен бірге беріледі.

Білдектің негізгі қозғалысына бөлек механикаландырылған және басқа, мысалы, 34 түймешесін басу арқылы (4.1-суретті қарау) М2 электр қозғалтқышынан тасымалданатын тасымалдың немесе оның көлденең құралкүймешіктің жедел қозғалысы, ал негізгі айналмалы қозғалыс ажыратылмауы керек, өйткені XVIII білігінің үстіндегі асып түсетін ілініс жеткізу тізбегіне салынған.

Негізгі қозғалыстың кинематикалық тізбегі. М1 с пМэд 1,460 мин⁻¹ электр қозғалтқышынан, 140 және 268 мм диаметрі бар V-белдік жетегі арқылы беріліс қорабының II білігі айналады, онда сүмбінің тікелей айналуына және кері айналу үшін жекелеген тісті дөңгелегі $z = 50$ үшін біршама тістермен $z = 56$ және $z = 51$ орнатылған тісті доңғалақ.

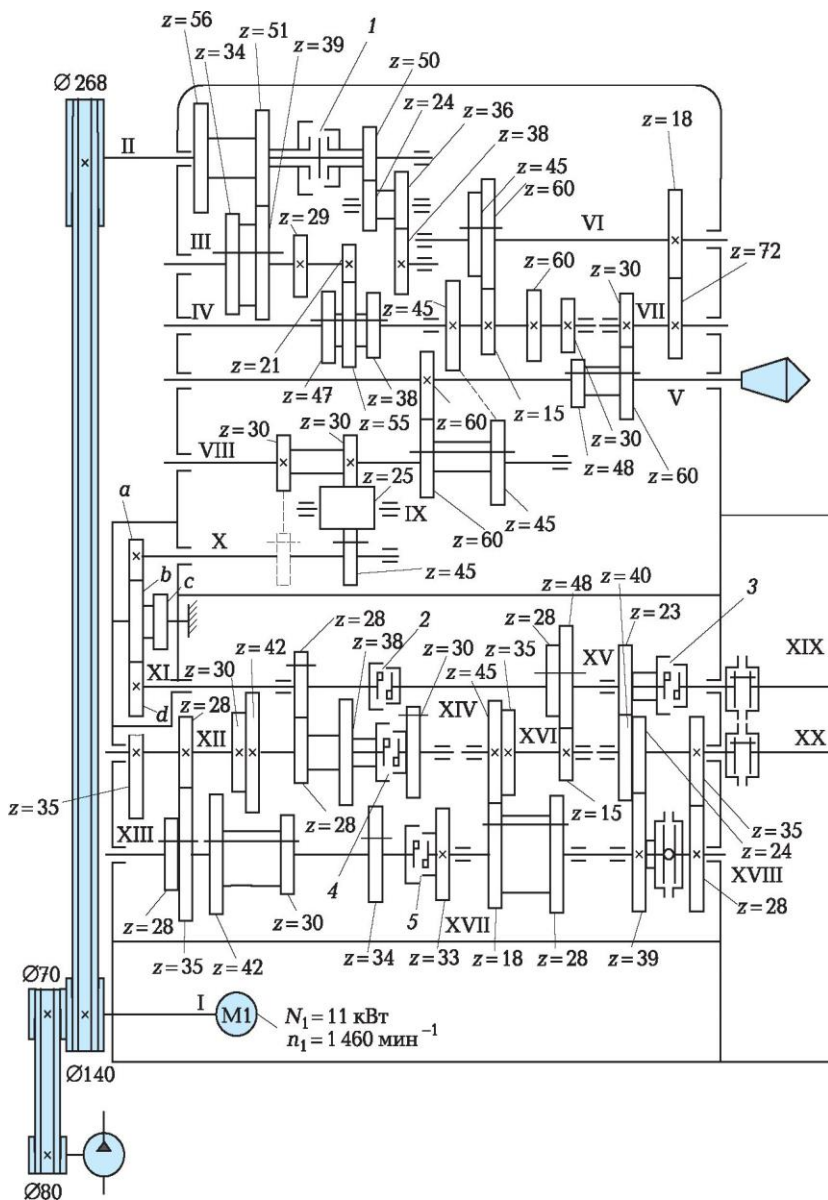
Шпиндельді тікелей қосу немесе кері айналуы фрикциялық муфталардың көмегімен жүзеге асырылады. Білік III $z = 34$ немесе $z = 39$ дөңгелек арқылы екі түзу айналу жылдамдығын алады. Бұдан әрі $z = 29$, $z = 21$ немесе $z = 38$ тісті доңғалағының көмегімен $z = 47$, $z = 55$ немесе $z = 38$ тиісті доңғалақтар үш есе-блок IV айналуы білігі алады. Осы біліктің айналуы арқылы сүмбіге тікелей $z = 60$ немесе $z = 30$ -блок $z = 48$, $z = 60$ тісті доңғалақ арқылы немесе VI және VII біліктер арқылы берілуі мүмкін. Бұл жағдайда қозғалыс $z = 45$ немесе $z = 15$ (білігіндегі IV) тісті дөңгелектеріне беріледі, және 18/72 және 30/60 жұп дөңгелектеріне. Сүмбінің минималды және максималды жиілікте тікелей айналуы

$$n_{\text{min}} = n_1 \xi \frac{140}{268} \frac{51}{39} \frac{21}{55} \frac{15}{60} \frac{18}{72} \frac{30}{60} = 12,5 \text{ мин}^{-1};$$

$$n_{\text{max}} = n_1 \xi \frac{140}{268} \frac{56}{34} \frac{38}{38} \frac{60}{48} = 1\,600 \text{ мин}^{-1},$$

мұндағы n_1 – электр қозғалтқыш айналу жиілігі М1, $n_1 = 1\,460$ мин⁻¹; ξ – ременьді беру коэффициентінің жылжуы.

Тісті дөңгелектерді жылдамдықтың қорабында қосу нұсқаларының байланыс арқылы 22 сүмбінің айналу жиілігін түрлі мәнін алуға болады.



4.6.-сурет. Әмбебап жонғыш-бұрама кескіш білдектердің кинематикалық схемасы 1 – 5 – муфталар; I–XX – біліктер; а, b, c, d – ауыстырмалы тісті дөңгелектер; M1, M2 – қолмен басқарылатын білдектер: электрқозғалтқыштар

Бұранда кесу қозғалысының кинематикалық тізбегі.

Сүмбігеден қозғалмалы бұранданың айналымын тікелей сүмбі арқылы беруге болады, бұранданың жылдамдығы $R_{хв}$ жонғыш бұрандадан аз болған жағдайда, немесе қадамды ұлғайту сілтемесі арқылы, жылдамдық жолағында орналасқан және екі түрлі беру коэффициенттері бар $i_{пер}$:

$$i_{пер1} = \frac{60}{30} \frac{72}{18} \frac{60}{15} = 32; \quad i_{пер2} = \frac{60}{30} \frac{72}{18} \frac{45}{45} = 8.$$

Содан кейін қозғалыс кері бағыттағы механизмі, ауыстырылатын дөңгелектер ауыстобы a / b және c / d , арна қорабы және фартуктың берілісі арқылы беріледі. Кері тетігі VII, IX және X біліктеріне орнатылған екі дөңгелекті блоктан - $z = 30$, кең тетік $z = 25$ және доңғалақ дөңгелегі $z = 45$ тұрады.

Берілім қорабында екі кинематикалық тізбек бар: біреуі дюймдікі және питчевті, екіншісі метрика және модульдік үшін. 4 және 5 муфталары арқылы кинематикалық тізбек қозғалысты білік білігіне беру үшін де пайдаланылады, бірақ 3-ші муфтаны өшіру кезінде.

Жоғары дәлдіктегі және арнайы бұранданы бұру үшін қорғасын бұрандасының қозғалысы тікелей жіберіледі, қоректену блогы ажыратылады және XI, XV пен XIX біліктері 2 және 3 муфталар арқылы біріктіріледі, ал 4 пен 5 муфталары алшақ. Құралкүймешікті жылжытудың қажетті қадамы ауыстобының a, b, c, d ауыстыру тетіктерін таңдау арқылы реттеледі. Бұл жағдайда бұранда кесу тізбегінің кинематикалық балансының теңдеулерін жазамыз және олардан түзу формулаларын шығарамыз:

а) Қорғасын бұрандадағы қозғалыс тікелей сүмбіден беріледі, яғни бұранданы кесу кезінде $P < R_{хв}$:

$$1 \text{ об. шп. } \cdot \frac{60}{60} \frac{30}{45} i P_{хв} = P_{н.р.}$$

мұнда $i = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$ – екі жұп ауыстобының қатынасы.

Белгісіз i_1 -ге қатысты теңдеуді шешеміз, оның нәтижесінде бұранда кесу тізбегіне арналған тюнинг формуласы алынады ($R_{хв} = 12 \text{ мм}$)

$$i_1 = \frac{P_{н.р.}}{8};$$

б) жүріс бұрандасының қозғалысы іріктеу арқылы беріледі, яғни $P_{нр} > P_{хв}$:

$$\text{кайдан} \quad 1 \text{ об. шп. } i_{\text{пер}} \frac{45}{45} \frac{30}{45} i P_{\text{х.в}} = P_{\text{н.р}},$$

$$i_2 = \frac{P_{\text{н.р}}}{8i_{\text{пер1}}} = \frac{P_{\text{н.р}}}{256}; \quad i_3 = \frac{P_{\text{н.р}}}{8i_{\text{пер2}}} = \frac{P_{\text{н.р}}}{64}.$$

Осылайша, стандартты емес жіптерді кесу қажет болған кезде бұрандалы тізбек үшін үш теңшеу формуласы алынды. Стандартты бұранданы басқан кезде, гитара реттелмейді және 11, 12 және 13 бу саптары бар қорап кесілген бұранданы қажет қадамын белгілейді. (4.1 суретін қараңыз).

Бойлық берілістің кинематикалық тізбегі. Машинаның кинематикалық диаграммасынан кинематикалық ұзындықты азық тізбегін ажыратамыз, ол сүмбінің бір айналымын байланыстыруға тиіс (1 об. шп.), $S_{оп}$ қолдауының бойлығы арқалығы (сүмбінің айналымы, mm / rev). Ұзындығы бар бергіш кинематикалық тізбек балансының теңдеуі а, б, д - ауыстобы алмастыратын дөңгелектер тістерінің саны; $g_{кр}$ - трансмиссиялық беріліс қатынасы; m – тірек дөңгелегі модулі, мм, $m = 3$ мм; $z_{рК}$ - тірек дөңгелегінің тістері, $z_{рК} = 10$.

$$1 \text{ об. шп. } \frac{60}{60} \frac{30}{45} \frac{a}{b} \frac{b}{d} i_{к.п} \frac{28}{35} \frac{30}{32} \frac{32}{32} \frac{32}{21} \frac{4}{41} \frac{36}{41} \frac{17}{66} \pi m z_{р.к} = S_{о.п.}$$

Цепь фартука

Көлденең кинематикалық тізбегі. Көлденең бағытта кинематикалық тізбектің балансы теңдеулермен теңестіріледі, салыстырмалы түрде тек соңғы топта қозғалғыш бұранда $P_{х.в} = 5$ мм қадамымен болады:

$$1 \text{ об. шп. } \frac{60}{60} \frac{30}{45} \frac{a}{b} \frac{b}{d} i_{к.п} \frac{28}{35} \frac{30}{32} \frac{32}{32} \frac{32}{21} \frac{4}{36} \frac{36}{36} \frac{34}{29} \frac{29}{16} 5 = S_{о.п.}$$

Цепь фартука

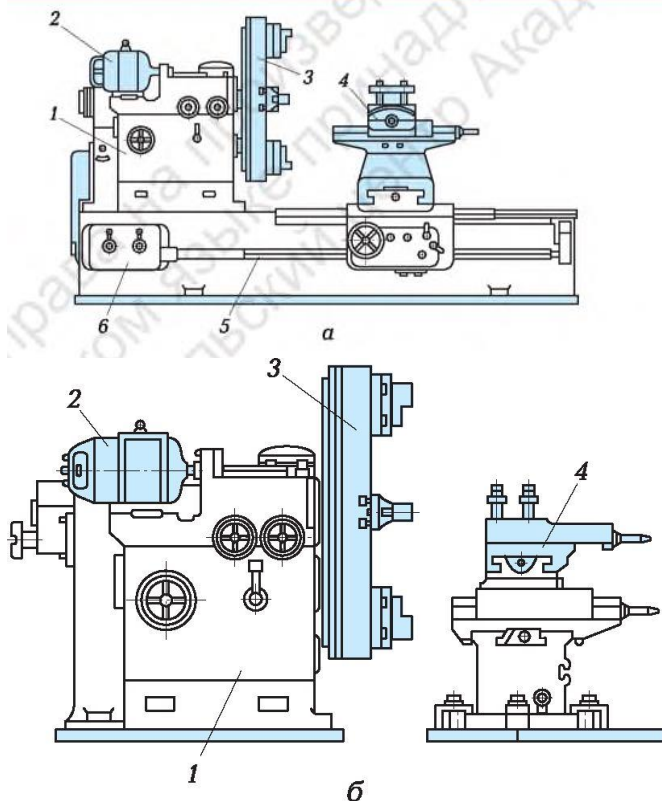
Фартука тізбегі

Тісті дөңгелектің $z = 29$ жоғарғы жылжымалардағы механикалық берілісі дөңгелек $z = 16$ -ға арқылы қозғалғыш бұранданың айналымын беру, $z = 18$ -ге ілінісі үшін жылжыту қажет. Бұл жағдайда, $z = 20$ конустық дөңгелек арқылы, цилиндрлік $z = 20$, $z = 23$, $z = 30$, $z = 28$ $z = 36$ және қайта тісті екі конусы арқылы $z = 20$ айналуы қозғалмалы бұрандаманың жоғарғы жылжымаларына беріледі, содан кейін бұранда-сомын беру арқылы ол жоғарғы жылжымалардың түсу қозғалысына айналады.

4.3. АЛҒЫЖОНҒЫШ БІЛДЕКТЕР

Алғыжонғыш білдектер (4.7-сурет) кішігірім биіктікте айналу және үлкен диаметрлі тегершіктерді, вагон дөңгелектерін, маховиктерді және т.б. дайындамаларды өңдеу үшін қызмет етеді. Бұл түрдегі білдектерде сыртқы цилиндрлік және конустық беттер тегістеледі, ұштары өңделеді, ойықтар бұрылады.

Алғыжонғыш білдектер 3 диаметрден 4 м-ге дейінгі планшайбасы болуы мүмкін, артқы білдек басшасы оларда болмайды. Орта білдектердің жылдамдық каробкасы 1 және 4 суппорты бір білдектерде орналасқан. (4.7.сурет, а)



4.7-сурет. Алғыжонғыш білдектер бірыңғай (а) және бөлек (б) білдектермен:

1 – жылдамдық қорабы; 2 – негізгі электрқозғалтқыш; 3 – планшайба; 4 – құралкүймешік; 5 – қозғалыс білігі; 6 – беріліс қорабы.

Ең басты айналмалы қозғалыс сүмбімен бірге 3 планшайба 2 негізгі электр қозғалтқыштан 1 жылдамдық қорабы арқылы 4

құралкүймешікке қозғалыс беру 6 беріліс қорабы және 5 жүріс білігі арқылы хабарланады.

Үлкен білдектер 4 құралкүймешіктің жеке қолдауымен жүзеге асырылады (4.7. сурет б), бұл диаметрі беткі қабаттың планшайбасынан асатын дайындамаларды өндеуге мүмкіндік береді, олар үшін планшайбаның астындағы фундаментке басу жасалады. Осы білдектердің құралкүймешікті бөлек қозғалтқыштан ауыстыру арқылы алады, ал кейбір модельдерде шпиндельді ілмекті құрылғы арқылы жылжытады. Ауыр құралды орнату, реттеу және түзету ұзақ уақытты қажет етеді, сондықтан дайындау барысында 2 диаметрлі және одан көп көлденең планшайбасы бар жону-айналмашақты білдектерде өңделуі қажет.

4.4. ЖОНУ-РЕВОЛЬВЕРЛІ БІЛДЕК

Жону-револьверлі білдекті күрделі конфигурациялы бөлшектерді шыбықтан немесе даналық дайындамаларды сериялы өндірісте дайындау үшін қолданады. Осыған байланысты білдектер шыбықты (прутковый) және патронды болып екіге бөлінеді.

Жону-револьверлі білдектің конструкциялық ерекшелігі айналмалысы аспаптық ұстаушының сирек желілік орны болып табылады, онда өндеуге қажетті жиынтықтары мен құралдардың талап етілетін реттілігі орналасады. Бұл білдектерде әдеттегідей артқы қысқыш болмайды.

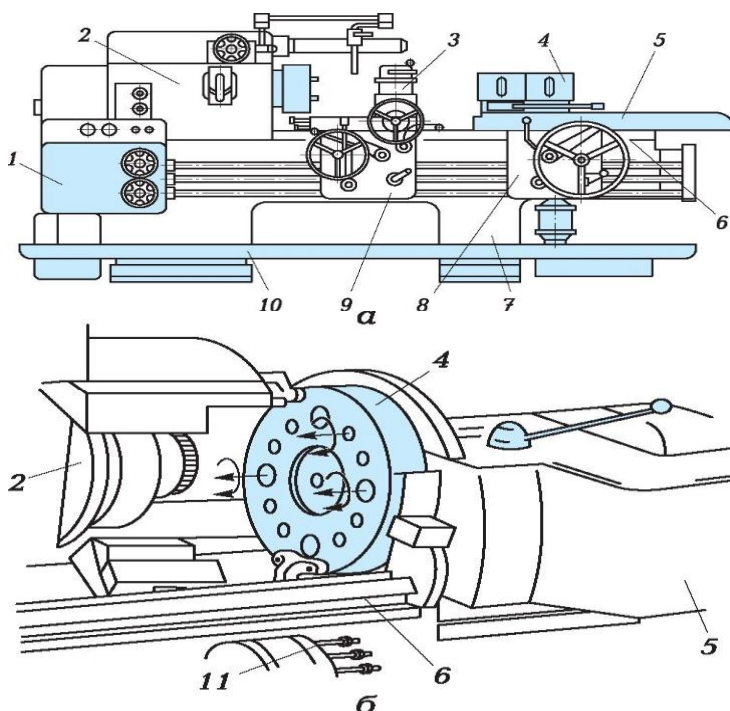
Револьверлі бастиектің бұрылу осінің орналасуын жону-револьверлі білдекті құрастыруды револьверлі бастиектің тік айналу 4 (4.8, а-сурет) және көлденең (4.8, б-сурет) осі анықтайды.

сұмбілі қысқыш 7 тұғырға бекітіледі, 3 және 5 құралкүймешіктер 6 тұғырға бағыттау қозғалысы құралына ақпараттандыру арқылы қозғалады. Басқару ұтқамен басқару 8 және 9 фартугында орналасқан. 10 тұғырық жонқа жинауға қызмет етеді.

Білдекте 4 револьверлі бастиекте бекітілген құралдармен өндеуді бір мезгілде орындауға болады және 3 көлденең құралкүймешікте беттердің бірнеше құралдармен параллель өндеуіне байланысты өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді. Білдектердің өнімділігін және рентабельділігін жоғарылату аталған бөліктерді өндеуге және олардың кейінгі жұмысына алдын ала белгілеу арқылы жүзеге асады 11.

Револьверлі бастиектің пішінінде кәдімгі түрінде цилиндрлік және призмалы (әдетте алты қырлы) болуы мүмкін. Әрбір жұмыс қозғалысынан кейін револьверлі бастиек бұрылады, және жұмыс

позициясын арнайы түзеткіште орналасқан келесі кесу құралы немесе құралдар тобын арнайы алмастырады.



4.8-сурет. Тік (а) және көлденең (б) револьверлі бастиектің айналма осьті жонғыш-револьверлі білдегі: 1 – беріліс қорабы; 2 – сүмбілі бастиек; 3 – көлденең құралкүймешік; 4 – револьверлі бастиек; 5 – бойлық құралкүймешік; 6 – нұсқаулық; 7 – тұғыр; 8, 9 – көлденең және бойлық құралкүймешіктер сәйкестігі; 10 – тұғырық; 11 – тіреуіш

Жону-револьверлі білдектің негізгі параметрлеріне шыбықтың өңделетін ең үлкен диаметрі және тұғыр мен құралкүймешіктің әр дайындамасының бетін өңдеудің ең үлкен диаметрі болып табылады. Негізгі параметрлерге сондай-ақ өңделетін дайындаманың ең жоғарғы ұзындығын анықтайтын білдектің жұмыс аймағының габариттік өлшемдері жатады.

Жону-револьверлі білдектің басты қозғалысы – дайындаманы көтеретін сүмбінің айналуы; беріс қозғалысы – бойлық және көлденең (білдектердің көлденең ось айналымы басы бар револьверлі бастиек айналуы есебінен болатын дөңгелек) құралкүймешікті орналастыруда көтеретін құрал. Қолмен басқарылатын жону-револьверлі білдек сүмбі мен құралкүймешікті

іріктеу арқылы немесе жылдамдығын автоматты басқару мүмкіндігі бар. Алдын ала іріктеу арқылы басқару кезінде, ауыстырып-қосу тұтқалары білдекте жұмыс барысында келесі көшу үшін таңдалған режимдерге сәйкес келеді және жаңа жұмыс режиміне ауысу коммутациялық командамыздың бір тұтқасын бұру арқылы жүзеге асырылады.

Реворверлі бастиек жону-револьверлі білдектің тік осінің негізгі түйіндері едәуір дәлережеде жону-револьверлі білдектің конструкциясына ұқсас түйіндері бар.

Білдектің сүмбілік қысқыштың орташа және үлкен көлемдегі жылдамдық қораптары бар, жонғыш-револьверлі білдекпен салыстырғанда шағын басқару ауқымын және сүмбінің жылдамдығын азайтуды қамтамасыз етеді. Білдектің сүмбілік қысқышына шағын көлемді сүмбі орнатылады. Сүмбі жылдамдығының өзгеруі білдекті негізіне орнатылған және белдік жетегі арқылы сүмбіге жалғанған редуктор арқылы қамтамасыз етіледі.

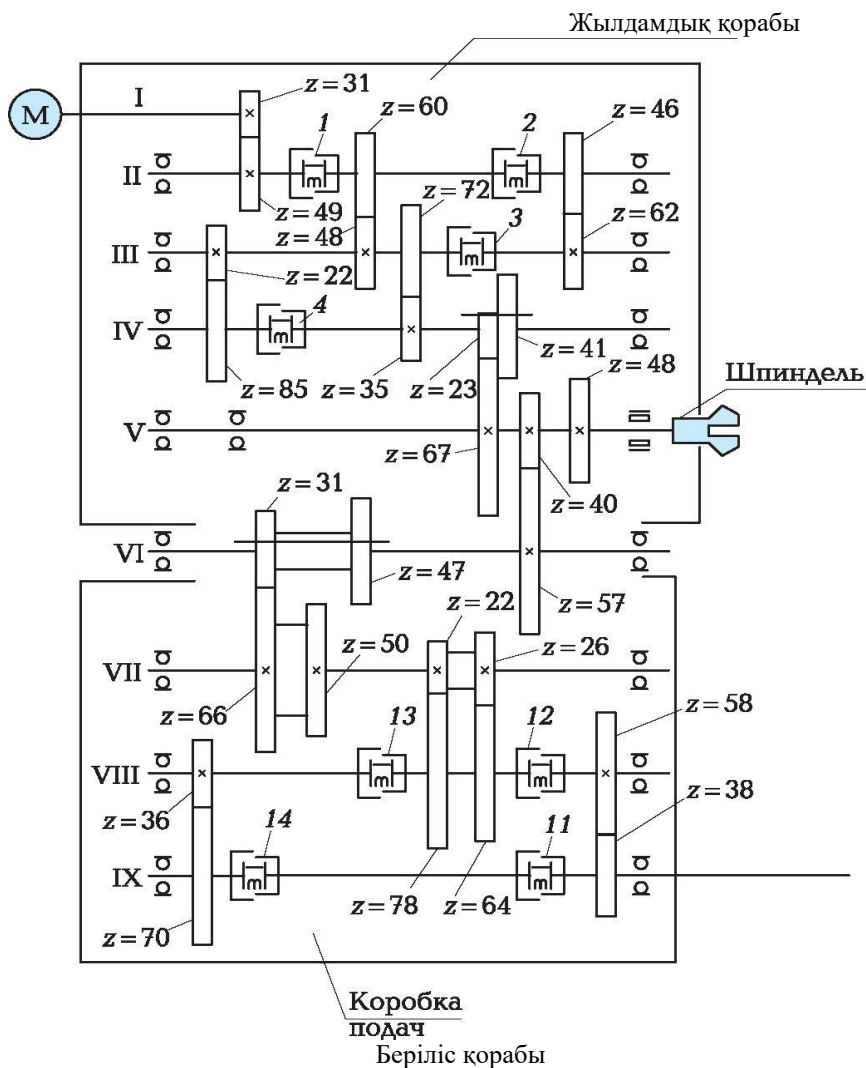
1 беріліс қорабы құралымы жағынан қарағанда жону-револьверлі білдектен оңайырақ, өйткені жону-револьверлі білдектерде жылдамдықты азайту және аз беруді реттеу көлемі бар. Бұдан басқа, беріліс қорабында қозғалмалы бұрандасы көмегімен бұрандамен кескішті кесуге қажетті элементтер жетіспейді.

Қолмен басқарылатын жону-револьверлі білдек әмбебап білдек болып табылады. Онда патронда бекітілген шыбықтан дайындалатын бөлшектер, сондай-ақ даналық дайындамаларды жасауға болады. Білдек таяқшаны бұрау үшін гидравликалық қозғалтқышымен жабдықталған (± 1 мм шыбықтың диаметріне арналған). Қысқыш даналық дайындамаларды білдекке қоса беріле отырған патронның көмегімен жүргізіледі.

Білдектің кинематикалық схемасына сәйкес (4.9. сурет), револьверлі суппорттың бойлай жылжуы, револьверлі бастиектің айналмалы берілісі, шпиндельдің ең басты айналмалы қозғалысы жүзеге асырылады. Шпиндельдің оң және сол жаққа айналымы бар (соңғылары электрлі қозғалтқыш білігінің реверсті айналуымен жүзеге асырылады). Сүмбінің айналу жиілігі электромагнитті 1-4 муфталарды қосу арқылы өзгереді, сонымен қатар блоктың қосарланған тісті дөңгелектерінің біліндігін IV қолмен өткізуге болады.

Шпиндельдік білдек басшасы корпусының орналасқан жағында шпиндельдің тежелу тұтқасын қолмен басу арқылы орындалады, бұл ретте электромагниттік муфталар 1 және 2 бір

уақытта қосылады, ал қалған муфталар ажыратылады, бірақ электр қозғалтқыш қосылған қалпында қалады.

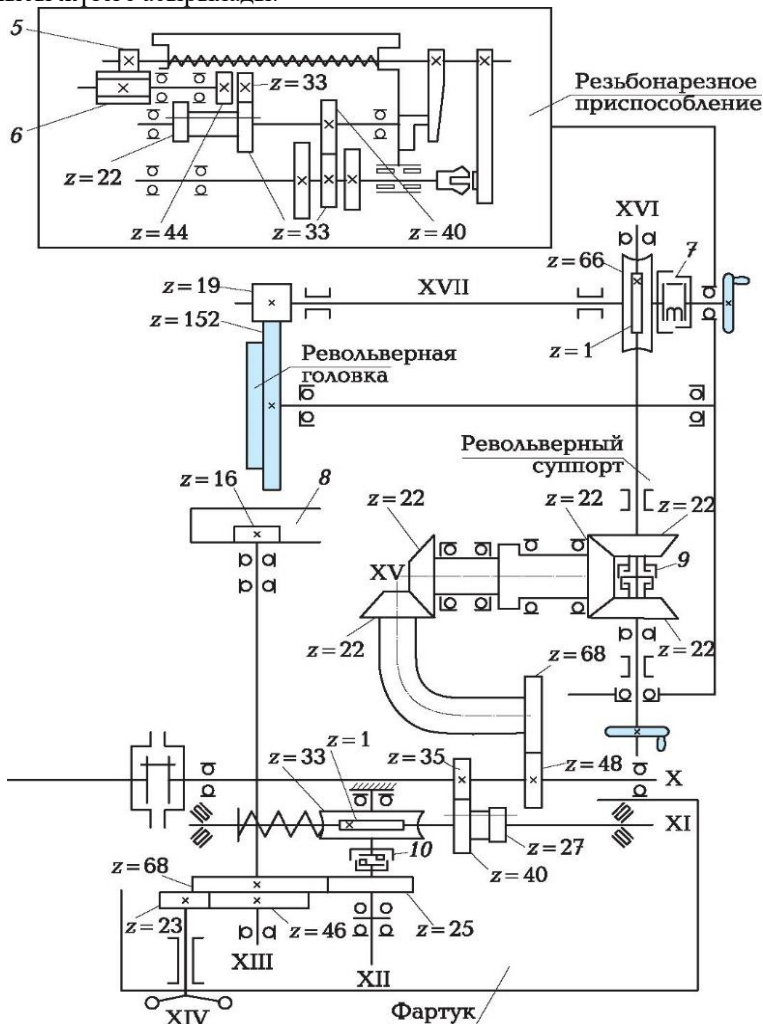


4.9-сурет. Қолмен басқарылатын жону-револьверлі білдектің кинематикалық схемасы:

1 – 4, 7, 9–14 – муфталар; 5 – бұрандалы тарак (копир); 6 – бұрандалырейка барабан (копир); 8 – тақтай; I–XVII – біліктер; М –

электрқозғалтқыш

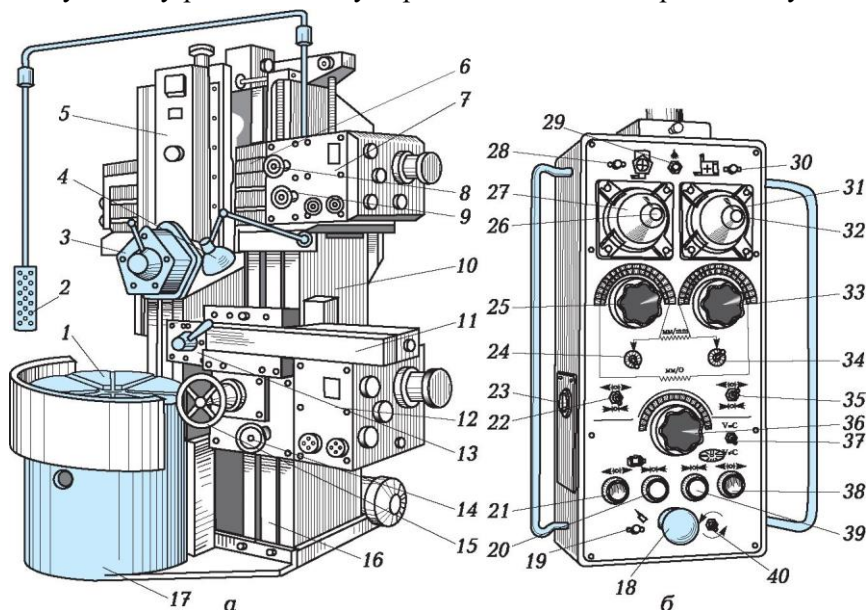
V білдегінде отырған, бойлай ауыстыруын револьверлі құралкүймешік тісті дөңгалақтан $z = 40$ алады. Қозғалыс қос блок (білігіндегі VI) 31/66 (немесе 47/50) тісті дөңгелектер арқылы беріледі. Электрмагниттік муфталарды 11-14 әртүрлі комбинацияларға қоса алғанда, беріліс қорабы IX шығу білігінің айналу жиілігі өзгереді. Білекерден X тісті муфталарлар 10 қосылу күйінде тісті дөңгелектер 35/40 (немесе 48/27) арқылы және екі бұрамдықты 1/33 айналуы білігіндегі XIII төрткілдеш дөңгелектер $z = 16$ беріледі. Осылайша, төрткілдегіш дөңгелегі, тақтай арқылы өтіп револьверлі құралкүймешікпен бірге фартуктың бойлық қозғалысы жүзеге асырылады.



Айналманы беру револьверлі бастиектің жүріс білігіне Х тісті дөңгелектер 48/68 мен конустық дөңгелектер 22/22 арқылы хабарланады. Әрі қарай, конустық дөңгелектен құралған реверстік тетік $z = 22$ муфтанын қосылуымен 9 револьверлі бастиектің айналма беру бағыты өзгереді. Электрмагниттік муфтаны 7 қосу кезінде, XVII білігінде орналасқан реворверлі бастиекті қолмен бұрау арқылы жүзеге асыруға болады, бұл ретте муфта 9 ажыратылады.

4.5. ЖОНУ-АЙНАЛМАШАҚТЫ БІЛДЕКТЕР

Жону-айналмашақты білдектер үлкен диаметрлі және үлкен салмақтағы (ондаған тоннаға дейін) түрлі дайындамаларды өңдеуге, бірақ кішкене салыстырмалы биіктікке арналған. Шеңбер жалпақтығының көлденең орналасуы айналмалы үстел (планшайба) ауыр дайындамаларды жону білдектерінде сүмбінің көлденең осінде өңдеуде едәуір қиындық тудыратын дайындамаларды бекіту және



4.10 сурет. Біртіреуішті жону-айналмашақты білдек:

а – жалпы түрі; б – басқарудың аспалы тетігі; 1 – айналмалы үстел; 2 – тетік; 3 – бес позициялы револьверлі бастиек; 4 – жергілікті жарықтандыру шамы

орнатуды анағұрлым жеңілдетеді.

Айналмашақты білдектерде айнарудың сыртқы және ішкі кеңістіктерін кескіштермен жону жұмыстары жүргізіледі. Револьверлі бастиектің жабдықталуы кезінде дайындаманың орталық саңылауы бұрғы арқылы, үңгі және басқа да осьтік құралдар арқылы өңделеді.

Білдектердің негізгі параметрлері ең үлкен диаметр мен өңделетін дайындаманың биіктігі болып табылады. Кесудің басты қозғалысы үстелде айналуы болып табылады, дайындама жасайтын, беріліс қозғалыстарымен - көлденең және тік бағытта құралкүймешіктерді орналастыру.

Құрастырылуы бойынша айналмашақты білдектер бір тіреуішті және екі тіреуішті болып бөлінеді.

4.10-суретте диаметрі 1250 мм дейінгі ірі габаритті дайындаманы жонып өңдеуге арналған бір тіреуішті жону-айналшақты білдектің жалпы көрінісі мен басқару органы көрсетілген. Онда жонғыш өңдеудің түрлері: цилиндрлік және конустық кеңістіктерді үшкірлеу, қашау, бұрғылау, үңгілеу, жырашықтарды жегенелеу, жалпақ кеңістіктерді үшкірлеу және кесу, арнайы бейімделу болған жағдайда бұрандаларды турау, қалыпқа келтірілген кеңістіктерді өңдеуді орындайды

5 – тік құралкүймешік; 6 – арқалық; 7 – тік құралкүймешік қорабының берілуі; 8, 9 – тік құралкүймешіктің қолмен ауысу сермері; 10 – тұғыр; 11 – көлденең құралкүймешік; 12 – бүйірдегі құралкүймешікті беру қорабы; 13 – төрт позициялы кескішұстағыш; 14, 15 – бүйірдегі құралкүймешік қолмен ауысу сермері; 16 – білдектердің бағыттаушы; 17 – үстел; 18 – білдектің апатты тоқтау батырмасы; 19 – дабылдық шам; 20 – басты тартпа қозғалтқышының тоқтау батырмасы; 21 – «Қозғалтқышты іске қосу» батырмасы; 22 – жоғары құралкүймешіктің ауысу тежегішінің қосылуы және тоқтатылуы; 23 – револьверлік бастиектің басқа позицияға ауысу батырмасы; 24 – тік құралкүймешіктің орнатушылық ауысуы мен жұмыстық берілудің ауыстырып-қосқышы; 25 – жоғары құралкүймешіктің берілу өлшемін орнату тұтқасы; 26 – таңдалынған жоғары құралкүймешіктің қосылу батырмасы; 27 – тік құралкүймешіктің ауысу бағытын ауыстырып-қосу; 28 – жоғары құралкүймешіктің дабылдық шамы (құралкүймешік жұмыс жасаған кезде жанады); 29 – жергілікті жарықтандыруды қосу; 30 – бүйірдегі құралкүймешіктің дабылдық шамы (құралкүймешік жұмыс жасаған кезде жанады); 31 – бүйірдегі

құралкүймешіктің ауысу бағытын ауыстырып-қосу; 32 – таңдалынған бүйірдегі құралкүймешіктің берілісін қосу; 33 – бүйірдегі құралкүймешіктің берілу өлшемін орнату тұтқасы; 34 – бүйірдегі құралкүймешіктің бүйірдегі орнатылған ауысуы мен жұмыс берілісін ауыстырып-қосу; 35 – бүйірдегі құралкүймешіктің ауысу тежегішін қосу және ажырату; 36 – түрткілік тәртіптегі айналмалы үстелдің айналу батырмасы; 37 – кесу жылдамдығын бірден немесе ақырындап қосатын және ажырататын ауыстырып-қосқыш; 38 – айналмалы үстелді іске қосу батырмасы; 39 – айналмалы үстелді тоқтату батырмасы; 40 – орташа тәртіптен түрткілік тәртіпке ауысу

4.6.

МАМАНДАНДЫРЫЛҒАН ЖОНҒЫШ БІЛДЕК

Жоғары дәлдіктегі бұранда жасайтын мамандандырылған білдек. Металл кесетін білдектің тазаланғанға дейінгі қозғалғыш бұранда кесуге арналған білдек. Пішіннің жоғары дәлдігі мен кесілетін бұранда қадамына келесі құрылымдық және кинематикалық ерекшеліктер арқылы қол жеткізіледі:

- жылдамдық қорабы сүмбілік қысқыштан бөлінген және бөлек тіректе орнатылған; айналдырғы айнаруды сына-белдікті беріліс арқылы алады;
- білдектің айналдырғысынан бастап жүріс толқынына дейінгі кинематикалық шынжырды қысқартатын беріліс қорабы жоқ; осылайша, беріліс қорабының тістік ілінісіндегі нақты емес қадамдардан жиналған кемшіліктің әсер етуі жойылады;
- құралкүймешіктің күймешесі ұзартылған бағыттауыштарға ие, ал өндеудің дәлдігін арттыратын және құралкүймешіктік топтың қаттылығын көбейтуге мүмкіндік беретін жоғары бұрылыстық жылжымалы бөлшектері жоқ.

Жүріс толқыны бағыттауыштар арасында орналасқан, соның салдарынан құралкүймешіктің ұзынынан ауысуында күймешенің ауытқуы жойылады;

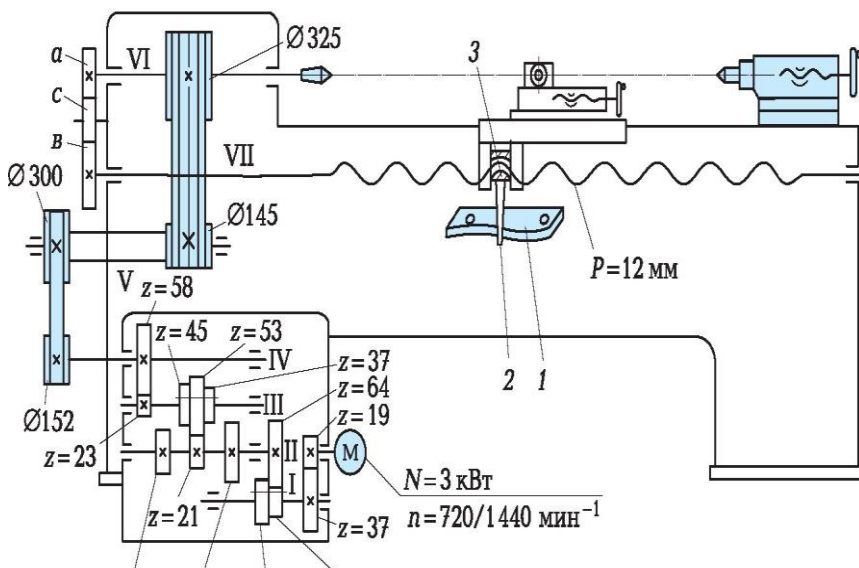
Білдекте түзетуші 1 сызғыш орналасқан (4.11-сурет) 2 тетік арқылы білдектің жүріс толқынына әсер етіп, қосымша бұрылысты хабарлайды. Мамандандырылған бұарама жасайтын білдекте сыртқы және ішкі бұрандаларды әр түрлі пішіндегі және қадамдағы жонғыштарды кеседі: трапециялық, үшбұрыштық, тікбұрыштық және т.б. Бұранданың тапсырылған қадамын білдекке бекітілген

кестеге сәйкес беріліс қорабында орналасқан тұтқа арқылы күйіне келтіреді. Арнайы бұранда мен жоғарылатылған дәлдіктегі бұранданы кесу үшін керекті ауыстырылатын қатынасты гитараның ауыспалы тістік дөңгелектерімен күйге келтіруі керек.

Егерде бір кіре беріс бұрандасын кесу үшін білдек бұранданы P қадамына келтірсе, онда көп кіріс бұрандасын білдек бұрандасының жүрісіне келтіруі керек $H = kP$, k – кіріс саны; P – бұранданың жүрісі.

Көп қозғалтқыш кірістік бұрандаларды арнайы құралдар арқылы кеседі, олар өз кезегінде жылжымайтын жүрістік толқында $360/k$ тең тапсырылған бұрышқа қарай дайындаманың бұрылуын қамтамасыз етеді.

Әдетте айналдырғының алдыңғы шетінде бөлудің 60 дискісімен жабдықталған арнайы бөлгіштік құрылғысы бар. Мұндай құрылғы дайындаманы бұруға және бұранданы 2; 3; 4; 5; 6; 10; 12; 15; 20; 30 немесе 60 кіріс сандары бойынша кесуге мүмкіндік береді.



$z=29 \quad z=37 \quad z=47 \quad z=20$

4.11 сурет. Мамандандырылған бұрама жасайтын білдектің кинематикалық сызбасы

1 — түзетуші сызғыш; 2 — тетік; 3 — негізгі сомын; I—VII — біліктер;
M — электрқозғалтқыш

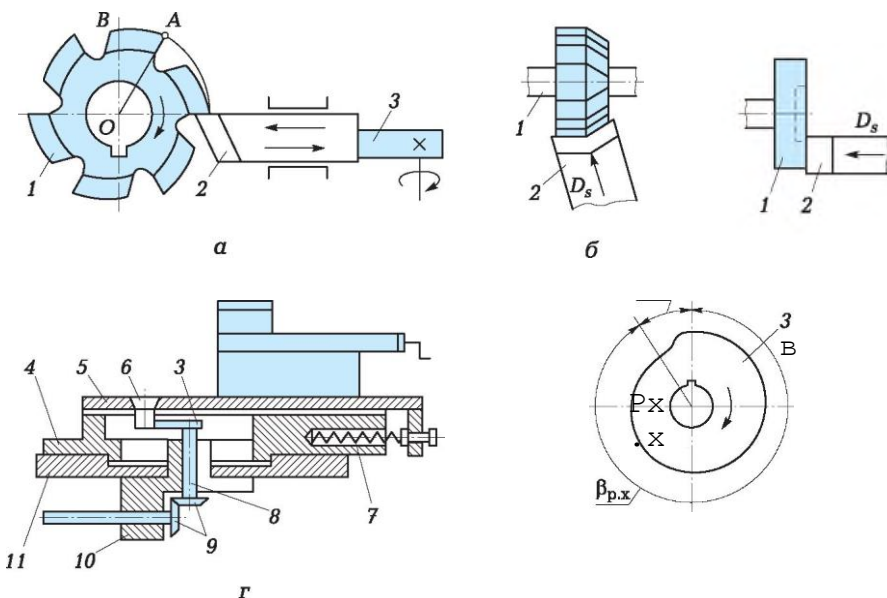
Көп жүрісті бұрандасын кесудің қарапайым тәсілі қадам бойынша бөлу болып табылады. Ол үшін бұранданың бірінші жүрісін кескеннен кейін оны дайындамадан шығарып, бастапқы қалпына қайта келтіреді, содан соң кескіш бойлық бағыттан $P = H/k$ арақашықтыққа құралкүймешіктің жылыжымалы бөлшектерінің жоғарғы жылжыма арқылы орналастырады. Кескіштің ауысуы лимба бойынша санайды.

Бұранданың көп соғуын бұранда қадамының орнатылған арақашықтығындағы кішкентай қадамымен бір уақытта арнайы кескіш топтарымен немесе арнайы тарағымен кесуге болады.

Жону-дүмбілік білдек. Мұндай білектерде кескіш құралдың артқы бетін күрделі тіс пішінімен тегістеу құралдың пішінін шұңқырларда сақтау және артқы бұрыштың тұрақты болуын қамтамасыз ету үшін орындалады (бұл операция тірек деп аталады). Әртүрлі жонғының тістерін: дискілік, бұрандалық, цилиндрлік және тіс сызықты шиыршықты жоңқалайтын жырашықтарды дүмбілейді.

Фрездің дүмбіленген тістері (4.12, а-сурет) АВ қисық сызықты артқы кеңістікке ие. Оларды алдыңғы кеңістік бойынша тартады, АО ұштағыштың жалпақтығы фрездың осі арқылы өтеді, соның арқасында фрездың тістерінің профилі өзгеріссіз сақталады. Әдетте тістерді дүмбілеу архимдтік шиыршық арқылы орындайды. Артқы кеңістікке қол жеткізу үшін фрездың 1 дайындамасы өңделу барысында тепе-теңдігін сақтай отырып, айналуы, ал 2 кескіш бірқалыпты радиалды бағытта қайтымды ілгерілеме қозғалыс бойынша айналуы қажет. Сонымен қатар, кескіш дайындаманың бір айналымында дүмбіленетін фрез қанша тіске ие болса, ол сонша рет келуі тиіс. Фрездың радиалды бағытта ауысуы 3 жұдырықшаның бірқалыпты айналуыан жүзеге асырылады.

Кесетін құрал қозғалысының бағыты бойынша өнімге қатысты дүмбілеудің үш түрін бөледі: радиалды, қисық және дөңбектік. Радиалды дүмбілеу (4.12, а-сурет) цилиндрлік пішіндегі өнімдерді жасап шығару үшін қолданады. Кескіш құрал білдектің орталық өсіне перпендикулярлық бағытта қозғалыс жасайды. Қиғаш дүмбілеу (4.12, б-сурет) үлгілік фрездерды өңдеуде қолданады. Осьтік берілістен дүмбілеу (4.12, в-сурет) кесілген кеңістік өнімдерін өңдеу үшін қолданады және кесілген дүмбілеу деп атайды. 11 каретканың 4 бұрылыстық тақтасын (4.12, г-сурет) оның қалыпты жағдайынан құралкүймешікпен 90° бұрышқа бұрады, содан кейін



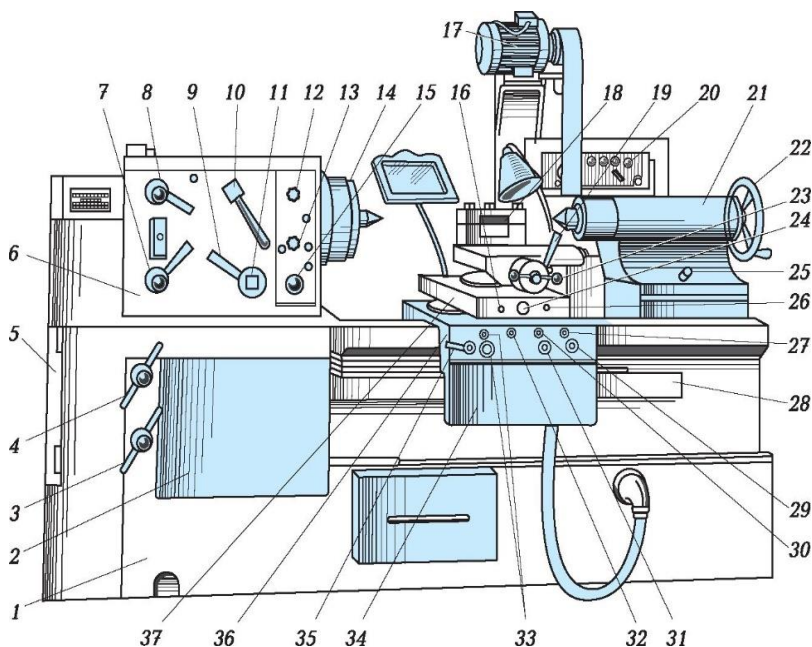
4.12-сурет. Радиалды (а), қиғаш (б) және осьті(в) берілісті дүмбілеудің; дүмбілеуші құралкүймешік (г) және жұдырықшаның (д) қағидалық схемасы:

1 — дайындама; 2 — кескіш; 3 — жұдырықша; 4 — бұрылыс тақтасы; 5 — дүмбілеуші тақта; 6 — бармақ; 7 — серіппе; 8 — білік; 9 — конустық беріліс; 10 — корпус; 11 — қаретка; рр.х — жұмыс жүрісінің бұрышы; рхх — бос жүрістің бұрышы; D_s — берілістің қозғалысы

кескіш құралдың дүмбілеуші қозғалысы білдек ортасының параллельді осінен жүзеге асырылады.

4.12, г-суретте дүмбілеуші құралкүймешіктің сызбасы көрсетілген. Құралкүймешіктің 5 дүмбілеуші тақтасы 3 жұдырықшаға 6 бармақпен қысылады. Дүмбіленетін тақтаның 7 серіппемен бірге жетектелетін өнімге алға қарай жүру қозғалысы айналып жатқан жұдырықшаның (4.12, д сурет) қиғаш жұмыс жүрісі арқылы жүзеге асырылады (бұрыш $pp.x$). Ал бастапқы күйге қайта келу серіппе жұдырықшасының бұруынан орындалады (угол Pxx). Құралкүймешіктің кері-түсу қозғалысы айналдырығының кинемтикалық байланыспен айналу қозғалысымен байланысты.

Жону-дүмбілеуші білдектің жалпы түрі мен басқару тұтқасының орналасуы 4.13-суретте көрсетілген. Білдек кескішпен дүмбілеу және бұрамдықты-модулдің айналуын тегістеуге арналған (біркірістік, көпкірістік, оң жақтық, сол жақтық) радиалды, бұрыш, өсі бойынша дүмбіленетін дискілік және үлгілік тісті фрездер 4.12, а, в-суретте көрсетілгендей.



4.13-сурет. Жону-дүмбілеуші білдек:

1 – тұғыр; 2 – беріліс қорабы; 3 – кесуге немесе ұштауға бұранданы қосу тұтқасы; 4 – шиыршықты басқару тұтқасы (дифференциал шынжырын); 5 – беріліс қорабы; 6 – алдыңғы қысқыш; 7 – кесілетін бұранда бағытын орнату тұтқасы; 8 – дүмбілеу шынжырын басқару тұтқасы; 9 – өнім айналдырғысының қолдық бұрылысын қосу тұтқасы; 10 – қадамды үлкейту түйінінің тұтқасы; 11 – айналдырғының қолдық бұрылысының төртбұрышы; 12 – өнім айналдырғысының жұмыстық жүрісінің айналу жиілігін қосу тұтқасы; 13 – өнім айналдырғысының кері жүрісінің айналу жиілігін қосу тұтқасы; 14 – бөлінетін айналмалы үстел; 15 – апатты тоқтау батырмасы; 16, 26 – тоқтау тақтасын күшейтуді реттеу толқыны; 17 – тегістік айналдырғының тартпасы; 18 – кескішұстағыш; 19 – құралкүймешіктің көлденең жылжымаларының жылдам шығару тұтқасы; 20 – электрді іске қосу; 21 – артқы қанат; 22 – артқы қысқыш күпшесінің айналу сермері; 23 – көлденең жылжымалы бөлшектерді беру тұтқасы; 24 –

тоқтау тақтасының жұдырықшадан шығу бұрандасы; 25 – артқы қысқыштың көлденең араласу бұрандасы; 27 – тегістік айналым электр қозғалтқыш тартпасын қосу батырмасы; 28 – жүріс бұрандасы; 29 – тегістік айналым электр қозғалтқыш тартпасын сөндіру батырмасы; 30 – өнім айналдырғысының электр қозғалтқыш тартпасын қосу батырмасы; 31 – өнім айналдырғысының тартпасын түрткілік қосу батырмасы; 32 – дабылдық шам; 33 – күйменің жөндеушілік ауысуын қосу батырмасы; 34 – фартук; 35 – білдекті басқару тұтқасы; 36 – каретка; 37 – құралкүймешік

Жону-дүмбілеуші білдек жону-бұрама кекіш білдегіне ұқсас келетін түйіндерге ие. Алайда кейбір түйіндердің құрылымдық ерекшеліктері бар. Бағыттауыштардың орта бөліктерінде тоқтау толқынына конустық беріліс жайғастырылған дене орналасқан, ол жұдырықшаны дүмбілеуге әкеледі. Кареткада дүмбілік тақтаны әкелушіі бұрылыстық тақта орнатылған.

4.14-суретте КТ151 үлгілі жону-дүмбілеу білдегінің кинематикалық сызбасы көрсетілген, ол 12 мм диаметрлі модульге дейін оқ жақтық және сол жақтық кескіштік дүмбілеуге арналған. Білдек ұсақ сериялы және орта сериялы өндірісте қолданылуы мүмкін.

Білдектің тұғыры – тұтас, қорабтық пішіні бар, артқы қанат пен күйменің екі жалпақ және призмалық бағыттауыштары бар. Бағыттауыштар келесідей тегістеумен жылулық өңделген. Сол жағынан алдыңғы қанат, ортасында беріліс қорабы, алдыңғы қабырғасында беріліс қорабы, тоқтауды түзету қорабы, қоршаумен жүріс толқыны, артқы қабырғасында басты қозғалтқыш пен гидропанель орналасқан. Бағыттауыштардың арасында қозғалысты дүмбілеуші жұдырықшаға беретін толқын және біртістік жалғастырғыш орналасқан.

Жонғыш-дүмбілеуші білдектер үшін жалпы түрі типтік болып келеді, 4.13-суретте көрсетілген тегістейтін тартпаның жоқтығымен ерекшеленеді.

Кинематикалық шынжыр балансының теңдігін және баптау формуласынан қорытынды шығарып көрейік.

Басты қозғалыстың шынжыры білдектің айналуын беруді қамтамасыз етеді. Тұрақты ток қуаты $m N1 = 11$ кВт сатысыз реттеу арқылы қозғалыс (2ПБ200Б) электр қозғалысқа беріледі (айналудың нақты жиілігімен $p_{ном} = 1\ 500$ мин-1) II сүмбілік қысқыштың кіріс білігі белдік берілісі арқылы жүзеге асырылады. Сүмбілік қысқышта жұмыстық қозғалыс тұрақты цилиндрлік тістік дөңгелектің II білігі арқылы беріледі.

$$n_1 \xi \frac{150}{190} \frac{45}{60} \frac{35}{72} \frac{22}{88} \frac{24}{96} = n_{\text{min}},$$

мұндағы $n_{1, \text{Iшп}}$ — M1 электрқозғалтқышының және соған сәйкес айналдырғының айналу жиілігі.

$$n_1 = 65 n_{nm}$$

Сол жақ бұранда

К

XIII

XIV

$z = 27$

$z = 27$

$P_{x,B} = 12 \text{ мм}$

$a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k$ – гитаралардың ауыстырмалы тісті доңғалақтары; К – дүмбілеуші жұдырықша (бағдартқыш); І–XXIII – білдектер; $P_{\text{хв}}$ – қозғалқыш бұранданың қадамы; M1, M2 – электрқозғалқыштар

Айналдырғының тура және кері айналу жылдамдығы тұрақты ток электрқозғалтқышы жетегінің тиристорлық реттегішінің көмегімен 1-ден 54 мин⁻¹ дейінгі диапазонда сатысыз реттеледі.

Айналдырғы доңғалақтарының біреуі $z = 42$ қозғалыссыз бұрамдықты доңғалақтың бүйірінде, екіншісі – V білігінде бекітілген $z = 22$ доңғалақтардың ішкі ілінісінен тұратын тісті жалғастырғышты қосу кезінде $z = 3$ (VI білік) және $z = 42$ бұрамдықты берістен қолмен бұралады. Айналдырғыны қолмен бұраған кезде электрқозғалтқыш автоматты түрде өшеді.

Бұранда жасайтын қозғалыс тізбегі айналдырғының айналуын қозғалғыш бұранданың айналуымен қиыстырады. Қозғалғыш бұрандаға қозғалыс айналдырғыдан $z = 60$ (IX білік), $z = 60$ (X білік) және $z = 60$ (XI білік) доңғалақтарынан тұратын реверсивті механизмге $z = 55$ тісті доңғалақтар арқылы I тізбектің бойымен тікелей берілуі мүмкін. Р дүмбілеуші бұранданың осьтік қадамы P_{xb} ($P < P_{xb}$) қозғалғыш бұранданың қадамынан аз болған кезде кинематикалық тізбек осылайша бағытталады. Бұл жағдайда қадамын арттыру буынын қоспағандағы бұранда жасайтын тізбектің кинематикалық баланс теңдеуі төмендегідей жазылады:

$$1 \text{ об. шп. } \frac{55}{55} \frac{60}{60} \frac{60}{60} i_y P_{x.b} = P,$$

немесе $P_{xb} = 12$ мм болатынын ескере отырып, төмендегіге ие боламыз:

$$1 \text{ об. шп. } \frac{55}{55} \frac{60}{60} \frac{60}{60} i_y 12 = P,$$

мұндағы i_y — екі жұпты гитараның (бұранда жасайтын тізбекті баптау буынының) беріліс қатынасы $i_y = \frac{d f}{e g}$.

Бұл жағдайда бұранда жасайтын тізбекті баптау формуласы:

$$i_y = P/12.$$

Егер дүмбілеуші бұранданың осьтік қадамы қозғалатын бұранда қадамынан артық болса ($P > P_{xb}$), онда қозғалатын бұрандаға қозғалыс $z = 96$ (VIII білік), $z = 24$, $z = 88$ және $z = 55$ (VII білік), $z = 22$ және екі доңғалақтан $z = 55$ (V білік) тұратын қадамды арттыру буыны арқылы беріледі. Егер $z = 55$ (IX білік) доңғалақты m күйіне ауыстыратын болсақ, ол V білігінде еркін отырған және $z = 55$ (VII

білік) доңғалағынан қадамды арттыру буыны арқылы айналыс алатын $z=55$ доңғалағынан айналыс алады; егер бұл доңғалақты n күйіне ауыстырып қосатын болсақ, ол сол сияқты қадамды арттыру буыны арқылы, бірақ басқа тізбек бойымен айналатын $z=55$ басқа доңғалақпен ілініседі. Қадамды арттыру буынын қосуды ескере отырып, бұранда жасайтын тізбектің кинематикалық баланс теңдеуін жазайық, m тізбегінің бойымен баптау кезінде:

$$1 \text{ об. шп. } \frac{96 \ 55 \ 55 \ 60 \ 60}{24 \ 55 \ 55 \ 60 \ 60} i_y 12 = P,$$

бұл ретте баптау формуласы былай жазылады:

$$i_y = P/48;$$

n тізбегі бойымен баптау кезінде

$$1 \text{ об. шп. } \frac{96 \ 88 \ 55 \ 60 \ 60}{24 \ 22 \ 55 \ 60 \ 60} i_y 12 = P,$$

бұл ретте баптау формуласы былай жазылады:

$$i_y = P/192.$$

Бұранда жасайтын тізбек гитарасының ауыстырмалы тісті доңғалақтарын таңдау кезінде $d \leq 86$; $d + e \geq f + 27$; $f + g \geq e + 22$; $159 \geq d + e \geq 87$; $d + e + f + g \geq 300$ ілінісу жағдайларын тексеру қажет.

Бұранда қадамы дюйммен (P'') көрсетілген бұйымдарды дүмбілеу кезінде баптау формулаларына $P = P'' \cdot 25,4$ мм қою керек. Тісті доңғалақтарды таңдау кезінде дюймнің жуық мағынасын қабылдауға болады: $\frac{11 \cdot 30}{13} = 25,38461$ немесе $\frac{18 \cdot 24}{17} = 25,4176$.

Модульді бұрандаларды $P = nm$, мм дүмбілеу кезінде k санын жуық түрде келесі қатынастармен ауыстыруға болады: $\frac{13 \cdot 29}{4 \cdot 30}$ (қателік 0.0000739), $\frac{25 \cdot 47}{22 \cdot 17}$ - (қателік 0,0001185) немесе $\frac{22}{7}$ (қателік 0.0012645).

Берудің бойлық қозғалыс тізбегі құралкүймешікті қозғалатын бұрандадан жылжыта отырып айналдырғының айналуын қиыстырады, цилиндрлі беткі қабаттарды өңдеу (жану) кезінде пайдаланылады. Айналдырғы қыспағындағы айналдырғыдан қозғалыс VIII біліктен XI білікке беріледі, одан кейін $z=18$ және $z=30$ тізбекті беру, $z=30$ және $z=60$ конустық жұптар, $z=1$ және $z=39$ бұрамдықты жұптар, $z=39$ және $z=48$ цилиндрлі доңғалақтар арқылы қозғалатын бұрандаға беріледі. $z=48$ (XVIII білік) доңғалағы алдын-ала $z=39$ (XVII білік) доңғалағымен іліністірілген, ал $z=29$ доңғалақтарының ішкі ілінісі ажыраған.

Бұранда жасайтын тізбек гитарасында ауыстырмалы тісті

доңғалақтар жоқ, сондықтан XVIII білігіне, олай болса, қозғалатын бұрандаға айналыс $39/48$ беру арқылы ғана жетеді. Қадамды арттыру буынын қоспағандағы тізбектің кинематикалық баланс теңдеуі төмендегідей болады

$$1 \text{ об. шп.} \cdot \frac{55}{55} \frac{60}{60} \frac{60}{60} \frac{18}{30} \frac{30}{60} \frac{1}{39} \frac{39}{48} 12 = S_{\text{опр}}$$

мұндағы $S_{\text{опр}}$ — бойлық беріс, $S_{\text{опр}} = 0,075$ мм/об; қадамды арттыру буыны ажыратылған кезде оның мәні тұрақты болады.

IX білігіндегі $z = 55$ доңғалақтарын m және n күйлеріне қосқан кезде тағы екі беріс қамтамасыз етіледі; станоктың $0,075 \dots 1,2$ мм/об диапазонында барлығы үш бойлық берісі болады.

Дүмбілеу тізбегі дайындаманың бір айналымында жұдырықша z айналым, ал жонғышы бар дүмбілеуші құралкүймешік — z екі есе жүріс, фреза дайындамасында z санына тең болатындай етіп, айналдырғының K дүмбілеу жұдырықшасымен (XIV білік) айналуын қиыстырады. Қозғалыс айналдырғыдан жұдырықшаға IV білік арқылы не болмаса IV және V біліктерін $z = 55$ доңғалағының бүйірінде орналасқан $z = 40$ жалғастырғышпен қосу арқылы, не болмаса -55 беріс арқылы (осы жалғастырғыш өшірілген кезде, бұл жағдайда $z = 55$ доңғалағы солға қарай жылжытылады) беріледі. Сондықтан дүмбілеу тізбегінің екі баланс теңдеуі, сол себепті екі баптау формуласы болады.

Қосылып тұрған тісті жалғастырғышты дүмбілеу тізбегінің кинематикалық баланс теңдеуі төмендегідей болады:

$$1 \text{ об. зар.} \cdot \frac{96}{24} \frac{88}{22} \frac{48}{50} \frac{50}{50} \frac{50}{48} i_{\Delta} i_x \frac{27}{27} = z \text{ об. к.}$$

мұндағы $i_{\Delta 1}$ — конустық дифференциалдың беріліс қатынасы, $i_{\Delta 1} = 1$, себебі конустық дифференциалда жетекші және жетектелетін буындар $z = 27$ конустық доңғалақтар болып табылады; i_x — дүмбілеу гитарасының ауыстырмалы тісті доңғалақтарының қатынасы,

$$i_x = \frac{a b}{b c}.$$

Баптау формуласы төмендегідей болады:

$$i_x = z/16.$$

Егер тісті жалғастырғыш ажыратылған және тісті доңғалақтар $z = 55$ (IV білік), (VII білік) ілініске енгізілген болса, тізбектің кинематикалық баланс теңдеуі төмендегідей болады

$$1 \text{ об. зар. } \frac{96}{24} \frac{55}{55} \frac{48}{50} \frac{50}{48} i_{\alpha 1 i_3} \frac{27}{27} = z \text{ об. к.}$$

Бұл жағдайда дүмбілеу гитарасын баптау формуласы төмендегідей

$$i_x = z/4.$$

Дүмбілеу гитарасының ауыстырмалы тісті доңғалақтары бір қатарға орнатылады, ілінісу шарттары: $150 \geq a + b \geq 90$; $150 \geq b + c \geq 90$; $256 \geq a + 2b + c \geq 200$.

Дүмбілеу гитарасына қосымша берілетін жинақ тістерінің саны: 20; 25; 30; 32; 35; 40; 45; 48; 50; 54; 55; 57; 58; 60; 63; 65; 66; 69; 70; 72; 74; 75; 76; 78; 80; 85 болатын ауыстырмалы доңғалақтардан тұрады.

Дифференциалды қозғалыс тізбегі шиыршықты жоңқалайтын жырашықтары бар фрезаларды дүмбілеу кезінде пайдаланылады; ол құралкүймешікті бойлай ауыстыру кезінде К дүмбілеу жұдырықшасының қосымша айналуын қамтамасыз етеді. Қозғалыс, жинақтаушы механизмге (конустық дифференциал) XXIII қозғалатын бұрандадан беріледі, ол бұйымның Р берілген қадаммен тілуге бапталған бұранда жасайтын гитараның g жетектелетін доңғалағымен айналдырылады. XXIII қозғалатын бұранда XVIII білігімен қатты байланысқан, сондықтан дифференциалдық тізбектің кинематикалық баланс теңдеуін құру кезінде бастапқы қозғалыс осы тізбектен жүзеге асырылады деп есептейтін боламыз. Құралкүймешік Р-ға (бұйымның бұрандалы тілік қадамына) ауысқан кезде, қозғалатын бұранда $P/P_{xв}$ бұрышына, яғни $P/12$ бұрылады. Дүмбілеу жұдырықшасы қосымша $z \frac{P}{T}$ бұрышына бұрылуы тиіс. Осы тізбектегі бастапқы буынның жылжуын беріс қатынасына көбейтіп, алынған мәнді соңғы буынның жылжуына теңестіре отырып, кинематикалық баланс теңдеуін жазамыз. Егер қозғалысты XVIII біліктен К жұдырықшаға осы білікте өшіріліп тұрған тісті жалғастырғышқа берсе, ал $z = 29$ бір доңғалақты қосарлы блокты $z =$

58-бен іліністірсе, баланс теңдеуі төмендегідей болады

$$\frac{P}{12} \frac{29}{58} \frac{29}{45} \frac{30}{45} i_{\Delta 1} i_{\Phi} \frac{2}{25} i_{\Delta 2} i_x \frac{27}{27} = z \frac{P}{T},$$

мұндағы $\Gamma_{д1}$ — босатуды дәлдеудің конустық дифференциалының беріс қатынасы, $\Gamma_{д1} = 1$, себебі бұл конустық дифференциалда жетекші буын $z = 28$ конустық доңғалақ болып табылады, ол $z = 45$ доңғалағы оған айналу туралы белгі берген іші қуыс білікке қатты бекітілген, ал жетектелетін буын XXII білігімен қатты байланысқан басқа $z = 28$ конустық доңғалақ болып табылады; j — гитараның беріс қатынасы; $\Gamma_{д2}$ — конустық дифференциалдың беріс қатынасы.

Жинақтаушы механизм ретіндегі конустық дифференциалдың жұмысы [13] бөлімінде егжей-тегжейлі қарастырылады. Айналыс XXII біліктен XXI білікке екі жұпты гитара арқылы беріледі, оның кинематикалық баланс теңдеуіндегі беріс қатынасы

$i_{\Phi} = \frac{h \cdot j}{i \cdot k}$, мұндағы h, i, j, k — осы гитараның ауыстырмалы тісті доңғалақтары.

Конустық дифференциалдың беріс қатынасы $\Gamma_{д2} = 2$, себебі бұл дифференциалда Т-тәрізді білік (жетектеме) жетекші, ал XV білігінде қатты бекітілген $z = 27$ конустық доңғалақ жетектелетін болып табылады.

Дүмбілеудің кинематикалық тізбегінің екі баптау формуласы $i_{x1} = z/16$ және $i_{x2} = z/4$ бар болғандықтан, оларды дифференциал тізбектің алынған кинематикалық баланс теңдеуіне кезек-кезек қоя отырып, дифференциалды тізбектің екі баптау формуласын аламыз

$$i_{\Phi 1} = \frac{7 \cdot 200}{T}; \quad i_{\Phi 2} = \frac{1800}{T}.$$

Ал егер қозғалысты XVIII біліктен К жұдырықшаға тісті жалғастырғыш қосылып тұрған кезде берсек, яғни $z = 29$ доңғалағы бар қосарлы блокты оңға жылжытып, $z = 29$ оң жақ доңғалақпен $z = 29$ ішкі іліністірсе, онда баланс теңдеуі төмендегідей болады

$$\frac{P}{12} \frac{30}{45} i_{\Delta 1} i_{\Phi} \frac{2}{25} i_{\Delta 2} i_x \frac{27}{27} = z \frac{P}{T}.$$

Бұл теңдеуге $\Gamma_{д1}$, $\Gamma_{д2}$ және i_x барлық мәндерін қоя отырып, дифференциал гитараны баптаудың тағы екі формуласын аламыз

$$i_{\text{фз}} = \frac{1800}{T}; \quad i_{\text{ф4}} = \frac{450}{T}.$$

Оң жақ жоңқалайтын шиыршықты жырашығы бар фрезаларды өңдеу кезінде дифференциал тізбектің гитарасына зиянды доңғалақ орнатылады.

Дифференциал гитараларының ауыстырмалы тісті доңғалақтарының ілінісу шарттары: $i \leq 62$; $\kappa \leq 58$; $i + h \geq j + 22$; $142 \geq i + h \geq 64$; $j + \kappa \geq h + 2$; $j + \kappa \geq 48$; $92 \geq i + l \geq 66$; $h + l \geq 64$; $i + h + j + \kappa \geq 122$.

Дифференциал тізбектің гитарасына қосымша берілген жинақ тістерінің саны: 20; 21 (2 шт.); 22 (2 шт.); 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30 (2 шт.); 31; 32; 34 (2 шт.); 35; 36; 37 (2 шт.); 39 (2 шт.); 40; 41 (2 шт.); 42; 43; 45; 46; 47; 48; 50; 52; 53; 54; 55; 56; 57; 58; 60; 63 болатын келесі ауыстырмалы доңғалақтардан тұрады.

Дүмбілеуді (босатуды) дәлдеу тізбегі дүмбілеу қозғалысының басталуын бұйымның айналуымен қиыстырады. Дәлдеу кезінде қозғалыс М2 электрқозғалтқыштан белдікті беріс, бұрамдықты жұп арқылы дәлдеу дифференциалының жетектегішіне, одан әрі дифференциалдау тізбегінің және дүмбілеу тізбегінің бойымен К дүмбілеу жұдырықшасына беріледі. Жонғыштың кері серпілу мезетін баптау босатуды дәлдеу механизмінің көмегімен сатысыз түрде орындалады. Бұл баптауды жұмыс істемей тұрған станокта да, жұмыс барысында да жүзеге асыруға болады, бірақ дифференциал тізбектің гитарасы міндетті түрде ілінісуі тиіс.

Күймешенің қосымша баптау қозғалысының тізбегі М2 босатуды дәлдеу қозғалтқышынан жүзеге асырылады, бұл ретте тісті жалғастырғыш $z = 29$ -бен тұйықталған (XVIII білік), ал осы біліктегі басқа тісті жалғастырғыштың $z = 48$ тісті доңғалағы бейтарап күйде тұр.

4.7.

ТОКАРЛЫҚ АВТОМАТТАР ЖӘНЕ ЖАРТЫЛАЙ АВТОМАТТАР

Мақсаты және жіктеме. Автоматтың құрылымдық белгісі циклді автоматтандыратын жұмысшы және қосымша жүрістерді орындауға арналған механизмдердің толық жинағының, сондай-ақ олардың жұмысын реттейтін басқару жүйесінің бар екендігі болып табылады. Жартылай автоматты автоматтандырылған механизмдер жинағында тиеу-түсіру

құрылғысының жоқ екендігімен және бұл операцияны қолмен немесе механиканың қосымша құралдарымен орындалатынынан автоматтан айыруға болады. Осылайша циклді қайталау үшін адамның араласуы талап етіледі (дайындалымдарды тиеу, бұйымдарды түсіру, бағдарлау, дайындалымдарды қысу).

Токарлық автоматтар және жартылай автоматтар ірі сериялық және жалпылай өндіру талаптарымен шыбықтан және жеке дара дайындалымдардың күрделі нысандарынан дайындалымдар өңдеу үшін пайдаланылады. Осы білдектерде бөлшектерді өңдеу бірнеше құралдармен жүргізіледі, олар суппорттарда және арнайы құрал-саймандарда (бұрғылау, бұранда ойғыш және т.б.) жүргізіледі. Токарлық автоматтар мен жартылай автоматтардың жоғары өнімділігіне жұмысшы және бос жүрістерді және автоматтандыру және оларды ішінара бірге атқару арқылы қол жеткізіледі. Бұл ретте бір жұмысшы бірнеше автоматтарға немесе жартылай автоматтарға қызмет көрсетеді. Алайда жаңа дайындалымды өңдеуге өту кезінде автоматтарды қайта ретке келтіру айтарлықтай уақыт кетірумен байланысты, бұл экономикалық тұрғыдан жалпы, ірі сериялы және кейде орта сериялы өндірісте ақталады.

Токарлық автоматтар мен жартылай автоматтар айналдырғының көлденең және тік білігімен бірге шығарылады. Соңғыларының көлденеңмен салыстырғанда айырмашылықтары бар: аз өндірістік алаңды алады; сүмбінің көлденең майысуына ауырлық күшінің әсері жоқтығына қарай өңдеудің аса дәлдігі бар; жаңқалар мен оны бұрудан бағытталатындардан қорғануды жақсы қамтамасыз етеді. Көлденең токарлық автоматтарда көбіне шыбықтық және құбырлық түрдегі дайындалымдар өңделеді, алайда жеке дара дайындалымдарды өңдеуге де болады.

Өңдеу тәсілі бойынша токарлық автоматтар мен жартылай автоматтар фасондық-кескіш, көлденең қайрау, токарлық-айналып тұратын, көп кескіш және көшіргіш болып бөлінеді. Жұмыс циклін басқару тәсілі бойынша автоматтар үш топқа бөлінеді:

- Бір бөлгіш білігі бар, өңдеудің бүкіл циклі ішінде теңдей айналатын;

- Жұмысшы жүрістермен шағын жылдамдығын және үлкен жылдамдықпен айналуды – бос жүрістерді басқаратын бөлгіш білігі бар;

- Айналу жылдамдығы өңдеу циклі уақытында өзгеретін бөлгіш білігі және тұрақты жылдамдықпен айналатын қосымша білігі бар.

Бір сүмбілі фасондық-кескіш автоматтар. Шыбықтан (немесе байламнан) ірі сериялы немесе жалпы өндірістік талаптармен қарапайым нысандағы ұсақ бөлшектерді дайындау үшін бір сүмбілі фасондық-кескіш автоматтары қолданылады. 3-ші шыбық (4.15, а сурет) 2 айналатын сүмбіде

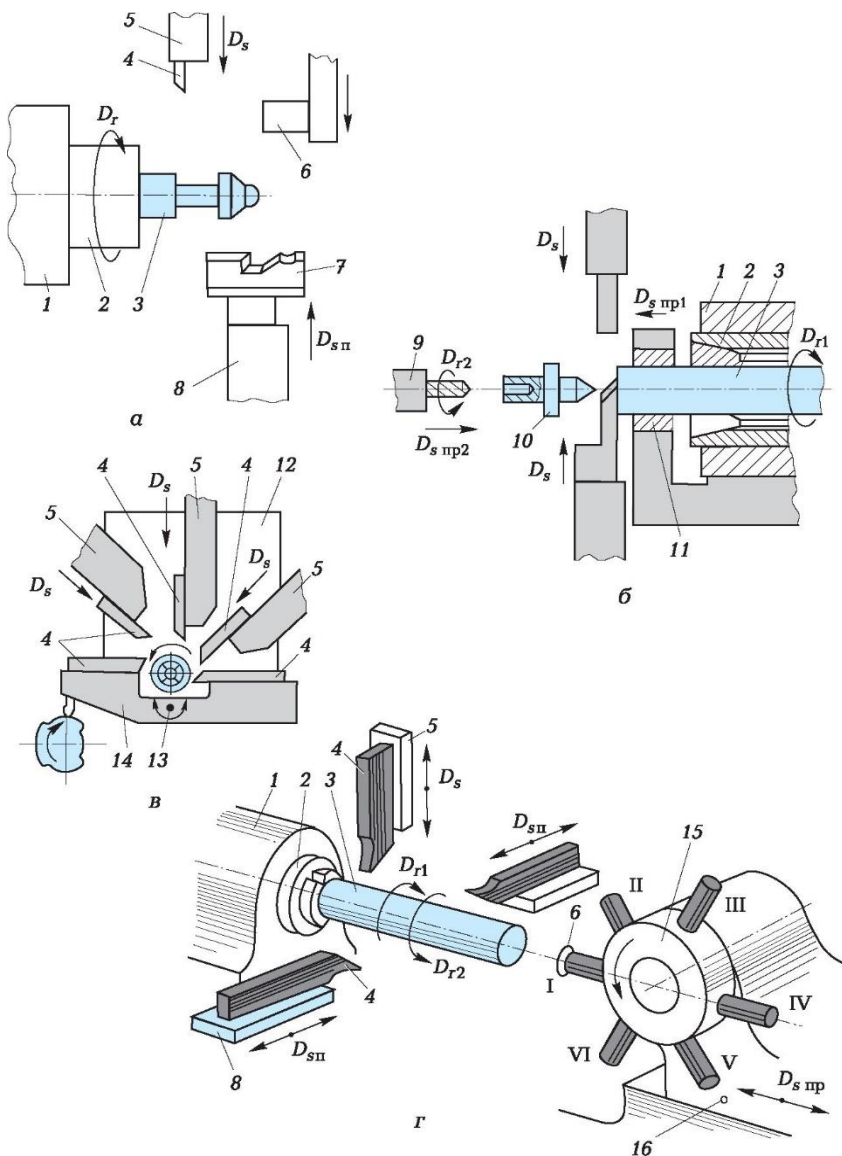
цанголық патрон көмегімен бекітіледі. Өңдеу көлденең бағытта орын ауыстыратын 5 және 8 суппорттарда бекітілген 4 және 7 тістермен іске асырылады. Бөлшектің берілген ұзындығы шыбықты 6 қозғалмалы тіреуге дейін жылжытумен іске асырылады. Фасондық-кескіш автоматтардың кейбір модельдерінің тесікті бұрғылау үшін ұзын бойғы суппорты бар.

Ұзын бойғы қайраудың бір білікті автоматтары. Ұзын бойғы ағымды автоматтар шыбықтан жалпы өндіріс жағдайында үлкен және шағын ұзындықпен салыстырғанда аса дәл бөлшектер дайындауға арналған. Ұзын бойғы қайрау автоматтарында (4.15, б, в сурет) өңдеу 3 шыбықтың жиілігімен айналатын $D_{\text{сп}}$ берудің ұзын бойғы қозғалысы кезінде 14 теңгергіште бекітілген радиальдық орын ауыстыратын 4 кескішпен жүргізіледі. Шыбықтың айналуы мен берілуі 1 сүмбілі басшысымен іске асырылады. Шыбықты кесу күшімен шыбықты ию және оның дірілін азайту үшін оның алдыңғы ұшы 12 суппорттық тіректе бекітілген 11 люнет арқылы өтізіледі. Тіректе 5 екі-үш тік суппорт және 14 теңгергіш 13 білік айналасында теңселме қозғалыс жасайтын 4 тіректі екі кескіш бар. Кескіштің радиальдық және ұзын бойғы орын ауыстыруы бөлшекте берілген фасондық беттер алуға мүмкіндік береді. Бөлікті кескіш (10 өңделген бөлшекті кесуден кейін) шыбық үшін тірек қызметін атқарады, бұл ретте цангалық патрон 2 білікте жазылады және 1 білікті кескіш келесі дайындалымды өңдеу циклін бастау жағдайына кетеді.

Орталық тесікті өңдеу (бұрғылау, жаймалау, белгілеуішпен кескіндемені кесу), сондай-ақ Бұрнада кескішпен сыртқы бұраманы кесу / 9 екі немесе үш білік көмегімен жүргізіледі, олардың тәуелсіз түсетін $D_{\text{сп}2}$ және айналдыратын D_{r2} құралдар қозғалысы бар. Бұл жағдайда басты қозғалыс білдекті және құрал-сайман біліктерінің бір уақытта қозғалуынан болады.

Бір білікті токарлық-айналып тұратын автоматтар. Бұл автоматтар жалпы өндіріс талаптарымен күрделі кескіндеме бөлшектерін дайындау үшін пайдаланылады.

Мөлшері мен кескіндемесі бойынша ұқсас бір түрлі бөлшектер тобын станокта өңдеуден тұратын топтық технология әдісін қолдану ірі сериялық өндірісте қолдануға мүмкіндік береді.



4.15 сурет. Токарлық бір сүмбілі автоматтарда өңдеу сызбасы:

a — фасондық-кесілген; *б, в* — ұзындық бойы қиылыс; *г* — токарлық-айналып тұратын; 1 — сүмбілі басша; 2 — сүмбі; 3 — шыбык; 4, 7 — кескіштер; 5 — жоғарғы суппорт; 6 — тірек; 8 — көлденең суппорт; 9 — құрал-сайман; 10 — өңделген бөлшек; 11 — люнет; 12 — тіреу; 13 — білік; 14 — теңгергіш; 15 — айналып тұратын бас; 16 — ұзына бойғы суппорт

Күрделі кескіндеме бөлшектерін дайындау үшін қажетті құралдардың көбін орналастыру үшін бұл автоматтар ұзына бойғы суппортпен жабдықталған 16 (4.15, г сурет) алты жайғасымды (кейбір білдектерде — сегіз жайғасымды) 15 айналатын баспен және бірнеше көлденең 8 суппорттармен (алдыңғы, артық) және бір (екі) 5 жоғарғы баспен жабдықталған.

Ұзына бойғы қайрау автоматтарынан айырмашылығы токарлық-айналатын автоматтың білікті басшасы тұғырда қатты орналасқан және ұзына бойы орына ауыстырмайды. Автоматтың 2 сүмбісі сағат тілімен D_1 — құралды бұрап нығайту үшін қажет.

Өңделген бөлшекті кескеннен және цанголық шыбықты ажыратқаннан кейін 3 шыбықтың орын ауыстыру көлемін шектейтін 6 тұраққа дейін беріледі.

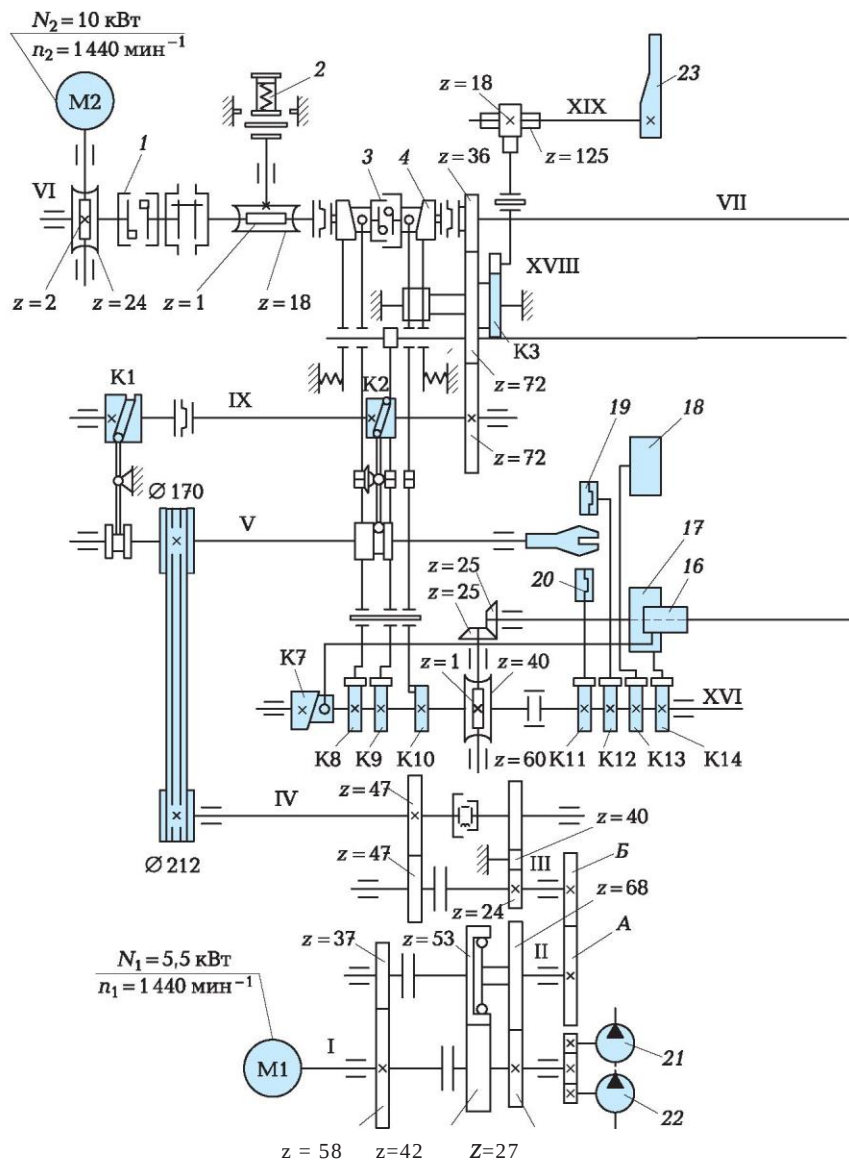
Айналатын баста орналасқан құралдар бірізділікпен де және қатар да жұмыс істеуі мүмкін.

Білдектің цанголық патронда бекітілген шыбық бар V сүмбісі (4.16 сурет) M1 электр қозғалтықышынан жылдамдықтар қорабы мен қиық белдікті беру арқылы айналатын қозғалыс алады. Сүмбінің бір циклінде А және Б тісті доңғалақтың ауысының жеті жұбымен анықталатын ауқымда оң және сол бағытта айнарудың түрлі жиілігі болуы мүмкін. Сол бағыттағы сүмбі айналымының жиілігі $160 \dots 2\,500 \text{ мин}^{-1}$ құрайды, оң жақ кезінде— $63.1\,000 \text{ мин}^{-1}$. Көмекші VII білігі M2 электр қозғалтықышынан 2/24 бұралаң жұбы арқылы айналады. 1 ажыратылған муфта кезінде білікті 6 сермерімен қолмен айналдырауға болады.

Жылдамдықтар қорабында қосылған электр магниттік муфталарды басқаратын 2 команда аппарат, VII біліктен 3 муфтамен қосылатын 1/18 бұралаң жұбы арқылы айналу алады. VII білігінен 4 муфтамен қосылатын тісті доңғалақ арқылы және 72/72 доңғалақтары арқылы айналу беру механизмдерінің және шыбық қысқыштың K1 және K2 жұдырықтарына беріледі. Осы VII біліктен цилиндрлік 42/84/42 және коникалық 25/50 тісті доңғалақтар арқылы айналып тұратын басы бар 8 мальтийлік 713 айналып тұратын бас айналымы механизмнің жүргізушісі айналым алады. Мальтийлік айналып тұратын басы бар механизм толық айналу үшін 1/6 айналымға бұрылады.

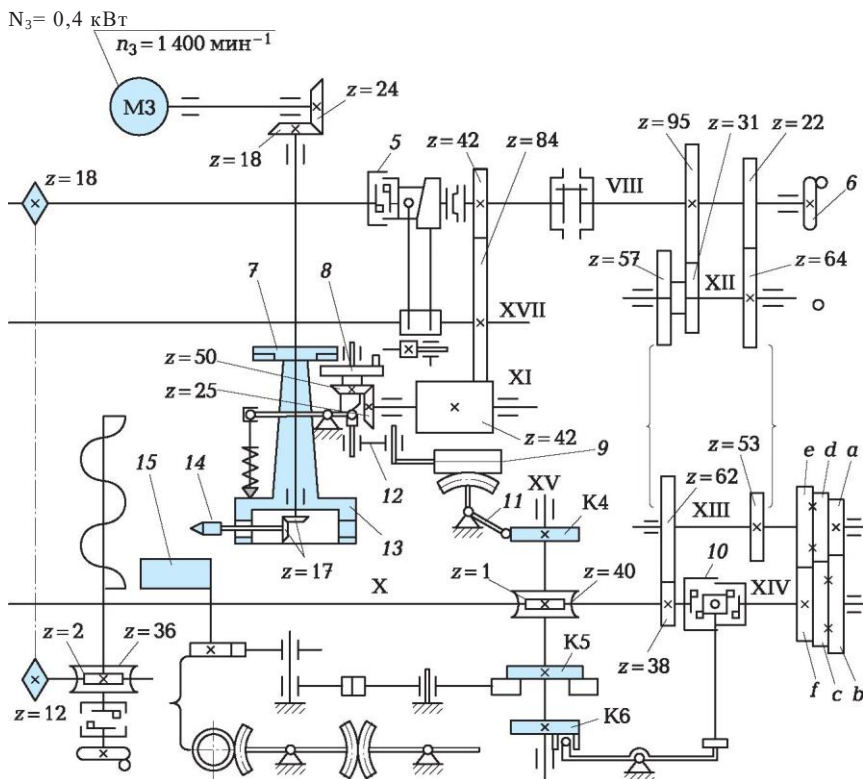
VII көмекші білікпен муфтамен байланысты VIII білік беру қорабы арқылы X білігіне айналу береді, ол айналуды бөлгіш біліктерге хабарлайды: XV —1/40 бұралаң беру арқылы және XVI —25/25 коникалық доңғалақ арқылы және 1/40 бұрама жұбы арқылы. Автоматта дайындаманы өңдеу бөлгіш біліктердің бір айналымы үшін жүргізіледі.

XV бөлгіш білігінде айналып тұратын суппортты берудің K4 жұдырықшасы, дайын бөлшектерды қабылдағыштың 15 жетегінің K5 жұдырықшасы және X, XV және XVI біліктерді баяу және жылдам айналдыратын 10 муфтаны ажыратып қосатын K6 жұдырықша орналасқан. Баяу айналу VIII білігінен XIII білігіне тісті дөңгелектер арқылы іске асырылады.



22/64/53 және бұдан әрі 10 муфтаның оң жетекші бөлігінің тірек **XIV білігіне** (a/b)(c/d)(e/f) ауысымды тісті дөңгелектер арқылы.

Айналмалы суппорттың ұзын бойғы ауысуының К4 жұдырықшасының бейіні айналатын басқа бекітілетін құралдар жұмысының бірізділігімен және талаптарымен анықталады.



4.16 сурет. Токарлық-айналмалы автоматтың кинематикалық сызбасы:

1, 3, 4, 5, 10 — муфталар; 2 — команда аппарат; 6 — сермер; 7 — мальтий механизмі; 8 — жүргізгіш; 9 — тақтайша; 11 — тұтқа; 12 — шатун; 13 — айналма бас; 14 — бұрғылайтын аспаптың сүмбісі; 15 — дайын бөлшектерді қабылдағыштың жетегі; 16 — ұзына бойғы суппорт; 17, 18 — көлденең суппорт; 19, 20 — тік суппорт; 21, 22 — салқындатқыш

сұйықтық пен тиісінше майлау материалын беруге арналған сорғылар; 23 — тербелетін тірек; I—XIX — біліктер; M1 — M3 — электр қозғалтқыштар; A, B, a, b, c, d, e, f — ауысымды тісті дөңгелектер; K1—K14 — жұдырықшалар. Екінші иығы K4 жұдырықша бойынша домалатылатын роликпен жабдықталған 11 тұтқа секторы 9 тақтайшамен бекітіледі. 9 тақтайшаны жетеккүш арқылы қозғалту және 12 шатун айналатын суппортқа беріледі, ол серіппенің әсерінен оңға қарай тартылады. Шатун 8 жүргізгіштің білігіне дәл ортада орналасқан осі арқылы бекітілген, бұл айналмалы бастың басқа жайғасымға бұрылған сәтінде айналмалы суппортты жылдам бұруды қамтамасыз етеді.

Басты сүмбіден бұру кескіш құралдар мен бөлшектегі бүлінуден сақтайды.

Жұмыс істейтін күйде 13 айналмалы мальтий механизмнің 8 жүргізгіші бұрылған кезде іске қосылатын жұдырықша механизмнің басынан шығарылатын бекіткіштің бұралуын ұстап тұрады.

XVI бөлгіш білігінде 16 ұзына бойғы суппортты беретін K7 цилиндрлік жұдырықша және K8, K9 жұдырықшалары және тиісінше бір бортты муфтаны қосатын 2 команда аппараттың бұрылуының K10 жұдырықшасы бекітілген, беру механизмінің осындай 4 муфтасы және айналатын басты бұратын жетегі және шыбықты қысқыш механизмді қосатын 5 муфта бекітілген.

23 тербелетін тірегі бар XIX білігінің бұрылуы — оны сүмбінің алдыңғы бүйіржағына қарсы орнату және шыбықты бергеннен және қысқаннан кейін бұру — 125/18 (сектор-дөңгелек) беру көмегімен K3 жұдырықшамен іске асырылады. XVI білігінде сондай-ақ 19 және 20 тік суппорттарды беруге арналған K11 және K12 дискілік жұдырықшалар орнатылған, ал K13 және K14 жұдырықшалар — 17 және 18 көлденең суппорттарды беруге арналған.

Кесу жылдамдығын және тиісінше шағын диаметрді бұрғылау кезінде өнімділікті ұлғайту үшін жылдам бұрғылайтын құрылғы қолданылады. 13 айналмалы бастың алты жайғасымының біріне орнатылатын аспаптың 14 сүмбісі 24/18 и 17/17 коникалық тісті дөңгелектер арқылы M3 электр қозғалтқышынан айналу алады.

Жаңқаларды жою үшін бұрама конвейерін келтіру VII білігінен 18/12 тізбекті беру және 2/36 ирелең жұп арқылы іске асырылады.

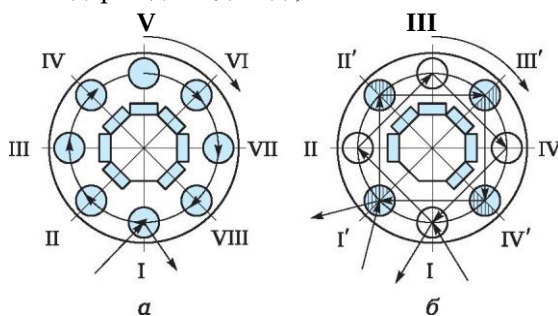
Көп сүмбілі жартылай автоматтар және автоматтар. Мұндай жабдық түрлі бөлшектерді дайындау кезінде технологиялық

мүмкіндіктерінің кеңдігімен сипатталады. Бір сүмбілілермен салыстырғанда көп сүмбілі автоматтар және жартылай автоматтар өңдеудің шоғырлануының аса жоғары деңгейін қамтамасыз етеді, бұл олардың өнімділігін жоғарылатуға, станок сыйымдылығын азайтуға, жабдық тұратын ауданды қысқартуға ықпал етеді.

Жұмыс істеу айқындамасы бойынша бұл автоматтар қатар және бірізді әрекет ету автоматтары болып бөлінеді. *Қатар әрекет ету* автоматтарының барлық сүмбілерінде бір уақытта бірдей опеарциялар жүргізіледі және жұмыстың бір циклі кезінде дайындама өңдеу аяқталады, олардың саны сүмбі санына сәйкес келеді.

Көп сүмбілі автоматтар және *бірізді әрекет ететін* жартылай автоматтары аса кең тараған. Мұндай тиеу жайғасымы бар дайындау автоматтарында кезеңділікпен бұру және сүмбілі үстелді немесе сүмбілі блокты индекстеу арқылы бірізділікпен жұмыс жайғасымына келтіріледі және мұнымен бір уақытта технологиялық процеске сәйкес құралдардың тобымен өңделеді. Жұмыс жайғасымдарының және біліктердің көп саны (6 — 8) оларды түрлі үйлесімдерде пайдалануға мүмкіндік береді.

Күрделі нысан дайындамалары станоктың барлық жайғасымдарында өңделеді (4.17, а сурет), бұл ретте олар әрбір циклде келесі жайғасымға ауыстырылады. Жұмыс жайғасымдарының аз санында өңдеуге болатын қарапайым дайындамалар үшін қатар-бірізді өңдеудің аса өнімді сызбасы қолданылады (4.17, б сурет). Бұл жағдайда жүктеуші ретінде екі жайғасым (I и I') пайдаланылады; бұдан әрі I және I' жайғасымдарында орнатылған дайындамалар тиісінше II и I', жайғасымдарында өңделеді, ал II және



4.17 сурет. Бірізді (а) және қатар-бірізді әрекет ететін (б) көп сүмбілі токарлық станоктар жұмысының сызбасы:

I—VIII, I'—IV' —станок жайғасымдары

II' жайғасымындағы дайындамалар—III және III' жайғасымында және т.б. бұл нұсқа дайындамаларды екі жағынан өңдеуге қолданылады: II, III IV айқындамаларында үстелдің (барабанның), бірінші айналымы ішінде бір жағынан өңделген дайындама I' жайғасымында көрші қысқыш сайманды айналдыру арқылы орнатылады және үстелдің екінші айналуы кезінде (штрихпен белгіленген жайғасымдарда) екінші жағынан өңделеді.

Дайындамаларады жүктеу және өңделген бөлшектерді шығару өңдеу уақыты кезінде бірге жүргізіледі және арнайы механизмдермен орындалады.

Көп сүмбілі токарлық автоматтар және жартылай автоматтар сериялық жалпы өндірісте кең қолданылады. Олар былай бөлінеді: м а қ с а т ы б о й ы н ш а— ә м б е б а п ж ә н е м а м а н д а н д ы р ы л ғ а н ; д а й ы н д а м а т ү р і бойынша — шыбықты және патрондық; с ү м бі л е р д ің о р н а л а с у ы б о й ы н ш а—көлденең және тік.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Өңдеудің қандай түрлерін қолмен басқарумен токарлық станокта орындауға болады?
2. Токарлық станоктарды салмағы бойынша қалай жіктеледі?
3. Токарлық станоктың негізгі тораптарын сипаттаңыз.
4. Токарлық станокта дайындаманы қалай бекітеді және оны бекіту тәсілі неге байланысты?
5. Бұраманы кесу кезінде қандай жағдайда екі жұпты гитара реттеледі?
6. Бұраманы кескішпен кесу кезінде әрқашан механикалық беру іске қосылады. Токарь неліктен ұзына бойғы беруді қолмен істей отырып, бұраманы кескішпен кесе алмайды?
7. Токарлық бұрама кескіш станоктың жоғарғы жылжымасын ұзына бойғы беру теңгерімінің теңдеуін құрастырыңыз.
8. Маңдайлы токарлық станоктар токарлық-бұрама кескіш станоктан немен айырықшаланады?
9. Маңдайлы токарлық станоктардың кейбір модельдері неліктен бөлек тұғырықпен орындалады?
10. 2 м а с а т ы н д и а м е т р л і і р і дайындамаларды қандай станоктарда өңдеген жөн және неліктен?
11. Токарлық-айналмалы станоктар токарлық бұрама кескіштерден немен айырықшаланады?
12. Токарлық-айналмалы станоктар кескіш құрал қай жеріне

орнатылады?

13. Токарлық-айналмалы станоктарда өңдеудің қандай түрлері орындалады?

14. Токарлық-эткеншек станоктарда өңдеу кезінде дайындамалар қай жерге бекітіледі?

15. Токарлық-эткеншек станоктардың қандай түрлерін білесіз?

16. Токарлық-эткеншек станоктарда қандай торапқа басты қозғалыс хабарланады?

17. Қандай мамандандырылған станоктарды білесіз және олар қандай функцияларды орындайды?

18. Жоғары дәлдікті мамандандырылған бұрама кескіш станоктарда түзету сызығы орнатылған?

19. Жоғары дәлдікті мамандандырылған бұрама кескіш станок көп кіретін бұраманы кесуге қалай реттеледі?

20. Токарлық- шұйделік станокта шұйделеудің қандай тәсілдерін іске асыруға болады?

21. Тісті модульді фреза тістерін шұйделеу үшін токарлық-шұйделік станокта қандай кинематикалық тізбектерді реттеу қажет?

22. Мод. КТ151 станогында шұйделеу тізбегі не үшін керек?

23. Токарлық автоматтар және жартылай автоматтар өңдеу тәсілі бойынша қалай жіктеледі?

24. Станок-автомат станок жартылай автоматтан қалай айырықшаланады?

25. Бірізді өңдеу автоматтарының қатар-бірізді өңдеу автоматтарынан айырмашылығы неде?

5 тарау

Сандық бағдарламалық басқарылатын жонғыш білдек

5.1. САНДЫҚ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ БАСҚАРЫЛАТЫН ЖОНУ-БҰРАМА КЕСКІШ БІЛДЕКТЕР

Классификациясы және мақсаты. СББ бар жону-бұрама кескіш білдектер айналу денесі сияқты құрылымы жағынан қиын дайындамалардың сыртқы және ішкі өңдеуіне, сонымен қатар бұrandаны кескішпен кесуге арналған.

СББ бар жону-бұрама кескіштерді келесі белгілер бойынша жіктейді:

- сүмбі осінің орналасуына қарай (көлденең және тік);
- жұмыста қолданылатын саймандардың санына қарай (бір- және көп сайманды) және оларды бекіту тәсілдеріне қарай (құралкүймешікте, сүмбі бастиекте, құралдар магазинінде);
- орындалатын жұмыстардың түріне қарай (орталық, патрондық, патрондық-орталық);
- автоматтандыру деңгейіне қарай (жартылай автоматтар және автоматтар).

СББ бар орталық білдектер түзу және қисық сызықты контурлы білік тәріздес бөлшектердің дайындамаларын өңдеуге арналған. Бұл білдектерде бұrandаны бағдарлама бойынша кесуге болады.

СББ бар патрондық білдектер жону, бұрғылау, жазу, зенкерлеу, шенжонғылау, фланцы, тісті дөңгелек, қақпақ, тегершік сияқты бөлшектердің осьтік саңылауларында белгілегіштермен бұrandаны кесуге

СББ бар патрондық-орталық білдектер айналу денесі сияқты әртүрлі күрделі бөлшектердің сыртқы және ішкі өңдеуіне арналған және орталық және патрондық жону білдектерінің технологиялық мүмкіндіктеріне ие.

СББ оперативтік жүйесі бар жону патрондық-орталық білдегі. Білдек күрделілігі әртүрлі айналу денесі сияқты бөлшектердің дайындамалардың ішкі және сыртқы беттерін жону арқылы өңдеуге (орталықта және патронда), сонымен қатар бұrandаны кесуге арналған.

Білдектің құралкүймешігінде орнатылған СББ оперативті жүйесі клавиатурадан ББ енгізудің жайлылығын

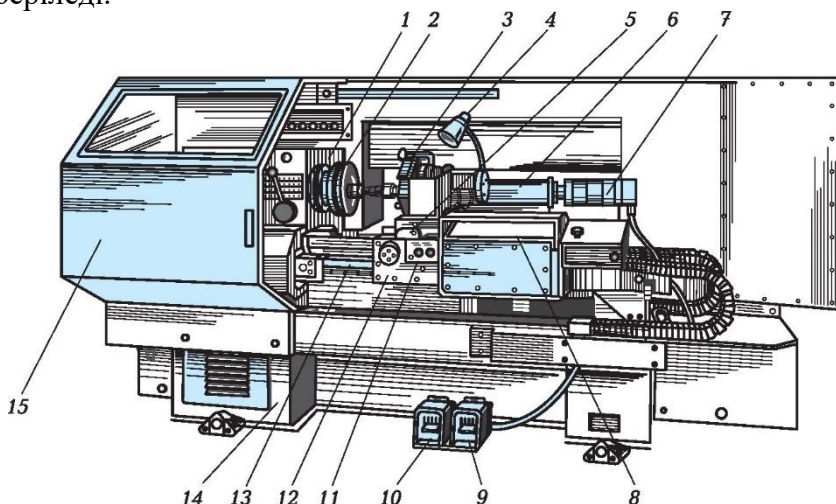
қамтамасыз етеді.

Білдекті бірліктік, ұсақ сериялы және орта сериялы өндірісте қолданады; оны екі түрлі қылып шығарады: жылдамдықты қолмен орнататын сүмбі қысқышы бар және электрмагниттік муфталар арқылы жылдамдықтарды өзгерту мүмкіндігімен.

Білдектің негізгі тораптары 5.1-суретінде көрсетілген. Білдектің кинематикалық сызбасы 5.2-суретінде көрсетілген.

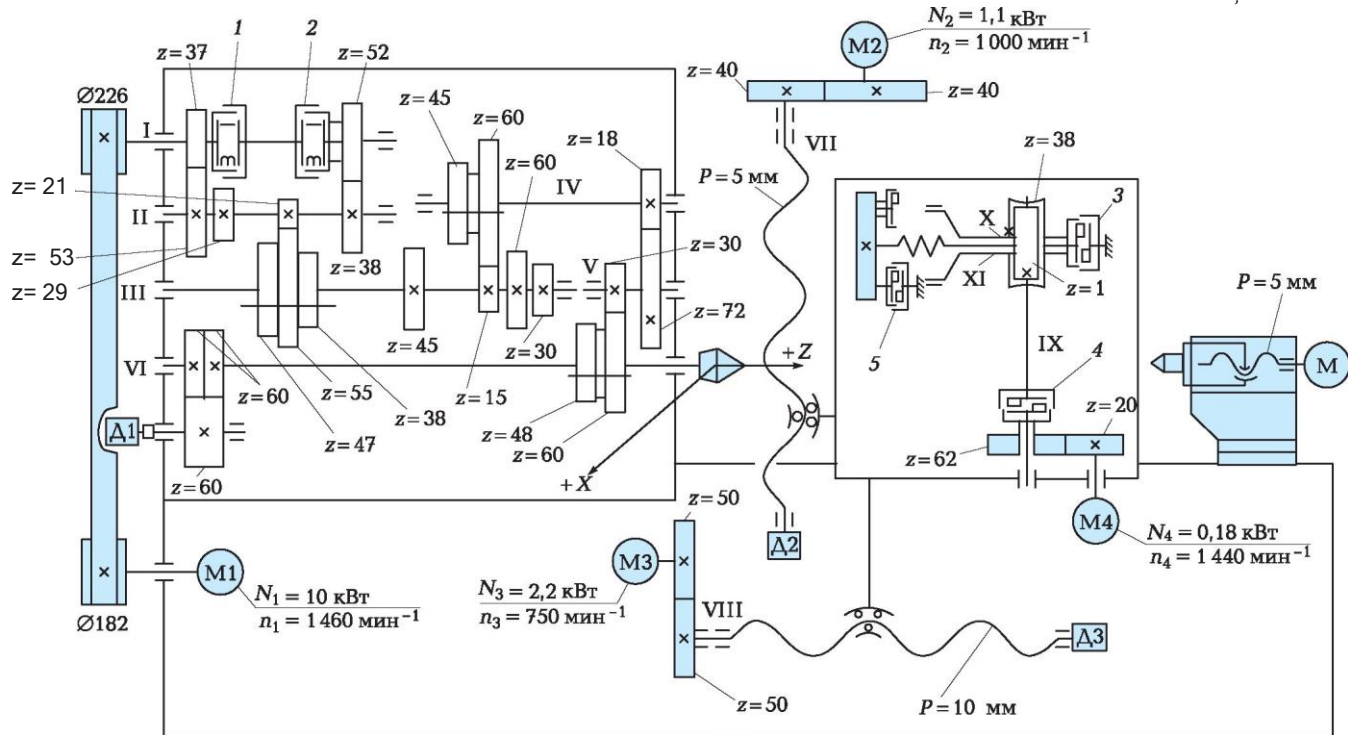
Басты қозғалыс М1 электр қозғалтқышынан көпсыналы белдіктік жылжу арқылы орындалады; айналу сүмбі қысқыштың I білігіне беріледі,

ал 37/53 тісті дөңгелектері арқылы (1 қосылған муфта кезінде) немесе 52/38 (2 қосылған муфта кезінде) II білікке беріледі.



5.1-сурет. СББ оперативті жүйесі бар жону патрондық-орталық білдегі:

1 – сүмбі қысқыш; 2 – патрон; 3 – алтыпозициялы кескішұстағыш; 4 – жергілікті жарық беру шамы; 5 – құралкүймешік; 6 – артқы қысқыш; 7 – электрқозғалтқыш; 8 – СББ құрылғы панелі; 9 – артқы қысқыштың күпше сығуының педалі; 10 – артқы басшаның күпшесінің сүмбіге жылжуын қосатын педаль (дайындамаларды орталықтарда қысу педалі); 11 – басты қозғалысты қосу (сөндіру) тетікті станциясы; 12 – белдемше; 13 – шарикті жүрісті бұранда; 14 – тұғыр; 15 – қорғаныс қабы (жылжымалы қоршау)



5.2-сурет. СББ оперативті жүйесі бар жону патрондық-орталық білдегінің кенематикалық сызбасы: 1—5 – муфталар; I—XI – біліктер; М, М1 – М4 – электрқозғалтқыштар; Д1– Д3 – датчиктер

Осылайша, II білік айнарудың екі жиілігін алады. Кейін тісті дөңгелектердің блогы көмегімен III білік айнала бастайды, ол үш түрлі айналу жиілігін алуы мүмкін. Сүмбіге (VI білік) айналу тісті дөңгелектердің қосарлы блогы 60/48 немесе 30/60 арқылы оның жылжуы кезінде келеді. Айналырды жылдамдықтарының диапазонының төмен жиіліктерін іріктеу тобының көмегімен алады, қозғалысты IV білікке 45/45 немесе 15/60 берілімдері арқылы қосарлы блокты жылжыту арқылы береді.

Сүмбі айналуының минималды жиілігі

$$n_{\min} = n_1 \frac{182}{226} \xi \frac{37}{53} \frac{21}{55} \frac{15}{60} \frac{18}{72} \frac{30}{60} = 10 \text{ мин}^{-1}$$

мұндағы n_1 – электрқозғалтқышының айналу жиілігі M1, $n_1 = 1460 \text{ мин}^{-1}$; ξ – белдіктік жылжудың сырғанауының коэффициенті, $\xi = 0,985$.

Сүмбіде (VI білік) $z = 60$ кесілмелі тісті дөңгелек қатты бекітілген, ол 60/60 тісті дөңгелектері арқылы D1 бұранда кескіш датчикке айналуды береді де, люфтсіз берілімді құрады, ол айналырды мен датчиктің орындарының бұзылуына жол бермейді.

Құралкүймешіктің көлденең (Z осі бойынша) және тігінен (X осі бойынша) бағыттарда берілуі сәйкесінше M3 және M2 электрқозғалтқыштарынан (реттелетін жоғарғы моментті тұрақты тоқты немесе жиілікті-реттелетін асинхрондық) бірсатылы берілімдер арқылы және бұрама-томалану гайкасы берілімі арқылы беріледі. Жүрістік бұрамаларда (VII және VIII біліктер) өлшегіш фотоимпульстік D2 және D3 кері байланыс датчиктері орналасқан.

Сүмбі бастиек бұрылысты асинхрондық M4 электр қозғалтқышынан 20/62 тісті және 1/28 құртты берілімдері арқылы алады.

СББ контурлық жүйесі бар жону патрондық-орталық білдегі. Білдек сатылы немесе қисық сызықты профильді айналу денесі сияқты дайындамалардың сыртқы және ішкі беттерін жону арқылы өндеуге, сонымен қатар бұранданы кесуге арналған. Өндеу жабық жартылай автоматты циклде бір немесе бірнеше жұмыс жүрістерінің барысында жасалады. Дайындамаларды патронда, ұзын дайындамаларды – орталықтарда орнатады.

Білдектің жону білдектеріне тән құрамасы бар. Негізін монолиттік құйма құрайды. Қорап тәріздес тұғыр көлденең қабырғалардан орындалған. Бағыттағыш тұғырлар – термоөңделген, тегістелген. Айналмалы кескішұстағышы бар құралкүймешіктің күймешесі тең емес бүйірлі призматикалық алдыңғы және жайпақ

артқы бағыттағыштары бойынша жылжиды, ал артқы басша – алдыңғы жайпақ және артқы призматикалық бағыттағыштары бойынша жылжиды.

Білдектің АҚЖ (автоматты қорап жылдамдығы) бар, ол сүмбі қысқышқа тоғыз жылдамдықты қамтамасыз етеді, олар өңдеу циклінде 1-6 электрмагнитті муфталар арқылы қосылады (5.3-сурет). Құрал қозғалысты тік 8 және көлденең 7 берілімдер арқылы алады.

Бұrandаны кесу кезінде бұранда кесу датчигі BE-51 сүмбі мен жүрістік бұрама арасында 60/60 люфтсіз тісті жұп арқылы байланыс жасайды.

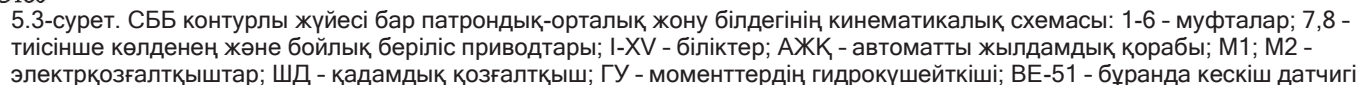
Беру приводтарының екі орындалуы болады: біріншісі – ШД электрогидравликалық кадамдық қозғалтқышпен, екіншісі ГУ моменттердің гидрокүшейткішімен (5.3-суретінде көрсетілгендей); екіншісі – тұрақты токтың электрқозғалтқышымен. Тұрақты ток қозғалтқыштарын қолдану кезінде тік және көлденең қозғалысты жүрістік бұрамаларға кері байланыс датчиктерін орнатады.

Білдек әртүрлі типті СББ контурлық құрылғыларымен жабдыктала алады, ол модельдің белгіленуінде көрсетіледі (соңғы екі белгі).

СББ контурлық құрылғысы қалыптүзегіш қимылды қамтамасыз етеді, соның ішінде бұранда кесу, өңдеу циклінде берілу мәндерін және сүмбі қозғалысының жиілігін өзгерту, сонымен қатар бұралатын кескішұстағыштың индексациясын.

Білдек бірліктік, ұсақ сериялы және орта сериялы өндірісте жону арқылы өңдеуге арналған.

Басты қозғалысты сүмбі (VI білік) M1 электрқозғалтқышынан шкивтердің диаметрі 130 және 178 мм сына-белдікті беріліс арқылы, АҚЖ, диаметрлері 204 және 274 мм сына-белдікті беріліс арқылы және сүмбі қысқыштың тісті берілістері арқылы алады. АҚЖ сүмбісінің айналу жиілілігінің тоғыз ауысқышы 1-4 электрмагнитті муфталарының қосылысы арқылы қамтамасыз етіледі. 4 және 6 муфталарының бір уақытта қосылуы арқылы сүмбінің тежелуі орындалады. Сүмбі қысқышта VI біліктегі тісті дөңгелектердің қосарлы блогын қолмен ауыстыру арқылы қозғалысты сүмбіге тікелей 60/48 немесе 30/60 берілістері арқылы беруге болады. 5.3-суретінде көрсетілген блоктың қалпында қозғалыс V біліктен сүмбіге қайта жинау арқылы беріледі: бірінші V біліктен VII білікке 45/45 тісті жұбы арқылы, ал кейін 18/72 және 30/60 берілімі арқылы – сүмбіге.



Сүмбі айналуының минималды жиілігі

$$n_{\text{шп min}} = 1460 \frac{130}{178} \xi \frac{24}{48} \frac{14}{56} \frac{204}{274} \xi \frac{47}{47} \frac{45}{45} \frac{18}{72} \frac{30}{60}.$$

$\xi = 0,985$ деп ала отырып, $n_{\text{шп min}} = 12$ мин дегенді аламыз.

Көлденең берілімнің қозғалыс теңдеуі келесідей болады

$$n_{\text{ш.д}} \frac{30}{123} P = v_{\text{спр}},$$

мұндағы $n_{\text{ш.д}}$ – қадамдық қозғалтқыш білігінің айналу жиілігі, мин^{-1} ;
 P – көлденең берілісті жүрістік бұраманың қадамы, мм, $P = 10$ мм; $v_{\text{спр}}$ – көлденең берілістің қозғалу жылдамдығы, мм/мин.

Бұл теңдеуде жөндеу элементі қадамдық электр қозғалтқыш, оның шығыс білігінің сатысыз өзгеретін жиілігі ББ арқылы қойылады.

Көлденең берілім қозғалысының теңдеуі ұқсас жазылады,

$$n_{\text{ш.д}} \frac{24}{100} P = v_{\text{сп}},$$

мұндағы $P = 5$ мм; $v_{\text{сп}}$ – көлденең берілімнің қозғалу жылдамдығы, мм/мин.

5.2.

САНДЫҚ БАҒДАРЛАМАМЕН БАСҚАРЫЛАТЫН ЖОНУ-АЙНАЛМАЛЫ БІЛДЕКТЕР

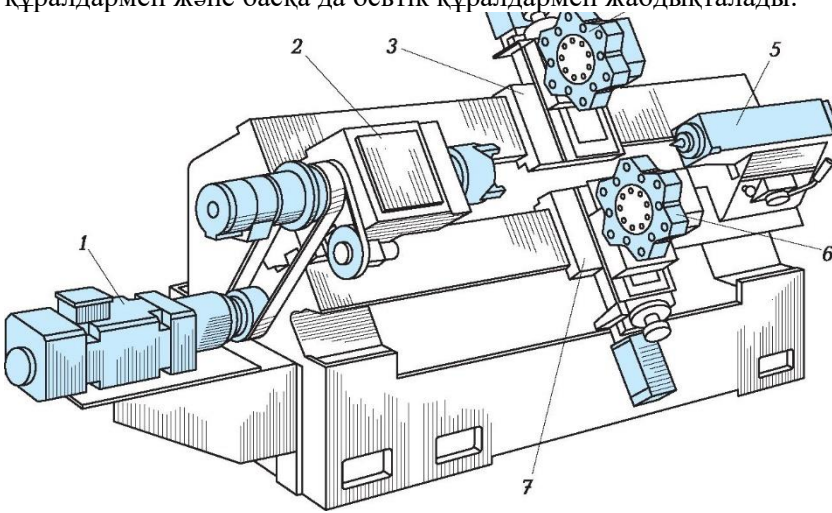
СББ бар жону-айналмалы білдектер екі- және төрткоординатты өңдеуге арналған; оларды бір немесе екі айналғыш бастиекпен шығарады.

5.4-суретте көлбеу құралкүймешікте орналасқан екі айналғыш бастиекті СББ бар жону-айналмалы білдек көрсетілген.

Екі айналғыш бастиектің бір мезгілде жұмыс жасауы олардың орналасуы арқылы қамтамасыз етіледі: біреуімен 4 – жоғарғы жақ күймешікте 3, ал басқаша 6 – төменгі жақ құралкүймешікте 7. Мұндай құрастыру кесу құралдарының үлкен санын қабылдауға мүмкіндік береді және күрделі бөлшектерді дайындауға мүмкіндік береді, саңылауды өңдеуді орындайды, соның ішінде орталықтан тыс орналасқан (егер айналғыш бастиекте осьтік құралдың айналуы үшін привод бар).

Екі айналғыш бастиектің да айналу осьтері, параллельді білдек айналдырғысының осьтері бар және дайындаманың сыртқы және

ішкі беттерін өндеуге, саңылаулар тесуге, бұранда кесуге арналған құралдармен және басқа да осьтік құралдармен жабдықталады.



5.4-сурет. СББ бар құралкүймешіктері қиғаш орналасқан жону-айналмалы білдек:

1 – электрқозғалтқыш; 2 – сүмбі қысқыш; 3, 7 – сәйкесінше жоғарғы және төменгі құралкүймешіктер; 4, 6 – айналғыш қалпақша; 5 – артқы қысқыш

Білдектегі цикл толықтай автоматтандырылған. Электрқозғалтқыштан 1 айналу сүмбі қысқышқа 2 белдіктік берілім арқылы беріледі. Бөлек приводтың болуы өндеудің дәлділігін жоғарылатады.

Айналғыш бастиектерін апаратын күймешелерді жылжытуға арналған бағыттағыш тұғырлар тіктөртбұрышты кескінді болады. СББ жүйесінің бағдарламаны қолмен енгізуге арналған басқару құрылғысы және дисплейі (суретте көрсетілмеген) білдектің габариттеріне сыяды және бұрандалы штангада орналасқан.

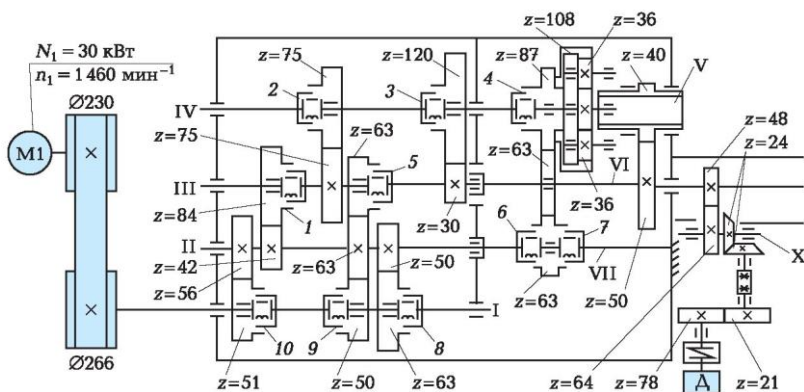
Өндеу дәлділігін тұрақтандыру үшін білдек жүйелі бақылау және айналғыш бастиекте орналасқан контактілі датчик көмегімен өндеу дәлділігін жоғарылату үшін өлшегіш құралмен жабдықталған

5.3. САНДЫҚ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ БАСҚАРЫЛАТЫН ЖОНУ-АЙНАЛМАШАҚТЫ БІЛДЕКТЕР

СББ бар жону-айналшақты білдектер тораптарының жабдықталуы қолмен басқарылатын жону-айналшақты білдектердің жабдықталуына ұқсас, сонымен қатар бір және екі тұғырлы болады. Алайда бұл білдектердің немесе сүмбі бастиегі немесе құралдар магазині болады, бұл олардың технологиялық мүмкіндіктерін кеңейтеді.

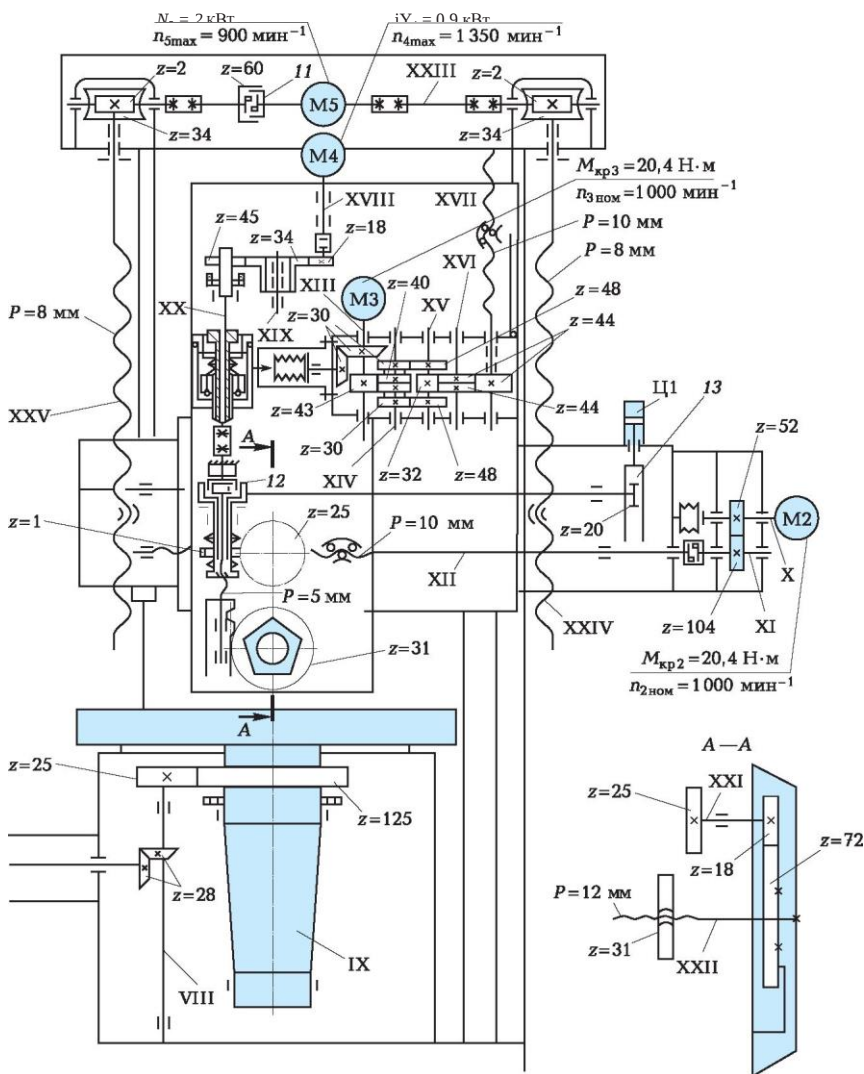
СББ бар жону-айналшақтыбілдегінің кинематикалық сызбасы 5.5-суретінде көрсетілген. Білдек күрделі конфигурациялы бөлшектерді жону арқылы өндеуге арналған; онымен түзу және қисық сызықты құрылғыштары бар беттерді жонуға және кесуге, бұрғылауға, зеркерлеуге, орталық саңылауларды тесуге, сақиналы тесуктер жасауға, әртүрлі бұрандаларды кескішпен кесуге болады. Білдектің бүйірлі құралкүймешігі жоқ.

СББ құрылғысы тік құралкүймешік және басты қозғалыс приводының берілген бағдарлама бойынша автоматты түрде басқаруын қамтамасыз етеді. Басқару бір мезетте екі координат бойынша орындала алады. X және Z осьтері бойынша санау дискреттігі 0,01 мм құрайды.



5.5-сурет. СББ бар бір тұғырлы жону-айналшақты білдектің кинематикалық схемасы:

1 — 12 — муфталар; 13 — модульді тақтайша $m = 3$ мм; I-XXV — біліктер; M1 — M5 — электрқозғалтқыштар; Д — датчик; Ц1 — гидравликалық цилиндр



СББ жүйесімен құралдың орналасуын, планшайбаның берілім үлкендігі мен айналу жиілігін коррекциялау қарастырылған. Бағдарлама бойынша сүмбінің айналу жиілігінің автоматты өзгеруі, жоғарғы құралкүйемшіктің құралының тік және көлденең қимылдарын басқаруы, берілімдерді таңдау, бұrandаны кесу, құралды нөлдік орынға қою, сүмбі бастиегінің бұралуы мен бекітілуі өтеді.

Басты қозғалыс – планшайбаның айналуы – М1 электр қозғалтқышынан диаметрлері 230 және 266 мм шкивтері бар сына-белдік берілім арқылы және 1 – 3, 5, 8 –10 электрмагниттік муфталардың ауысуы нәтижесінде планшайбаның 18 әртүрлі айналу жиілігін қамтамасыз ететін берілім қорабы арқылы және планетарлық механизмнің көмегімен орындалады.

II біліктің 10, 9 және 8 муфталарының ауысуынан алынатын үш айналым жиілігінің мәні бар, III білік – айналым жиілігінің алты мәні бар (1 және 5 муфталары ауыстырады), және IV біліктің – 12 айналым жиілігінің мәні бар (2 және 3 муфталар ауыстырады). Сүмбінің 12 ең төмен айналым жиілігін мәнін алу үшін 9 муфтаны сөндіріп, 6 және 7 муфтаны қосады. Сол кезде VII біліктегі $z = 63$ тежеледі, және VI біліктегі $z = 63$ дөңгелегі арқылы планетарлы механизмнің $z = 87$ дөңгілігін және сәйкесінше $z = 108$ дөңгілігі бар оның корпусын тоқтатады. Бұл жағдайда планетарлық механизмнің берілімдік қатынасы $\frac{1}{4}$ тең. 6 және 7 муфталары сөніп, және 4 муфта жанып тұрғанда планетарлық механизмнің берілімдік қатынасы бірге тең. «Құлып» түзетін екі әртүрлі кинематикалық тізбекті бекітетін 4, 6 және 7 муфталардың бір уақытта қосылуы кезінде планшайба тежеледі (жылдамдық қорабының басқа муфталары сөндірулі). Электрмагниттік муфталардың арқасында жылдамдықтар жүріс кезінде ауысады, сол арқылы дөңбек төселген бетті өңдеу кезінде кесудің сатылы-тұрақты жылдамдығы сақталады.

Бұrandаны кесу датчигі айналуды жылдамдық қорабының шығыс білігінен 48/64, 24/24, 21/78 берілімдері арқылы алады. Датчик роторының және планшайбаның айналу жиіліктері бірдей.

Берілім қозғалыстары тиристорлы басқарылатын М2 и М3 тұрақты ток электр қозғалтқыштарынан орындалады. Қадамы $P = 10$ мм XII тік берілімнің томалану жүрістік бұрамасы қозғалысты минималды бүйірлік саңылаумен жасалған электр қозғалтқыштан 52/104 тісті берілім арқылы алады (XI біліктен XII бұрамаға қозғалысты беру тісті қосылыста саңылауды таңдайтын конустық

серіппелі сақиналардың көмегімен іске асады).

XVII томалану жүрістік бұрамасы (тік берілім) айналуы M3 электр қозғалтқышынан, 43/40, 30/48, 32/44, 44/44 редукторы арқылы алады. Тісті берілімдердегі бұйырлық саңылау екі параллельді кинематикалық тізбектің сәйкес жөндеуі арқылы реттейді, бұдан басқа, жеке дөңгелектер кескінді болып орындалған. Кері байланыс датчигі есебінде сызықты индуктосиндер қолданылады.

Көлденеңнің тік жылжуы M5 реверсивті электрқозғалтқышынан 2/34 құртты берілімдер арқылы жүзеге асады. Қажетті қалыпта көлденең гидравликалық қысу механизмімен берік бекітіледі. Қысу-босату механизмі ЦІ екі жақты цилиндрінің штогы арқылы қозғалысқа келтіріледі. 11 тісті муфта көлденеңді планшайбаның жұмыс бетіне параллельді орнатуға арналған. Жартылай муфтаның бір тіске бұрылысы көлденеңді 0,005 мм жылжытады.

Сүмбі құралкүймешік көлденең бағыттағыштары бойынша жылжитын жылжымалардан, бес позициялы сүмбі бастиектен және оның бұрылыс және бекіту механизмінен тұрады. Сүмбі бастиектен келесі позицияға бұрылуы M4 электр қозғалтқышынан 18/34/45 берілімдері арқылы және $P = 5$ мм қадамымен муфта арқылы бұрамамен байланысқан XX приводтық білік арқылы орындалады. Қозғалыссыз гайкаға қатысты жоғары жылжи отырып, $m = 3$ мм модулі бар рейкалы XX білік, $z = 31$ қысық тісті гайка-дөңгелегі арқылы (А–А кескіні), $P = 12$ мм қадамы бар XXII білік сүмбі бастиекті басады. XX білік рейка гайканың дөңбек бетіне тірелгенше дейін қозғалады. Осының алдында соңғы сөндіргіш 12 муфтаны сөндіреді, және $z = 1$ құрты отырғызылған гайка айнала бастайды, сонда 1/25 және 18/72 тісті берілімдері арқылы сүмбі бастиек айналымның 1/5 бөлігін жасайды. Бұдан кейін микроауыстырғыш электр қозғалтқышының реверсіне бұйрық береді, нәтижесінде XX біліктің рейка арқылы, $z = 31$ қысық тісті дөңгелек-гайкасы арқылы және XXII жүрістік бұрама арқылы кейінгі қозғалысында сүмбі бастиектің жылжымаға жабысуы орындалады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. СББ оперативті жүйесі бар жону патрондық-орталық білдегінің негізгі тораптарын атаңдар.
2. СББ оперативті жүйесі бар жону патрондық-орталық білдегінің басты қозғалыс кинематикасының СББ контурлы жүйесі бар патрондық-

орталық білдегінен айырмашылығы неде?

3. СББ бар жону-айналшақты білдектерге кескіш құралдарды қайда орнатылады?

4. Дайындаманың дөңбек бетінде саңылау тесуге бола ма, егер бұл саңылаудың осі оның айналу осінен өтпесе? Білдектегі қандай қозғалыс бұл кезде болмауы керек?

5. Тік жазықтықта СББ бар жону-айналшақты білдектің көлденеңінің қозғалысы қалайша орындалады?

6. Дайындаманы жону кезінде басты қозғалыс СББ бар жону-айналшақты білдектің қай торабына беріледі?

Металл кесіш білдекті жөндеу деп оны технологиялық жабдықтаумен бірге берілген өнімділікпен бекітілген технологиялық процеске сәйкес қажетті дәлділікті және беттердің бұдырлығын қамтамасыз ету үшін бөлшектерді жасауға дайындауды атайды. Жөндеу бойынша жұмыстардың кешеніне кесудің белгілі режимдерін реттеу, қысқыш құралдарды, кесу және көмекші құралдарды орнату және басқа да көмекші операциялар кіреді. Жөндеуден кейін екі-үш дайындаманы өңдейді. Егер өңдеуден кейін алынған өлшемдер сызбада көрсетілгендермен сәйкес келмесе, құралды қажетті өлшемге реттеу немесе құрылғыны реттеу жүргізіледі.

Орындалу сипатына қарай технологиялық жабдықты *алғаш* және *ағымды* жөндеу деп бөледі.

Жөндеу білдекті қолдану барысында жасалады, бір дайындаманы жасау кезінде немесе басқа дайындаманы өңдеуге көшкен кезде реттелген өлшемнің өзгеруі байқалған кезде орындалады. Жөндеу кезінде жабдықтың және (немесе) жарақтың бірінші жөндеуде қойылған техникалық параметрлерді қалпына келтіру үшін жұмыс барысында реттеу жасайды. Жөндеу құралдың тозуынан, білдек механизмінің серпімді немесе жылулық деформацияларының әсерінен қажет болуы мүмкін. Басқа дайындаманы жасауға көшу кезінде өңдеудің жаңа режимдерін ұйып, құралдарды ауыстырып немесе реттеп, кесуші құралды ауыстырып немесе реттеу қажет. Жөндеу аяқталған соң білдек қойылған міндеттерді қажетті сапамен және өнімді жасау өнімділігімен істеуін қамтамасыз ету керек.

Кесуші құралдың тозуының әсерін азайту үшін кесуші құралды *жөндеусіз ауыстыруды* кеңінен қолданады.

Оның мәні арнайы құрал арқылы білдектен тыс өлшемге бапталған жаңа құрал тозған құралды оның білдекте орналасуын түзетусіз ауыстыра алатынында. Құралдың кескіш жиегінің оның орнатылу базасына қатысты қажетті орналасуына және кескіш жиектің нақты орналасуын қамтамасыз етуіне құралды дәл жасаумен немесе оны реттеумен қол жеткізіледі.

Металл кесуші білдектерді жөндеудің келесі әдістері типтік болып саналады: сынама өту, сынама бөлшек, дайын бөлшек, эталон (шаблон) арқылы.

Сынама өту арқылы жөндеу тәсілі әрбір жаңа бөлшек үшін жеке қолданылады: дайындама бетінің кішкентай учаскесін өңдейді, алынған өлшемді өлшейді және кесу тереңдігін реттейді, ол үшін білдек лимбтарын, индикаторлы тірегіштерді немесе әмбебап өлшегіш құралдарды қолданады. Бапталатын өлшемнің есептік мәніне қол жеткізгеннен кейін толық бетті өңдейді. Әдістің артықшылығы – оның қарапайымдылығы мен дайындаманың орналасу тәсіліне тәуелсіздігі, кемшілігі – жұмысшының жөндеу кезінде уақыт жоғалтуы.

Сынама бөлшектер арқылы жөндеу тәсілі реттеу өлшемін алдын ала есептеп кейін оны білдекте өңделген 3-5 сынама бөлшектерді өлшеу кезінде тексеруде жатыр. Білдектің бапталуы дұрыс деп саналады, егер сынама бөлшектердің өлшемдерінің орта арифметикалық мәні рационалды жөндеу өлшемінің аясында болса. Әдістің артықшылығы – берілген параметрлерді алуға қажетті жұмысшының әрекеттері туралы ақпараттың болуы, кемшілігі – жөндеу өлшемін есептеуге уақыт жоғалту, сынама бөлшектерді жасау және сынама бөлшектер өлшемінің орта арифметикалық мәнін шығару.

Бірінші дайын бөлшек, эталон (шаблон) бойынша жөндеу тәсілі жұмыс істемей тұрған білдекке құралды бөлшекпен (эталонмен, шаблонмен) жанасуға дейін құралды орнату арқылы орындалады. Бөлшек бойынша жөндеу кезінде сызба бойынша ең кіші шектік өлшемге жақын өлшемдері бар бұрын жасалған бөлшекті қолданады. Конструктивтік формалары бойынша эталон құрылғыда орналасу кезіндегі өңделетін дайындаманы ұқсатады. Бұл тәсілде сипатталған тәсілдердің кемшіліктері жоқ.

Жонушы білдекті жөндеу алдында оның жарамдылығын тексеру қажеттігін естен шығармауы керек. Жұмысты бастау алдында білдек құралкүймешік жылжымаларының барлық жылжу командаларын тегіс, секіру, жұлқылау және тежеусіз орындайтынына (қолмен және автоматты түрде) көз жеткізуі керек.

Патрон берік бекітілу қажет. Кейін бос жүріс кезінде білдектің электр қозғалтқышын қосу және тоқтату командаларын, сүмбіні айналдыруды қосу және сөндіру командаларын орындайтынын тексереді.

6.2. САНДЫҚ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ БАСҚАРЫЛАТЫН ЖОНУ БІЛДЕКТЕРІН ЖӨНДЕУ ЕРЕКШЕЛІГІ

СББ бар білдекті жөндеуді жұмысшы-операторға қарағанда біліктілігі жоғары болып келетін жөндеуші-жұмысшы жасайды.

Білдектің жұмыс істеуін тексеру келесі тәртіпте жасалады.

1. СБҚБ қуатын қосу. Сүмбінің орташа айналу жиілігін қосу; біл кезде білдек 20...25 мин аралығында қызады, ол білдектің және СБҚБ жылулық тұрақтануы үшін қажет.
2. Жөндеу картасына сәйкес кесуші құралды, дайындаманы бекітуге арналған жарақты таңдау, құралдардың жағдайын тексеру. Жөндеу картасында көрсетілген құралкүймешіктің сүмбі бастиегінің сәйкес позицияларына құралды орнату.
3. Құралкүймешіктің нөлдік (бастапқы) жағдайын жөндеу. ББ енгізу.
4. ББ кадрлық режимде, кейін автоматты режимде тексеру. Оның орындалу дұрыстығын тексеру.
5. Дайындаманы жөндеу картасына сәйкес орнату; құралдың өлшемдік реттеуін жасау.
6. ББ бойынша дайындаманы өңдеу.
7. Өңделген бөлшектің өлшемін анықтау және СБҚБ басқару құрылғысын қажетті түзетулерді енгізу.

Бірінші дайындаманы өңдеу кезінде кесу процесін бақылау қажет (әсіресе, қикымның түзілуін), өңделетін беттің сапасын бақылау керек. Қажет болған жағдайда СБҚБ басқару құрылғысынан кесу режимдерін түзету мүмкін.

Құрал бапталған ұзындықтар мен диаметрлерді өлшеуді білдектен тыс орындайды. Оператор бұл мәліметтерді СББ жүйесінің корректорына енгізеді. Кейбір құралдардың қосымша жөндеуін қажет болған жағдайда өңделген беттердің бақылау өлшемдерінің нәтижесі бойынша білдекте жасайды. Көп жағдайда шеңберлі интерполяция режимінде радиусқа түзетулер енгізеді (мысалы қисық сызықты сыртқы контурларды, саңылауларды өңдеу кезінде және басқа да жағдайларда).

Құралдарды және магазин ұясын, сүмбі бастиегінің орналасуын бағдарламалық картаға сәйкес жасайды. Сонымен қатар, құралдың (жақтаудың) нөмірін магазин ұясының нөмірімен дұрыстап тексеру қажет, ал құрал нөмірі координацияланатын білдектерде жақтаудың артқы ілмегінде сәйкес кодтық комбинацияны орнату қажет.

Құралдың қайралуын, жақтау конусындағы бұрғылау патрондарының және бұрғылардың патронда бекітілуін, бұранда кесу патрондарының реттелуін, ауыспалы втулкадағы лақтырғыштың бекітілуін, жүзуші

жақтаудағы қондырылған зенкерлердің және қашаулардың бекітілуін, патронға орнату кезіндегі бұрғылар мен лақтырғыштардың соғылуын оны азайту мақсатында тексеру қажет.

Егер құралды білдектен тыс жөндеу құрылғысы болмаса, құралдың ұзындығын білдекте анықтайды; құралдың ұзындығын сүмбінің жанынан бастап кесуші жиегіне дейін өлшейді немесе құралдың шын ұзындығының бағдарламаланған ұзындығынан ауытқуын анықтайды.

Білдектің қорғаныс элементтерінің жағдайын, қорғаныс элементтерінің арасында арақашықтықтың жоқтығын, сорғының жұмысын және салқындату жүйесінде майлап-суыту сұйықтығының (МСС) болуын тексеру қажет.

Жөндеу сапасының кешенді тексерісі ББ бойынша өңделген жарамды бөлшек бойынша тексеріледі.

СББ бар білдектің дұрыс қолданылау жағдайында аптасына 1 реттен кем емес білдектің жұмысын тест-бағдарлама бойынша тексеру қажет. ББ бойынша жұмыс кезінде жарамсыздық болған жағдайда да тест-бағдарламаны енгізеді, ол бағдарламаны құру кезіндегі қателікті анықтауға, СББ жарамдылығын анықтауға, берілім приводтарының қанағаттанарлық емес жұмысының себептерін анықтауға, тенологиялық командалардың ретінің бұзылуын және білдек жұмысының басқа да қателіктерін анықтауға мүмкіндік береді.

6.3. ЖОНУ БІЛДЕКТЕРІН ЖӨНДЕУ РЕТТІЛІГІ

Жону білдегін жөндеуге кірісу алдында нұсқаулыққа сәйкес оны жұмысқа дайындап алу қажет. Жұмысты бастау алдында білдек құралкүйемшік жылжымаларының барлық жылжу командаларын тегіс, секіру, жұлқылау және тежеусіз орындайтынына (қолмен және автоматты түрде) көз жеткізуі керек.

Патрон берік бекітілу қажет. Кейін бос жүріс кезінде білдектің электр қозғалтқышын қосу және тоқтату командаларын, сүмбіні айналдыруды қосу және сөндіру, құралкүймешіктің механикалық берілімдерін қосу және сөндіру командаларын орындайтынын тексереді.

Білдектің жарамдылығына көз жеткізгеннен кейін оның жөндеуіне келесі ретпен кіріседі: кесу режимдерін таңдайды, білдекте кесудің таңдалған (немесе берілген) режимдерін баптайды; дайындаманы қысуға арналған құрылғыларды орнатады; кесуші құралды орнатып, бекітеді.

Кесу режимін таңдау. Кесу процесі белгілі режиммен сипатталады. МемСТ 25762–83 сәйкес, *кесу режимі* – бұл кесу жылдамдығы, берілімі (немесе берілім қозғалысының жылдамдығы) және кесу тереңдігі мәндерінің жиынтығы.

Жону арқылы өңдеуді, басқа өңдеу түрлерін сияқты білдек күші мен құрал тұрақтылығы толық қолданылатын, төмен өзіндік құны бола тұра, өңдеудің жоғарғы сапасы қамтамасыз етілетін және жұмыстың қауіпсіз жағдайлары болатын режимдерде жасау қажет. Мұндай режимдер *экономикалық тұрғыда тиімді*, яғни *рационалды* болып саналады.

Өңдеудің сәйкес түрлері үшін рационалды режимдер анықтамалықтар [2, 3, 4, 9 және т.б.] бойынша таңдалады, олардағы мәліметтер кесу теориясының формулалары бойынша және жетекші кәсіпорындардың жалпыланған тәжірибесін ескере отырып анықталған.

Кесу режимін таңдаудан бұрын өңдеудің әрбір түріне қажетті әдіпті білу қажет. Әдіптің үлкендігін анықтау кезінде келесу факторларды ескеру қажет:

өңдеу сипатын; мысалы бүйір жақтар мен ойықтарды жону және кесу кезінде әдіп біліктің диаметрі мен ұзындығына байланысты болады, ол бұрғылау кезінде әдіп саңылаудың диаметріне байланысты болады, яғни оның диаметрінің жартысына тең;

әдіп есептелетін ауысу – қаралтым, жартылай таза немесе таза жону (немесе басқа өңдеу түрі). Толық әдіпті оның барлық аралық мәндерінің қосындысынан алады. Дайындаманың диаметрін бөлшек диаметріне толық әдіпті қосу тәсілімен есептейді. Егер дайындама ретінде прокат алынса, дайындаманың алынған диаметрін прокат диаметрінің ең жақын стандартты мәніне дейін әкеледі.

Кесу режимін таңдау реттілігі төменде келтірілген.

1. Өңделетін дайындаманың материалының физикалық және химиялық қасиеттеріне, әдіпке және өңдеу сипатына қарай t кесу тереңдігін анықтайды. Қаралтым жону кезінде кесу тереңдігін максималды, барлық әдіпке тең етіп таңдайды, себебі кесу тереңдігі кескіш тұрақтылығының кезеңінен салыстырмалы үлкен емес әсер етеді. Барлық әдіпті бір жүрістен алады, ерекшелігі – аз күшті білдектерде өңдеуде көп әдіпті алу, онда өтудің минималды саны білдектің күшімен анықталады. Таза жону арқылы өңдеуде кесу тереңдігін беттің қажетті дәлділігі пен

бұдырлығына байланысты таңдайды: әдіп бірнеше жұмыс жүрісінің барысында алынады, келесі жұмыс жүрісіндегі кесу тереңдігі алдындағыға қарағанда азырақ болу қажет. Жоғарғы беттің сапасының жоғарылығы және беттің бұдырлық параметрі $Ra\ 0,32...0,16$ мкм және $Rz\ 0,050...0,025$ мкм аралығында болған жағдайында жұғалап жонуда кесу тереңдігі $0,03$ мм дейін болуы мүмкін.

Осылайша, кесу тереңдігін таңдауға өңделген беттің сапасына қойылатын талаптар, яғни бұдырлық параметрі, сонымен қатар технологиялық жүйенің квалитеті мен қаттылығы әсер етеді.

2. Кескіштің кесуші бөлігінің геометриялық параметрлерін таңдайды.

3. Анықтамалықтар бойынша берілімді таңдайды. Қаралтым жонуда берілім үлкендігіне келесі факторлар әсер етеді:

- дайындама материалы (болат, шойын, түрлі түсті балқымалар, металл еместер);

- өңдеу түрі (жону, бүйірлерін кесу, кесу, бұрғылау, жазу және т.б.);

- құралдың кесуші бөлігінің материалы (тез кесуші болат, қатты балқыма, кесуші керамика, синтетикалық алмаз және т.б.);

- кескіш өзегінің көлденең кесімі;

- өңделетін дайындаманың диаметрі;

- кесудің қабылданған тереңдігі.

Таза жонуда көрсетілген факторлардан басқа берілімді таңдауға бірінші кезекте беттің өңдеуден кейінгі жағдайы (бұдырлығы), және жоспардағы қосымша бұрыш, сонымен ұатар кесуші пышақтың биіктігіндегі радиус әсер етеді.

4. Берілімді білдектің паспорты бойынша түзетеді (білдекте барын алады).

5. Кесуші құралдың тұрақтылық кезеңін белгілейді.

6. Берілімнің қабылданған мәндерінің, құралдың тұрақтылық мерзімінің және кесу тереңдігінің негізінде анықтамалықтар бойынша v кесу жылдамдығын өңделетін дайындаманың материалының сәйкес маркасына қарап таңдайды.

7. Сүмбінің есептік айналу жиілігін $n_{\text{рас}}$ өңделетін дайындаманың (немесе кескіш құралдың) диаметрін d есепке ала отырып келесі формула бойынша есептейді

$$n_{\text{рас}} = \frac{1000v}{\pi d}$$

8. Сүмбі айналуының жиілігін білдек паспорты бойынша нақтылайды, яғни білдекте бар сүмбі айналуының жиілігін есептікке жақын етіп қабылдайды.

9. Сүмбінің қабылданған айналу жиілігіне қарай әрбір өңделетін бет бойынша кесу жылдамдығын анықтайды және әрбір бетті өңдеуге қажетті $N_{\text{эф}}$ тиімді кесу күшін кВт анықтайды:

$$N_{\text{эф}} = \frac{P_z v}{10^3},$$

мұндағы P_z – кесу күшінің құрылымы, Н; v – кесу жылдамдығы, м/с.

Егер бір уақытта бірнеше бет өңделетін болса, $N_{\text{эф}}$ әрбір бетті өңдеуге қажетті күштердің қосындысына тең болады.

Берілімнің үлкен жылдамдықтарында кесу күшінің құрылымын P_x есепке ала отырып, тиімді кесу күшін есептеу қажет.

$$N_{\text{эф}} = \frac{P_z v}{10^3} + \frac{P_x v_s}{10^6 \cdot 60},$$

Егер анықтамалықта S_0 , мм/об, берілімі келтірілсе, онда берілім жылдамдығын формула бойынша анықтайды

$$v_s = S_0 n_{\text{шп}},$$

мұндағы $n_{\text{шп}}$ – сүмбі айналуының жиілігі, мин⁻¹.

10. Таңдалған білдек моделінде дайындаманы өңдеу мүмкіндігін тексереді. Ол үшін келесі шарт орындалу керек

11.

$$\wedge \Phi < \wedge_{\text{эл}}$$

мұндағы $N_{\text{ЗА}}$ – басты привод электрқозғалтқышының қуаты; η – білдектің басты приводының ТӘК, жаңа білдектер үшін әдетте $\eta = 0,85$ деп алынады.

$$N_{\text{эф}} \leq N_{\text{ЗА}} \eta,$$

6.1-мысал

1A625 мод. жону білдегінің кесу режимін таңдау керек, онымен 12 квалитет бойынша диаметрі 80 мм білікті жону қажет. Білік материалы – болат 45, $\sigma_{вр} = 600$ МПа, өңдеуден кейінгі беттің бұдырлық параметрі Rz 63 мкм; кекіш – тура өтімді, T15K6 қатты балқымадан жасалған табақшамен жабдықталған, кесуші бөліктің геометриялық параметрлері: $\varphi = 60^\circ$, $\varphi' = 15^\circ$; кескіш ұстағышының қимасы 16 x 25 мм; технологиялық жүйесі: білдек– құрылғы – дайындама – қатты. Өңдеуге алынған әдіп 3 мм.

Шешуі

1. Кесу тереңдігін тағайындаймыз. Анықтамалықтың [3] 3.18 кестесіне сәйкес берілген шарттар үшін әдіп бір жұмыс жүрісінің барысында алынады, яғни. $t = 3$ мм.
2. Анықтамалық бойынша [3] берілген кесу шарттары үшін кеңес берілетін берілімді таңдаймыз. 3.19 [3] кестесінде 80 мм диаметрі үшін мәліметтер жоқ. 80 мм диаметр үшін $S_0 = 0,57$ мм/об деп қабылдаймыз, ол 60 и 100 мм диаметрлері үшін кеңес берілген берілімдер арасындағы орта мән болып саналады.
3. 1A625 мод. білдегінің көлденең берілімінің ең жақын мәні 0,6 мм/об (6.1-кесте).

6.1-кесте. 1K62 және 1A625 мод. жону-бұрама кескіш білдектерінің берілімдері*, мм/об

1K62	1A625	1K62	1A625
0,070/0,035	0,070/0,035	0,470/0,230	0,370/0,185
0,074/0,037	0,075/0,037	0,520/0,260	0,400/0,200
0,084/0,042	0,085/0,042	0,570/0,280	0,430/0,215
0,097/0,048	0,092/0,045	0,610/0,300	0,470/0,235
0,110/0,055	0,100/0,050	0,700/0,340	0,500/0,250
0,120/0,060	0,110/0,055	0,780/0,390	0,530/0,270
0,130/0,065	0,120/0,060	0,870/0,430	0,600/0,300
0,140/0,070	0,125/0,062	0,950/0,475	0,670/0,335
0,150/0,074	0,130/0,065	1,040/0,520	0,735/0,370
0,170/0,084	0,150/0,075	1,140/0,570	0,800/0,400
0,195/0,097	0,170/0,085	1,210/0,650	0,860/0,430

1K62	1A625	1K62	1A625
0,210/0,110	0,185/0,097	1,400/0,700	0,935/0,470
0,230/0,120	0,200/0,100	1,560/0,780	1,000/0,500
0,260/0,130	0,220/0,110	1,740/0,870	1,070/0,530
0,280/0,140	0,230/0,115	1,900/0,950	1,200/0,600
0,300/0,150	0,250/0,125	2,080/1,040	1,330/0,670
0,340/0,170	0,270/0,135	(2,28...4,16)/ (1,14...2,08)	(1,46.4,00)/ (0,73.2,00)
0,390/1,195	0,300/0,150		
0,430/0,210	0,330/0,165		

* Шартты бөлшектің алымында – көлденең берілім, бөлімінде – тік берілім.

4. Қатты балқымадан жасалған табақшалары бар өтуші кескіштер үшін экономикалық тұрақтылықтың орта мәндерін 1.7 [3] кестесі бойынша 60...90 мин аралығында алған жөн.

Кескіш тұрақтылығының кезеңін белгілейміз: $T = 80$ мин.

5. Анықтамалық бойынша [3] кесу жылдамдығын таңдаймыз. Кесу жылдамдығының кестелік мәнін кесу тереңдігі 3 мм және берілімі 0,6 мм/об болған жағдайда $v_{\text{таб}} = 120$ м/мин деп қабылдаған жөн (3.34 [3] кестесін қара). 3.33 [3] кестесінен түзету коэффициенттерін табамыз: $K_1 = 1,35$ ($\sigma_{\text{вр}} = 600$ МПа материалы үшін); $K_2 = 1$ ($T = 80$ мин және $\varphi' > 0$); $K_3 = 0,92$ ($\varphi = 60^\circ$ болатты өңдеу кезінде); $K_4 = 1$ (күралдық материал Т15К6).

6. Түзету коэффициенттерін есепке ала отырып кесу жылдамдығын есептейміз

$$v = v_{\text{таб}} K_1 K_2 K_3 K_4 = 120 \cdot 1,35 \cdot 1 \cdot 0,92 \cdot 1 = 149,04 \text{ м/мин.}$$

7. Сүмбінің айналу жылдамдығының жиілігін есептейміз

$$n_{\text{рас}} = \frac{1000v}{\pi d} = \frac{1000 \cdot 149,04}{3,14 \cdot 80} = 593 \text{ мин}^{-1}.$$

8. Сүмбі айналуының жиілігін білдек паспорты бойынша нақтылаймыз. 6.2-кестесінде 1K62 және 1A625 мод. білдектерінің паспорттық мәліметтері келтірілген. Есептікке ең жақыны болып $n_{\text{шт}} = 500 \text{ мин}^{-1}$ табылады.

9. Кесудің іс жүзіндегі жылдамдығын анықтаймыз

$$v_{\text{факт}} = \frac{\pi d n_{\text{шт}}}{1000} = \frac{3,14 \cdot 80 \cdot 500}{1000} = 125,6 \text{ м/мин.}$$

6.2-кесте. 1К62 және 1А625 мод. жону-бұрама кескіш білдектердің сүмбісіндегі айналу жиілігі $n_{\text{шп}}$, рұқсат етілетін күші $N_{\text{доп}}$ және айналдырғыш момент $M_{\text{кр.доп}}$

1К62			1А625		
$n_{\text{шп}}, \text{мин}^{-1}$	$N_{\text{доп}}, \text{кВт}$	$M_{\text{кр.доп}}, \text{Н} \cdot \text{м}$	$n_{\text{шп}}, \text{мин}^{-1}$	$N_{\text{доп}}, \text{кВт}$	$M_{\text{кр.доп}}, \text{Н} \cdot \text{м}$
12,5	8	1 300	11,5	78	845
16	8	1 300	16	78	845
20	8	1 300	32	78	845
25	8	1 300	45	78	845
31,5	8	1 300	63	78	845
40	8	1 300	90	78	845
50	8	1 300	120	78	610
63	8	1 240	180	78	420
80	8	975	250	78	300
100	8	780	355	78	215
125	8	620	500	78	150
180	8	490	710	78	108
200	8	390	100	78	76
250	8	310	1400	78	54
315	8,5	260	2 000	78	38
400	8,3	202	—	—	—
500	7,9	154	—	—	—
630	7,7	119	—	—	—
800	7,6	93	—	—	—
1 000	7,2	70	—	—	—
1 250	7	54,5	—	—	—
1 600	6,9	42	—	—	—
2 000	6,2	30	—	—	—

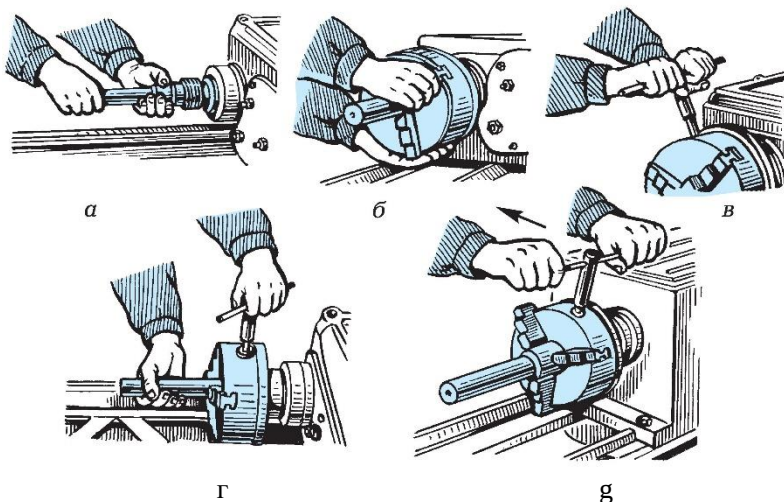
Білдектегі кесу режимін реттеу. Кесу режимін реттеу білдекті дайындаманы өңдеуге кесудің таңдалған немесе берілген режиміне сәйкес кинематикалық дайындаудан тұрады. Ол үшін басты қозғалыс және берілім жылдамдықтарын басқару органдарын қажетті қалыпқа келтіреді. Білдектерде қолсаптардың қандай қалпы сүмбі жиілігінің немесе құралкүймешік берілімінің белгілі мәніне сәйкес келетінін көрсететін кестелер бар.

Егер реттеу органдары гитаралар болып табылса, онда алдынала реттелетін кинематикалық тізбектердің реттеу формулалары бойынша қажетті берілім қатынастарын есептейді, кейін берілген берілім қатынастарын беретін тісті дөңгелектерді таңдайды, бұдан кейін оларды гитаралардың біліктеріне орнатады. Кейбір білдектерде білдекті кинематикалық реттеу кезінде ауыстырылатын жұдырықшалар мен копирлерді орнату қажет. Ауыстырылатын тісті дөңгелектер, жұдырықшалар және копирлер білдекпен бірге келеді.

Қазіргі заманғы жону-бұрама кескіш білдектердің басты қозғалыс немесе берілім тізбектерін реттеу сатысыз реттеуде ешқандай есептеуді қажет етпейді және қолсаптарды нұсқау құрылғысында көрсетілген сүмбі айналуының берілген жиілігіне немесе құралкүймешіктің беріліміне сәйкес жағдайға ауыстырудан ғана тұрады.

Бұrandаны кесу кезінде реттеу органы ретінде берілім қорабын да, гитараны да пайдаланады. Берілім қорабындағы тісті дөңгелектер блогын ауыстыру білдектің стандартты бұrandаны кесуге реттелуін қамтамасыз етеді, ал стандартқа сәйкес келмейтін бұrandаны кесу кезінде бұрама кескіш тізбекті гитараның ауыспалы тісті дөңгелектерінің көмегімен реттейді.

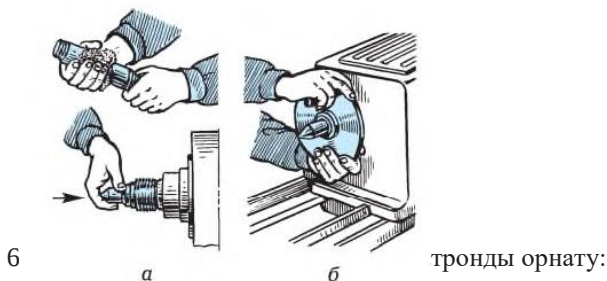
Дайындаманы қысуға арналған құрылғыларды орнату. Дайындама білдекте қалай орнатылу және бекітілу қажеттілігіне байланысты (орталықта, патронда, т.б.) құрылғыларды таңдайды. Білдектің сүмбісіне үш жұдырықшалы өздігінен орталықтандырылатын патронды орнату кезінде алдымен бұrandаны немесе сүмбінің конустық ұшын және конустық саңылауын керосинге сәл батырылған сүрткіш материалмен сүртеді. Кейін патронның өткізгіш фланцінің ішкі бұrandасын немесе конустық саңылауын тазартады. Сүмбінің конустық саңылауына оқыс қимылмен бағыттағыш жақтауды қояды (6.1, а-сурет); патронды екі қолмен алады (6.1, б-сурет) және оны абайлап бағыттағыш жақтауға кигізеді. Кейін, патронды солға жылжытып және айналдырып, сүмбі және патрон бұrandасының бірінші жіптерін сәйкестендіреді. Кейін, патронды астыңғы жағынан ұстап және бір мезетте оң қолымен айналдырып,



6.1-сурет. Үш жұдырықшалы патронды орнату және шешу: *а* - жақтауды орнату; *б* - үш жұдырықшалы патронды сүмбіге орнату; *в* - патронды бекіту; *г* - дайындаманы бекіту; *д* - патронды босату

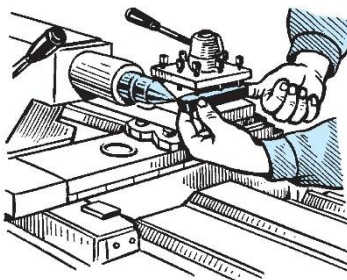
патронды соңына дейін бұрайды. Патронның шаршы саңылауларының біріне қойылған кілтпен оны өзіне қарай сәл тартып, оқыс (күшпен) оны өзінен ары қарай соңына дейін бұрады (6.1, в-сурет). Патронның өздігінен бұралуына жол бермеу мақсатында стопорлы сухарьлардың тістерін сүмбі саңылауларына орнатып, оларды бұрамалармен берік бекітеді; бағыттағыш жақтауды сүмбідегі саңылау арқылы латунь таяқшасымен ақырын итеріп алады (білдектің сол жағында). Дайындаманы үш жұдырықшалы өздігінен орталықтандырылатын патронға орнату үшін сол қолмен патрон жұдырықшаларын кілтпен айырады (6.1, г-сурет), сол кезде жұдырықшалардың арасынан дайындама өту керек; оң қолмен дайындаманы жұдырықшалардың арасына енгізеді және бірінші сол қолмен қысады, кейін, кілтті екі қолмен бұрап, дайындаманы патронға соңына дейін бекітеді. Егер өңдеуді орталықтарда жасаса, патронды шешу үшін (6.1, д-сурет) бірінші патронның жұдырықшаларын айырады және сүмбі саңылауларына жақтауды орнатады; кейін стопорлық сухарьларды шешеді және кілтті патронның ұясына қойып, патронды күрт өзіне қарай бұрады, ал кейін патронды сол қолмен ұстап отырып, патронды абайлап жақтауға бұрайды да білдектен шешеді.

Жақтауды алғаннан кейін сүмбінің конустық саңылауын және орталықтың конустық артқы ілмегін дұрыстап сүртеді.



а - оң қолмен орталықты сүмбі саңылауына соңына дейін енгізу; б - жетелі патронды орнату

Кейін оң қолмен орталықты артқы ілмегімен сүмбі саңылауына енгізеді және оны тез қозғалыспен соңына дейін енгізеді (6.2, а-сурет). Сүмбінің айналуын қосады және орталықты радиалды соғылуға тексереді. Егер орталық соғылып айналса, оны латундық таяқшамен итеріп, қайтадан сүмбі саңылауына ось айналасынан $30...45^\circ$ бұрышқа бұрып салады. Кейін сол қолмен орталықты артқы басша пиноліне енгізеді. Орталықтардың осьтерінің сәйкестігін тексеру үшін артқы басшаны солға қарай орталықтардың бастарының аралары 0,5 мм аспайтындай келтіреді; пинольді бекітеді және бастардың көлденең жазықтықта сйкес келуін тексереді (көзбен). Егер орталықтардың бастары сйкес келмесе, олардың осьтарының сәйкес келуін артқы басшаны жылжыту арқылы келтіреді. Одан кейін жетелі патронды орнатады (6.2, б-сурет), ол үшін үш жұдырықшалы патронды орнатқанда қолданған әдістерді қолданады.



6.3-сурет. Білдек орталықтарының осі бойынша кескішұстағышқа кескішті орнату

Кескіш құралды орнату және бекіту. Кескіш құралды орнату әртүрлі құрылғылардың көмегімен жасалады (ұстағыштар, жақтаулар, кескіш блоктар), олар көмекші құралдарға жатады және көп жағдайларда нормаланған болады.

Кескіштерді кескішұстағыштарға білдек орталықтарының осьтері бойынша орнатады (6.3-сурет). Ол үшін кескішұстағышты артқы басшаның орталығына әкеледі, кескіш бастиегінің басын кескіш ұшуы оның ұстағышының биіктігінің 1...1,5 аспағандай орнатады, кескіш бастиегінің басы мен білдек орталығының өзара орналасуын тауып, оларды кескіш ұстағышының астына төсемелер салу арқылы биіктігі бойынша сәйкестендіреді. Төтемелердің беттері параллельді және жақсы өңделген болуы керек, ұзындығы мен ені бойынша кескішұстағыштың тірегін бетінің шегінен шықпауы керек. Кескішті орнатқаннан кейін оны берік бекіту қажет.

6.4. КИНЕМАТИКАЛЫҚ ТІЗБЕКТЕРДІ РЕТТЕУ

Жалпы ережелер. Кесудің қажетті режимдерін қамтамасыз еті үшін білдектің кинематикалық реттеуін жүргізеді. Реттеу деп технологиялық процеске сәйкес кесудің берілген режимдері бойынша белгілі операцияны орындауға кинематикалық дайындауды атайды. Ол үшін білдектің кинематикалық тізбектерін реттейді.

Әдетте жонушыға жону операциясын орындауға операциялық-технологиялық карта беріледі, онда сүмбінің қандай айналу жиілігімен және берілімімен дайындаманы өңдеу керектігі көрсетіледі. Бұл жағдайда басты қозғалыс тізбегін реттеу жылдамдық қорабының қолсаптарын сүмбі айналуының қажетті жиілігіне сәйкес келетін қалыпқа орнатуда тұрады. Сүмбі айналуының жиілігін сатысыз реттеу кезінде ол қолсаптық шеңберлі шкаласында немесе прибор тілімен белгіленеді.

Берілімнің қажетті үлкендігі S_0 берілім қораптарындағы қолсаптарды ауыстыру арқылы орнатылады.

Стандартты қадамды бұрандалы беттерді өңдеу кезінде әдетте берілім қораптарын қолданады. Егер бұранда қадамы стандартқа сай емес болса, онда бұрама кескіш тізбекті гитараның көмегімен реттейді. Сол кезде гитараның біліктеріне орнатылуы тиісті ауыспалы тісті дөңгелектер операциялық-технологиялық картада көрсетіледі.

Білдектің күрделілігіне тәуелсіз кинематикалық реттеу әдістемесі барлық жағдайларда бірдей және гитаралардың ауыспалы дөңгелектерін іріктеуде жатыр. Ауыспалы тісті дөңгелектерді іріктеу берілген берілімді қатынасты іске асыру үшін гитараға қойылатын жетекші және жетектегі дөңгелектердің тістерінің санын анықтаудан тұрады.

Кинематикалық тізбектерді реттеу тәсілдері. Білдектерді кинематикалық реттеу олардың органдарына белгілі және бір-бірімен сәйкес келетін қимылдарды келтіру деген сөз. Кейбір жағдайларда білдектің жеке қозғалыстарын сәйкестендіруде абсолютті дәлділікті сақтау қажет, ал кейбір жағдайларда ауытқу рұқсат етіледі, және қозғалыстардың сәйкестігі жақындатылған болуы мүмкін. Арасында реттеу кезінде көлемді ауытқулар, бірнеше пайыз шамасында рұқсат етіледі. Реттеу дәлділігінің деңгейі білдек орындайтын операциялардың сипатына және білдектегі кинематикалық тізбектік функцияларына байланысты болады. Сондықтан білдектің кинематикалық реттеуіне кірісуден бұрын, өңделетін өнімге құралға қандай қозғалыстар хабарлау керектігін және бұл қозғалыстардың арасында қандай тәуелділік болу керектігін жақсылап анықтау қажет.

Операциялық- технологиялық картаны жоғалтқан жағдайда немесе оның болмауы кезінде дайындаманы жеке түрде дайындау себебінен жонұшы өзі кинематикалық тізбектерді реттей алуы қажет.

Ауыспалы тісті дөңгелектерді іріктеудің нақты әдісі реттеу формуласы бойынша алынатын берілім қатынасының алымы мен бөлімін қарапайым көбейткішке жіктеуде жатыр. Жіктеуді жасай отырып, бөлшекті қысқартады немесе алымы мен бөліміне қосымша көбейткіштер енгізеді, оларды ауыспалы дөңгелектер жиынтығында бар тістер саны арқылы бөлшек мәнін алатындай құрастырады.

Берілім қатынастарының дәл реттеуі бұрама кескіш тізбектер, тегістеу тізбектері, бөлу және дифференциалды тізбектер үшін қолданылады. Әдетте ондай кинематикалық тізбектердің екі жұпты гитаралары, сирек жағдайда үш жұпты гитаралары болады. Ауыспалы дөңгелектерді мұндай іріктеудің реті мынадай:

- реттеу формуласына бастапқы мәліметтерді қояды;
- бөлшекті жалпы көбейткіштерге қысқартады. Қысқартудан кейін бүтін сан немесе қысқартылмайтын бөлшек шығуы мүмкін, оны ондық санға ауыстыруға тыйым салынады;
 - бөлшектің алымы мен бөлімін көбейткіштерге жіктейді, одан кейін оларды осы кинематикалық тізбектің жиынтығының ауыспалы тісті дөңгелектеріне сәйкес келетін алымы мен бөлімінде екі көбейткіштен қалатындай етіп жіктейді.

6.2-мысал

Бұранданы $P_n = 10$ мм етіп кесу керек. Өңдеу жүргізілетін білдектің жүрістік бұрамасының қадамы, $P_{xb} = 12$ мм. Осы білдектің бұрама кескіш тізбегін реттеу формуласы $i_y = P_n/P_{xb}$. Екі жұпты гитараның ауыспалы

дөңгелектерінің жиынтығы: 20; 23; 25; 30; 34; 35; 40; 45; 50 (2 дана.); 55; 58; 60; 65; 70; 71; 75; 80 (2 дана.); 83; 85; 90; 92; 95; 113; 127.

Шешімі

1. Реттеу формуласына бастапқы мәліметтерді қойып жалпы көбейткіштерге қысқартамыз

$$i_y = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}.$$

2. Нақты іріктеу тәсілін қолдана отырып A, B, C, D ауыспалы тісті дөңгелектерін табамыз: $i_y = \frac{A \cdot C}{B \cdot D} = \frac{5}{6}$. Алымы мен бөлімін бірдей көбейткішке

көбейтеміз: $i_y = \frac{5 \cdot 5}{6 \cdot 5} = \frac{25}{30}$. Мұндай дөңгелектар

жиынтықта бар. Енді бірге тең берілімді қатынасы бар жиынтықтың екі

дөңгелегін енгіземіз: $i_y = \frac{25 \cdot 50}{30 \cdot 50}$. i_y қайта жазамыз, алымдағы

көбейткіштердің орындарын ауыстырамыз: $i_y = \frac{50 \cdot 25}{30 \cdot 50}$. Енді ауыспалы дөңгелектер ілінісу шарттарын қанағаттандырады: $25 < 50 + 30$ және $30 < 25 + 50$. Нақты әдіспен бұрама кескіш тізбек гитарасына ауыспалы дөңгелектерді іріктеудің нәтижесі: $A = 50, B = 30, C = 25$ и $D = 50$.

Ауыспалы дөңгелектерді іріктеудің жуықты әдісі негізінде басты қозғалыс және берілім тізбектері үшін қолданылады, себебі берілген айналу немесе берілім жиілігі өңдеу өлшемінің нақтылығына әсер етпейді. Бұл кинематикалық тізбектерде бір жұпты гитара немесе ауыспалы шкивтері бар белдікті берілімді қолданады.

6.3-мысал

2M112 мод. тік-жону білдегінің басты қозғалыс кинематикалық тізбегін $d = 10$ мм терендігі 15 мм саңылау бұрғылау үшін реттеу керек. Дайындаманың материалы – болат 45.

Шешімі

1. Берілген материал мен $d = 10$ мм тез кескіш болаттан жасалған бұрғыға берілген кеңестерге сәйкес [3] суытуды қолдана отырып, кесу жылдамдығын $v = 25$ м/мин, берілімді $S_0 = 0,2$ мм/об деп алған жөн.

2. Кесудің берілген жылдамдығын қамтамасыз ету үшін бұрғының қажетті айналу жиілігін есептейміз.

$$n_{св} = \frac{1000v}{\pi d_{св}} = \frac{1000 \cdot 25}{\pi \cdot 10} = 796 \text{ мин}^{-1}.$$

3. Бұл білдектегі басты қозғалыс (сүмбінің бұрғымен бірге айналуы) белдіктің шкивтер арқылы лақтыруымен реттеледі; диаметрлері мм: 135; 115; 85; 55 и 35 бес ауыспалы шкив бар, мұндағы шкивтердің диаметрлерінің қосындысы 170 мм құрайды. Сәйкесінше, қозғалтқыштан сүмбіге тек қана бес айналу жылдамдығын беруге болады, себебі іс жүзінде бес әртүрлі берілімдік қатынастарды жүзеге асыру мүмкіндігі бар.

$$i_{уф1} = \frac{135}{35} = 3,85; \quad i_{уф2} = \frac{115}{55} = 2,09; \quad i_{уф3} = \frac{85}{85} = 1; \\ i_{уф4} = \frac{55}{115} = 0,48; \quad i_{уф5} = \frac{35}{135} = 0,26.$$

Берілімдік қатынасты реттеу қажет $i_T = N/L_{\dots}$. Бұл білдектің электр қозғалтқышы білігінің айналу жиілігі $P_{эд} = 1\,450 \text{ мин}^{-1}$, сәйкесінше, $i_T = 796/1\,450 = 0,55$. Бұл айналым жиілігін нақты реттеуге болмайды, себебі ең жақын берілімдік қатынас $i_4 = 0,48$, яғни сәйкесінше, бұрғы айналымының іс жүзіндегі жиілігі $L_{\dots} = 0,48 \cdot 1\,450 = 696 \text{ мин}^{-1}$.

Ауыспалы дөңгелектерді реттеудің *кестелік тәсілі*, нақты тәсілді қолдану мүмкіндігі болмаған кезде қолданылады. Ауыспалы дөңгелектердің тістерінің санын таңдауға арналған кестелер бар. Мысал ретінде М.И. Петрик және В.А. Шишков ұсынған тісті дөңгелектерді таңдауға арналған кестелерді қарастырайық [10]. Кестелер 0,0586735-ден 0,9998721-ге дейін берілімдік қатынастар үшін құрылған. Бұл кестелерді қолданған кезде, қарапайым дұрыс бөлшек ретінде белгіленген берілімдік қатынас үтірден кейінгі жетінші белгіге дейін ондық бөлшекке айналдырады. Егер бөлшек бұрыс болса, бірден аз ондық бөлшек алу үшін кері үлкендік шамасын алу қажет. Бұдан кейін кестеден алынған бөлшекке тең немесе жағын мәнді ондық бөлшекті тауып, оң жағына ауыспалы тісті дөңгелектердің тістерінің санын жазады. Кестеден мәндердің қатарын жазып алайық [10]:

0,2520124	—	37 · 55	85 · 95
0,2520285	—	41 · 50	83 · 98
0,2520310	—	23 · 58	67 · 79
0,2520796	—	34 · 41	70 · 79

Сол жағында ондық бөлшек түріндегі берілімдік қатынас жазылған, ол оң жағында — бұл берілімдік қатынастар жүзеге асырылатын тісті дөңгелектер келтірілген, мысалы $0,2520124 = \frac{3755}{8595}$

Мұндағы тісті дөңгелектер $z = 37$ және $z = 55$ екі жұпты гитарадағы жетекші болып саналады. Егер де берілімдік қатынас біз кері шамаға ауыстырған қарапайым бұрыс бөлшек ретінде көрсетілсе, жетекші дөңгелектер $z = 85$ и $z = 95$ болады.

6.4-мысал

$i = 0,2520305$ берілімдік қатынасы берілген. Реттеудің кестелік тәсілін қолдана отырып екі жұпты гитара үшін ауыспалы тісті дөңгелектер таңдау керек.

Ш е ш і м і

Кесте бойынша [10] берілген берілімдік қатынасқа ең жақын ондық бөлшекті таңдаймыз. Жоғарыда берілген төрт мәннің ішіндегі

ең жақыны $i = 0,2520310 = \frac{2358}{6779}$

Дербес ЭЕМ қолданумен ауыспалы дөңгелектерді таңдаудың автоматтандырылған тәсілігитараның берілген берілімдік қатынасын барынша нақты таңдау керек болғанда, бірақ нақты тәсілді қолдану мүмкіндігі болмағанда қолданады. Жұмыста [5] дербес ЭЕМ қолдану әдістемесі егжей-тегжейлі баяндалған және ауыспалы тісті дөңгелектерді

таңдау алгоритмі келтірілген.

Бұрамды-модульді фрезаны шұйделеу кезіндегі кинематикалық тізбектерді реттеу мысалы. Ең қиыны – жону-шұйкелеу білдегіндегі кинематикалық тізбектерді реттеу, себебі бұрама кесуші тізбекті, дифференциалдық тізбекті және шұйкелеу тізбегін реттеу қажет.

6.5-мысал

Мод. КТ151 білдектің кинематикалық тізбектерін $m = 3,25$ мм қалыпты модулі бар бұрамды-модульді фрезаның тістерін шұйделеу үшін реттеу қажет, тістердің саны $z = 9$, сыртқы диаметрі $D = 72,8$ мм, осьтік қадамы $P_{oc} = 10,2283$ мм және бұрама кесу бұрышы $\omega = 2^\circ 52'$.

Шешуі

Басты қозғалыс тізбегі. Сүмбінің қажетті айналу жиілігін анықтаймыз. Кесу жылдамдығын $v = 3$ м/миндеп аламыз ([3], тармақша. 8.2 қара). Сонда

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 3}{3,14 \cdot 72,8} = 13,1 \text{ мин}^{-1}.$$

Білдек мұндай айналым жылдамдығын қамтамасыз ете алады, себебі мод. КТ151 білдегінің айналу жиілігі сатысыз реттеледі.

Бұрама кескіш тізбек. Бұрама кескіш тізбектің реттеу формуласы $i_y = P/12$. Кесілетін бұраманың осьтік қадамы $P_{oc} = 10,2283$ мм. Бұраманың термикалық өңдеуден кейінгі «өсуін» есепке ала отырып, тәжірибелі мәліметтер бойынша тегістеуге әдіп қалдырамыз, өлшемі 0,021 мм. Сондықтан бұрама кескіш тізбекті $P_{0c} = 10,2283 - 0,021 = 10,2073$ мм есептік қадамға реттейміз. Сәйкесінше, $i_y = 10,2073/12 = 0,8506083$. Бұрама кескіш тізбекті мұндай берілімдік қатынасқа нақты реттеу мүмкін емес. Сондықтан реттеудің кестелік тәсілін қолданамыз.

Тісті дөңгелектерді таңдауға арналған кестелерге сәйкес [10] берілгенге ең жақын i_y

$$i_{y1} = 0,8510241 = \frac{d}{e} \frac{f}{g} = \frac{66}{69} \frac{80}{90},$$

Мұндағы гитараның тісті дөңгелектері: $d = 66$, $e = 69$, $f = 80$, $g = 90$.

Бұрама кескіш гитараның ауыспалы дөңгелектерінің ілінісу шарттары орындалады ма екенін тексеру қажет. Бұл ілінісу шарттары мод. КТ151 жону-шұйделеу білдегін қолдану нұсқаулығында немесе гитараны жабатын қақпақтың артқы жағында көрсетілген. Бұл кинематикалық тізбек үшін олар келесі тәуелділіктер арқылы көрсетілген:

$$d \leq 86; d + e \geq f + 27; f + g \geq e + 22; 159 \geq d + e \geq 87; d + e + f + g \geq 300.$$

Бұл теңсіздіктерге гитараның ауыспалы тісті дөңгелектерінің табылған мәндерін қоямыз: $d = 66$, $e = 69$, $f = 80$ и $g = 90$. Сонда

$$\begin{aligned} d &= 66 < 86; d + e = 66 + 69 > f + 27; f + g = 80 + 90 > e + 22; \\ 159 &> d + e = 66 + 69 > 87; \end{aligned}$$

$$d + e + f + g = 66 + 69 + 80 + 90 = 305 > 300.$$

Тексеріс көрсеткендей, бұрама кескіш гитараның ауыспалы тісті дөңгелектерінің ілінісу шарттары орындалады.

Шүйделеу тізбегі. Шүйделенетін фрезаның тістерінің саны $z = 9$. Шүйделеу тізбегін реттеу үшін нақты реттеу тәсілін қолдану керек, себебі бұл тізбек іс жүзінде бөлгіш тізбек болып табылады. Шүйделеу тізбегін реттеу формуласы

$$i_x = z/16.$$

Бұл формулаға $z = 9$ қойып, және екі жұпты гитараның ауыспалы дөңгелектерін таңдай отырып, келесіні аламыз:

$$i_x = \frac{a}{b} \frac{b}{c} = \frac{z}{16} = \frac{9}{16} = \frac{45}{60} \frac{60}{80}.$$

Гитараның тісті дөңгелектері $a = 45$, $b = 60$, $c = 80$. Бұл гитараның дөңгелектерінің ілінісу шарттары келесідей: $150 \geq a + b \geq 90$; $150 \geq b + c \geq 90$; $256 \geq a + 2b + c \geq 200$.

Бұл теңсіздіктерге гитараның ауыспалы тісті дөңгелектерінің табылған мәндерін қоямыз:

$$150 > a + b = 45 + 60 = 105 > 90; 150 > b + c = 60 + 80 = 140 > 90;$$

$$256 > a + 2b + c = 45 + 2 \cdot 60 + 80 = 245 > 200.$$

Дифференциалды тізбек. Кинематикалық тізбекті реттеу формуласы

$$i_\phi = \frac{1800}{T}.$$

Спиральді жоңқа жырашығының қадамын анықтаймыз: $T = pd \operatorname{rtg} w = = p(D - 2D) \operatorname{Пд} w$, мұндағы h' –фреза тісінің бастиегінің биіктігі, $h' = 1,25m = = 1,25 \cdot 3,25 = 4,06$ мм. Осылайша, $T = \operatorname{л}(72,8 - 2 \cdot 4,06) \operatorname{ctg} 2^\circ 52' = = 3,14 \cdot 64,68 \cdot 19,987 = 4\,057,436$ мм. Бастапқы мәліметтерді қоя отырып, екі жұпты гитараның дифференциалды тізбегінің берілімдік қатынасын аламыз

Дифференциалды тізбекті мұндай берілімдік қатынасқа нақты реттеу мүмкін емес. Сондықтан реттеудің кестелік тәсілін қолданамыз.

Тісті дөңгелектерді $i_{\phi 1} = 0,4436364 = \frac{61\,30}{75\,55} = \frac{i\,j}{h\,k}$, яғни сәйкес берілген j мәніне ең жақын мән:

Осылайша, дифференциалды гитараның ауыспалы тісті дөңгелектері алдын ала табылған: $i = 61$, $h = 75$, $j = 30$, $k = 55$.

Бұл екі жұпты гитараның ілінісу шарттары: $i < 62$; $k < 58$; $i + h > j + 22$; $142 \geq i + h \geq 64$; $j + k \geq h + 2$; $j + k \geq 48$; $i + h + j + k \geq 122$.

Ауыспалы тісті дөңгелектердің ілінісуін тексереміз: $i = 61 < 62$; $k = 55 < 58$; $i + h = 61 + 75 = 136 > j + 22$; $142 > i + h = 61 + 75 = 136 > 64$; $j + k = 30 + 55 = 85 > h + 2$; $j + k = 30 + 55 = 85 > 48$; $i + h + j + k = 61 + 75 + 30 + 55 = 221 > 122$.

Ілінісу шарттары орындалды. Осымен тізбектердің кинематикалық реттеуін есептеу аяқталады.

Осылайша, кинематикалық тізбектер нақты тәсілмен және қадамдардың стандарттан тыс мәндеріне арналған кестелерді қолдана отырып қалай реттелетіні көрсетілген. Кестелік тәсілдің кемшілігі – кестелерде қарапайым бөлшектермен көрсетілген ондық бөлшектің болмау мүмкіндігі. Өндіріске компьютерлік техниканы енгізумен дербес ЭЕМ көмегімен екі жұпты (және одан да көп) гитаралардың ауыспалы дөңгелектерін таңдау мүмкін болды.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Металл кесуші білдекті жөндеу деп нені атайды?
2. Білдекті жөндеуді қашан орындайды?
3. Металл кесуші білдектерді жөндеудің типтік тәсілдерін, олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін атаңдар.
4. СББ бар білдектің жұмыс істеуін тексеруді қандай ретпен орындалады?
5. Кесуші құралдардың қосымша жөндеуін қашан өткізеді?
6. СББ бар білдектің жөндеуін кешенді тексеру қалай орындалады?
7. Жону білдегін жөндеудің реттілігі қандай?
8. Жону-бұрама кескіш білдекте кесу режимдерін қалай реттейді?
9. Үш жұдырықшалы патрондарды орнату тәсілдерін атаңдар.
10. Жону арқылы өңдеу кезінде кесуші құралды орнатуды қалай орындайды?
11. Білдектің кинематикалық реттеуі не үшін жасалады және сендер қандай тәсілдерді білесіңдер?
12. Білдектің тізбектерінің кинематикалық реттеуінің кестелік тәсілі қашан қолданылады?
13. Берілген берілімді қатынасқа сәйкес келетін гитаралардың ауыспалы тісті дөңгелектері ілінісу шарттарына сәйкес келуіне неліктен тексерілуі керек?

III

БӨЛІМ

ФРЕЗЕР БІЛДЕКТЕРІ

- 7 тарау. Фрезер білдектері туралы негізгі мәліметтер
- 8 тарау. Қолмен басқарылатын фрезер білдектері.
- 9 тарау. Фрезер білдектері сандық бағдарламалық басқарумен.
- 10 тарау. Фрезер білдектерін жөндеу.

ФРЕЗЕР БІЛДЕКТЕРІ ТУРАЛЫ НЕГІЗГІ МӘЛІМЕТТЕР

7.1. ТАҒАЙЫНДАЛУЫ ЖӘНЕ САРАЛАНУЫ

Фрезер білдектерінің қолданылу аясы кең және әмбебап, мамандандырылған, арнайы болып үшке бөлінеді.

Әмбебап білдектерге тік фрезер (консольды және консольсыз); көлденең фрезер консольды; бойлау фрезер (бір тіреуіштік және екі тіреуіштік); үздіксіз фрезер (айналдырғы және дабылдық); кең әмбебап жатады.

Мамандандырылған фрезер білдектері әртүрлі көлемдегі кескіндемесі ұқсас орта сериялы өндірісте бөлшектерді дайындау үшін қолданылады; оларға көшіргіш фрезер білдегі, буатты білдек, оймакілтек фрезер білдектері және т.б. жатады.

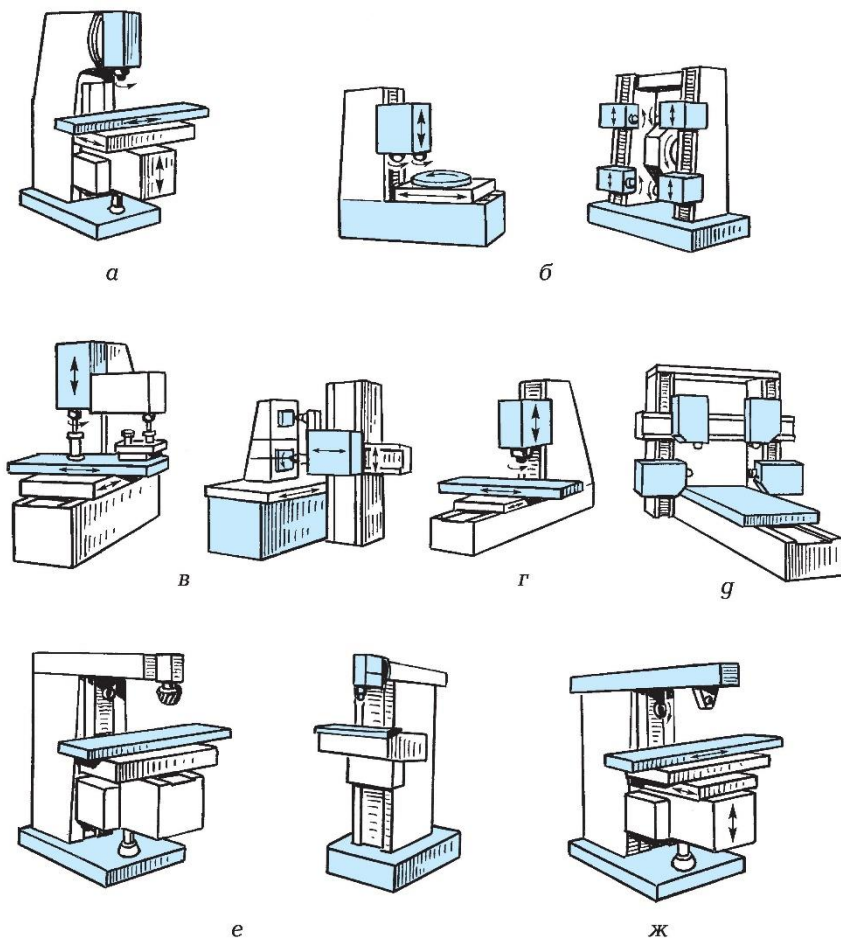
Сонымен бірге көп сериялы және жаппай өндірісте бір типтік және бір көлемде бөлшектер шығару үшін қолданылатын арнайы фрезер білдектері де бар.

Білдектердің типтік өлшемдері дайындалып өңделетін өлшемі (тіс жоңғылау және бұранды жоңғылау) немесе үстелдің жұмыс бетінің (бекітпелік) көлемімен сипатталады. Көрсетілген белгі бойынша білдектердің бес үдемесі бар:

Өлшемі	Үстел бетінің ауданы, мм
0	200 x 800
1	250 x 1 000
2	320 x 1 250
3	400 x 1 600
4	500 x 2 000

Фрезер білдектерінің саралануы алтыншы топтың тоғыз түрі келтірілген 1.1-кестеде көрсетілген (бұдан басқа, фрезер білдектері, осы оқулықта қарастырылмаған, тіс және бұранда өңдейтін білдектердің бесінші тобына кіреді).

7.1-суретте әртүрлі фрезер білдектері ұсынылған. Аталған топтың басқа да білдектері бар.



7.1-сурет. Фрезер білдектерінің негізгі түрлері:

а - тік фрезер консольдық; б - үздіксіз қызметтегі; в - көшіргіш; г - көлденең фрезер консольсыз кірес үстелімен; д - екі тірегіштік бойлай фрезер білдегі; е - кең әмбебап; ж - көлденең фрезер консольды

Фрезер білдектері дененің айналу бетінде немесе шетінде орналасқан жалпақ және қалыпқа келтірілген беттерді фрезер - кескіш жиектердің көп жүзді құралдарымен өңдеуге арналған. Фрезердің құрылымы әртүрлі болуы мүмкін, олардың ішінде ең көп тарағаны цилиндрлік, дискілік, ақырғылық, тік қойылған дөңбек кесінді, қалыпқа келтірілгендер болып табылады.

Фрезер білдектерінде сыртқы және ішкі жалпақ, қалыпқа

келтірілген беттерін, ойықтарды, қиюларды, тік және бұрандалы жырашықтарды, ойма кілтек үймектерді, дөңгелек тістерін өңдейді. Негізгі қалып тудырушы қозғалыстарына фрезерге немесе дайындалымдарға хабарлайтын қозғалыстарды беру немесе фрезердің айналуы (негізгі қозғалыс) болып саналады.

Негізгі қозғалыс пен қозғалыстарды беру бөлек орындалады. Құрал-сайманға дайындалатын өнімдерді жеткізу бұрумен байланысты қосымша қозғалыстар механикаландырылған және тездетілген айналымдардың келуінен жүзеге асырылады.

Фрезер білдектерінің негізгі элементтері мен механизмдері бір ізге салынған.

7.2.

ОТАНДЫҚ ӨНЕРКӘСІП ШЫҒАРАТЫН ФРЕЗЕР БІЛДЕКТЕРІНІҢ ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ

Фрезер топ білдектерінің негізгі техникалық сипаттамасы 7.1-7.4-кестеде көрсетілген, ал 2004 жылдан бастап шығарылатын отандық фрезер топ білдектерінің жаңа үлгілерінің сипаттамасы 7.5-7.9-кестеде көрсетілген.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Фрезер білдектерінде қандай жұмыс түрлерін орындауға болады?
2. Фрезер білдектерінің негізгі түрлерін атап шығыңыз.
3. 67K25PF1 үлгідегі кең әмбебап фрезер білдекте өңдеуге болатын, дайындалатын өнімдердің ең жоғарғы көлемін анықтаңыз.
4. 6Н82 және 6Н12 үлгідеріндегі фрезер білдектердің айырмашылығы неде?
5. 6605 үлгідегі екі тіреуішті бойлай фрезер білдегінде ені 650 мм дайындалатын өнімді өңдеуге бола ма?

7.1-кесте. Көлденең және әмбебап консольды фрезер білдектерінің негізгі техникалық сипаттамасы

Параметрлер	Үлгі						
	Әмбебап 6М82	6М82Г	6М82ГБ	Әмбебап 6Н81	6Н81Г	Әмбебап 6Н80	6Н80Г
Үстелдің жұмыс беті, мм	1 250 x 320		1 250 x 320	1 000 x 250		800 x 200	
Үстелдің ең үлкен айналуы, мм: бойлай, тік, көлденең	700		700	560		500	
	380		420	350		300	
	240		240	190		160	
Үстелдің ең үлкен айналу бұрышы, ...°	+ 45	—	—	+ 45	—	±45	—
Жылдамдықтар саны	18		18	16		12	
Айналдырғының айналу жиілігі, мин ⁻¹	31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1 000; 1 250; 1 600		63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1 000; 1 250; 1 600; 2 000; 2 500; 3 150	65...1 800		50; 71; 100; 140; 200; 280; 400; 560; 800; 1 120; 1 600; 2 240	
Бөлшектерді беру саны	18		18	16		12	
Үстелдің беру жылдамдығы, мм/мин: бойлай	25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200;		40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315;	35...1 020		25; 35,5; 50; 71; 100; 140; 200; 280; 400;	

көлденең	250; 315; 400; 500; 630; 800; 1 000; 1 250		400; 500; 630; 800; 1 000; 1 250; 1 600; 2 000		28...790		560; 800; 1 120	
							18; 25; 35,5; 50; 71; 100; 140; 200; 280; 400; 560; 800	
тік	8,3; 10; 5; 13,3; 16,6; 21; 26,6; 33,3; 41,6; 53,3; 66,6; 83,3; 105; 133,3; 166,6; 210; 266,6; 333,3; 416,6		13,3; 16,6; 21; 26,6; 33,3; 41,6; 53,3; 66,6; 83,8; 105; 133,3; 166,6; 210; 266,6; 333,3; 416,6; 533,3; 666,6		14...390		9; 12,5; 18; 25; 35,5; 50; 71; 100; 140; 200; 280; 400	
Үстелдің тез айналу жылдамдығы, мм/мин: бойлай, тік, көлденең	3 000		4 600		2 900		2 300	
	3 000		4 600		2 300		1 600	
	1 000		1530		1 150		800	
Негізгі тартпа электр қозғалтқышының қуаты, кВт	7,5	7,5	10		4	4	3	3
Электр қозғалтқыш білігінің айналу жиілігі, мик ¹	1 440	1 440	1460		1450	1450	—	—
Білдектің габариттік өлшемі станка, мм	2260x 1 745 x XI 600		2 395 x 1 745 x 1 660		2060x1940x XI 600		1340x1785x x 1 530	
Салмағы, кг	2 800	2 700	2 750		2 100	2 000	1 150	1 130

Параметрлер	Үлгі				
	6Н83Г	Әмбебап 6Н83	6Н82	6М83	6М81Г
Үстелдің жұмыс кеңістігі, мм	1 600x400		1 250x320	1 600x400	1 000x250
Үстелдің ең үлкен айналуы, мм: бойлай, тік, көлденең	900		700	900	580
	300		320	350	450
	160		260	300	200
Үстелдің ең үлкен айналу бұрышы, ...°	—	±45	—	±45	—
Жылдамдықтар саны	18		18	18	18
Айналдырғының айналу жиілігі, мин ⁻¹	30... 1 500		30... 1 500	31,5... 1600	40...2000
Бөлшектерді беру саны	18		18	18	18
Үстелдің беру жылдамдығы, мм/мин: бойлай, көлденең, тік	23,5... 1 180		23,5... 1 180	25... 1 250	20... 1 000
	23,5... 1 180		23,5... 1 180	25... 1 250	
	8...390		8...390	8,3...416,6	6,5...333
Үстелдің тез айналу жылдамдығы, мм/мин: бойлай, тік, көлденең	700...2 300		770...2300	3 000	2 300
	—		—	3 000	2 300
	—		—	1 000	765
Негізгі тартпа электр қозғалтқышының қуаты, кВт	10	10	7	10	4
Электр қозғалтқыш білікіның айналу жиілігі, мик ¹	1 460	1460	1460	—	—
Білдектің габариттік өлшемі станка, мм	2 370 x 2 140 x 1 760		2100 x 1 740x x 1 615	2 565 x 2 135 x 1 770	2 020 x 2 020 x 1 700
Салмағы, кг	3 700	—	2 800	3 750	2 200

7.2-кесте. Тік фрезер консольды білдектердің негізгі техникалық сипаттамасы

Параметрлер	Үлгі						
	6Н11	6Н10	6Н12	6Н13	6М11	Бұрылғыш бастиегімен 6А12ПБ	Бағдарламалық 6А12П
Үстелдің жұмыс кеңістігі, мм	1 000 x 250	800 x 200	1 250 x 320	1 600 x 400	1 000 x 250	1 250 x 320	1 250 x 320
Үстелдің ең үлкен айналуы, мм: Бойлай Тік	560	500	700	900	580	700	760
	340	300	370	420	415	370	400
	190	160	260	320	200	240	260
Айналдырғының айналу жиілігі, мин ⁻¹	65...1 800	50; 71; 100; 140; 200; 280; 400; 560; 800; 1 120; 1 600; 2 240	30...1 500	30; 37,5; 47,5; 60; 75; 95; 118; 150; 190; 235; 300; 375; 475; 600; 750; 950; 1 180; 1500	40...2 000	50...2500	40...2 000
Бөлшектерді беру саны	16	12	18	18	18	18	18
Үстелдің беру жылдамдығы, мм/мин: бойлай	35...1 020	25; 35,5; 50; 71; 100; 140; 200; 280; 400;	23,5...1 180	23,5; 30; 37,5; 47,5; 60; 75; 95; 118; 150; 190; 235; 300;	20...1 000	40...2000	20...1 000

Параметрлер	Үлгі						
	6Н11	6Н10	6Н12	6Н13	6М11	Бұрылғыш бастиегімен 6А12ПБ	Бағдарламалық 6А12П
көлденең тік		560; 800; 1 120		375; 475; 600; 750; 950; 1 180			
	28...790	—	23,5...1 180		20...1 000	40...2000	20...1 000
	14...390	9; 12,5; 18; 25; 35,5; 50; 71; 100; 140; 200; 280; 400	8...390	8...390	6,5...333	13,5 x 666,6	8...400
Үстелдің тез айналу жылдамдығы, мм/мин: бойлай, тік, көлденең	2 900	2 300	770...2 300	770...2 300	2 300	4 600	2 500
	2 300	1 600	—	—	2 300	4 600	2 500
	1 150	800	—	—	765	1533	1 000
Негізгі тартпа электр қозғалтқышының қуатығы, кВт	4	—	7	10	4	10	5,5
Электр қозғалтқыш біліқының айналу жиілігі, мик ¹	1450	—	—	—	—	—	—
Білдектің габариттік өлшемі станка, мм	2 060 x 1 530 x 2 300	1 340 x XI 785 x XI 730	2 100 x XI 740 x XI 875	2 370 x 2 140 x 2 245	2 020 x 2 020 x 1 900	2 395 x XI 745 x 2 000	1 765 x 2 315 x 1 950
Салмағы, кг	2 100	1 160	2 900	4 300	2 200	3 065	2 500

7.3-кесте. Бойлай фрезер бір тіреуішті білдектердің негізгі техникалық сипаттамасы
Таб

Параметрлер	Үлгі							
	6304	6305	6306	6308	6310	6316	6320	6325
Үстелдің жұмыс кеңістігі, мм	400 x 1 250	500 x 1 600	630 x 2 000	800 x 3 000	1 000 x 4 000	1 600 x 5 000	2 000 x 6 300	2 500 x 8 000
Үстелдің ең көп айналуы, мм	1 250	1 250	2 000	3 555	4 550	5 500	6 800	8 500
Жылдамдықтар саны	18	21	16	16	16	—	—	—
Айналдырғының айналу жиілігі, мин ⁻¹	40...2 000	16...1 600	I диапазон 20...630; II диапазон 40...1 250	25...800	25...800	25...1 250	20...1 000	20...1 000
Беру жылдамдығы, мм/мин: фрезер үстел	20...1 000	I диапазон 10...1 500; II диапазон 20...3000	I диапазон 10...100; II диапазон 60...600; III диапазон 300...3 000	20...2 000	20...2000	5...500	10...1 000	10...1 000
	10...500	10...750	10...750	20...1 250	20...1 250	10...800	10...800	10...800

Параметрлер	Үлгі							
	6304	6305	6306	6308	6310	6316	6320	6325
Тез айналу жылдамдығы, мм/мин:	3 000	I диапазон 2 250; II диапазон 4 500	4 500	3 200	3 200	5 500...6 000	5 500...6 000	5500...6000
үстелдің	1500	1 200	1 200	1 500	1 500	2 000	2 000	2 000
фрезер басшасының								
Негізгі тартпа электр қозғалтқышының қуаты, кВт	4	7,5	10	13	13	22	30	30
Білдектің габаритті өлшемі, мм	3 635 x 1 690 x 2 050	4 320 x 2 140 x 2 330	6 000 x 2 925 x 3 800	8 060 x 2 800 x 4 000	10 390 x 3 135 x 4 350	13 420 x 4 335 x 5 500	19 000 x 7 870 x 7 200	22 460 x 7 870 x 7 200
Салмағы, кг	5 000	9 400	19 000	29 500	37 500	57 700	121 200	133 500

7.4-кесте. Ұзын фрезер екі тіреуішті білдектердің негізгі техникалық сипаттамасы

Параметрлер	Үлгі					
	6604	6605	6606	6Г608	6608	6Г610
Үстелдің жұмыс кеңістігі, мм	400 x 1 250	500 x 1 600	630 x 2 000	800 x 2 500	800 x 3 000	1 000 x 3 200
Үстелдің ең көп айналуы, мм	1 250	1 600	2 000	2 500	3 550	3 200
Жылдамдық саны	18	21	21	20	16	20
Айналдырғының айналу жиілігі, мин ⁻¹	40...2000	16...1 600	16...1 600	16...1 250	25...800	16...1 250
Беруді реттеу: үстелдің фрезер басшаның	Сатысыз					
	Сондай					
Скорость подачи, мм/мин: стола	20...1 000	I диапазон 10...1 500; II диапазон 20...3 000	I диапазон 10...750; II диапазон 750...3 000	I диапазон 10...750; II диапазон 750...3 000	20...2000	I диапазон 10...750; II диапазон 750...3 000
	10...500	10...750	10...750	10...750	20...1 250	10...750
Скорость быстрого перемещения, мм/мин: стола	3 000	4 500	4 500	4 500	3 200	4 500

Параметрлер	Үлгі					
	6604	6605	6606	6Г608	6608	6Г610
фрезер басшаның көлденең	1500	1 200	1 200	1 200	1 500	1 200
	—	—	120	120	—	120
Негізгі тартпа электр қозғалтқышының қуатты, кВт	4	7	10	13	13	17
Білдектің габариттік өлшемдері, мм	3 635 x 2 650 x 2 050	5 200 x 3 520 x 2 330	5 850 x 4 100 x 3 600	7 300 x 4 100 x 3 800	8 290 x 4 100 x 3 780	8 750 x 4 400 x 4 050
Салмағы, кг	6 350	13 600	22 500	28 000	31 000	35 000

7.4-кестенің соңы

Параметрлер	Үлгі					
	6610	6610Б	6У612	6620	6662	6625
Үстелдің жұмыс беті, мм	1 000 x 4 000	1 000 x 4 000	1 250 x 4 000	2 000 x 6 300	1 800 x 6 000	2 500 x 8 000
Үстелдің ең көп айналуы, мм	4 550	4 550	4 500	6 800	6 500	8 500
Жылдамдықтар саны	16	16	18	18	12	18
Айналдырғының айналу жиілігі, мин ⁻¹	25...800	25...800	25...1 250	20...1 000 (асып кетуімен); 5...500 (асып кетусіз)	37,5...475	20...1 000

Фрезер басшасының берілуін реттеу:						
үстелдің	Сатысыз					
фрезер басшасының	Сондай					
Беру жылдамдығы мм/мин:						
үстелдің	20...2000	20...2 000	5...500	10...1 000	8...1 000	I диапазон 5...500; II диапазон 10...1000
фрезер басшасының	20...1 250	20...1 250	10...800	10...800	—	10...800
Тез айналу жылдамдығы, мм/мин:						
үстелдің	3 200	3 200	6 000	6 000		5 500... 6 000
фрезер басшасының	1500	1 500	2 000	2 000	—	2 000
көлденең	—	—	520	585	—	585
Негізгі тартпа электр қозғалтқышының қуаты, кВт	13	13	22	30	28	30
Білдектің габариттік өлшемі, мм	10 490 x 4 360 x 4 075	10 390 x 4 360 x 4 075	10 900 x 6 500 x 5 200	19 460 x 10000 x 6 700	14 750 x 6 170 x 5 440	22 570 x 10000 x 6 700
Салмағы, кг	39 000	37 600	64 000	120 000	76 700	136 000

7-5-кесте. 2004 ж. бастап шығарылатын жаңа үлгідегі тік фрезер консольды білдектердің негізгі техникалық сипаттамасы

Үлгі	Үстелдің негізгі параметрлері, мм		Білдектің габариттік өлшемі, мм	Негізгі тартпа электр қозғалтқышының қуаты, кВт	Ескертпе
	Ені	Ұзындығы			
ЛФ200	200	320	—	—	—
МРФ	250	630	1 700 x 700 x 1 700	1,5	—
ИРФ250	250	630	1 700 x 1 210 x 1 790	1,5	—
6К11	250	1 000	2 135 x 1 725 x 2 290	5,5	—
ЛФ3204	250	1 200	1 560 x 1 570 x 2 100	5,5 (7,5)	—
МРФ-3	250	1 000	1 700 x 1 060 x 1 818	1,5	—
6Т12	320	1 250	2 280 x 1 965 x 2 265	7,5	Бөлінетін бұрылыс үстелінің және бастиектің болуы
6К12	320	1 250	2 135 x 1 865 x 2 290	5,5	—
ОРША-32У	320	1400	2 427 x 1 890 x 2 060	7,5	УЧПУ болуы
ОРША-Ф32ВФ3	320	1 400	3 000 x 2 900 x 2 450	4,0	Сондай
ВМ127М	400	1 600	2 680 x 2 260 x 2 500	11,0	—
6ДМ13Ф3	400	1 600	2 620 x 2 800 x 2 600	7,5	УЧПУ болуы
6Т13	400	1 600	2 570 x 2 252 x 2 430	11	Бөлінетін бұрылыс үстелінің және бастиектің болуы
6М13У	400	1 600	4 000 x 2 500 x 3 045	7,5	Күрделі пішінінің бөліктерін өңдеу; 3-координаттық УЧПУ

6М13НЦ	400	1 600	—	—	Сондай
ФП17BC2	500	1 600	6 474 x 4 715 x 3 345	30; 45	»
ФП17BC3	500	1 600	6 162 x 4 715 x 3 345	45; 71	—
ФП7BC2	500	3 000	8 800 x 4 715 x 3 345	30; 45	Жеңіл қорытпаның күрделі қалыпты бөліктерін өңдеу; 3-координаттық УЧПУ
ФП7BC1	500	3 000	8 800 x 4 420 x 3 050	25	—
ФП7BC3	500	3 000	8 800 x 4 715 x 3 345	30; 45	—
ФП17НЦ	500	1 600	5 190 x 4 565 x 3 895	—	—
ФП7НЦ	500	3 000	8 300 x 4 555 x 3 895	—	—
ФП27НЦ	800	2 000	6 200 x 4940 x 3 185	—	Күрделі қалыпты бөліктерін өңдеу; 3-координатты УЧПУ
ФП27BC	800	3 000	6 200 x 4940 x 3 185	—	Сондай
ФП37НЦ	800	3 000	8 200 x 4940 x 3 185	—	»
ФП37BC	800	3 000	8 200 x 4940 x 3 185	—	»
ФП37СП	800	3 500	8710 x 4080 x 4350	30	»
ФП14В6	800	1 300	5 950 x 4 610 x 4 550	30	Күрделі қалыпты бөліктерін өңдеу; 5-координатты УЧПУ

7.6-кесте. 2004 ж. бастап шығарылатын жаңа үлгідегі көлденең фрезер консольды білдектердің негізгі техникалық сипаттамасы

Үлгі	Дайындалудың ең үлкен өлшемдері, мм		Дайындаманың ең ауыр салмағы, кг	Білдектің габаритті өлшемдері, мм	Негізгі тартпа электр қозғалтқышының қуаты, кВт	Ескертпе
	Ені	Ұзындығы				
6Е463	250	500	—	1 040 x 1 000 x 1 260	0,25	Бұрын 6Л463, 6Г463 үлгілері шығарылған
6А464	250	500	—	1 640 x 1 130 x 1 730	0,37	Бұрын 6464 үлгісі шығарылған
ЛФ250ФЗ	250	500	—	1 940 x 1 025 x 1 660	0,55	Бағдарлама бойынша мәтіндерді нақыштау, күрделі бөліктерді фрезер
УГ250ФЗ	250	500	—	—	—	Сондай
6465	250	710	—	1 680 x 1 300 x 1 940	1,5; 2	Мөрлерді, баспақ қалыптарды, күрделі бөліктерді шығару
ЛТ260К	320	800	—	—	—	Күрделі бөліктерді фрезер үшін гидрокөшіру
6В443ФЗ	630	1 250	3 000	4 000 x 3 300 x 3 250	5,5	CAD/CAM жүйесімен байланыстың болуы
6В443КФЗ	630	1 250	3 000	4 000 x 3 300 x 3 250	5,5	Жетілдіру
6В444ФЗ	1 000	2 000	7 000	5000 x 4200 x 3850	7,3	CAD/CAM жүйесімен байланыстың болуы
6В444КФЗ	1 000	2 000	7 000	5000 x 4200 x 3850	7,3	Жетілдіру
ЛД1100	1 100	1 650	—	—	0,74	Екі айналдырғының болуы
УФ5944	1500	2 200	2 000	9000 x 8800 x 5240	10,5	Металл емес материалдарды және алюминді қорытпаларды өңдеу; 5 координатты УЧПУ
УФ5934	1 600	2 000	2 000	9 460 x 8260 x 5 125	10,5	Сондай

7.7-кесте. 2004 жылдан бастап шығарылатын жаңа үлгідегі кең әмбебап фрезер білдектерінің негізгі техникалық сипаттама

Үлгі	Үстелдің негізгі параметрлері, мм		Білдектің габаритті өлшемдері, мм	Негізгі тартпа электр қозғалтқышының қуаты, кВт	Ескертпе
	Ені	Ұзындығы			
6ДМ08Ш	125	400	-	3	-
ВМ132	160/250	500/630	1 400 x 1 100 x 1 720	3	-
КФПЭ-250ЫСТ-90М	200/270	500/500	2 000 x 2 000 x 1 600	2,2	Тік және көлденең айналдырғының болуы, тік және көлденең алмалы-салмалы үстелдері мен УЧПУ болуы
ВЗ-371	220 (дайын өнімнің өлшемі)	280 (дайын өнімнің өлшемі)	1 250 x 1160 x 1 700	1,5	Көлденең және тік айналдырғының болуы
ВМ130М	160/250	500/630	1 400 x 1 100 x 1 720	3	-
ФС-250/300	195/250	533/620	1150 x 1100 x 1 600	2,3	Көлденең және тік айналдырғының болуы; үстелдің жүрісі - 300 мм
ФС-250/400	195/250	533/620	1 150 x 1100 x 1 600	2,3	Көлденең және тік айналдырғының болуы; үстелдің жүрісі - 400 мм
67К25PR	250/320	630/800	1 685 x 1 655 x 1 865	3	Тік және көлденең айналдырғының болуы, тік және көлденең алмалы-салмалы үстелдерінің болуы

Үлгі	Үстелдің негізгі параметрлері, мм		Білдектің габаритті өлшемдері, мм	Негізгі тартпа электр қозғалтқышының қуаты, кВт	Ескертпе
	Ені	Ұзындығы			
67K25PF1	250/320	630/800	1 685 x 1 655 x 1 890	3	УЦИ, көлденең және тік айналдырғысының және алмалы-салмалы үстелдердің болуы
67K25PF2	250/320	630/800	1 685 x 1 655 x 1 865	3	Жайғасымды УЧПУ, көлденең және тік айналдырғысының, көлденең және тік алмалы-салмалы үстелдердің болуы
67K25PF3-01	250/320	630/800	2 225 x 1 650 x 1 990	3	Контурлық УЧПУ, көлденең және тік айналдырғысының, көлденең және тік алмалы-салмалы үстелдердің болуы
67K25PF3-03	250/320	630/800	2225 x 1650 x 1990	-	Фрезер жылдамдығын сатысыз реттеу
6K81Ш	250	1 000	2 135 x 1 725 x 2 015	5,5	-
6M81Ш	250	1 000	2 135 x 1 865 x 2 520	5,5	Екі жазықтықта көлденең және тік бұрылмалы айналдырғының болуы
6M81Ш-1	250	1 000	2 135 x 1 725 x 2 015	5,5	-
ДФ67Г25	250	1 250	1 420 x 1 400 x 1 765	2,2	Көлденең және тік айналдырғының болуы
ДФ6725	250/320	630/800	1 420 x 1 400 x 1 765	2,2	-
ДФ6725Ф1	250/320	630/800	1 420 x 1 400 x 1 765	2,2	УЦИ болуы

6M81III-1Φ1	250	1 000	2 135 x 1 725 x 2 015	5,5	Сондай
6T80SHC218	250	1 250	1 925 x 1 835 x 2 090	3	Көлденең және тік айналдырғының болуы
BM133M-02	250/320	500/630	1 400 x 1 500 x 1 860	2,2	—
ГФ3202	320	1 250	2 280 x 1 965 x 1 870	7,5	—
OMM64	320/250	800/630	1 680 x 1 400 x 1 820	5,5	Көлденең және тік жылжымалы айналдырғысының, көлденең және тік үстелдердің болуы
OMM65	320	1 250		5	Көлденең және тік жылжымалы айналдырғысының және көлденең үстелдің болуы
OMM67	320	1 250	1 680 x 1 400 x 1 820	6,9	Көлденең және тік жылжымалы айналдырғысының және көлденең үстелдің болуы
OMM67H	320	1 250	—	11	Көлденең айналдырғысының және көлденең үстелдің болуы
OMM67V	320	1 250	—	11	Тік айналдырғысының және көлденең үстелдің болуы
6T82III	320	1 250	2 280 x 1 965 x 1 970	7,5	—
ГФ3200	320	1 250	—	—	—
6K82III	320	1 250	2 135 x 1 865 x 2 015	5,5	—
6M82III	320	1 250	2 135 x 1 865 x 2 015	5,5	—
6M82III-1	320	1 250	2 135 x 1 865 x 2 015	5,5	Автоматты циклдерімен
6M82III-1Φ1	320	1 250	2 135 x 1 865 x 2 015	5,5	УЦИ болуы

Үлгі	Үстелдің негізгі параметрлері, мм		Білдектің габаритті өлшемдері, мм	Негізгі тартпа электр қозғалтқышының қуаты, кВт Ені	Ескертпе
	Ені	Ұзындығы			
ЛФ320Ш	320	1 250	1 650 x 1 600 x 1 700	7,5	Бұрылмалы айналдырғы бастиектің болуы
ОРША-Ф32Ш	320	1400	2 454 x 1 890 x 2 495	12,5	—
ГФ3203	400	1 600	2570 x 2252 x 1940	11	—
6532-01	400	1500	2 100 x 2 070 x 2 450	18,5	Автоматты бұрылмалы және тік пен көлденең күйде бекітілген айналдырғының болуы
6Т83Ш	400	1 600	2 570 x 2 252 x 2 040	11	—
6ДМ83Ш	400	1 600	—	7,5	—
6ДМ83ШФ2	400	1 600	—	2,2 x 3	Үш электр қозғалтқыштың болуы (толық қуаты 6,6 кВт)
FU450RAUG (FU400RAG)	400	1 600	3 500 x 3 615 x 2 720	2,2	—
MC630ПМФ4	630	—	3 020 x 1 650 x 2 110	20	Бір кезде басқарылатын бес координаттың болуы

7.8-кесте. 2004 ж. бастап шығарылатын жаңа үлгідегі көшірмелік фрезер білдектерінің негізгі техникалық сипаттамасы

Үлгі	Дайын өнімнің ең үлкен өлшемдері, мм		Дайын өнімнің ең ауыр салмағы, кг	Білдектің габариттік өлшемдері, мм	Негізгі тартпа электр қозғалтқышының қуаты, кВт	Ескертпе
	Ені	Ұзындығы				
6Е463	250	500	—	1 040 x 1 000 x 1 260	0,25	Бұрын 6Л463, 6Г463 үлгілері шығарылған
6А464	250	500	—	1 640 x 1 130 x 1 730	0,37	Бұрын 6464 үлгісі шығарылған
ЛФ250Ф3	250	500	—	1 940 x 1 025 x 1 660	0,55	Бағдарлама бойынша мәтіндерді нақыштау, күрделі бөліктерді фрезер
УГ250Ф3	250	500	—	—	—	Сондай
6465	250	710	—	1 680 x 1 300 x 1 940	1,5; 2	Мөрлерді, баспақ қалыптарды, күрделі бөліктерді шығару
ЛТ260К	320	800	—	—	—	Күрделі бөліктерді фрезер үшін гидрокөшіру
6В443Ф3	630	1 250	3 000	4 000 x 3 300 x 3 250	5,5	CAD/CAM жүйесімен байланыстың болуы
6В443КФ3	630	1 250	3 000	4 000 x 3 300 x 3 250	5,5	Жетілдіру
6В444Ф3	1 000	2 000	7 000	5000 x 4200 x 3850	7,3	CAD/CAM жүйесімен байланыстың болуы
6В444КФ3	1 000	2 000	7 000	5000 x 4200 x 3850	7,3	Жетілдіру
ЛД1100	1 100	1 650	—	—	0,74	Екі айналдырғының болуы
УФ5944	1500	2 200	2 000	9000 x 8800 x 5240	10,5	Металл емес материалдарды және алюминий қорытпаларын өңдеу; 5-координаттық УЧПУ
УФ5934	1 600	2 000	2 000	9 460 x 8260 x 5 125	10,5	Сондай

Үлгі	Дайын өнімнің ең үлкен өлшемдері, мм		Дайын өнімнің ең ауыр салмағы, кг	Білдектің габариттік өлшемдері, мм	Негізгі тартпа электр қозғалтқышының қуаты, кВт	Ескертпе
	Ені	Ұзындығы				
ЛР212КФЗ	2 500	5 000	—	10 770 x 8 640 x 5 760	17	Жетілдіру
ЛР213КФЗ	2 800	7 500	—	12 775 x 10 090 x 675	17	Сондай
УФ5942	1 600	4 000	10 000	11 000 x 7 000 x 5 150	22	Екі айналдырғының, 5-координаттық УЧПУ болуы
УФ5943	1 600	6 000	10 000	13 100 x 7000 x 5 150	30	3-координаттық УЧПУ
6441КФ4-5	320			2 500 x 950 x 2 500	4,8	Күрделі беттердің 5-координаттық өңдеуі; CAD/CAM байланыс
6A440КФЗ	300	450	—	1 000 x 800 x 600	1	УЧПУ пайдалана отырып күрделі беттерді өңдеу
6441ПКФ4	320	500	—	2 300 x 2 150 x 2 720	7,5...11	Сол

7.9-кесте. 2004 ж. бастап шығарылатын жаңа үлгідегі бойлай фрезер білдектерінің негізгі техникалық сипаттамасы

Үлгі	Үстелдің негізгі параметрлері, мм		Білдектің габаритті өлшемдері, мм	Негізгі тартпа электр қозғалтқышының қуаты, кВт	Ескертпе
	Ені	Ұзындығы			
6М310Ф11-20	1 000	3 150	10 550 x 7 000 x 5 500	40	Бір тіреуішті
6М610Ф11-20	1 000	3 150	10 550 x 7 000 x 5 500	40	Екі тіреуішті
6М610Ф11-20.3	1 000	3 150	10 550 x 7 000 x 5 500	40	Үш басшаның болуы
МС6104	1 000	3 150	—	—	Төрт басшаның болуы
6М610Ф4	1 000	3 150	10 550 x 7 000 x 5 500	40	Екі тіреуішті
6М610Ф4-20	1 000	3 150	10 550 x 7 000 x 5 500	40	Сондай
МСГП 6101Ф13-6	1 030	6 000	8 400 x 4 400 x 3 800	31,5	Жылжымалы тіреуіші және екі жазықтықта бұрылмалы бастиегі бар бір тіреуішті
МСГ1200Ф13-1	1 200	3 100	8 375 x 4 750 x 3 930	31,5	Сырғақтары және бастиектері бар бір тіреуішті
МСГ1200Ф13-10	1 200	3 100	8 375 x 4 750 x 3 930	31,5	Жылжымалы үстелі және екі жазықтықта бұрылмалы бастиегі бар бір тіреуішті
МСГ1200Ф4-1	1 200	3 100	8 375 x 4 750 x 3 930	31,5	Сырғақтары және бастиектері бар бір тіреуішті
66К25ПМФ4-05	2 500	Тапсырыс бойынша	14 100 (18 100; 22 100) x 8 600 x 7 080	40...55	Жылжымалы үстел, ЧПУ болуы; фрезер мүмкіндігі; құрал-сайман дүкені

Үлгі	Үстелдің негізгі параметрлері, мм		Білдектің габаритті өлшемдері, мм	Негізгі тартпа электр қозғалтқышының қуаты, кВт	Ескертпе
	Ені	Ұзындығы			
66K35ПМФ4	3 550	12 000	40 600 x 11 200 x 12 300	120...150	Жылжымалы үстелдің, ЧПУ болуы; фрезер мүмкіндігі; құрал-сайман дүкені
МС620МФ4	2 000	6 000	—	—	Құрал-сайманды автоматтық түрде ауыстырудың болуы
МС625МФ4-08	2 500	8 000	—	—	Сондай
МСГ6062Ф4	630	630			Тіреуіштер арасындағы екі сырғақтың болуы; құрал-сайманды және жолсерік-үстелдерді автоматтық түрде ауыстыру; екі құрал-сайман дүкені; бөлшекті және құрал-саймандарды бақылау
ФР-1	2 000	2 000			Айналма интерполяциясы бар бұрмалы үстелдің болуы; бөлшекті және құрал-саймандарды бақылау
МСГ1200Ф4-10	1 200	3 100	8 375 x 4 750 x 3 930	31,5	Бір тіреуішті жылжымалы үстелімен және екі жазықтықтағы бұрмалы үстелімен
УФ5221	1 250	4 000	12 170 x 6 640 x 5 970	22	Жылжымалы үстелдің, УЦИ болуы
УФ5221-06	1 250	4 000	12 170 x 6 640 x 5 970	22	Жылжымалы үстелдің, УЦИ болуы; айналдырғының айналу жиілігін сатысыз басқару
66K12Ф4	1 250	4 000	12 900 x 6 190 x 6 000	40	Жылжымалы үстелдің, ЧНУ болуы; фрезер мүмкіндігі

6М612Ф11-20	1 250	4 000	12 500 x 6 500 x 5 800	40	Екі тіреуішті
6М612Ф11-20.3	1 250	4 000	12 500 x 6 500 x 5 800	40	Үш басшаның болуы
6М612Ф11-20.2	1 250	4 000	—	—	Екі басшаның болуы
6М612Ф4	1 250	4 000	12 500 x 6 500 x 5 800	—	Екі тіреуішті
6М612Ф4-20	1 250	4 000	—	—	Сондай
МС6203	1 250	4 000	—	—	Үш басшаның болуы
2ФП131-05	1400	31 800	41 400 x 5 400 x 3 700	55	Екі бұрмалы басшасы бар жылжымалы порталдардың болуы
ФП-9ТС	1 600	3 000	8 890 x 6 000 x 5 000	7; 10,5	—
УФ5222	1 600	4 000	12 170 x 6790 x 5970	22	Жылжымалы үстелдің, УЦИ болуы
УФ5222-06	1 600	4 000	12 170 x 6790 x 5970	22	Жылжымалы үстелдің, УЦИ болуы; айналдырғының айналу жиілігін сатысыз басқару
66К16Ф4	1 600	4 000	12 900 x 6 365 x 6 000	40	Жылжымалы үстелдің, ЧНУ болуы; фрезер мүмкіндігі
6М616Ф11-20	1 600	5 000	14 200 x 6 900 x 5 800	40	—
6М616Ф11-20.2	1 600	5 000	—	—	Екі басшаның болуы
6М616Ф11-20.3	1 600	5 000	14 200 x 7 900 x 5 800	40	Үш басшаның болуы
6М616Ф4	1 600	5 000	14 200 x 7 900 x 5 800	—	Екі тіреуішті

Үлгі	Үстелдің негізгі параметрлері, мм		Білдектің габаритті өлшемдері, мм	Негізгі тартпа электр қозғалтқышының қуаты, кВт	Ескертпе
	Ені	Ұзындығы			
6М616Ф4-20	1 600	5 000	—	45	Екі тіреуішті
МС6303	1 600	6 000	—	—	Үш басшаның болуы
ФП-93НЦ	1 600	7 000	18 200 x 6 300 x 5 400	45	Жылжымалы үстелдің болуы
ФП-93Э	1 600	7 000	18 200 x 6 300 x 5 400	45	Айналдырғының болуы
6М616Ф4-008	1 600	8 000	22 500 x 6 300 x 5 800	—	—
2ФП-231	1 750	40 320	42 300 x 6 050 x 3 860	55	Екі бұрмалы баспасы бар жылжымалы порталдардың болуы
6718	4 500	28 000	35 000 x 8 000 x 6 250	40	Жылжымалы порталдың, ЧНУ болуы; фрезер мүмкіндігі
УФ5220	2 000	6 000	16 500 x 8 600 x 7 250	30	Жылжымалы үстелдің, УЦИ болуы
УФ5220-01	2 000	6 000	16 500 x 8 600 x 7 250	30	—
УФ5220-06	2 000	6 000	16 500 x 8 600 x 7 435	30	Жылжымалы үстелдің, УЦИ болуы; айналдырғының айналу жиілігін сатысыз басқару
ГЕНТРИ	3000...5 000	10000...30 000	—	—	—

НС471БФ4	3 500	14000...20 000	—	—	УЧПУ болуы
66K20Ф4	2 000	6 000	18 100 x 7 300 x 7 080	40...55	Жылжымалы үстелдің, ЧПУ болуы; фрезер мүмкіндігі
МС620Ф11	2 000	6 000	18 500 x 7 800 x 5 800	—	Тік қойылған дөңбек бұрмалы бастиектің болуы
МС620Ф4	2 000	6 000	18 500 x 7 800 x 5 800	—	Сондай
РФП6	2 000	6 700	10 365 x 4 700 x 3 280	7,5	Күрделі қалыпты бөлшектерді өңдеу; 5-координаттық УЧПУ
2ФП-241С	2 060	35 240	42 300 x 6 050 x 3 860	30	Күрделі қалыпты бөлшектерді өңдеу; 4-координаттық УЧПУ
РФП2А-1	2 100	8 400	10 365 x 4 700 x 3 280	7,5	Күрделі қалыпты табакшаларды өңдеу; 3-координаттық УЧПУ
ВФ-3М8	2 500	4 000	—	—	3-позициялық УЧПУ
ВФ-3М12ВС	2 500	4 000	—	—	Сондай
ВФ-5Н	2 500	7 000	18 130 x 6 260 x 6 000	30	—
ВФ-5Н2	2 500	7 000	18 130 x 6 260 x 6 000	30	Күрделі қалыпты бөлшектерді өңдеу; 5-координаттық УЧПУ
ВФ-5И	2 500	4 000	13250 x 5915 x 5200	30	2-координаттық бұрмалы бастиектің болуы; 5-координаттық УЧПУ
УФ5225	2 500	8 000	21 700 x 8 850 x 7 250	30	Жылжымалы үстелдің, УЦИ болуы
УФ5225-01	2 500	8 000	21 700 x 8 850 x 7 250	30	—

7.9-кестенің соңы

Үлгі	Үстелдің негізгі параметрлері, мм		Білдектің габаритті өлшемдері, мм	Негізгі тартпа электр қозғалтқышының қуаты, кВт	Ескертпе
	Ені	Ұзындығы			
УФ5225-06	2 500	8 000	21 700 x 8 850 x 7 435	30	Жылжымалы үстелдің, УЦИ болуы; айналдырғының айналу жиілігін сатысыз басқару
66K25Ф4	2 500	Тапсырыс бойынша	21 700 x 7 800 x 7 080	40...55	Жылжымалы үстелдің, ЧНУ болуы; фрезер мүмкіндігі
МС625Ф11	2 500	8 000	22 500 x 8 200 x 5 800	-	Тік қойылған дөңбек бұрмалы бастиектің болуы
МС625Ф4	2 500	8 000	22 500 x 8 200 x 5 800	-	Сондай
66K45ПФ4	4 500	12 000	40 600 x 12 200 x 12 300	120...150	Жылжымалы үстелдің, ЧНУ болуы; фрезер мүмкіндігі
ФРС-5	-	-	58 080 x 4 513 x 8 200	18,5	Күрделі қалыпты бөлшектерді өңдеу; 5-координаттық УЧПУ
6М310Ф1	1 000	3 150	10 550 x 7 000 x 5 500	37...45	Жетілдіру. Тапсырыс бойынша үстелдің ұзындығы 1 600...6 600 мм
6М610Ф1	1 000	3 150	10 550 x 7 000 x 5 500	37...46	Сондай
6М612Ф1	1 250	4 000	12 500 x 6 500 x 5 800	37...47	Жетілдіру. Тапсырыс бойынша үстелдің ұзындығы 2 500...6 300 мм
6М616Ф1	1 600	5 000	15 500 x 6 900 x 5 800	37...48	Жетілдіру. Тапсырыс бойынша үстелдің ұзындығы 3 150...8 000 мм
НС345Ф11	2 800; 8 000	80 000	-	-	-
НС345-12Ф11	2 800; 12 000	120 000	-	-	-

ҚОЛМЕН БАСҚАРЫЛАТЫН ФРЕЗЕР БІЛДЕКТЕРІ

8.1. КӨЛДЕНЕҢ ФРЕЗЕР КОНСОЛЬДЫҚ БІЛДЕКТЕР

Көлденең фрезер консольды білдектерде айналдырғы көлденең орналасады және үш өзара перпендикулярлық бағытта қозғалады. Тік белдік айналасында үстелдің айналу мүмкіндігі бұрандалы жырашықтарды, ұқсас өнімдерді бір уақытта бастиектерін қолдануды қамтамасыз етеді.

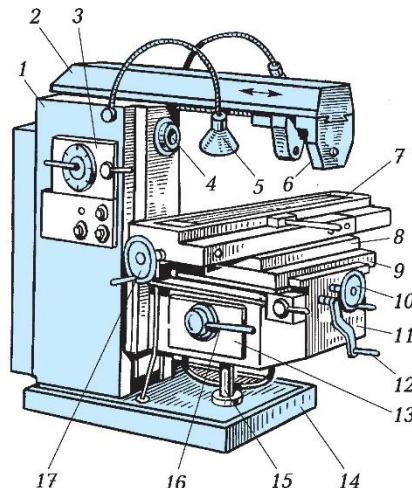
Білдек (8.1 сурет) 14 іргетас тақтада орналасқан 1 тұғырынан құралған. Тұғырдың тік бағыттауыштарында 9 жылжыма бөлшектер ауысатын 11 консольдың көлденең бағыттауышы орналасқан, онда 8 көлденең бағыттауыштарымен бұрылыс тақтасы жайғастырылған. Бұрылыс тақтасы қажет болған жағдайда жылжыма бөлшектердің бұрышына қарай 45° бұрылуы мүмкін. Ұзын бағыттауыштарда 7 үстелді құрастырады. Мұндай түйіндерді тұтастыру үстелдерге бойлай, көлденең және тік үш бағытта ауысуға мүмкіндік береді. Тұғырда басқарудың 3 тұтқасымен, айналдырғының негізгі айналу қозғалысын қамтамасыз ететін, электрқозғалтқышпен келтіретін жылдамдық қорабы орналасқан. Қажет болған жағдайда екі шығыршықты орнататын, фрезер жақтауға тіреуіш қызметін атқаратын, 6 шығыршық құрастыруға бағыттайтын 2 жылжымалы кеудесі орналасқан.

11 консольда 16 тұтқа арқылы үстелді беру қозғалысының жылдамдығын көлденең бағытта өзгертетін 13 беру қорабы орналасқан. Беру желісі жеке электр қозғалтқышқа ие. Үстелді қол сермерлерімен 17 ұзынынан және 10 көлденеңінен алмастыруға болады.

Тік бағытта үстелдің алмасуы 12 тұтқа арқылы 14 іргетас тақтасында бекітілген 15 колонкада орналасқан қозғалғыш бұрандадан қолмен жүзеге асырады.

Білдектегі барлық фрезер жұмыстарын 5 жергілікті жарықтандыру шамын қосып орындау қажет.

Білдектегі негізгі қозғалыстар: негізгі қозғалыс, кесу, ұзынынан және көлденеңінен беру қозғалысы болып табылады.



8.1. сурет. Көлденең фрезер консольдық білдек:

1 - тұғыр, 2 - кеуде, 3 - жылдамдықтардың қорабы, 4 - айналдырғы, 5- жергілікті жарықтандыру шамы, 6 - шығыршық, 7 - үстел, 8 - бұрылыс тақтасы, 9 - жылжымалы бөлшектер, 10 - көлденең бағытта қолмен қозғалатын сермер, 11 - консоль, 12 - консольдың тік бағытта қозғалу тұтқасы, 13 - бөлшектерді беру қорабы, 14- іргетас тақтасы, 15 - колонка, 16 - лимба тұтқасы, 17 - ұзына бойлай бағытта қолмен алмасу үстелінің сермері.

Негізгі қозғалыс - айналдырғыда бекітілген фрезердің айналуы (IV, 8.2. сурет), M1 электр қозғалтқышынан диаметрі 100 және 180 мм сыналы қайысты тегершіктерімен берілетін (N_1 қуатты = 3 квт, айналу жиілігі $n_1 = 1 \ 450 \text{ мин}^{-1}$) 180 мм диаметрлік тегершік тісті дөңгелектің екі қатпарлы шығыры орналасқан II жылдамдықтар қорабының кіре берісінде қатты бекітіліген. Осы шығырларды айналдыру барысында 27/75, 27/81 34/68, 42/60, 60/42, 51/51 кинематикалық тістік жұптар арқылы III алты әр түрлі айналу жиілігін беруге мүмкіндік бар. III біліктен айналдыру айналдырғысына 74/41, 24/96 тістік айналуға жіберіледі. Осылайша, айналдырғы айналдырудың 12 әртүрлі жиілігіне ие болады.

Негізгі қозғалыстың кинематикалық тізбек теңгерімнің теңдігін құрастырайық:

$$n_1 \frac{100}{180} i_{к.с} = n_{штп}$$

n_1 - M1 электр қозғалтқыштың айналу жиілігі, $i_{к.с}$ - жылдамдықтар қорабының берілу қатынасы, $n_{штп}$ - айналдырғының айналу жиілігі.

Білдек айналдырғысының ең төменгі айналу жиілігі

$$n_{\min штп} = 1 \ 450 \frac{100 \ 21 \ 24}{180 \ 81 \ 96} = 52,2 \text{ мин}^{-1}.$$

Айналдырғының айналу бағытын өзгерту M1 электр қозғалтқышы білігінің кері қимылдауымен жүзеге асырылады.

Бөлшектерді беру қозғалысы M2 электр қозғалтқышының беру қорабы ($N_2 = 0,8$ кВт, $n_2 = 1\ 450$ мин⁻¹) арқылы жүзеге асырылады.

Үстелдің бойлай жүру қозғалысы X білігіне 36/60 және 26/67 цилиндрлік тіс дөңгелектері арқылы электр қозғалтқышының VIII білігінен алады; әрі қарай III топты XI білікті 24/66 XII білікке беру (18/72) - (30/60) құралы арқылы айналуы 60/60 цилиндрлік тістік дөңгелек жұбымен Mф6 озба жалғастырғышына беріледі.

Әрі қарай XIII білігінен 37/44 тістік жұбынан айналу XIV білігіне беріледі. Осы біліктен бойлай жүру қозғалысынан басқа XVIII бұрандасына жылжымалы бөлшектерді көлденең бағытта ауыстыру үшін немесе VI тік бағытта қозғалысын жүзеге асыру мақсатында қозғалыс бұрандасына беруге болады.

Бойлай жүру қозғалысын берудің әрі қарай кинематикалық байланысын қарастырайық. XIV білігінен 48/52 цилиндрлік тістік дөңгелектер немесе конустық 17/24 және 28/28 айналуы XVIII қозғалтқыш білігіне беріледі (шартты түрде 90 бұрышқа бұрылған). Үстелдің айналу бағытының өзгеруі солға қарай M_{ф5} екі жақты жалғастырғыштың қосылуымен жүзеге асырылады.

Үстелдің бойлай жүру қозғалысының кинематикалық теңгерімінің теңдігін құрастырайық:

$$n_2 \frac{26\ 36}{67\ 60} i_1 i_{\text{пер}} \frac{60\ 37\ 48\ 17\ 28}{60\ 44\ 52\ 24\ 28} P_{\text{х.в}} = v_{\text{спр}},$$

n_2 - M2 электр қозғалтқышының айналу жиілігі; i_1 - үштік тосқауылдың беру қатынасы: 37/53, 30/60 и 45/45; $i_{\text{пер}}$ - асып кетудің беру қатынасы; $P_{\text{хв}} = 6$ мм; $v_{\text{спр}}$ - бойлық берістің қозғалыс жылдамдығы.

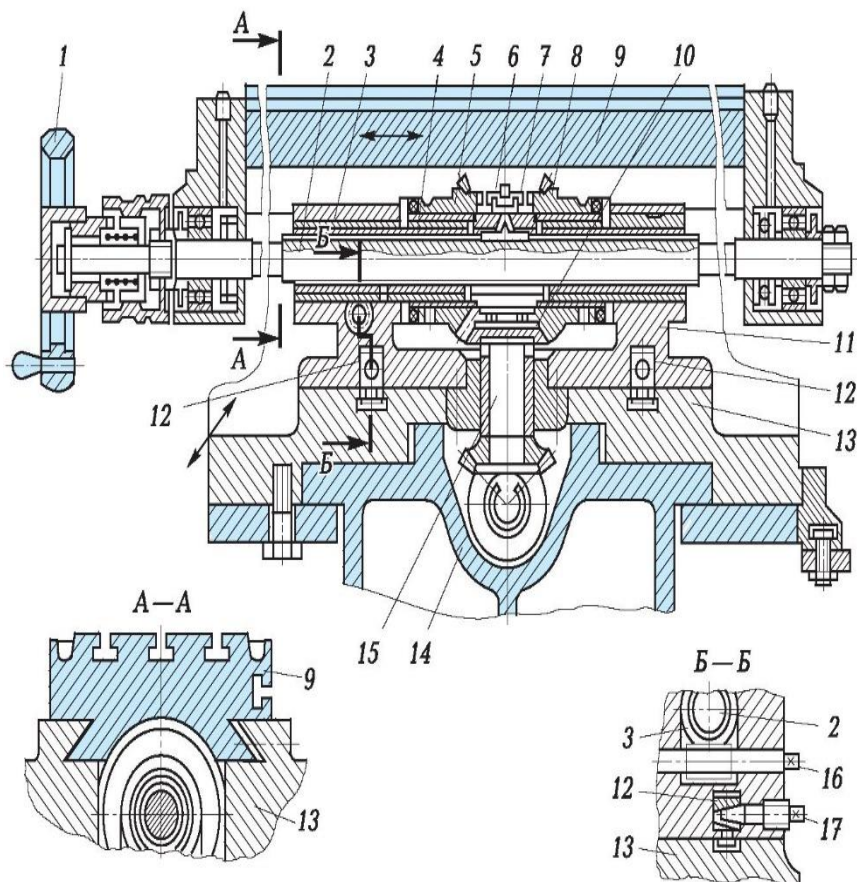
Мысал үшін ұзынынан бойлай беру қозғалысының ең төмен жылдамдығын анықтайық

$$1\ 450 \frac{26\ 36\ 30\ 24\ 18\ 30\ 60\ 37\ 48\ 17\ 28}{67\ 60\ 60\ 66\ 72\ 60\ 60\ 44\ 52\ 24\ 28} 6 = 22,5 \text{ мм/мин.}$$

Асып кету тістік дөңгелектің екі одағынан тұрады $z = 72$, $z = 30$ и $z = 45$, $z = 24$ (XI білік), бірінші одақ XI білікке бекітілмеген тістік дөңгелек іліністе болғанда $z = 24$ с $z = 66$ XII білігіне өзгеріс жасай алмайды (сызбада көрсетілгендей).

Ұзынынан бойлай қозғалысы XV айналу білігі XVIII жүріс білігінен 38/54 кинематикалық бу беретін жылжымалы бөлшектерді алады. Көлденең қозғалысты берудің кері қимылдауы M_{ф1} және M_{ф2} жалғастырғыштары XIV білігінен жүргіш білік XVIII білікке цилиндрмен 32/39, 39/50 (қим. А-А) берген кезде жүзеге асырылады. Тездетілген жүріс

Үстелдің тік қозғалысы VI қозғалыс білігінен жүзеге асырылады. Онда XIV біліктер 25/50 цилиндрлік түрде және B24/36 ақырғы тісті дөңгелектермен беріледі.



1 - сермер; 2 - қозғалғыш бұранда; 3, 4 - сомындар; 5, 8, 10 - конустық дөңгелектер; 6 - шанышқы; 7 - жалғастырғыш; 9 - үстел; 11 - бұрылыс тақтасы; 12 - сухарь; 13 - жылжымалар; 14 - консоль; 15 - білік; 16 - бұрамдық; 17 - білік

Көлденең фрезер консольдық білдектердің үстелі мен жылжымалы бөлшектері 8.3. суретте көрсетілген. 13 жылжымалы бөлшектер 14 консольде көлденең бағытта араласады. Жылжымалы бөлшектерде 11 бұрылыс тақтасы қиыстырылған; онда 2 қозғалғыш бұрандадан 9 үстел ұзынынан жылжиды. Қозғалғыш бұрандаға айналу 10, 5 (немесе 8) конустық тістік дөңгелектер арқылы 15 тік білік бағытымен беріледі. Үстелдің кері қимылдауы 6 шанышқы мен 7 жалғастырғыштың оңға және солға араласуынан соң ғана жүзеге асырылады, сөндірілуі - орта жағдайда орындалады. Тіпті болмаған жағдайда жалғастырғыш 5 және 8 конустық тістік дөңгелектерімен байланысады. Қозғалғыш бұрандада 2 қозғалғыш бұрандасы 3 мен 4 сомындардың бұрандасында саңылаулар орналасқан. Қолмен беру 1 сермерінің айналуы барысында жүзеге асырылады.

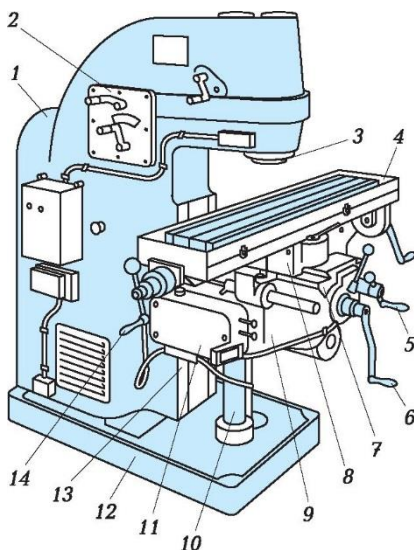
11 бұрылыс тақтасы қажет болған жағдайда 45° бұрышқа 13 жылжымалы бөлшектер тік 15 білікке бұрылуы мүмкін. 11 тақта 13 жылжымалы бөлшектерге Т-көлемді болып орталықтанады.

8.2. ТІК ФРЕЗЕР БІЛДЕКТЕРІ

Тік фрезер білдектері көлденең фрезер білдектерінен тұмсығы жоқтығымен және айналдырғының тік қалыпта орналасуымен ерекшеленеді. Олар сонымен қатар, ұсақ сериялы және ірі сериялы өндірісте балқуы қиын, тез кесетін құралмен әртүрлі фрезер жұмыстарды атқарады.

Құрылымы бойынша тік фрезер білдектерді екі түрге бөлуге болады: консольдық және консольсыз.

Тік фрезер консольдық білдектер. 8.4 суретте 12 іргетас тақтасында орналасқан 1 тұғырдан тұратын тік фрезер білдек көрсетілген. 10 колонкада орналасқан тік бағытты 13 тұғыр қозғалғыш бұрандадан 8 жылжымалы бөлшектер орналастырылған 7 көлденең бағыттауышы бар 9 консольға ауыса алады. Жылжымалы бөлшектердің ұзын бағыттауышында 4 үстел бекітіліген; оның ұзынынан ауысуы 14 тұтқа арқылы қолмен жүзеге асыруға болады, ал көлденең - тұтқаның өзімен жүзеге асыруға болады. Үстелдің тік бағытта ауысуы 6 тұтқа арқылы қолмен (консольмен бірге) жүзеге асырылады.



8.4. сурет. Тік фрезер консольдық білдек:

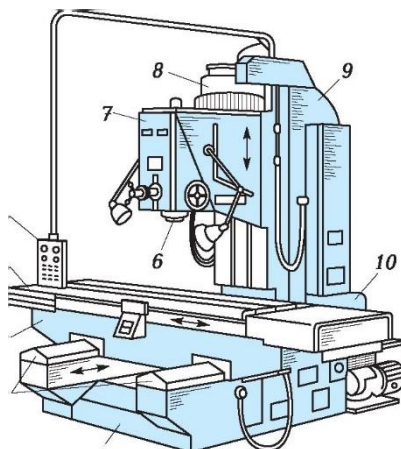
1 - тұғыр; 2 - жылдамдықтар қорабы; 3 - айналдырғы; 4 - үстел; 5, 6, 14 - тұтқа; 7 - көлденең бағыттауыштар; 8 - жылжымалы бөлшектер; 9 - консоль; 10 - колонка; 11 - беру қорабы; 12 - іргетас таяғасы; 13 - тік бағыттауыштар.

3 аналдырғының айналу жиілігі 2 жылдамдықтар қорабында орналасқан сатылы тұтқалармен өзгертіледі.

11 беру қорабы консольда жайғастырылған; тұтқа арқылы үстелдің беру қозғалысының жылдамдығы көлденең бағытта саты бойынша өзгеріп тұрады. Беру тартпасы жеке электр қозғалтқышқа ие.

Тік фрезер консольсыз білдектер. 8.5 суретте айқышты үстелмен, құрылымның негізгі ерекшелігі болып табылатын қатты тұғыр мен бағана, консольдың болмауы, үстел тартпасының бұрамды болуымен тік фрезер консольсыз білдек бейнеленген. Осы ерекшеліктердің болуы білдектерге кесудің жоғары жылдамдықтарында ірі дайындамаларды өңдеуге мүмкіндік береді.

Фрезер әдетте балқуы қиын пластиналармен жүзеге асырылады.



8.5. сурет. Тік фрезер консольсыз білдек:

1 - тұғыр 2 - бағыттауыштар; 3 - жылжымалы бөлшектер; 4 - үстел; 5 - пульт; 6 - айналдырғы; 7 - айналдырғылықанат; 8 - электр қозғалтқыш; 9 - тіреу; 10 - беру қорабы.

1 қозғалмайтын тұғырда 3 жылжымалы бөлшектер бойынан бағыттаушы жылжыма бөлшектер бойынша және көлденең бағытта тұғырдың 2 бағыттауыштары бойынша ауыса алатын 4 крес үстелі орналастырылады. Жылдамдық қорабы бар 7 айналдырғы басша 9 тіреуіштің тік бағыттауыштарына монтаждалады. 6 айналдырғыға басты айналу қозғалыс 8 электрқозғалтқышқа байланысты. Үстел берудің бойынан және көлденең қозғалыстары тұрғыдағы 10 беру қорабынан жүзеге асырылады. Білдек әдетте 5 аспалы пульт арқылы басқарылады. Кейбір білдектердің аналдырғы басшасын тік жазықтығында бұруға болады.

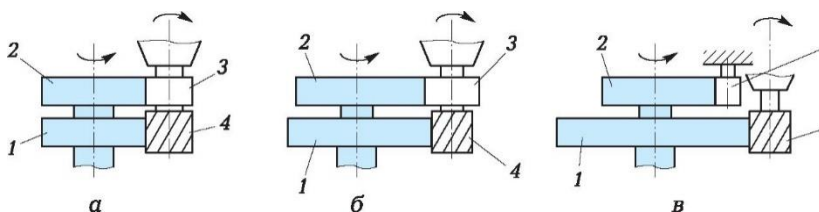
8.3. МАМАНДАНДЫРЫЛҒАН ФРЕЗЕР БІЛДЕКТЕРІ

Көшіргіш фрезер білдегі. Көшіргіш фрезер білдектерінде ұсақ сериялы және ірі сериялы өндірісте жалпақ және көлемді қалыпқа келтірілген денелерді өңдейді (қалыптар, мортабандар, баспақалыптар, металдық үлгілер, домалақ емес дөңгелектерді дайындау және т.б.). Мұндай білдектер механикалық цехтарға қарағанда құрал-саймандық цехтарда кеңірек қолданылады. Жұмыс негізі бойынша көшіргіш фрезер білдегі тік және бақыланатын іс-әрекеттерді бөлшектейді. Көшіргіш фрезер білдектерінде соңғы фрезердің көлденең және тік бағыттарда құралдардың алмасуы көшіргіш қуыстың ұқсас түрде алмасуымен

байланысты. *Тікелей* көшіру тәсілі көшіргіш қуысқа беретін үлгілердің өзгеруіне әсер етеді. *Бақылау әрекетін* көшіру тәсілі көшіргіш қуысқа үлгілер пішінінің өзгергендігін хабарлайтын арнайы қондырғының болуын алдын ала анықтайды. Бақылау әрекетін көшіру жүйесі және көшіргіш білдектердің тартпасы электрлі немесе гидравликалық болуы мүмкін (пневматикалық бақылау жүйелері сирек кездеседі).

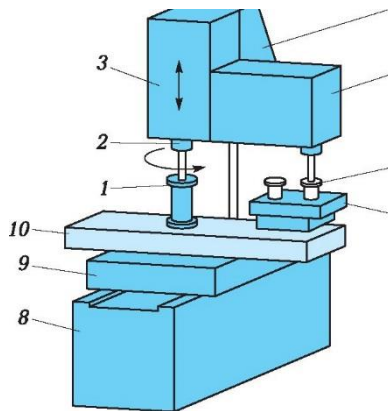
Айналма көшіруді өңдеудің жалпы жағдайы тұйықталған контурды айналма беру әдісі бойынша фрезер болып табылады. Бекітілген дайындама мен көшіргіш жалпы өс шеңберінде айналады. Дайындама мен фрезаның өсі аралығындағы арақашықтық көшіргіш пішініне сай өзгереді, қажет етілген бөліктің пішіні пайда болады. Өңдеу барысында көшіргіштің 2 диаметрі және фрезаның 4 диаметрі тең болғанда, 3 шығыршықтың пішіні 1 дайындаманың пішініне пара-пар болады (8.6. сурет, б). Шығыршық пен фрезаның өсі сәйкес келмеген жағдайда көшіргіштің пішіні бөлшектердің пішінінен ерекшеленеді (8.6. сурет, в).

Көшіргіш білдектер дайындаманы бекіту үшін айналдырғы тік орналасады және үстел кеңістігі көлденең орналасады, сонымен қатар айналдырғы көлденең орналасады



8.6. сурет. Тұйықталған контур бойынша көшіру сызбасы. Шығыршық диаметрі фрезаның диаметріне тең болғанда (а), ал шығыршық диаметрі фреза диаметріне тең болмағанда (б) және шығыршықтың өсі мен фрезасы сай келмегенде (в):

1 - дайындама; 2 - көшіргіш; 3 - шығыршық; 4 - фрез



8.7. сурет. Тік айналдырғымен көшіргіш фрезер білдек:

1 - дайындама; 2 - айналдырғы; 3 - айналдырғылық бастиек; 4 - тіреуіш; 5 - көшіргіш құрылғысы; 6 - көшіргіш; 7 - көшіргіштерді бекіту үшін бейімдеу; 8 - тұғыр; 9 - көлденең жылжымалы бөлшектер; 10 - үстел

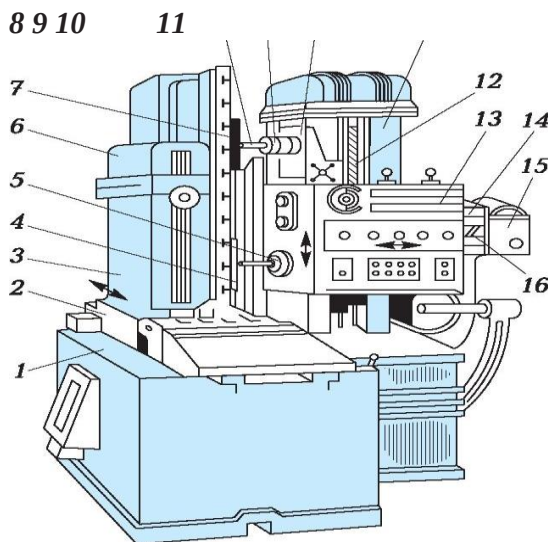
Білдектер көшіргіш құрылғылардан жұмыс жасайтын бірайналдырғылық және көпайналдырғылық болуы мүмкін.

Мысал ретінде көшіргіш фрезер білдек айналдырғысының тік бағытта және үстел кеңістігінің көлденең бағытта орналасуын қарастырып көрейік (8.7 сурет). 1 дайындама құралымен 5 көшіргіш құрылғының шақыруымен 2 айналдырғының айналуын өңдеу үдерісі 6 көшіргіш бойынша жүзеге асырылады. Көшіргіш ретінде шаблон, эталондық бөліктер, үлгі, сызба қолданылады, ал көшіргіш құрылғы ретінде көшіргіш шығыршық немесе фотоэлемент қолданылады. Көшіргіш құрылғы арқылы көшіру орындаушы органдарға әсерін тигізеді (10 үстел, 9 жылжымалы бөлшектер, 3 айналдырғы бастиегі), осыған қарамастан, фреза мен дайындама салыстырмалы қозғалыста көшіргішке берілген кеңістікті құрастырады. 8 тұғырда көшіргіштерді бекіту үшін 7 бағыттауыштар бойынша 10 үстел араласатын көлденең 9 жылжымалы бөлшектер орналасқан. 3 айналдырғының бастиегі 5 көшіргіш құрылғымен 4 тіреуішке құрастырылған. Көшіргіш қозғалыс үстелдің ұзын қозғалысы мен жылжымалы бөлшектердің көлденең араласуы, кейбір үлгілерде айналдырғы бастиегінің тік бағытта араласуы болып табылады.

8.8 суретте электрлік бақылағыш жүйе мен айналдырғының көлденең орналасуымен көшіргіш фрезер білдегі бейнеленген.

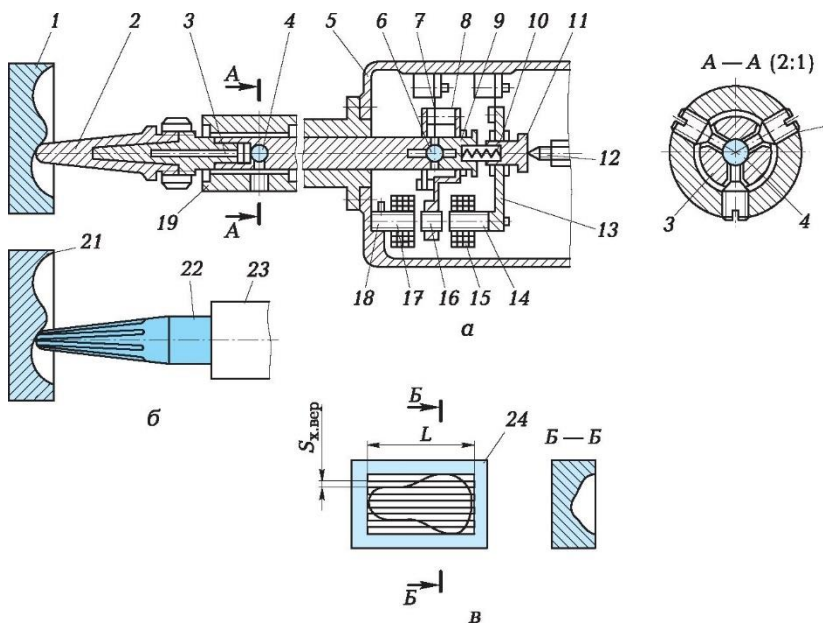
Білдек 2 үстелдің айналуы үшін бағыттауыштары бар 11 колоннаға тіреуіш ретінде қолданылатын 4 және 7 көшіргіштің дайындамаларының 3 жоғарғы, 6 төменгі тіреуіштерін бекітуде қолданылатын 1 жылжымалы бөлшектен тұрады. Үстелдің әр қозғалысының соңғы жүрісінде автоматты түрде кері қимылдайды. Жылжымалы бөлшектердің ішінде 2 және 14

көлденең үстелді беру механизмдері қарастырылған. Колоннаның бағыттауыштарында 12 қозғалғыш бұрандасынан тік арқалық орналасқан. Арқалықтың бағыттауыштарында 15 тартпадан айналатын 16 қозғалғыш бұрандасынан көлденең араласу мүмкіндігі бар 13 айналдырғылық қанат жайғастырылған. Айналдырғының қанатында 5 айналдырғының гильзасы және басты қозғалыстың тартпасы орналасқан. 10 корпусстың жоғарғы бөлігінде 9 көшіргіш құрылғысы орналасқан. Көшіргіш құрылғы 2 көшіргіш саусағымен 3 айналдырғы топсамен бекітілген 19 гильзаны қамтиды (8.9 сурет, а). Көшіргіш құрылғы айналдырғысының домалақ тірегі 3 айналдырғы ұясында орналасқан 4 кішкентай шардан тұрады



8.8. сурет. Көлденең айналдырғымен орналасқан көшіргіш фрезерлік білдек:

1 - тұғыр; 2 - үстел; 3, 6 - тіреуіштер; 4 - дайындама; 5 - айналдырғы; 7 - көшіргіш; 8 - саусақ; 9 - көшіргіш құрылғы; 10 - корпус; 11 - колонна; 12, 16 - қозғалғыш бұрандалары; 13 - айналдырғы қанаты; 14 - арқалық; 15 - арқалықтың қозғалғыш бұрандаларының тартпасы



8.9 сурет. Көшіргіш құрылғы (а), дайындаманы фрезамен өңдеу (б) және көшіргіш бармақтың айналу траекториясы (в):

1, 24 - көшіргіштер; 2 - бармақ; 3, 23 - айналдырғылар; 4, 6 - кішкентай шарлар; 5 - корпус; 7 - жалпақ серіппелер; 8, 13 - салпыншақтар; 9, 11 - тығындар; 10 - серіппе; 12, 20 - бұрандалар; 14, 18 - білдіктер; 15, 17 - трансформатор орамасы; 16 - якорь; 19 - гильза; 21 - дайындама; 22 - фреза; L -білдек үстелінің жүру ұзындығы; $S_{x\text{вер}}$ - үстелдің бір жүрісінен фрезерді тік бағытта беру.

3 айналдырғының оң жағында 9 тығынның бөренесі бойынша 6 кішкентай шар орналасқан. Тығын 7 жалпақ серіппеде нығаятын 8 салпыншақпен саңылау арқылы орналасқан. 8 серіппенің төменгі жағында 18 жылжымалы және 16 жылжымайтын біліктер арасында 16 якорь орналасқан. Олардың арасында саңылаудың реттелуі 13 иілгіш салпыншақтың орналасуын өзгертетін 12 бұранданың айналуымен жүзеге асырылады. 11 тығында 10 серіппе орналасқан, ол 6 кішкентай шармен байланысып, көшіргіш құрылғының 16 якорь мен 3 айналдырғыны солға қарай жылжытады. Бұл 16 якорь мен 18 білік саңылауды кішіреюіне, ал, 16 якорь мен 14 білік арасындағы саңылауды үлкейтуге әкеліп соқтырады. Осының салдарынан трансформатордың дифференциалды 15 және 17 орамдарында тоқтың күші өзгереді. Күшейтілгеннен кейін ток 13 айналдырғы қанатын «көшіргішке қарай» бағытына қарай араластыратын электр қозғалтқышты қосу үшін қолданылады (8.9, а суретке қараңыз).

Егер көшіргіш бармақ 1 көшіргіштің тереңдетілуіне тап болса, онда 16 якорь 10 серіппенің қозғалысынан тағыда солға қарай араласады, сол кезде бақылау тартпасына айналдырғы қанатын солға қарай араластыру пәрмені келіп түседі, салдарынан 22 фреза бармақ секілді тереңдікте 21

дайындамаға соқтырылады, 16 якорь 14 және 18 біліктер арасындағы орташа жағдайында араласады және қанаттың қозғалысы тоқтатылады.

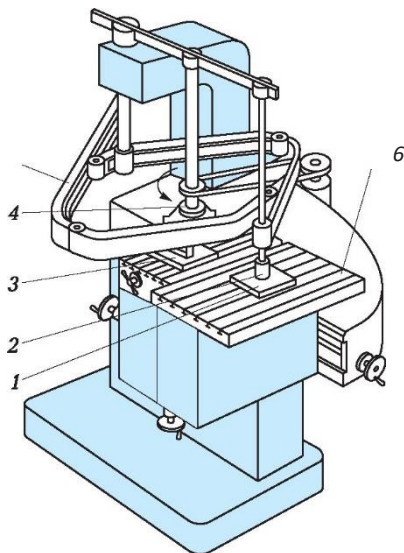
2 бармақ пен қанаттың 22 фрезбен ұқсас түрде араласуы 1 бармақтың көшіргіштің дөңес жеріне түскен кезінде жүзеге асырылады, ал, бармақ пен қанаттың және бармақ мен фрездің араласуы оң жақта жүзеге асырылады.

Егерде бармақ жылжу кезінде 1 көшіргіштің қиғаш жеріне түсетін болса, онда 3 айналдырғы 3 кішкентай шар мен 20 бұрандадан тұратын шардың тіреуіші бойынша бұрышқа қарай бұрылады. Мұндай жағдайда 3 айналдырғының оң жақ бөлігі 9 тығын және 16 якорьге қарай 6 кішкентай шарды жылжытады, 1 көшіргіш профилінің қиғаш бөлігі біткенше айналдырғы қанатын оңға қарай жылжыта береді.

Көшіргіш құрылғының сезімталдығы 12 толқынмен реттеліп отырады, оның білдектің айналдырғылық қанатында орналасуы 5 корпуста орналасқан реттейтін бұрандалардың 3 бағытымен өлшенеді.

Білдек әдетте көлденең және тік бағыт бойынша жұмыс жасайды (8.9 сурет, б). Дайындаманы тармақ бойынша өңдеу әдісі бірнеше жұмыс жүрістерімен жасалады. Егерде дайындама көлденең тармақ бойынша жүргізілетін болса, онда үстелдің әрбір жұмыс жүрісінің алдында 2 көшіргіш бармақ (8.9 сурет, а қараңыз) пен 22 фреза (айналдырғы қанатымен бірге) $S_{\text{хбер}}$ тік беруді қабылдап алады. Егерде дайындама тік тармақ бойынша жүргізілетін болса онда айналдырғы қанатының әрбір тік жүрісінен соң білдектің үстеліне арқалық араласу, $S_{\text{хпр}}$ фрездің жүрісіне тең беру ретінде хабарланып отырады.

Тік әрекеттегі көшіргіш фрезер білдектердің санына 2 қуыс көшіргіш бұрғысы (8.10. суретте) қозғалысты 5 пантограф арқылы береді. Мұндай білдектер көбіне жеңіл фрезер және нақыш жасайтын жұмыстарда кеңінен қолданылады. Пантографты қолдану барысында тек көшіруді ғана жүзеге асырмайды, сонымен қатар көшіргішке салыстырмалы түрде дайындаманың көлемін кішірейтуді жүзеге асырады.



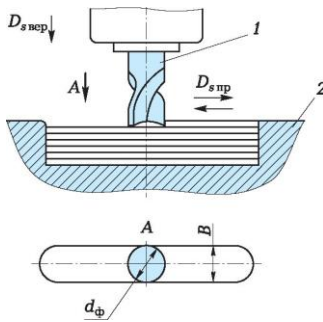
8.10 сурет. Пантографпен байланысқан көшіргіш фрезерлік білдек:
1 - көшіргіш; 2 - қуыс бұрғы; 3 - дайындама; 4 - айналдырғы; 5 - пантограф; 6 - үстел

Қуыс бұрғының 1 көшіргішке жылжуы білдектің 6 үстелінде орналасқан 3 дайындаманы өңдеу барысында контурды сипаттайтын, геометриялық көшіргішке ұқсас 4 фрезер айналдырғыға береді. Білдектің дайындамалық үстелі үш өзара перпендикулярлық бағытта қолмен жылжи алады.

Буатты фрезер білдектері. Буатты фрезер білдектері буатты саңылауларды фрезерге арналған. Буатты саңылауды өңдеу сызбасы 8.11 суретте көрсетілген. Бармақтық фрездің диаметрін d_f , 2 буатты дайындама саңылауының ені В бойынша іріктеп алады. Фреза 1 фрезге D_r басты кесу қозғалысы, D_s бойл. берудің ұзын қозғалысы, D_s тік жүрістің соңғы қозғалысының саңылау өсіні маңынан тік бағытта беруі хабарланады.

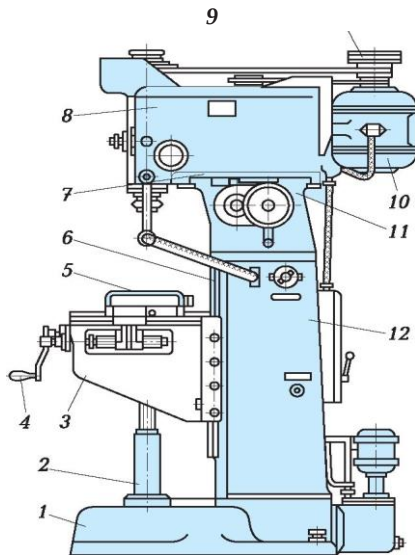
8.12 суретте тік буатты фрезер консольдық білдек көрсетілген. 1 негізінде 12 тұғыр, 11 фрезер бастиек, 2 колонка орналасқан. Колонкада 5 үстелді әр түрлі биіктікте қолмен орнатуға болатын жүріс толқыны орналастырылған. 7 жалпақ бағыттауыштарда ұзынынан ауысуды сужиектен алатын 8 күймеше құрастырылған. 6 тұғырдың 12 бағыттауыштарында 5 үстелмен 3 консоль бекітілген.

А



8.11 сурет. Ойық кілтекті өңдеу схемасы:

1 - фреза; 2 - дайындама; $d_ф$ - фрезаның диаметрі; $D_с$ - кесудің басты қозғалысы; $D_{с\text{ тік}}$ - берудің тік қозғалысы; $D_{с\text{ бойл.}}$ - берудің ұзын қозғалысы; B - саңылаудың ені
1 - негіздеме; 2 - колонка; 3 - консоль; 4 - тұтқа; 5 - стол; 6, 7 - бағыттауыштар; 8 - күймеше; 9 - сына-белдікті беріліс; 10 - басты қозғалыстың электр қозғалтқышы; 11 - фрезер бастиек; 12 - тұғыр



8.12 сурет. Тік буатты фрезерлік консольдық білдек:

Дайындама бекітілетін үстел 4 тұтқадан көлденең алмасуға ие. 8 күймешенің ұзын әр жүрісінен соң фрезер бастиектің айналдырғысы автоматты түрде қабаттың бір жұмыс жүрісімен түсірілген тереңдігіне қарай тік бағытта төмен ауысады. Білдек жарты автоматты цикл бойынша жұмысты атқарады.

Фрезер бастиегінің айналдырғысы айналуы 10 екі жылдамдықты электр қозғалтқыштан үш сатылы 9 сына-белдікті берілістен алады. Үш сатылы 9 сына-белдікті берілістің болуы айналдырғының алты түрлі бұрыштық жылдамдығын алуға мүмкіндік береді.

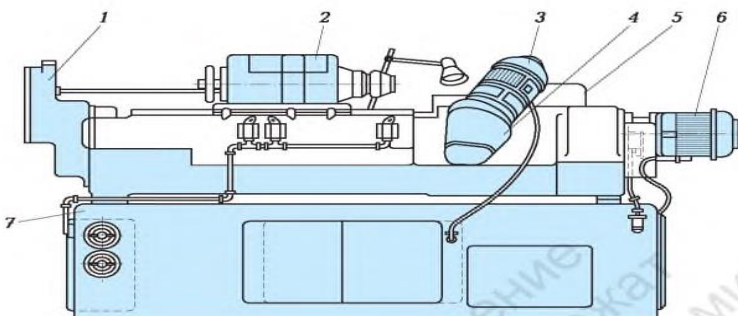
Білдектің сужетегі 8 күймешеді орналасқан. Күймеше күштік гидроцилиндрден көлденең беру бағытында бастиектің фланецінде бекітілген. Фрезердің терең беруінің әр жүрісі оңында тік бағытта берудің күштік гидроцилиндрін шығарады.

8.4. АРНАЙЫ ЖОНҒЫШ БІЛДЕКТЕРІ

Ірі сериялы өндіріс пен жаппай шығару өндірісінде шиыршық жоңқа жасайтын жырашықтарды шығаруда өстік құралда арнайы фрезер білдектерді қолданады.

Фрезермен өңдейтін жырашықтарды фрезер және дүмбіні алып тастау үшін арнайы білдектер, мысалы кесуші сыбызғының ернеуі жұмыс түрінің жиынтығының байланысына қарамастан бір уақытта екі жырашықты және дүмбіні фрезерді, одан соң екі дүмбіні; жырашықтарды бөлек фрезер; дүмбілерді бөлек фрезер; одан кейін екі дүмбіні бір мезетте алу; дүмбі мен жырашықтарды бір мезетте алуды қарастырады.

Білдектің ең көп тараған бірінші түрінде жоңқа жасайтын жырашықтардың орналасуы нақты анықталады, бірақ дүмбі мен жырашықтармен жұмыс жасау шартының әр түрлі болуынан фрезді өңдеудің тиімді режимін орнатуға болмайды. Бір мезетте фрезер білдектерінде фрезердің біратаулық кеңістіктерін орнатудың күрделілігіне орай фрезермен өңдейтін жырашықтардың орналасуын анықтау нақты болмайды және ол құрылғының жұмыс қабілеттілігін төмендетеді.



8.13 сурет. Фрезермен өңдейтін шиыршық жырашықтарды бір мезетте фрезер және кесуші бұрғының ернеуінің дүмбісін алу үшін қолданылатын арнайы білдек:

1 - тұғыр; 2 - айналдырғы басша; 3, 6 - электр қозғалтқыштар; 4, 5 - жырашықтық және дүмбілік фрезер бастиктер; 7 - негіздеме

8.13 суретте фрезермен өңдейтін шиыршық жырашықтарды бір мезетте фрезер және кесуші бұрғының ернеуінің дүмбісін алу үшін қолданылатын арнайы білдек көрсетілген. Білдек жартылай автоматты циклде жұмыс жасайды. Бұрғыны жартылай автоматта өңдеуді келесі цикл бойынша орындайды: дайындаманы 180° бұрышқа бұрумен бір мезетте жырашықтар мен дүмбіні фрезер; екінші жырашықты фрезер және дүмбіні алып тастау. Жырашықтарды фрезер және дүмбіні алып тастау үшін арнайы жырашықтық және дүмбілік фрезер қолданылады.

Білдек тақталарда 1 тұғыр орналасқан тік бұрышты үлгідегі құйманы құрайтын 7 негіздемеден тұрады. Білдектің ұзын бағыттауыштары тұғырдың оң жақ бөлігінде орналасқан 2 айналдырғы қанаты мен 4 жырашықтық дайындама және 5 дүмбілік фрезерлі бастиктермен араласып кетеді.

Басты қозғалыс - фрезердің айналуы - 3 және 6 электр қозғалтқыштары арқылы жүзеге асырылады. Жырашықтық фрез айналуы 6 фланцевтік электр қозғалтқыштан алады ($N = 1 \text{ кВт}$, $n = 950 \text{ мин}^{-1}$) және 216 мин^{-1} айналу жиілігіне ие. Жырашықтық фреза айналуы 3 фланцевтік электр қозғалтқыштан тісті беру мен ауыстырмалы дөңгелектер гитарасынан алады, олар өз кезегінде айналу жиілігінің 85-тен 185 мин^{-1} дейін өзгеруін қамтамасыз етеді.

Көлденең беру қозғалысын қозғалғыш бұрандасынан айналдырғы басшасы жүзеге асырады. Бір айналым ішінде айналдырғы дайындама басшасымен бұранданың білік жырашығының қадамына сыйып кетуі тиіс.

Айналма қозғалыс (дайындаманың айналуы) бөлек электр қозғалтқыштан жүзеге асырылады. Бөлгіш үдерісі айналдырғы қанатының тездетілген бұрылысынан жүзеге асырылады.

Білдекте бұранда өзегінің фрезердің жұмыс істеу уақытында жырашықтық бастиектің біртіндеп көтерілуімен 1,4 мм 100 м ұзындыққа дейін жуандауы мүмкін.

Өндірісте тік жоңқалайтын жырашықтарды фрезер үшін қолданатын басқа да арнайы білдектер бар. Оларда жырашықтарды тегіс және тегіс емес қадам бойынша өңдейді.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Көлденең фрезер консольдық білдектің құрылымдық ерекшеліктерін сипаттаңыз.
2. Кинематикалық сызбада көлденең фрезер консольдық білдекті айналдырығының ең төмен айналу жиілігін, ең төменгі және ең жоғарғы жылдамдықтағы үстелдің ұзын қозғалысын көрсетіңіз.
3. Қозғалғыш бұранда мен сомынның бұрандалық пішіндері арасында саңылау қалай таңдалады?
4. Консольдық және консольсыз тік фрезер білдектерінің айырмашылығы неде?
5. Тік фрезер білдектерінде қандай кескіш құралдарды қолданады?
6. Көлденең орналасқан айналдырғы мен электрлік бақылау жүйесімен орындалатын көшіргіш фрезер білдектің жұмысын сипаттаңыз.
7. Егерде шығыршықтың диаметрі фрездің диаметріне сай келмесе, көшіргіш фрезер жұмыстарды жүргізуге бола ма?
8. Буатты саңылауды фрезерде бармақтық фрездің диаметрі қалай таңдалады?
9. Фрезермен өңделетін шиыршық жырашықтарды бір мезетте фрезер және кесуші бұрғының ернеуінің дүмбісін алу үшін қолданылатын арнайы білдек негізгі түйіндерге ие?
10. Арнайы фрезер білдегінің айналдырғы басшасы мен жинастырылған айналдырғыға қандай қозғалыстар беріледі?
11. Тағы да қандай арнайы фрезер білдектерді білесіз?

САНДЫҚ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ БАСҚАРУМЕН ОРЫНДАЛАТЫН ФРЕЗЕР БІЛДЕКТЕРІ

9.1.

САНДЫҚ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ БАСАҚАРУМЕН ОРЫНДАЛ ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТТЕР

ЧПУ фрезер білдектеріі жалпақ және кең ауқымды кеңістікті алатын күрделі үлгідегі дайындамаларды өңдеу үшін қолданылады. ЧПУ фрезер білдектеріінің құрылымы дәстүрлі фрезер білдектерідің құрылымына қарағанда ұқсас болып табылады.

ЧПУ фрезер білдектеріі айналдырғының орналасуы бойынша (көлденең немесе тік бағытта), үстелдің координатты айналу саны бойынша немесе білдектің айналдырғысына (қолмен немесе автоматты түрде) кескіш құрылғыны орнату арқылы ерекшеленеді.

ЧПУ фрезер білдектеріі құрастырылуы бойынша төрт топқа бөлінеді: консольсыз тік фрезер, консольды тік фрезер, ұзын фрезер, кең әмбебап құрылғылық.

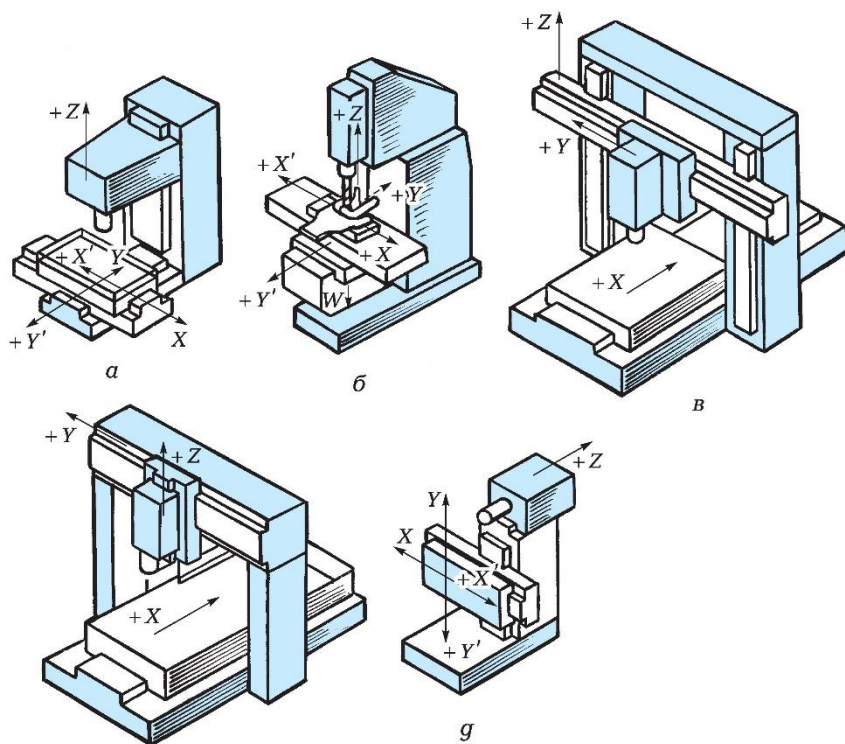
Консольсыз тік фрезер білдектерінде (9.1., а сурет) үстел ұзын (X өсі) және көлденең (Y) бағыттарда алмаса алады, ал фрезер қанат тік бағытта (Z өсі) бағытта алмаса алады.

Консольды тік фрезер білдектерінде (9.1, б сурет) үстел үш координатты өсте (X, Y и W), ал қанат козғалмайды, жылжыма айналдырғымен бірге Z өсі бойынша алмаса алады.

Ұзын фрезер білдектерінде жылжымалы арқалық үстелі (9.1. сурет, в) X өсі бойынша алмаса алады, айналдырғы қанаты Y өсі бойынша, арқалық Z өсі бойынша алмаса алады. Жылжымайтын арқалығы бар ұзын фрезер білдектерінде (9.1., г сурет) үстел X өсі, айналдырғы қанаты Y және Z өсі бойынша ауыса алады.

Кең әмбебап құралдық фрезер білдектерінде (9.1., д сурет) үстел X и Y

өсі бойынша ал айналдырғы қанаты Z өсі бойынша ауыса алады.



9.1 сурет. ЧПУ фрезер білдектерінің құрастырылуы:

a - консольсыз тік фрезер; $б$ - консольды тік фрезер; $в, г$ - ұзын фрезер; $д$ - кең әмбебап құралдық; X, Y, Z, W - білдек координатының өсі; X, Y' - өңделетін дайындама координатының өсі

9.1 суретте көрсетілгендей X, Y, Z и W білдек өсінің оң бағыты кесетін құрылғы шығынының бағытымен сәйкес келеді. Ал X', Y' өсінің оң бағыты қабылданған білдек өсінің бағыттарына қарама-қарсы.

Фрезер білдектері ЧПУ тікбұрыштық және контурлық жүйелерімен жабдықталған. Тікбұрыштық басқаруда білдектің үстелі координатты өстердің біреуіне параллель бағытта қозғалыс жасайды, ол күрдел кеңістіктерді өңдеуді мүмкін емес етеді. Сондықтан мұндай білдектер жалпақтықтарды, саңылауларды және басқа да ұқсас кеңістіктерді фрезер үшін қолданады. ЧПУдың контурлық немесе біріктірілген жүйелерінде

білдек түйіндерінің алмасуы траекториясы өте күрделі болып келеді. Мұндай білдектерді әр түрлі мөртабандарды, баспақалыптарды және басқа да күрделі кеңістікті бөліктерді фрезер үшін қолданады. Басқарылатын координат саны ережеге сай үш кейбір жағдайларда төрт немесе беске тең. Қозғалысты контурлық басқаруда пішінді өңдеу бір мезетте екіден кем емес координаттар бойынша жүргізіледі.

ЧПУ фрезер білдектегі басты қозғалысты қамтамасыз ету үшін асинхронды электр қозғалтқыштарды және тұрақты, ауыспалы токтардың айналу жиілігін сатысыз реттеуді қолданады.

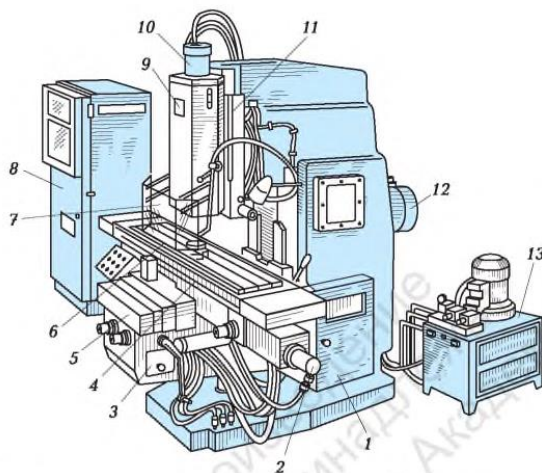
Жаңа ұрпақтың білдектерінде жылдамдықты сатысыз реттейтін мотор-айналдырғыны қолданады.

ЧПУдан фрезер білдектеріді беру тартпасы қысқа кинематикалық шынжырға ие. Ол электр қозғалтқыштың қозғалысын ШВП арқылы атқарушы органға жібереді. ЧПУ жаңа ұрпақтық фрезер білдектерінде тік әрекет ету ЛД қолданады, ол өз кезегінде ШВП арқылы келіп түстеін айналуы түрлендіруді қажет етпейді.

9.2. САНДЫҚ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ БАСҚАРУМЕН ОРЫНДАЛАТЫН ТІК ФРЕЗЕР КОНСОЛЬДІ БІЛДЕКТЕР

9.2 суретте ЧПУ контурлық жүйесімен тік фрезер білдек орналасқан, онда кесуші құрал айналдырғыға қолмен орнатылып, механикалық түрде бекітіледі. Білдек соңғы жалпақ фрезер мен кеңістікті күрделі бөліктерді қара, түрлі түсті металлдар мен басқа да материалдарды ұсақ сериялы және орта сериялы өндірісте өңдеуге арналған (мөртабандар, баспақалыптар).

Кеңістіктік өңдеу бір мезетте үш координат бойынша басқарумен орындалады: үстел білдегінің көлденең бағыттағы дайындамамен араласуы, саңылаудың X және Y өсі бойынша тік бағытта айналдырғының кескіш құралмен Z өсі бойынша араласуы.



9.2 сурет. ЧПУ контурлық жүйесімен тік фрезерлік білдек:

1 — тұғыр; 2, 10 — жоғары мезетті электр қозғалтқыштар; 3 — консоль; 4 — жылжыма бөлшектер; 5 — телескоптық қорғаныс қалқаншалары; 6 — үстел; 7 — қоршау; 8 — ЧПУ және электр қондырғымен шкаф; 9 — саңылау; 11 — фрезерлік қанат; 12 — басты қозғалыстың электр қозғалтқышы; 13 — гидростанция

1 тұғырда білдектің түйіндері мен механизмдері құрастырылады. Тұғырдың тік бағыттары бойынша 3 орнатушы консольға ие. Көлденең бағыттауыштарда 4 жылжымалы бөлшектер жайғастырылған, ұзын бағыттауыштарда 2 тез мезетті электр қозғалтқыштан 6 үстел жылжиды. Бағыттауыштар 5 телескоптық қалқаншалардан жаңқалардың түсуінен жабық тұрады.

Тұғырдың жоғарғы бөлігінде тік бағыттауыштармен ауысатын 9 саңылауы бар 11 фрезер қанат бекітілген. Саңылаудың тік алмасуы 10 тез мезетті электр қозғалтқыш арқылы, айналдырғының айналуы 12 электр қозғалтқыш арқылы жүзеге асырылады.

Білдектің жанында УЧПУ және электр қондырғысымен 8 шкаф, сонымен қатар, 13 гидростанция орналасқан. Жұмыс аймағы 7 қоршаумен жабылған.

Басты қозғалыс- айналдырғының фрезбен бекітіліп айналуы асинхронды 12 электр қозғалтқыш пен жылдамдық арқылы жүзеге асырылады, онда айналдырғының айналу жиілігі саты бойынша өзгереді.

Бөлшектерді беру қозғалысы - ұзын және көлденең араласуы - дайындама бекітілген үстелге хабарланады, бөлшектерді берудің тік қозғалысы саңылауға хабарланады.

Кескіш құрылғының қысқышы серіппемен жүзеге асырылады, сығуы гидрожүйе арқылы жүзеге асырылады, майдың ағыны гидроцилиндрге жіберіледі, онда олф резді босата отырып, қысқыш механизмінде серіппені қысады.

Бұл білдектің кинематикалық сызбасы 9.3, а суретте бейнеленген. *Басты қозғалыс* - айналдырғының айналуы - М1 асинхронды электр қозғалтқыш арқылы және жылдамдық қорабы арқылы жүзеге асырылады, ол айналдырғының айналу жиілігін өзгертіп отырады.

Бөлшектерді беру қозғалысы:

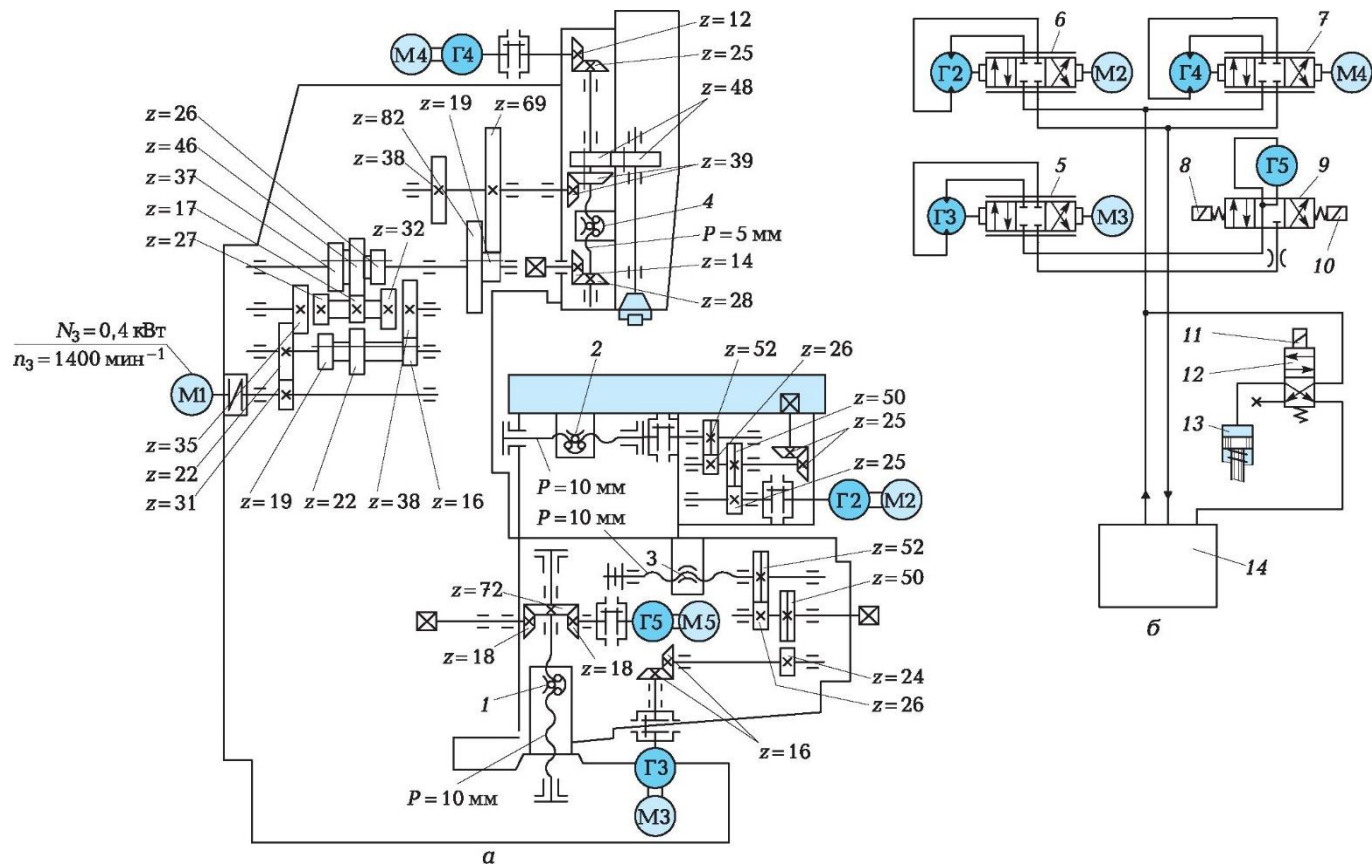
Көлденең жалпақтықта ұзын және көлденеңінен араласу үстелде бекітілген дайындамаға Г2 және Г3 гидроқозғалтқыштар басқаратын М2 және М3 қадамдық қозғалтқыштардан хабарлама келеді. Қадамдық қозғалтқышқа келіп түсетін әр қозғалысқа 0,01 мм-ге үстел мен жылжыма бөлшектердің жылжуы сәйкес келеді. Беру жылдамдығы 2-ден 600 мм/мин өзгереді. Реверсте дәлдігін ұлғайту үшін барлық ШВП 1 – 4 люфтсыз, сондай-ақ люфтсыз болып 24/50 және 26/52 тіс берілістері орындалды;

Қозғалыстарды тік беру саңылауына М4 қадамдық қозғалтқышы мен гидроқозғалтқышынан ШВП 3 тістік беру арқылы хабар жіберіледі.

Білдектің консоли үстел мен жылыжмалы бөлшекпен орнатушы тік араласуға ие, ол Г5 гидроқозғалтқышынан 18/72 и ШВП 1 конустық дөңгелектеріне дейін араласа алады. Білдекте түйіндерді қолмен алмастыруда қарастырылған.

Гидротартпа (9.3, б сурет) үстелдің ұзыннан және көлденеңінен, түйіндер мен консольдардың тік бағытта алмасуын жүзеге асырады. Гидротартпа келесі негізгі түйіндерден тұрады: 14 гидробекет сорғыштарымен және бақылау-реттеу аппаратурасымен; гидрокүшейткіштер қадамдық М2-М4 электрқозғалтқыштарымен; 5-7 бақылаушы бөліп тартқыштарымен және Г2-Г5 гидроқозғалтқыштарымен үстелдің, саңылау мен консольдың алмасуы үшін.

Гидробекеттегі май бөліп тартқыштан беріледі. УЧПУ-дан қандай да бір қадамды электрқозғалтқышқа дыбыстардың келіп түсуі кезінде соңғысы іске қосылады және, бақылайтын бөлім таратқышты жылжыта отырып, кинематикалық тізбектің ақырғы мүшесіне қозғалыс беретін гидроқозғалтқышқа майға жол ашады. Консольдың тік ауысу Г5 гидроқозғалтқышы екі электрмагнит 8 бен 10 және реверсивтік бөліп таратқышы 9 арқылы басқарылады.



9.3-сурет. Тік фрезер білдектің кинематикалық (а) және гидравликалық схемалары ЧПУ контурлық жүйесімен:

1 - 4 - шарикті бұранда берілістері; 5-7, 9 - бөліп таратқыштар; 8, 10, 11 - электрмагниттер; 12 - электр бөліп таратқыш; 13 - гидроцилиндр; 14 - гидростанция; Г2 -Г5 - гидроқозғалтқыштар; М1 -М5 - электр қозғалтқыштар

Құрал қысқыш гидроцилиндр 13 электр бөліп таратқыш 12 қосылған кезде іске қосылады. Майдың ағыны гидроцилиндрге 13 қарай ағады, оның сояуышы, ауыса отырып, фрезаны босатып құрал қысқыш механизмінде серіппені қысып тұрады. Электрмагнит 11 ажыратылған соң серіппе қысылған кезде құрал қысылады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Фрезер білдектері ЧПУмен бірге тораптарды құрастыру бойынша қалай бөлінеді?
2. Неге фрезер білдектері ЧПУмен бірге көрсетілген сызбаларда координаттардың негізгі немесе штрихтелген жүйесі көрсетіледі, мысалы, X немесе Y?
3. Фрезер білдегінде күрделі қисық сызықты беті бар мөрді өңдеу үшін ЧПУдың қай жүйесімен бірге фрезер білдегін таңдауға болады?
4. Қолмен басқарылатын фрезер білдегінің кинематикасы ЧПУ бар фрезер білдегінің кинематикасының айырмашылығы неде?
5. ЧПУ бар тір фрезер білдегіндегі кесетішн құралдың қысқыш пен босатуы қалай орындалады?
6. ЧПУ бар тік фрезерлік білдек айналдырғысының айналу жиілігі қалай өзгереді ?

ФРЕЗЕР БІЛДЕКТЕРДІҢ ЖӨНДЕЛУІ

10.1. ФРЕЗЕР БІЛДЕКТЕРДІ ЖӨНДЕУДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

6 тарауда қарастырылған білдектерді жөндеудің жалпы қабылданған әдістері фрезермен өңдеу жұмыстарға да өзгеріссіз қалуда. Фрезер білдектерді жөндеудің ерекшеліктеріне тоқталып өтелік.

Өңдеу әдісін таңдау. Дайындаманың материалына қарамастан өңдеудің қарсы немесе ілеспе фрезерлеу әдісін орнату керек. Қарсы фрезерлеу тұтқыр материалдарды дайындауда, ал ілеспе фрезерлеу дайындама ернеуінің боялуына жол бермеу үшін опырымалы материалдарды дайындауда қолданады. Бөлшектерді берудің сәйкесінше құрылымда жол берілетін ілеспе фрезерлеуде жұмыс басталғанша үстелдің айналу механизмі бұранда-сомын жұбындағы саңылауды (өлі жүріс) жою қажет.

Фрезер білдегін жөндеуге кіріспестен бұрын фрезерлеудің әр түрлі амалдарын орындауда дұрыстығы мен жұмысқа дайындығын тексереді. Бос жүрісте білдекпен электрқозғалтқышты қосу және токтату, айналдырғының айналуын қосу және сөндіру, үстелдің механикалық беруі қосу және сөндіру пәрмендерінің орындалуын тексереді. Білдектің жұмыс істейтіндігіне көз жеткізген соң, оның жөндеу үдерісіне кіріседі.

Фрезер топ білдектерінің жөнделу ерекшеліктеріне көлденең жону консольдық қолмен басқарылатын білдектердің мысалын негізге ала отырып қарастырамыз.

Кесу тәртібін баптау. Жөндеу картасы бойынша баптауда (немесе шебермен берілген картада) айналдырғының айналу жиілігін (8.1 суретке қараңыз) 3 жылдамдықтар қорабында орнатылған айналу жиілігіне сай келгенше тұтқа мен лимбаның сәйкесінше күйін орнату қажет. Егерде талаған білдекте берілген білдектің айналу жиілігіне сай келмей қалса, жақын жиіліктерді орнатады.

Берудің 13 қорабында тапсырылған жөндеуді 16 тұтқа лимбамен ауысқанда ұқсас түрде жүзеге асырады. Көлденең жону консольды білдектерде беру қозғалысы 7 үстелмен жүзеге асырылады, ол үш бағытта ауысады - ұзынынан бойлай, көлденең және тік. Кесі тәртібінің элементтерін есептеу білдектің кинематикалық сызбасы бойынша жүзеге

асырылады (8.2. суретке қараңыз).

Білдекте өңдеу жұмысын бастамас бұрын үстел алмасатын, сонымен қатар, білдек тіреуішіндегі консольдар ауысатын жылжымалы бөлшектерді сенімді етіп қысу қажет. Дайындаманың габаритті өлшемдеріне қарамастан үстелде орнатылған жүрісті шектейтін және үстелдің механикалық беруін сөндіретін жұдырықтарды қою қажет, қажетті жүрістердің маңыздылығын анықтау керек.

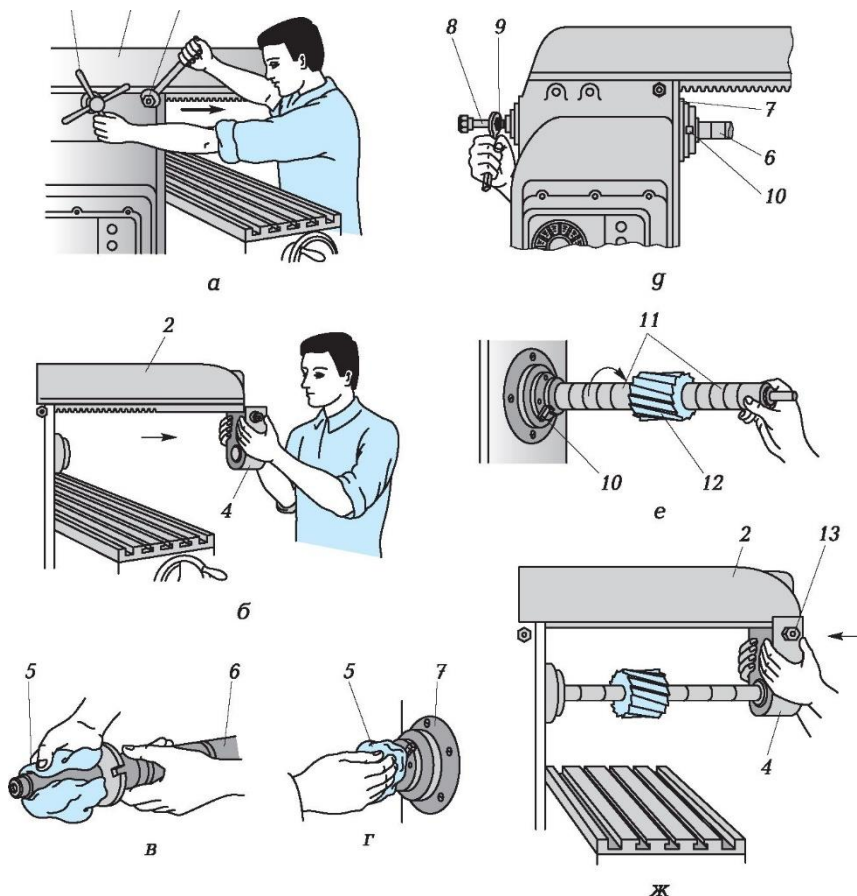
Кесуші құралдың жөнделуі. Конуста айналдырғының сүмбімен созатын артқы ілмегі цилиндрлік және дискілік фрездер жақтауында бекітіледі. Жону жақтаулар ұзын немесе қысқа болуы мүмкін. Көлденең жону консольды білдектегі ұзын жақтаудың соңғы бос жағы хоботтың тіреушімен демеу жасалынады.

Цилиндрлік, дискілік, бұрыштық және басқа да фрездер көлденең фрезер білдектерінде фрезді қондыру саңылауының диаметріне сай келетін жақтау арқылы орнатылады. Конустық артқы ілмектің жақтауы білдек айналдырғысының алдыңғы конустық саңылауына сәйкес келуі қажет.

10.1 суретте көлденең жону білдекте цилиндрлік фрездің орнатылу реті көрсетілген. 3 сомынмен 2 тұмсықты шешкеннен кейін оны 1 тұтқа арқылы қажетті ұзындықта ауыстырады, одан соң қатты тұғырда бекітеді; 4 шығыршықты шешеді; 5 конустық артқы ілмекті және 7 айналдырғының тегіс конусын көнерген 6 жону жақтаумен сүртеді сонан соң 6 жақтауды конустық артық ілмекпен айналдырғыға орналастырады. Жақтауды орнатқан кезде оның саңылауларының 10 бұғатпен сай келуіне көңіл бөлген қажет. Бұл элементтер айналдырғыдан айналып тұрған сәттердің жақтауға берілуін қамтамасыз етеді. Бұрандалы саңылауға 8 сүмбі тіреуішке дейін домаланады, онан соң оны 9 сомынмен бекітеді.

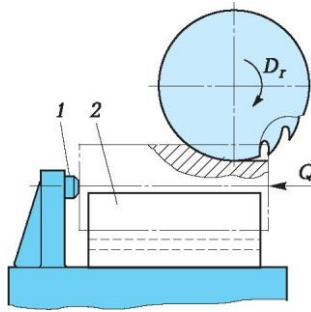
12 фрездің екі жағынан цилиндрлік бөлігі осыған қарамастан, будақтың саңылауының диаметрі жақтаудың диаметріне сай келуі тиіс. Фрезерлеу үдерісінде жақтаудың майысуын төмендету үшін 12 фрезді білдектің айналдырғысына неғұрлым жақын орнатады. Жақтау кеңістігімен байланысатын дөңгелек және фрездер алдын ала таза шүберекпен сүртіледі. Егерде кеңістік элементтерінде зақымдар болса (сызат, жапырылған және т.б.), онда оларды түрпілі кішкентай қайрақ арқылы жою керек немесе зақымданған элементті ауыстыру қажет. 4 шығыршыққа фрезды орнатқан соң жақтауға қарай жылжытады және осы күйде тұмсыққа 13 сомынмен бекітеді, кейі жақтауды шығыршықтың тіреуішіне бекітеді.

Білдекте фрезді орнатқаннан кейін кесуші ернеулерінің радиалды дүрсілін тексереді. Мысалы, диаметрі 100 мм құрайтын цилиндрлік фрездердің радиалды дүрсілі 0,04 мм ден 125 мм дейін, 125 мм ден 0,05 мм дейін, 125 мм ден 0,08 мм дейін аспауы қажет.



10.1 сурет. Көлденең фрезерлеу білдекте цилиндрлік фрезаның орнатылу реттілігі:

а - тұмсықтың қажетті шығуын орнату; *б* - шығыршықты бөлшектеу; *в* - фрезерлеу жактаудың көнерген конусын тазалау; *г* - конустық айналдырғы жырығын сүрту; *д* - жактауды орнату; *е* - фрезаны орнату; *ж* - шығыршықты орнату; 1 - тұтка; 2 - тұмсық; 3, 9, 13 - сомындар; 4 - шығыршық; 5 - көнеруі; 6 - жактау; 7 - айналдырғы; 8 - сүмбі; 10 - буат; 11 - дөңгелек; 12 - фреза

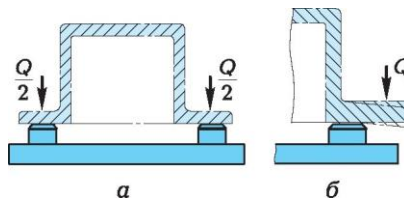


10.2 сурет. Фрезерлеу кезінде белдіктің орнатылуы және бекітілуі:
1 - тіреуіштік істік; 2 - призма; Q - қысымды күшейту; D_r - басты қозғалыс

Көлденең фрезер білдегін n жақтауына дискілік фрезды орнату және бекіту орнатуда ұқсас және бекітуде цилиндрлік болып табылады.

Қосымша құрал және дайындамаларды бекіту үшін бейімделуін жөндеу. Білдекте дайындаманы бекітуде келесі ережелер сақталуы тиіс: оратну кезінде пайда болған күй бұзылмауы керек, бекіту кезіндегі дайындама пішінінің өзгеруі мүмкін шекте болуы керек.

Көрсетілген ережелерді орындау сызбаны рационалды түрде таңдау мен қысым күшінің ұлаюына қол жеткізеді.



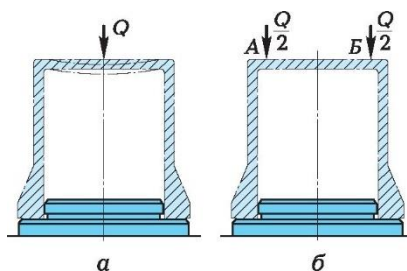
10.3 сурет. Дайындаманы бекіту сызбасы: a - дұрыс; b - дұрыс емес;
 Q - қысымның күшеюі

Дайындамаларды бекіту сызбасын таңдағанда келесі түсініктемелерді қолдану қажет. Қысымның күшеюін төмендету үшін күштің әрекет ету сызығында немесе жақын орналасқан (10.2 сурет.) дайындаманы кесу күшінің орнатушылық элементтердің бейімделуіне қарай бағыттап орнату қажет. Дайындаманың пішінінің өзгертілуін жою үшін Q қысымның күшеюін 10.3, а суретте көрсетілгендей, перпендикуляр бағытта орнатушы элемент кеңістігіне қарай орнату қажет. Қораптық пішіндегі жұқа қабырғалық бөліктерді бекіткенде қысымның күшеюі Q (10.4, а, сурет) мен бірге дайындаманың ортасында әрекет ететін қабырғаның майысуын төмендетуде А және Б (10.4, б сурет) нүктелерінде $Q/2$ екі күшті қосу қажет. Дайындамаларды бекіткенде орын алатын жапырылу кеңістігін төмендетуде қысымдық құрылғыларда екі (10.5, а сурет) немесе үш (10.5, б сурет) нүктелердегі қысымның күшеюін анықтауға мүмкіндік беретін 1, 2, 3 контактілік элементтерін қолдану керек.

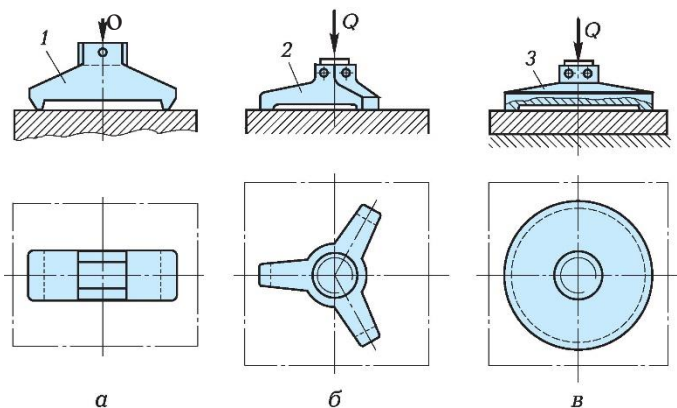
Фрезер білдектерінде жұмыс жасағанда қысымдық құралдар мен нақыштық байланыстарға үлкен талаптар қойылады. Олар жұмыстың ұзақтылығы мен қауіпсіздігін анықтайды.

Бұрағыштар бойығы бар бұрандаларды бекіту және бұрап шығару үшін қолданады. Бұрағыштарға қойылатын басты талаптар кішкентай саңылауы бар ойма кілтектің бүкіл тереңдігіне еркін кіру үшін бұрағыштың жүзі параллельды қыры болуы қажет.

Сомындық кілттер білдектің үстеліндегі дайындамалармен жону жұмыстар жүргізген кезде бұранда және сомындармен бекітетін қажетті құрал болып табылады. Кілттердің бастиектері стандартталған және кілттің тұтқасында көрсетілген нақты бір өлшемге ие.



10.4 сурет. Жұқа қабырғалық дайындаманың бекітілуі:
а - дұрыс емес; б - дұрыс; А, Б - Q қысымды күшейту нүктесі

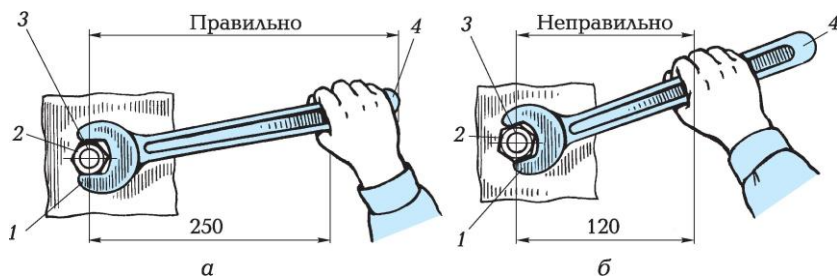


10.5 сурет. Екі (а) және үш кеңістікті (б) дөңгелек пішіндегі (в) байланысу элементтері

1, 2, 3 - байланыс элементтері; Q - қысымның күшеюі

Жұтқыншақтың өлшемін сомын немесе бұранда бастигінің және жұтқыншақ арасы 0,1...0,3 мм шегінде болу есебімен жасайды. Үлкен саңылау кезінде кілт сомыннан немесе бұранданың бастигінен шығып кетіп жұмысшының қолын зақымдауы мүмкін. Сомындық кілттер қарапайым (бір өлшемді), әмбебап (жылжымалы) және арнайы міндеттегі болып бөлінеді.

Білдекті жөндеу барысында қарапайым кілттермен бір өлшемдегі және бір пішіндегі сомындарды бұрауға болады (10.6 сурет). Егер оң қол 4 сомындық кілттің тұтқасын 250 мм ден ұстаса, 1 кілт оған шамамен 10...20 Н күшпен басылады, ал 2 сомынның күші және 3 бұранданың күші жуықтап алғанда 4 000...7 500 Н тең болады. Сондықтан, бұранда диаметрі мен кілттің тұтқасы үлкен болған сайын, тиісінше қысымның күші де соғырлым көп болады.



10.6 сурет. Сомындық кілтпен дайындаманы бекіткендегі қолдың орналасу сызбасы:

а - дұрыс; б - дұрыс емес; 1 - кілттің жапырылуы; 2 - сомын; 3 - бұранда; 4 - кілттің тұтқасы

10.2. КЕСУ ТӘРТІБІН ТАҢДАУ КЕЗЕҢДЕРІНІҢ РЕТТІЛІГІ

10.1 кестеде кесу және кесетін құрал тәртібін таңдау кезеңдерінің реттілігі көрсетілген. Ұсынылған беру және кесу жылдамдықтары анықталғаннан кейін білдектің төлқұжаты бойынша түзету қажет. Ұсынылған 10% асып түспейтін фрездің үлкен жақын айналу жиілігін (білдектің айналдырғысын) таңдайды.

10.1-кесте. Құралды таңдау кезеңдерінің және кесу тәртіптерінің реттілігі

Кезең	Бастапқы деректер
I. Кесу тереңдігін t , түрін, фрездің параметрлерін таңдау ($d_{фр}$, B , z)	1. Өңделетін дайындама мен бөліктердің сызбасы. 2. Өңделетін кеңістік кескіндемесі. 3. Ені B және фрезерлеу тереңдігі t. 4. Өңдеу сипаттамасы*
II. Фрезаның материалын таңдау	1. Өңделетін материал және оның HB қаттылығы 2. Өңдеу сипаттамасы. 3. Өңдеу шарты**
III. Фрезаның геометриялық параметрлерін тағайындау. ГОСТтар бойынша фрезаның өлшемдік түрлерін таңдау.	1. Құралдық материал. 2. $d_{фр}$ фрезаның диаметрі. 3. Өңделетін материал және оның HB қаттылығы 4. Фрезаның құрылымдық параметрлері.
IV. S_z тісіне беруді тағайындау.	1. Өңделетін материал және оның HB қаттылығы. 2. Құралдық материал және фрездың түрі. 3. Фрезерленетін кеңістіктің түрі.

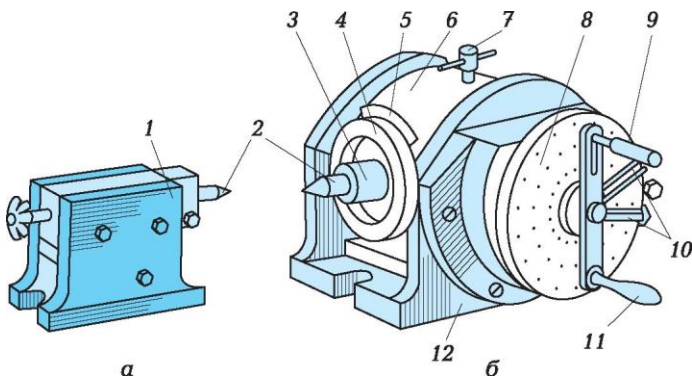
Кезең	Бастапқы деректер
	4. Өңделетін кеңістіктің кедір-бұдырлық параметрі. 5. t кесу тереңдігі. 6. Өңдеу сипаттамасы. Фрезаның шығуы.
V. Фрезаның беріктігін анықтау кезеңі T .	1. Dфр. фрезаның диаметрі 2. Құралдық материал
VI. Кесу жылдамдығын v анықтау.	1. Өңделетін материал және оның HB қаттылығы. 2. Кесу t тереңдігі. 3. S_z тісіне беру. 4. Фреза беріктігінің кезеңі T . 5. Өңдеу шарты мен сипаттамасы.
VII. формула бойынша фрезаның айналу жиілігін анықтау $n_{\text{фр}} = \frac{1000v}{\pi d_{\text{фр}}}$	1. v кесу жылдамдығы. $d_{\text{фр}}$ фрез жылдамдығы
VIII. фрездың нақты айналу жиілігін анықтау $n_{\text{накт.}}$	Білдектің төлқұжаты
IX. формула бойынша кесудің нақты жылдамдығын анықтау $v_{\text{факт}} = \frac{\pi d_{\text{фр}} n_{\text{факт}}}{1000}$	Кесудің нақты жылдамдығын анықтама бойынша берілген жылдамдығынан аспауы тиіс (6-п. қараңыз).

* Қолжазбалық, жартылай таза және таза.

** Салқындатылған немесе салқындатылмаған.

10.3. БӨЛГІШ БАСТИЕКТЕРІН БАПТАУ

Жалпы мәліметтер. Бөлгіштік бастиектер өңделетін дайындаманың өсі бойынша тең немесе тең емес бұрыштарға мерзімді түрде бұрылуы, сондай-ақ білдек үстелін берудің бойлай қозғалысымен келісілген (бұрғы, фреза, таңбалаушы, ұңғы және үңгілерде бұрандалы жоңқалы жырашықтарды кесу кезінде) дайындаманы үздіксіз айналдыру үшін үшін қызмет етеді (көп жақтыларды дайындауда, тістерді, оймакілтектерді, ойықтарды өңдеуде).



10.7 сурет. Артқы қанат және лимбілік бөлгіштік бастиек (а) (б):

1 - артқы басшаның тұрқы; 2 - ортасы; 3 - айналдырғы түйін; 4 - бөлгіш диск; 5 - нониус; 6 - бөлгіш бастиектің тұрқы; 7 - тежеуіш; 8 - лимб; 9 - бекіткіш; 10 - жылжымалы сектордың сызғыштары; 11 - айналдырғының айналу тұтқасы; 12 - бастиектің негіздемесі

Бастиектерді бөлу негіздемесі боойынша лимбілік және лимбісіз (қарапайым және дифференциалдық) жүргізіледі. Ұзын дайындамаларды бөлген кезде 1 тұрқыда 2 ортасы орнатылған артқы қанатты қолданады (10.7, а сурет).

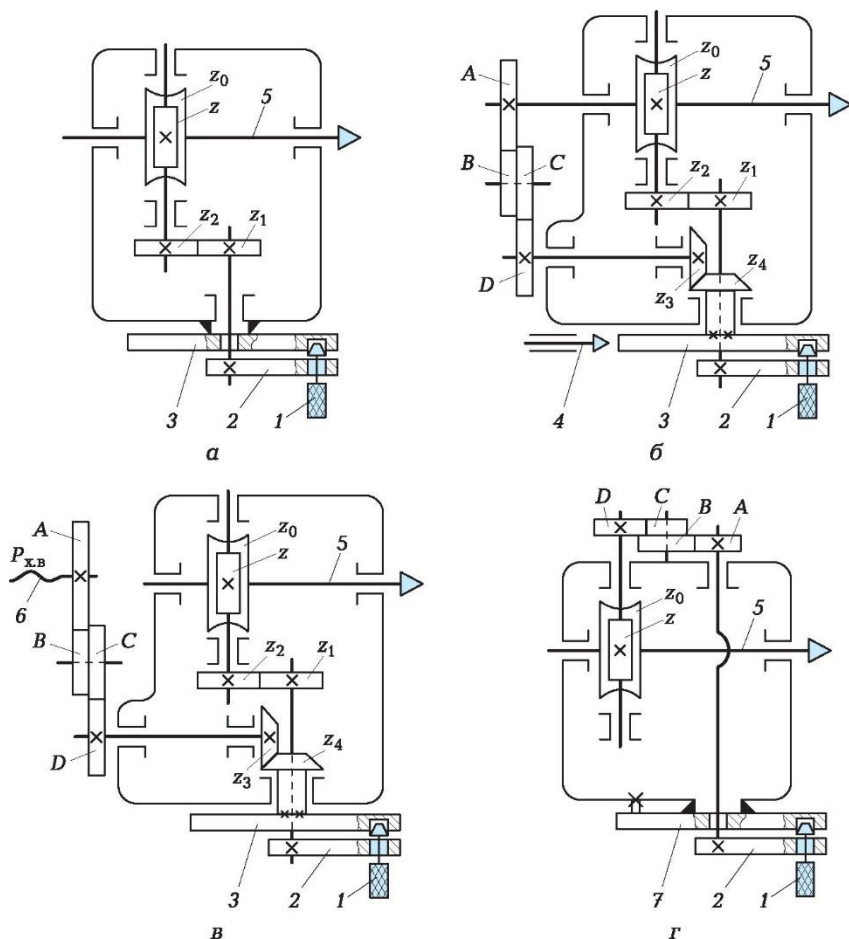
Лимбілік бөлу бастиегі. 6 тұрқыда (10.7, б сурет) мойынтіректерде айналдырғылық түйін жайғастырылған, онда 2 орта орнатылады. Тең бөлікке бөлу кезінде 8 лимба жылжымалы сектордың 10 сызғышымен айналдырғының айналуы үшін 11 тұтқамен 9 фиксатор қолданылады. 6 тұқырда дайындаманың күйін тіркейтін 5 нониус пен 7 тежегіш бар. Барлық құрылымдық бастиектің бөліктері 12 негіздемеде жайғастырылған.

Лимбілік бастиек күрделі бөлулерді баптау үшін ауыстырмалы тістік дөңгелектердің жиынымен жабдықталған.

Қарапайым лимбілік бастиектің баптауы. Бастиектің айналдырғысы көледенең орналасқан және бөлі қозғалмайтын 3 лимбаға қатысты жүргізіледі (10.8, а сурет). Қарапайым бөлгіштік бастиектер үш ауыстырмалы лимбалармен жабдықталған.

Бөлгіштік бастиек шынжырын баптаудың формуласын шығарайық. Дайындаманы $z_{\text{заг}}$ бөліктерге бөлу керек делік. Дайындамаларды $1/z_{\text{дайын}}$ 2 тұтқаны кейбір анықталуы қажет бұрышқа бұру керек. тұтқаны бұру бұрышын B/a , где B арқылы анықтайық - белгісіз саңылау санын a ға теңестірейік. Бөлгіштің бастиек теңдігін жазайық

$$\frac{b}{a} \frac{z_1}{z_2} \frac{z}{z_0} = \frac{1}{z_{\text{заг}}},$$



10.8 сурет. Лимбілік бастиктердің кинематикалық сызбалары (а - қарапайым бөлудің; б - дифференциалдық бөлу; в - толқындық жырашықтарды фрезерлеуде) және қарапайым лимбісіз (г) белгіштік бастиктерді фрезерлеуде:

1, 4 - бекіткіштер; 2 - дайындама бұрылысының тұтқасы; 3 - лимбі; 5 - айналдырғы; 6 - білдектің қозғалғыш бұрандасы; 7 - бір ұяшықтық диск

бұдан біз баптау формуласын аламыз (қатынасы $\frac{z_1}{z_2} = 1$) ескере отырып)

$$\frac{b}{a} = \frac{z_0}{z} \cdot \frac{1}{z_{\text{абт}}}$$

10.1 есеп

Дайындаманы $z_{\text{дайын.}} = 64$ қарапайым лимбілік бастиекке $z_0 = 80$, $z = 1$ бөлу керек делік. Бірінші лимбіде $a = 15; 16; 17; 19; 20$. Екінші лимбіде $a = 21; 23; 27; 29; 31; 33$. Үшінші лимбіде $a = 37; 39; 41; 43; 47; 49$.

Шешім

Бөлгіштік шынжыр бойынша бастапқы деректерді қояйық

$$\frac{b}{a} = \frac{z_0}{z} \frac{1}{z_{\text{заг}}} = \frac{80}{1} \frac{1}{64} = 1 \frac{1}{4} = 1 + \frac{1}{4} = \left(1 + \frac{5}{20}\right)$$

Алынған нәтиже $1/64$ бөлікке бұру қажет, 1 радиусқа фиксаторды саңылау санына сәйкес $a = 20$ ауыстыру қажет. 2 тұтқаны толық айналымға бұру қажет. Басқа сөзбен айтқанда біз $B = 25$ и $a = 20$ алдық.

Аталған шешім - біреу ғана емес. Дайындаманы $1/64$ саны a болатын бөлікке бөлуге болады, яғни $\frac{b}{a} = 1 + \frac{1}{4} = \left(1 + \frac{4}{16}\right)$ тұтқа айналымына.

Алайда бірінші шешім оңтайлы, өйткені шеңбер $a = 20$ лимбінің ортасынан алыс тұр және бөлгіш процесінің дәлдігі жоғары болады.

Дифференциалдық лимбілік бастиекті әмбебап басптауы. Әмбебап бастиектің 5 айналдырғысы (10.8, б сурет) тік жалпақтықта бұрылуы мүмкін, сондықтан конустық тістік дөңгелектерін өңдеу кезінде онда ұзақ процесті жүзеге асыруға болады. Дифференциалдық лимбілік бастиегінде қарапайым және күрделі (дифференциалды) бөлуді жасауға болады. Қарапайым бөлу кезінде лимбыға 4 бекіткіш кіргізіліп, іліністен гитараның ауыспалы тістік дөңгелектері шығарылады, сондықтан бөлгіш процесі ауысу 3 лимбіге қатысты алғанда жүргізіледі.

Бөлгіштік шынжыр теңгерімінің теңдігін құрастырайық

$$\frac{b}{a} \frac{z_1}{z_2} \frac{z}{z_0} + \frac{1}{z_{\text{заг}}} i_x \frac{z_3}{z_4} \frac{z_1}{z_2} \frac{z}{z_0} = \frac{1}{z_{\text{заг}}}$$

Алынған теңдікте белгісіз болып $\frac{b}{a}$ бұрышы және гитараның беру

қатынасы i_x болып табылады. Теңдіктің оң жақ бөлігіне нөлге тең:

$$+ \frac{1}{z^*} - \frac{1}{z^*},$$

және, $\frac{z_1}{z_2} = 1$ и $\frac{z_3}{z_4} = 1$: теңдікті қайта жазамыз:

$$\frac{b}{a} \frac{z}{z_0} + \frac{1}{z_{\text{заг}}} i_x \frac{z}{z_0} = \frac{1}{z_{\text{заг}}} - \frac{1}{z^*} + \frac{1}{z^*}.$$

Бөлік бойынша теңестіреміз

$$\frac{b}{a} \frac{z}{z_0} = \frac{1}{z^*} \text{ и } \frac{1}{z_{\text{заг}}} i_x \frac{z}{z_0} = \frac{1}{z_{\text{заг}}} - \frac{1}{z^*},$$

бұдан баптаудың екі формуласын аламыз

$$\frac{b}{a} = \frac{z_0}{z} \frac{1}{z^*} \text{ и } i_x = \frac{z_0}{z} \frac{z^* - z_{\text{заг}}}{z^*}.$$

Бірінші формуладан тұтқаның бұрыштық бұрылысы (a саны бар таңдалған шеңберге тұтқаны бұру қажет b саңылаулар саны) анықталады, екінші формула бойынша екі жұпты гитараның беру қатынасы есептеледі, кейін ауыспалы дөңгелектері іріктеп алынады. z^* саны еркін таңдалады ($z_{\text{дайын}} < z^*$ немесе $z^* < z_{\text{дайын}}$), бірақ ол $z_{\text{дайын}}$ жақын болғаны дұрыс болады.

10.2 есеп

Дайындаманы дифференциалдық лимбіге бөлеміз $z_{\text{дайын}} = 97$ $z_0 = 40$, $z = 1$. Бастиек лимбілерге ие, әр қайсысында саңылаулар бар. бір жағында — $a = 24; 25; 28; 30; 34; 37; 38; 39; 41; 42; 43$; екінші жағында — $a = 46; 47; 49; 51; 53; 54; 57; 58; 59; 62; 66$. Гитараның ауыспалы дөңгелектері қосылады: 25 (2 шт.); 30; 35; 40; 50; 55; 60; 70; 80; 90; 100.

1. Шешім

2. $z_{\text{дайын}} = 97$ саңылаудың саны болмағандықтан қарапайым бөлуді жүзеге асыруға болмайды. Бұл жағдайда дайындаманы кез келген санға бөлуге болады.

Баптаудың формуласын жазып, оған қоямыз $z_{\text{заг}} = 97$, $z_0 = 40$, $z = 1$ и z^* , оны 96 теңестіреміз:

$$\frac{b}{a} = \frac{z_0}{z} \frac{1}{z^*} = \frac{40}{96} = \frac{10}{24};$$

$$i_x = \frac{z_0}{z} \frac{z^* - z_{\text{заг}}}{z^*} = 40 \frac{96 - 97}{96} = -\frac{5}{12} = -\frac{25}{30} \frac{40}{20} = \frac{A}{B} \frac{C}{D}.$$

2. Дайындаманы бөлу келесідей жүзеге асырылады. Гитараға ауыспалы тістік дөңгелектерді қояды айналдырғының артына - первое ведущее колесо $A = 25$ бірінші жетектік дөңгелекті қоямыз. Онымен $B = 30$ байланыстырамыз, одан соң бірнеше ауыспалы тістік дөңгелектерді орнатады 10.8, 6 суретте кинематикалық сызбасы көрсетілген.

Одан әрі 1 бекіткішті $a = 24$ санды шеңберге ауыстырып бекітеді, 4 бекіткішті лимбіден шығарады, кейін 2 тұтқаны 10 саңылауға бұрады. 3 лимб бұл кезде тұтқа айналатын бағытқа қарсы жағына қарай айналып тұрады (өйткені беру қатынасын i_x есептеген кезде ол теріс болып шықты), ал дайындама шеңбердің $1/97$ бөлігіне бұрылады.

Білдекті бұрамалы жырашықтарды фрезермен өңдеуге баптау. Шеңбер бойынша бірдей орналасқан бұрамалы жырашықтардың фрезермен өңделуі, бөлгіш бастиектегі 2 дайындаманы (10.9 сурет) және

[illegible]

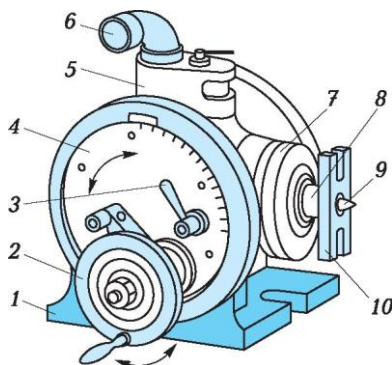
1 - бөлшектеу баксшасы; 2 - дайындама; 3 - дискілік фреза; 4 - арткы басша; 5, 8 - орталыктар; 6 - үстел; 7 - бұрмалы плита; w - үстелдің бұрылу бұрышы; D_r - басты қозғалыс; $D_{s\text{ пр}}$ - беру қозғалысы

Кинематикалық лимбісіз бастиекті бөлудің шынжырлық теңдiгiн жазайық, одан бiз гитараның баптауының формуласын аламыз

мұннан гитараны баптау формуласын аламыз

$$i_x = \frac{A C}{B D} = \frac{z_0}{z} \frac{1}{z_{\text{par}}}.$$

10". Бастиек 1 негіздемеден 4 бұрылысстық тұрқыдан құралған. Мойынтіректерде 8 айналдырғы орналасқан 10 айналдырғыда бұрамдық дөңгелек орналасқан. 2 сермер айналғанда айналдырғының ақырын бұрылуы жүзеге асырылады. Негіздемде 5 микроскоппен және 6 көздігімен оптикалық жүйе бекітілген. Айналдырғы тұтқаның 3 керекті күйімен тіркеледі.



10.10 сурет. Оптикалық бөлгіш бастиегі:

1 - бастиектің негіздемесі; 2 - сермер; 3 - айналдырғының тіркеу тұтқасы; - бұрылыстық тұрқы; 5 - микроскоп; 6 - микроскоптың көздігі; 7 бөлулерімен диск; 8 - шпиндель; 9 - ортасы; 10 - шылбыр

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Фрезерлеу әдісі неге байланысты?
2. Көлденең фрезер консольды білдекті баптау кезінде цилиндрлік фрезаның орнатылу реттілігі туралы айтыңыз.
3. Фрезер білдегінде дайындаманы (үстелге немесе құрылғыға) бекіту үшін қандай талаптар қойылады?
4. Фрезаның кесетін бөлігінің материалы неге байланысты?
5. Фрезаның беріктік кезеңі қалай тағайындалады?
6. Неліктен кесудің нақты жылдамдығын анықтау қажет?
7. Қандай бөлгіштік бастиектерді білесіз және олардың қолданылу аясы қандай?
8. Қарапайым лимбілік бөлгіштік бастиек баптауының дифференциалдық баптауынан айырмашылығы неде?
9. $z^* = 100$ қабылдап, 10.2 есепті шешіңіз.
10. Қарапайым және дифференциалдық лимбілік бөлгіш бастиектердің баптауы қандай буындарға ие?
11. Лимбісіз бөлгіш бастиектерінің лимбілік бөлгіш бастиектерден айырмашылығы неде?
12. Дайындаманы оптикалық бөлгіштік бастиекте бөлу қалай жүзеге асырылады?

11-тарау. Қолмен басқарылатын бұрғылау
білдегі

12-тарау. Сандық бағдарламалық
басқарылатын бұрғылау білдегі

13-тарау. Көлденең жону
білдегі I

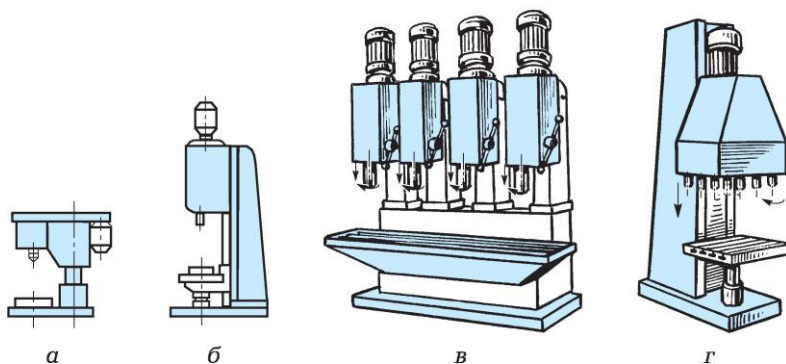
ҚОЛМЕН БАСҚАРЫЛАТЫН БҰРҒЫЛАУ БІЛДЕГІ

11.1.

МАҚСАТЫ МЕН КЛАССИФИКАЦИЯСЫ

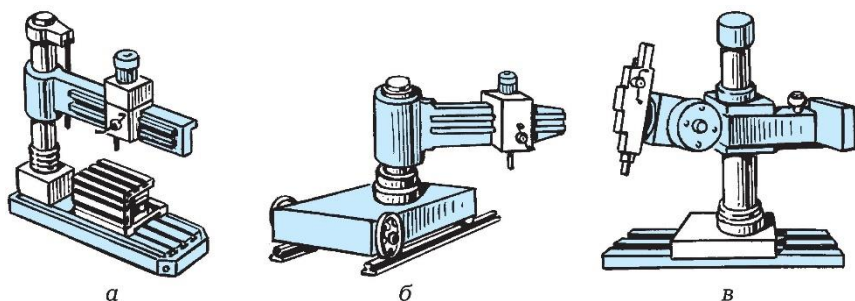
Бұрғылау білдектері жалпақ материалда қалың және өтпелі саңылауларды бұрғылап кеңейту, үңгілеу, күшейту, ішкі бұрандаларды кесу, табақ материалдан дискілерді кесу, осыған ұқсас оталарды кеңейту, үңгілеу және басқа да құралдармен орындауға арналған. Бұрғылау білдектерінде саңылауларды өңдеген кезде пішін тудырушы қозғалыс - құралдың басты айналу қозғалысы және құралдың ось маңынан келіп түсетін берілістері болып табылады.

Білдектің негізгі параметрі – саңылауды (болатты) ең үлкен шартты диаметрде бұрғылау. Сонымен қатар, білдек сүмбінің шығуының үлкен жүрісі мен жылдамдықты және басқа да көрсеткіштерімен сипатталады.



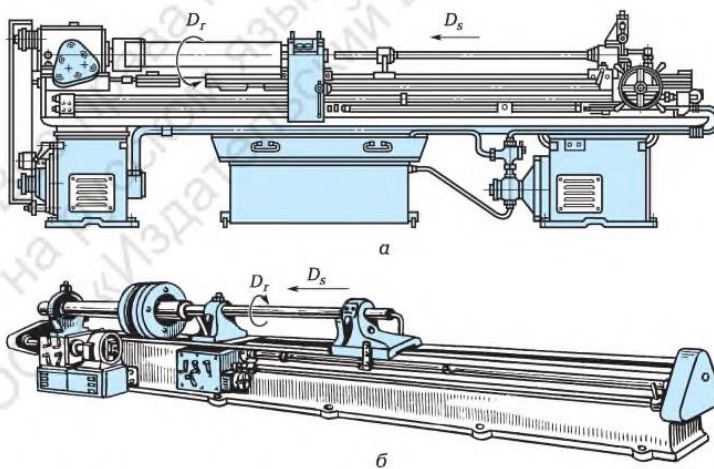
11.1-сурет. Бірсүмбілік (а, б) және көпсүмбілік (в, г) тік бұрғылау білдектері:

а — үстелдік; б — орта өлшемде; в — жалпы тұғырда; г — реттеуші сүмбілермен



11.2-сурет. Радиалдық-бұрғылау білдектері: *a* – стационарлық; *б* – рельс бойынша жылжымалы; *в* – ауыстырмалы.

Қолданылу ортасына орай білдектерді әмбебап және арнайы деп бөледі. Әмбебап білдектердің деректер қорында көпсүмбілік бұрғылау және оймакескіш бастиектермен, жұмыс циклін автоматтандыру жолымен құрылатын мамандандырылған білдектердің ірі сериялы және жалпы өндірісте де қолданылу аясы кеңеюде.



11.3-сурет. Дайындамаларды (а) және (б) терең етіп бұрғылау үшін қолданылатын көлденең бұрғылау білдектері:

D_r , D_s – басты қозғалыстың бағыты және тиісінше берілуі

Бұрғылау білдектерінің кең тізімдемесінен әмбебап білдектердің келесі негізгі түрлерін белгілеуге болады: бірсұмбілік және көпсұмбілік тік бұрғылау (11.1-сурет); радиалдық-бұрғылау (11.2-сурет); терең бұрғылау үшін қолданылатын көлденең бұрғылау (11.3-сурет)

Тік бұрғылау білдектерін үш топқа бөлуге болады: жеңіл (үстелдік түрдегі) – бұрғылаудың ең үлкен 3, 6 және 12 мм диаметрімен; орташа – бұрғылаудың ең үлкен 18, 25, 35 және 50 мм диаметрімен; ауыр – бұрғылаудың ең үлкен 75 мм диаметрімен.

11.2. ОТАНДЫҚ ӨНЕРКӘСІППЕН ШЫҒАРЫЛАТЫН БҰРҒЫЛАУ БІЛДЕКТЕРІНІҢ СИПАТТАМАСЫ

Орташа және ауыр тік бұрғылау білдектерінің негізгі түрлері 11.1-кестеде, ал олардың техникалық сипаттамасы 11.2-кестеде көрсетілген. 2004 жылдан бастап шығарылатын тік бұрғылау білдектерінің жаңа үлгілерінің техникалық сипаттамасы 11.3-кестеде көрсетілген. Радиалдық бұрғылау білдектерінің техникалық сипаттамасы 11.4-кестеде, ал, 2004 жылдан бастап шығарылатын радиалдық бұрғылау білдектерінің жаңа үлгілері 11.5-кестеде көрсетілген.

11.1-кесте. Орташа және ауыр тік бұрғылау білдектерінің негізгі түрлері

Білдек	Бұрғылаудың ең үлкен диаметрімен орнатылған білдектердің үлгілері, мм				
	18	25	35	50	75
Әмбебап:	2Н118	2Н125	2Н135	2Н150	—
Автоматтандырылған циклде негізгі орындалуы	2Н118А	2Н125А	2Н135А	2Н150А	2Г175
Жеңілдетілген	—	2Н125Л; 2Н125У	2Н135Л; 2Н135У	2Н150Л; 2Н150У	—
Бір позициялықтарды жөндеу үшін ернемектік күпшемен	2Н118С	2Н125С	2Н135С	2Н150С	—

Білдек	Бұрғылаудың ең үлкен диаметрімен орнатылған білдектердің үлгілері				
	18	25	35	50	75
Көп позициялы	2Н118Н	2Н125Н	2Н135Н	2Н150Н	—
Көпсүмбілік бұрғылау білдектері үшін өздігінен жүретін бастиекпен			2Н135Б		2Г175Б
Жоғарылатылған дәлдікпен айқышты үстелмен	2Н118К	2м25К	2м35К	2м50К	2Н75К
Одношпин дельный координатно сверлильный: ЦББ-мен СББ мен ЦББ және револьверлік бастиекпен ЦББ және револьверлік бастиекпен СББ және автоматты ауыспалы құралмен	2Н118Ц		2Н135Ц		2Г175Ц
	2Е118Ф2	—	2Е135Ф2	—	2Г175Ф2
	2Р118Ц		2Р135Ц		
	2Р118Ф2		2Р135Ф2		
	2Н118МФ2		2135МФ2		2175МФ
Бұрғылау бастиектерінің әр түрлі көпколонды әдістермен	2Н118-2; 2Н118-3; 2Н118-4	2Н125-2; 2Н125-3; 2Н125-4	2Н135-2; 2Н135-3; 2Н135-4		
Жылжымалы сүмбімен көпколонды әдісетірмен (қоңыраулық түрі)			2Н135М		2Г175М

11.2-кесте. Орташа және ауыр тік бұрғылау білдектерінің негізгі техникалық сипаттамасы

Үлгі	Бұрғылаудың ең үлкен диаметрі, мм	Сүмбінің ең үлкен жүрісі, мм	Сүмбінің шығуы, мм	Морзе сүмбілік конусының нөмірі	Сүмбінің айналу жиілігінің ауқымы, мин ⁻¹	Сүмбінің берілуі, мм/об	Басты тартпа электр қозғалтқышының қуаттылығы, кВт	Білдектің салмағы, кг
2Н118	18	150	200	2	180..2 800	0,1 .. 1,56	1,5	450
2Н125	25	200	250	3	45..2 000	0,1 .. 1,6	2,2	880
2Н125Л	25	150	250	3	90..1 400	0,1 .. 0,3	1,5	620
2Г125	25	200	260	3	63..2 000	0,1 .. 1,6	2,2	780
2Н135	35	250	300	4	31,5..1400	0,1 .. 1,6	4	1 200
2Н135Б	35	500	400	4	31,5..1400	0,1 .. 1,6	4	3 500
2Н150	50	300	350	5	22,4..1 000	0,05. . 2,24	7,5	1 870
2Н175Б	75	500	500	6	56..710	0,05. . 2,24	11	3 600

11.3-кесте. 2004 жылдан бастап шығарылатын тік бұрғылау білдектерінің жаңа үлгілерінің техникалық сипаттамасы

Үлгі	Бұрғылаудың ең үлкен диаметрі, мм	Сүмбінің ең үлкен жүрісі, мм	Сүмбінің шығуы, мм	Морзе сүмбілік конусының нөмірі	Сүмбінің айналу жиілігінің ауқымы, мин ⁻¹
<i>Тік бұрғылау кестесі</i>					
2C08	8	70	750 x 325 x 530	0,37	—
ЗИМ445-01	6	—	635x395x920	0,18	—
СН-8П	8	—	—	—	—
К801	10	70	620x380x645	0,75	—
2М112	12	—	795 x 370 x 950	—	—
СН-12	12	80	400x270x710	0,18	—
ЕНС-12А	12	100	770 x 350 x 1 050	0,75	Бұранданы кесу мүмкіндігі М18
ЕНС-12А-01	12	100	880 x 860 x 1 050	0,75	Солай
БС-01	12	100	796 x 370 x 955	0,55	—
СНС-12	12	100	750 x 350 x 980	0,55	—
ЕС2112	12	100	780x440x960	0,55	—
ЕС2116	12	100	785x430x975	0,55	—
МП8-1655	12	100	750 x 435 x 1 000	1,32	—
НС-16	16	100	525x270x565	0,55	—
УС-2	16	—	775 x 350 x 345	—	—
ЕС2116М	16	100	785x535x975	0,55	Бұранданы кесу мүмкіндігі М12
ЕС2116	18	100	785x535x975	0,75	Солай
МН16	16	100	840 x 500 x 1 050	1,1	—

24C112	16	100	780x380x820	0,75	M12 бұрандасын кесу мүмкіндігі	
ME420CO	16	100	815x365x895	0,55	—	
СП-16	16	100	650 x 510 x 1 270	1,1	Магниттік тақта көмегімен көлденең тіркесуімен	
ОВН-16	16	100	850x430x860	0,55	—	
ЛТ-506	16	80	850x430x860	0,55	—	
ОВВС32	32	—	1 235 x 835 x 2 635	3,75	Көлденең осыпен қиғаш үстелдің болуы	
Үлгі	Бұрғылаудың ең диаметрі, мм	Үстелдің өлшемі, мм		Білдектің габариттік өлшемдері, мм	Басты тартпа электр қозғалтқышының қуаттылығы, кВт	Ескерту
		Ұзынды	Ені			
Тік бұрғылау						
MН25Л	25	500	500	770 x 780 x 2 285	1,5	Бұрылыстық үстел мен тактаның болуы
MН25Н-01	25	360	320	730 x 650 x 1 980	1,5	Беріліс механизмінің болуы
2С125	25	420	300	800 x 500 x 2 050	1,3	—
КА-232	32	500	500	1 030 x 600 x 1 450	2,2	—
2Т140	40 (45)	500	500	950 x 560 x 2 200	2,2	M24 бұрандасын кесу мүмкіндігі
2С132	50	500	500	1 105 x 800 x 2 680	4	—
SB50/60	50	500	500	1 105 x 860 x 2 680	4	—
2С132К	50	630	500	1 080 x 1 470 x2 880	4	Бұрылыстық және глобустық үстелдің болуы
2С135L	50	630	500	1 080 x 1 470 x 1 720	4	Тік тізбектің болуы
2С132LK	50	630	500	1 800 x 2 000 x 2 720	4	Бұрылыстық және глобустық үстелдің болуы
2С163БМ	80	—	—	2 400 x 2 550 x 3 940	11	
Жылжымалық және стационарлық сүмбілер мен бұрылыстық үстелдің болуы						

Үлгі	Бұрғылаудың ең диаметрі, мм	Үстелдің өлшемі, мм		Сүмбінің ең үлкен жүрісі, мм	Білдектің габариттік өлшемдері, мм	Басты тартпа электр қозғалтқышының қуаттылығы, кВт	Ескерту
		Ұзынды ғы	Ені				
Тік фрезерлік бұрғылау							
СФ-1	10	220	120	55	560x300x760	0,37	Үстелдік
ГС520	16	500	200	60	690 x 690 x 1 280	0,75	Үстелдік; тік жалпақтықта бастиектің бұрылуы; M16 бұрандасын кесу мүмкіндігі
НСФ1	12	75	—	—	1 135x350x790	0,75	
ГС522	25	900	320	160	1 065x 1 350x 1 290	1,5	Айқышты стационарлық үстелдің болуы
ГС522М	25	900	320	150			Механикалық ұзын беріліспен айқышты үстелдің болуы
ЛТ-505	25	640	250	120	—	—	—
6Д10	20	800	200	—	1 180 x1215 x 1 140	1,5	—
СФ16-02	31	990	320	100	1 045 x 1 062 x 1 421	1,3	—
СФ16-04	31	630	250	100	1 055x 1 062x 1 145	1,3	—
СФ32	32	630	250	—	1 850x 1 300x 1 060	1,5	—
ГФ6160	—	630	160	—	1 100 x 1 300 x 1 060	1,5	Айқышты үстелмен
ВШ-029	16	580	180	100	716x808x975	0,75	—

11.3 кестенің соңы

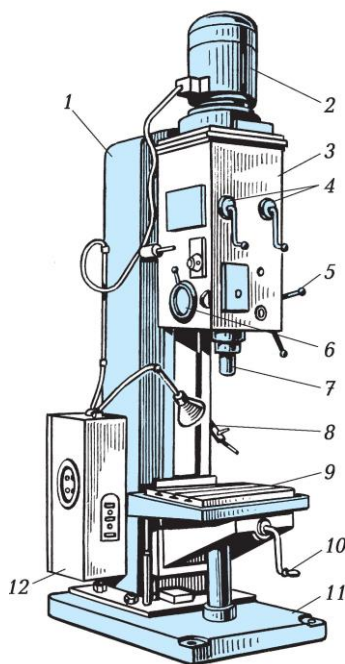
Үлгі	Бұрғылаудың ең үлкен диаметрі, мм	Сүмбінің шығуы, мм	Берілістің ауқымы, мм/об	Морзе сүмбілік конусын ың нөмірі	Сүмбінің айналу жиілігінің ауқымы, мин ⁻¹	Берілістің ең үлкен ең күші, Н	Сүмбі тактасының шет жағынан кеңістікке дейінгі арақашықтығы, мм	Басты тартпа электр қозғалтқышын ың қуаттылығы, кВт	Білдекті ң салмағы, т
2K52	25	300 ..800	0,125. .0,315	—	63... 1 600	—	0..1 000	1,5	1,03
2P53	35	750.. .3 150	0,056. .2,500	5	20... 2 000	16 000	815..2 265	5,5	12,6
2M55	50	375.. .1600	0,056. .2,500	5	20... 2 000	20 000	450.. 1 600	5,5	4,7
2M58-1	100	500.. .3 150	0,063. .3,150	6	10... 1 250	50 000	370..2 500	13	18

11.5-кесте. 2004 жылдан бастап шығарылатын радиалдық бұрғылау білдектерінің жаңа үлгілері

Үлгі	Бұрғылаудың ең үлкен диаметрі, мм	Үстелдің ұзындығы, мм	Сүмбінің жүрісі, мм	Білдектің габариттік өлшемі, мм	Басты тартпа электр қозғалтқышының қуаттылығы, кВт	Ескерту
2K522	32	800		1 480x940x 1 990	1,5	Үстелдік; тік жалпақтықта бастиектің бұрылуы; M16 бұрандасын кесу мүмкіндігі
2A532	32	—	320	1 850x800x2 500	3,75	Көлденең осьтік қиғаш үстелдің болуы
2A532-1	32	—	320	1 850x800x2 600	3,75	Сондай
ГС544	40	1 000	710	1 790 x 950 x 2 040	2,2	Екі жалпақтықта бастиектің бұрылысы
2542	40	—	320	1 850x800x2 500	2,5; 2,8	Көлденең өстік қиғаш үстелдің болуы
2543	40	—	320	2 100x800x2 500	3	—
2532Л	45	—	—	1 850x800x2 600	3	Нбұрылысты-көтергіш үстелдің болуы
2532Л-АС	45	—	—	1 710 x 1 340x2 300	2,2	Ауыспалы
ГС545	45	1 250	760	1 800x925x2 260	3	M24 бұрандасын кесу мүмкіндігі
2С550	50	—	630	2 370x800x2 570	4	—
2553	50	—	320	2 100x800x2 660	4	—

Тік бұрғылау білдектері бір және көп сериялы өндірісте бұрғылау, бұрғылап кеңейту, үңгілеу, үңгіштеу, күшейту, ішкі бұрандаларды кесу, машиналық таңбалаумен бұрандасын кесу, шенжоңғылау бөлшектерін кесуге арналған.

Тік бұрғылау білдегінің 1 тұғырында (11.4-сурет) негізгі түйіндер орналастырылған. Тұғыр 7 сүмбі және 2 электрқозғалтқыш әкелетін 9 үстел мен бұрғылаушы 3 бастиек ауысатын тік бағыттауыштарға ие дайындаманы білдектің 9 үстеліне орнатады, дайындаманың саңылауы мен сүмбісі өстестігіне дайындаманың араласуымен қол жеткізіледі.



11.4-сурет. Тік бұрғылау білдегі:

1 — тұғыр; 2 — электрқозғалтқыш; 3 — бұрғылау бастиегі; 4 — жылдамдықтар мен берілістерді ауыстыру тұтқасы; 5 — қол берлісінің тұтқасы; 6 — өңдеу тереңдігін бақылау лимбасы; 7 — сүмбі; 8 — МСС беру үшін құбыршек; 9 — үстел; 10 — үстелді көтеру тұтқасы; 11 — іргетастық тақта; 12 — электрқондырғысымен шкаф

Жылдамдықтар мен берілістер қорабын басқару 4 тұтқамен, қолмен беру – 5 тұтқамен жүзеге асырылады. Өндеу тереңдігін бақылау 6 лимба бойынша жүзеге асырылады. Қарсы салмақты ойықшаға салады, электржабдықты жеке 12 шкафа салады. 11 іргетас тақтасы білдектің тіреуіші қызметін атқарады, орта және ауыр білдектерде оның үстіңгі жалпақтығы дайындаманы даярлау үшін қолданылады. Іргетастық тақтаның ішкі қуыстары білдектердің жеке құрылымдарында МСС үшін сұйыққойма ретінде қызмет атқарады.

Білдектің 9 үстелі дайындаманы бекіту үшін қолданылады немесе жүрістік толқын арқылы 10 үстел тұтқасының тік бағыттауыштарымен оны ауыстыруға болады. Кейбір үлгілерде үстел бекітілген (алынбалы) және бұрмалы (ашпалы).

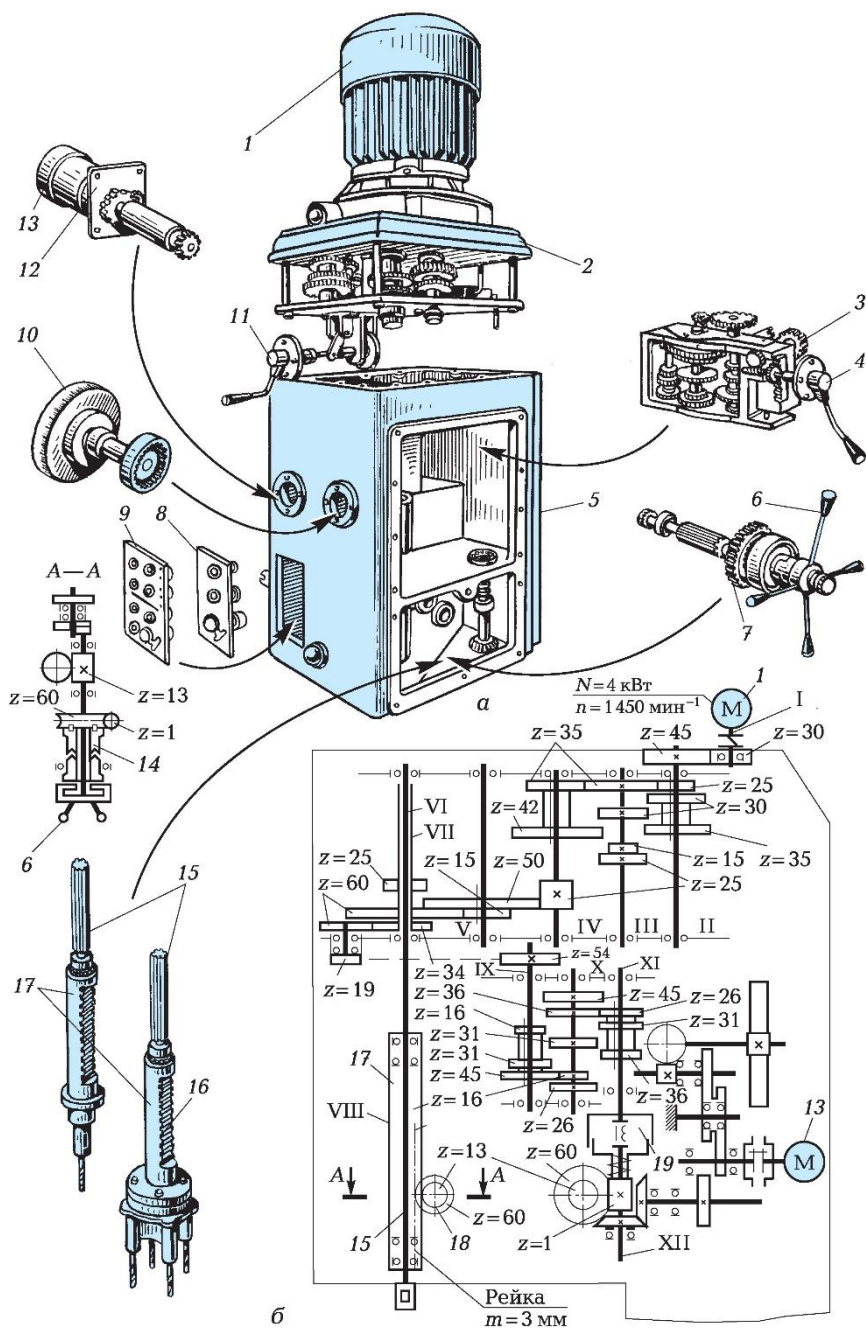
Майлау-суыту сұйықтығы 8 құбыршек арқылы электрсорғышпен беріледі. Бұрғылаудың бастиектерінің түйіндерін сорғыш арқылы майлайды, қалған түйіндерді қолмен майлайды.

Бұрғылау бастиегі (11.5, а-сурет) 2 жылдамдықтар қорабы, 15 сүмбі, сүмбі мен беріліс қорабының ауысуының 12 механизмі жинастырған шойын құйманы елестетеді. Жылдамдықтар қорабы екі және үш тістік дөңгелектің одағынан тұрады, олар 11 тұтқа арқылы қосылып, сүмбіге әртүрлі бұрыштық жылдамдықтарды хабарлайды. Бұл жұдырықшалардың тістік механизмімен орындалады, тісті дөңгелек одағымен байланысып, бағанаға қозғалысты береді. Білдектің сүмбісі, мысалы 2Н125 үлгісі 1 екіжылдамдықты электрқозғалтқышты және жылдамдықтар қорабымен қамтамасыз етілетін 12 айналу (31-ден 1 400 мин⁻¹ ге дейін), жиілігіне ие. Жылдамдықтар қорабын бастиектің жоғары жағынан 5 корпусына бекітеді.

Білдекті тік бұрғылаудың кинематикалық сызбасы 11.5, б-суретте бейнеленген.

11.5-сурет. Бұрғылау бастиегі (а) және тік бұрғылау білдегінің кинематикалық сызбасы (б):

1 — басты қозғалыстың екі жылдамдықты электрқозғалтқышы; 2 — жылдамдықтар қорабы; 3 — беріліс қорабы; 4 — берілісті ауыстыру тұтқасы; 5 — бастиектің корпусы; 6 — сүмбі гильзасының ауысу тұтқасы; 7 — гильзаның ауысу механизмі; 8 — батырмалық станция; 9 — басқару панелі; 10 — бұрғылау тереңдігін орнату механизмі; 11 — бұрыштық жылдамдықтарды ауыстыру тұтқасы; 12 — сүмбінің жеделдетілген айналу механизмі; 13 — сүмбінің жеделдетілген ауысу электрқозғалтқышы; 14 — жалғастырғыш; 15 — бір немесе бірнеше құралдарға арналған сүмбі; 16 — тақтай; 17 — сүмбінің гильзасы; 18 — тақтайлық дөңгелек; 19 — сақтандырғыш жалғастырғыш; I—XII — біліктер



Басты қозғалыс — сүмбіні айналу – 1 ($N = 4$ кВт, $n = 1\,450$ мин⁻¹) электрқозғалтқышынан 30/45 тістік беріліс және жылдамдықтар қорабының көмегімен жүзеге асырылады. VII гильзасы сүмбіге өз кезегінде сүмбіге 17 гильзамен бірге бір мезетте айналып, ауысуға мүмкіндік беру арқылы сүмбі айналымын алатын ұңғылық саңылауы бар. Бұрғылау кезінде туындайтын осьтік жүктемелер сүмбі гильзасында құрастырылған мойынтірекпен түсіндіріледі.

Сүмбінің айналуының минималды жиілігі үшін басты қозғалыстың кинематикалық шынжыры балансының теңдігін жазып көрелік

$$n_{\text{шш min}} = 1\,450 \frac{30}{45} \frac{25}{35} \frac{15}{42} \frac{25}{50} \frac{15}{60} = 31 \text{ мин}^{-1}$$

Берілістің қозғалысы сүмбіге VII гильзадан 34/60, 19/54 тістік жұптары арқылы және екі үштік блок, 19 муфта сақтандырғыш, 1/60 бұрамдықты беріліс, 18 ($z = 13$) төрткілдегіш дөңгелек және 16 тақтай, гильзада кесілген сүмбі арқылы беріледі. Берілісті ауыстыру тұтқа арқылы жүзеге асырылады.

Сүмбінің минималды берілісі үшін кинематикалық тізбектің теңестіру балансын жазайық

$$S_{\text{min}} = 1 \text{ об. шп.} \cdot \frac{34}{60} \frac{19}{54} \frac{16}{45} \frac{26}{36} \frac{1}{60} \pi m z_{\text{р.к}} = 0,1 \text{ мм/об.}$$

m — тақтай пішіні, $m = 3$ мм; $z_{\text{р.к}}$ — төрткілдегіш дөңгелектің тістері саны 18, $z_{\text{р.к}} = 13$.

6 тұтқасынан төрткілдегіш 18-16 беріліс 7 механизмі арқылы 14 қосылған тікелей сүмбі гильзасына муфтаны қосу кезінде жүзеге асырылады. Суретте төрт кесу құралы арқылы орнатылған білдек сүмбісі көрсетілген.

Сүмбінің конусынан құралды шығару үшін шеңбер мен қаптан тұратын арнай механизмді қолданады. Сүмбінің көтерілуі кезінде бұрғылау бастиегінің корпусының төменгі қабырғасында кідіріледі, ал сүмбі жоғарыға қарай көтерілуді жалғастыра отырып, топсалы түрде орналасқан жұдырықшаны ілестіріп ала кетеді.

Білдектерді өндеудің тапсырылған тереңдігіне қол жеткілгеннен кейін механикалық берілісті автоматты түрде сөндіру үшін құрылғылармен жабдықтайды. Өндеудің тереңдігі бастиектің сол жағында құрастылыған 10 механизмнің көмегімен орнатылады. Механизм тісті жұп арқылы әрекет етеді және бұрғылау тереңдігін орнату және реверсті автоматты сөндіру үшін, сондай-ақ лимбты визуалды санау үшін жұдырықшалы дискісі болады.

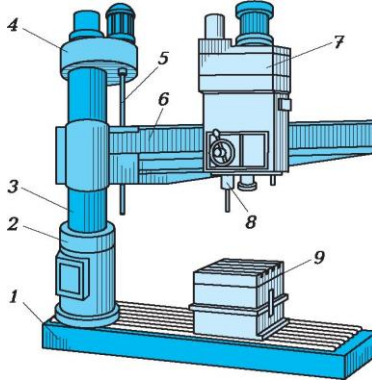
Қосалқы жүріске жұмсалатын уақыт шығыны 13 электрқозғалтқышымен сүмбіні жедел жылжыту 12 механизмі арқылы азайтылады. Әмбебеп білдекпен басқару түймешікті станциямен, автоматтандырылған білдекте 9 панельмен жүзеге асырылады.

Радиалды бұрғылау білдектерінде жұмыс түрлері тік бұрғылаудағыдай: жалпақ материалда саңылауларды бұрғылау, бұрғылап кеңейту, алдын ала бұрғыланған саңылауларды үңгілеу, дөңбек төселген беттерді үңгіштеу, саңылауларды жою, ішкі бұрандамен таңбалап кесу.

Арнайы құралдардың көмегімен радиалды бұрғылау білдектерінің құрылғыларымен саңылауларды, жырашықтарды қашауға, үңгілеуге, жалпақ материалдан дискілерге үлкен диаметрлі саңылау кесуге, цилиндрдің дәл саңылауын ысқылауға, т.б. болады. Технологиялық операциялардың тізімнен көргендей, радиалды бұрғылау білдектері әмбебап болып келеді. Олардың негізгі міндеттері ұсақ сериялы және ірі сериялы өндіріс жағдайында ірі дайындама саңылауларын өңдеу болып табылады.

Радиалды бұрғылау білдектерінде тік бұрғылау білдектеріне қарағанда дайындаманың саңылауы мен сүмбісі жылжымайтын дайындаманың дөңгелек бағытта ауысуымен ерекшеленеді. Бұл кездейсоқ жасалынған жоқ, себебі ауыр дайындамаларды өңдеу барысында бұранданы келтіруге қарағанда, оларды орнату, бекітуге көп уақыт керек етіледі. Радиалды бұрғылау білдектерді құрылымы бойынша *жалпы мақсаттағы* білдектер ретінде, *ауыспалы* – үлкен өлшемдегі дайындамаларды өңдеу үшін (білдектерді көтерме краны арқылы дайындамаға және тік, көлденең және көлбеу саңылауларды өңдеуге апарады) және *жылжымалы* (рельс бойынша ауысып, өңдеу кезінде тоспа көмегімен бекітіледі) деп бөледі.

Жалпы мақсаттағы радиалды бұрғылау білдегінде дайындаманы 1 іргетас тақтасына бекітеді (11.66-сурет) немесе 9 жанама үстелде; өте ірі дайындамаларды еденге орнатады.



11.6 сурет. Жалпы мақсаттағы радиалды бұрғылау білдегі:

1 — іргетас плитасы; 2 — тумба; 3 — тірек; 4 — көтеру механизмі; 5 — қозғалғыш бұранда; 6 — тұтқа; 7 — сүмбі қысқышы; 8 — сүмбі; 9 — жанама үстел

Іргетастық тақта ұзын және көлденең құрылымдағы қатты құйманы ұсынады. Тақтаның жоғарғы кеңістігінде оған дайындамаларды және арнайы құрылғыларды бекіту үшін Т-түріндегі ойықтар орналасқан. Болтталған плитаға шығыршықты мойынтіректе бұрылмалы 3 тірек айналуы мүмкін шойын 2 тумба бекітілген. Тірек қысқышы сужетек арқылы орындалады.

6 тұтқа 4 көтергіш механизмінен тік бағытта тірек бойымен және 5 қозғалғыш бұранда арқылы жылжиды; жылжу соңында тірек пен тұтқаның қысылуы орын алады.

7 сүмбі қысқышы тұтқада құрастырылған және онда қолмен ауыса алады; қысқышқа жылдамдық қорабы, беріліс және басқару органдары орналастырылған. Сүмбіні құралмен тиісінше дайындамаларды бұрылу тұтқасына және оған сүмбі қысқышын жылжыту арқылы орнатады.

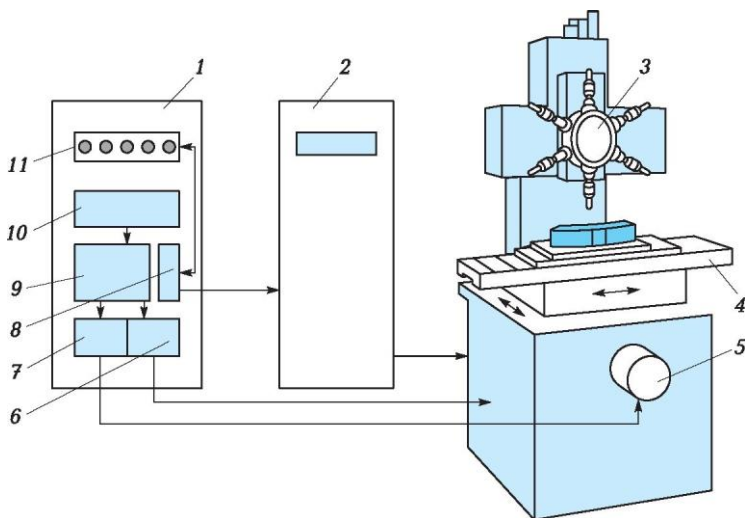
БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Бұрғылау білдектерінде қандай жұмыс түрлерін орындайды?
2. Бұрғылау білдектерінің негізгі түрлерін атаңыз.
3. Тік бұрғылау білдегінің қандай үлгісінде дайындаманың бұрышында орналасқан саңылауды бұрғылауға болады?
4. Тік бұрғылау фрезерлік білдегінің қандай үлгісінде дайындаманың көлденең және тік жағын фрезерлеуге болады?
5. Тік бұрғылау білдегінің негізгі түйіндерін атаңыз.
6. Кинематикалық сызба бойынша тік бұрғылау білдегіндегі сүмбінің ең үлкен берілісін анықтаңыз (11.5, б-суретке қараңыз).
7. Радиалды бұрғылау білдегінің тік бұрғылау білдегінен айырмашылығы неде?
8. Радиалды бұрғылау білдегінің негізгі түйіндерін тізбектеңіз. Ол қандай дайындамаларды өңдеуге арналған?
9. Радиалды бұрғылау білдегінде құрал осі мен дайындамадағы саңылауды қиыстыру үшін кескіш құрал қалай орнатылады?

САНДЫҚ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ БАСҚАРУМЕН БҰРҒЫЛАУ БІЛДЕКТЕРІ

12.1. САНДЫҚ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ БАСҚАРУМЕН ТІК БҰРҒЫЛАУ БІЛДЕКТЕРІ

СББ тік бұрғылау білдегі бұрғылауға, үңгілеуге, өрістетуге, бұrandаны және жеңіл тіксызықты болаттан жасалған фрезерлік бөлшектерді, шойынды және ұсақ сериялы және сериялы өндіріс жағдайында түсті металдарды кесуге арналған (12.1 сурет). 3 айналғыш бастиек құралдарды және 4 айқыш үстелді автоматтандырылған ауыстыру арқылы қақпақ, фланец, алдын ала белгіленбеген панельдер, секілді бөлшектерді координаттық өңдеу және кондукторды қолдану арқылы шығарады.



12.1-сурет. СББ тік бұрғылау бөлдегі:

1 — СББ шкафы; 2 — күштік электр жабдығы шкафы; 3 — айналғыш бастиек; 4 — үстел; 5 — қадамдық электрқозғалтқыш; 6 — басқару блогындағы приводты жылжыма; 7 — басқару блогты приводты үстел; 8 — түрлендіргіш коды; 9 — технологиялық командалар блогы; 10 — есептеу құрылғысы; 11 — қолмен басқару және сигнал беру блогы.

СБҚБ процесін жайғастыру және өңдеудің тік бұрышты координаттар жүйесін басқарады. Цифрлық индикациясы бар, құрал ұзындығына түзету енгізу көзделген. СББ жүйесі тұйық, кері байланыс құрылғысы ретінде сельсинді пайдаланады. Үстел мен жылжыманың 0,05 мм дәлдігін айқындау дискреттік тапсырмаларды ауыстыру мен цифрлық индикациялар 0,01 мм. Басқару сандарының координаттары — $3/2$ (барлығы/одновременно). СБҚБ 1 шкафта және 10 құрамында есептеу құрылғысы, 8 түрлендіргіш коды, 9 технологиялық командалар блогы, 6 басқару блогындағы приводты жылжыма және 7 үстелдер құрастырылды. Ыңғайлы болу үшін механизм жұмысын көзбен шолып бақылау үшін 11 қолмен басқару және сигнал беру блогы қарастырылған. СББ құрылғысы әртүрлі қосымша құрылғылармен: радиусты түзету, құралдың ұзындығы және қалпын, беріліс мәнін, кесу жылдамдығын; орналастыру индикациясын, бұrandаны кесу кезінде кері байланыс тетіктерін; жұмыс және қосалқы бағыттарды тоқтатуды бақылаумен және т.б. жарактандырады.

10 есептеу құрылғысы арқылы ақпаратты алысымен, білдектің жұмыс жасайтын бөлігін ауыстыру бойынша, мысалы қадамдық қозғалтқышқа 5 приводтың жылжымалы бөлшектері туралы автоматты приводта СБҚБ команда береді. Күштік электр жабдығы білдектік электр құрылғыларына команда беретін 2 шкафта орнатылған.

Білдектің атқарушы механизмі — құралдар жиынтығы бар 3 айналғыш бастиек — реттілік бағдарламасынды берілген түрлі құралдарымен (алтыға дейін) өңдеуді қамтамасыз етеді.

СББ тік бұрғылау білдегінің кинематикалық схемасы 12.2-суретте келтірілген. Құралкүймешік айналғыш бастиекпен ауыстырылатын тік бағыт негізінде тірек орнатылған (Z осімен беру). Тіректе сүмбінің негізгі қозғалысын және құралкүймешіктің беріліс қорабын беретін АЖҚ бекітілген. Жылжымасы бар айқыш үстел екі өзара перпендикуляр қозғалыс беру X, Y осьтері бойынша редукторлар арқылы жұмысын жүргізеді.

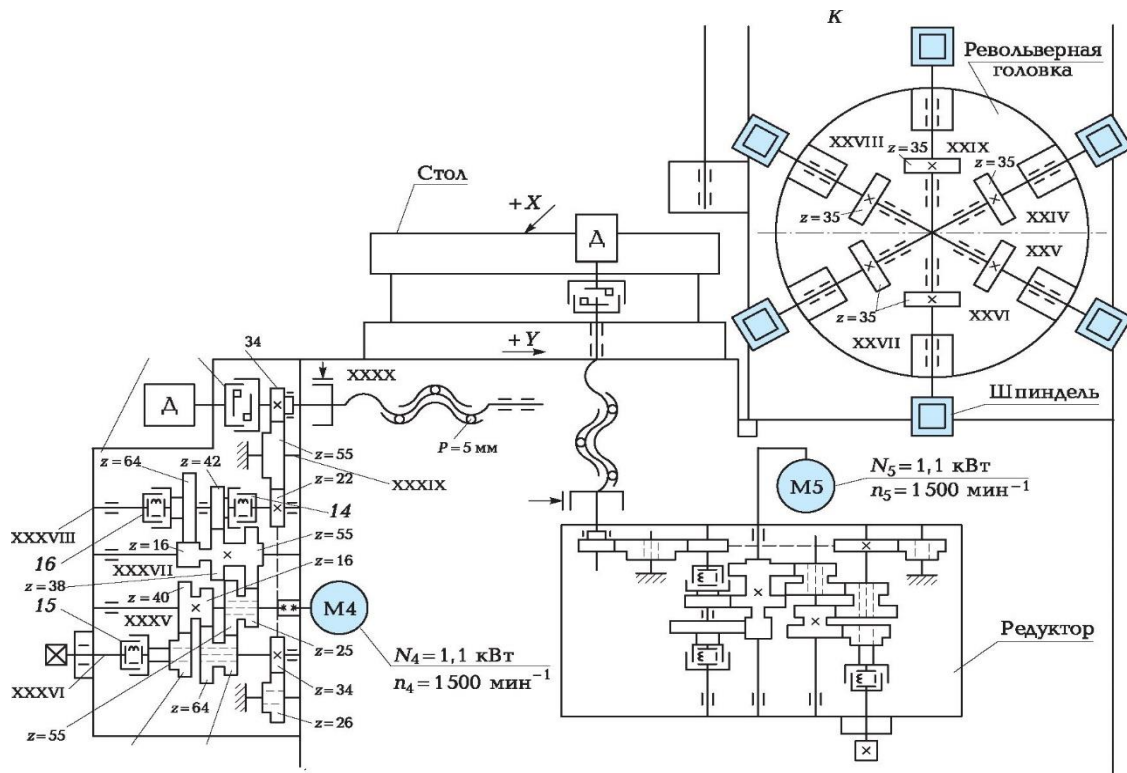
Сүмбінің негізгі қозғалысы айналғыш бастиектен асинхронды екіжылдамдықты M1 электрқозғалтқышын АЖҚ арқылы қамтамасыз ететін алты айналу жиілігінің есебінен ауыстыру электромагниттік саңылаулар 7 — 11 және одан әрі 21/21 конустық беру арқылы және 37/37, 37/42, 31/49, 49/47, 47/35 беруді жүзеге асырады ($z = 35$ тісті дөңгелегі әрбір алтыншы сүмбіге орнатылған, бірақ тек жұмыс істеп тұрған сүмбіде орналасқан айналымды алады). Сүмбі саңылауына құралды орнату үшін №4 Морзе конусы бойынша орындалды.

Суреттегі сөздердің аудармалары

Коробка подач – беріліс қорабы Суппорт – құралкүймешік
Колонна - тірек

12.2-сурет. СББ тік бұрғылау білдегінің кинематикалық схемасы:

1, 12 – тақтайлар [$\tau = 2 \text{ мм}$]; 2-11, 13-16 – муфталар; I–XXXXI – біліктер;
 АКС – автоматты жылдамдық қорабы; М1–М5 – электр қозғалтқыштар;
 Д – датчик; 31– Э3 – эксцентриктер



Сүмбінің минималды айналу жиілігін мына формула бойынша есептейміз:

$$n_{\min} = 1\,000 \frac{29\,14\,14\,21\,37\,37\,31\,49\,47}{41\,56\,56\,21\,37\,42\,49\,47\,35} = 35,5 \text{ мин}^{-1}.$$

Жылдамдық қорабын майлау М1 электрқозғалтқышынан сына-белдікті беріліс арқылы айналатын сорғы арқылы жүргізіледі.

Айналғыш бастиегі бар құралкүймешіктің тік берілісі үздіксіз тоқ М2 электрқозғалтқышы арқылы жүзеге асырылады. $P_{\text{х.в}} = 8$ мм аралықты қозғалғыш бұранда Z координатасында СБҚБ-мен кері байланысатын тетік болып табылатын байланыспайтын сельсин білігі бар айқыш муфтаға жалғанған.

Құралкүймешіктің жұмыс берілісі 13/86, 37/37, 37/37 және 4/25 тісті берілістері арқылы электрмагнитті 6 муфтаны қосу кезінде орын алады. Құралкүймешікті тез жылжыту 5 муфтаны қосу кезінде 37/37 және 4/25 берілістері арқылы жүзеге асырылады.

$$v_{\text{уск}} = 3\,000 \frac{37\,4}{37\,25} 8 \cdot 0,001 = 4 \text{ м/мин.}$$

XXXII білігіне Z координатындағы жұмыс берілісін бәсеңдететін электромагниттік муфта орнатылған. XXXIV білігіне майды бүркуге арналған қалақты аспап орналастырылған.

Айналғыш бастиектің айналуы ББ сәйкес автоматты түрде 52/17 және 18/52 тісті дөңгелектері арқылы 1/28 бұрамдық жұпты, 16/58 тісті жұпты 4 муфтаны қосу арқылы М3 электрқозғалтқышымен орындалады.

Бастиекке құралкүймешіктің күші серіппе астында айналғыш бастиек орналасқан ойыққа бекітілген. 4 муфтаны іске қосқан кезде $z = 1$ бұрамдық $z = 28$ бұрамдық дөңгелегін айналдыра алмайды, сондықтан бұрылыс төменге қарай жылжиды. $z = 27$ тірек дөңгелегі бар тірек жұбы арқылы ХХ білік эксцентрик Э1 арқылы айналады, тұтқыш жүйесі арқылы айналғыш бастиекті босатады. $z = 47$ дөңгелектер ілінісінен Х білігіне бір мезетте көшіріледі. Айналу приводын сүмбімен қосатын кинематикалық тізбек ажырайды. Бұрамдық $z = 1$ (ХІІІ білік) қатты тіреуішке дейін жетеді, және құралды ауыстыру үшін айналғыш бастиектің айналуы басталады.

Айналғыш бастиектің айналуы кезінде позициялық командо-аппарат 16/58 және 30/30 берілісі арқылы айналғыш бастиектің жұмыс позициясын таңдауға, тіке айналуды тоқтатуға және кері айналуды қосуға команда береді 3 муфта қосылады, 4 өшіріледі). Кері айналу кезінде айналғыш бастиек құралкүймешіктің қатты тіреуішіне дейін жетеді және тоқтайды. Сонымен бірге, $z = 1$ бұрамдық $z = 28$ бұрамдың дөңгелектен айналса, жоғарыға ауысады, XX білік кері бағытта айналады, $z = 47$ тісті дөңгелек $z = 35$ (XXIII білік) дөңгелегімен ілінісіп кіреді. Бастиек бекітіледі, және сүмбі жұмыс айналымын алады.

Айналғыш бастиегінің сүмбісінен құралды жою айналғыш бастиек бұрылу осі ойығына орнатылған 2 муфтаны қосу кезінде 18/52 тісті дөңгелек арқылы, 1/28 бұрамдық беріліс, 21/21 тісті жұп және Э3 эксцентрик арқылы жүзеге асырылады.

Айналғыш құралкүймешікті майлау тығынжылды сорғыны әрекетке келтіруші эксцентрик орналасқан 18/53 және 52/75, XV білігі арқылы М3 электрқозғалтқышының көмегімен жүзеге асырылады.

Позициялау СБҚБ-ның командасымен үстел мен жылжыманы орналастыру арқылы жүзеге асырылады. Құрылымы бойынша бірдей редукторлар бойлығы мен көлденең жылжуын үстел мен жылжымаға жылдам, орташа және баяу жылжуын қамтамасыз етеді. Мұнда диск жетекті қадаммен басқаруда қолданылады, алдын ала белгіленген нүктеге көзқарас тез жылдамдықпен жүреді. Орташа жылдамдықпен фрезерлеу жүргізіледі. Орташа жылдамдықпен қатар жонғылаумен де жұмыс жасайды. Жылжыманың жылдам қозғалысы 15 саңылау қосылғанда орын алады, одан соң М4 электрқозғалтқышынан 40/40, 34/26, 26/22, 22/55 және 55/34 тісті жұбы арқылы XXXX қозғалысы бұрандаға $P=5$ мм қадамымен беріледі.

$$v_{\text{уск}} = 1\,500 \frac{40\,34\,26\,22\,55}{40\,26\,22\,55\,34} 5 \cdot 0,001 = 7,5 \text{ м/мин.}$$

Жедел жылжыту жылдамдығы мына көріністе анықталады

Жылжыманы баяу жылжыту 16 муфтаны қосу кезінде орын алады. Сонда электрқозғалтқышы білігінің қозғалысы қозғалғыш бұрандаға 16/64, 25/55, 16/64, 22/55 және 55/34 берілістері арқылы беріледі. Үстелдің орташа жылжуы М4 электрқозғалтқышынан 16/64, 25/55, 25/55, 38/42 (14 қосулы муфта кезінде), 22/55, 55/34 тісті дөңгелектері арқылы жүзеге асырылады. Сонда жылжудың орташа жылдамдығын мына формула бойынша анықтайды.

$$v_{\text{ср}} = 1\,500 \frac{16\,25\,25\,38\,22\,55}{64\,55\,55\,42\,55\,34} 5 = 226 \text{ мм/мин.}$$

XXXI қозғалғыш бұрандасында электромагниттік тежегіш орналасқан. Жұдырықшалы 13 муфта арқылы қозғалғыш бұранда кері байланыс тетігімен – сельсинмен қосылған.

Бұрандакескіш патрон М6-дан М24-ке дейінгі бұранданы кесуге рұқсат етіледі. Бұранданы кесу кезінде білдек берілісі 1 сүмбі айналымы $P_{\text{н.р}}$ кесілген бұрандадан бірнеше қадамға аз болды. Мысалы, М12 х 1,75 бұрандасын кесу кезінде шойын дайындамалары үшін $v = 4,7$ м/мин. Кесу жылдамдығын таңдаймыз, сонда $n = 1\,25 \text{ мин}^{-1}$ сүмбінің айналу жиілігі, ал бұранойғыштың беріліс жылдамдығы $v_s \text{ мін} = n P_{\text{н.р}} = 125 \cdot 1,75 = 220$ мм/мин. Білдекте жақындағы аз жылдамдық берілісі $v_s = 200$ мм/мин. Бұранойғыштың және білдек сүмбісінің беріліс айырмашылығы патронмен компенсацияланады тік бағытта

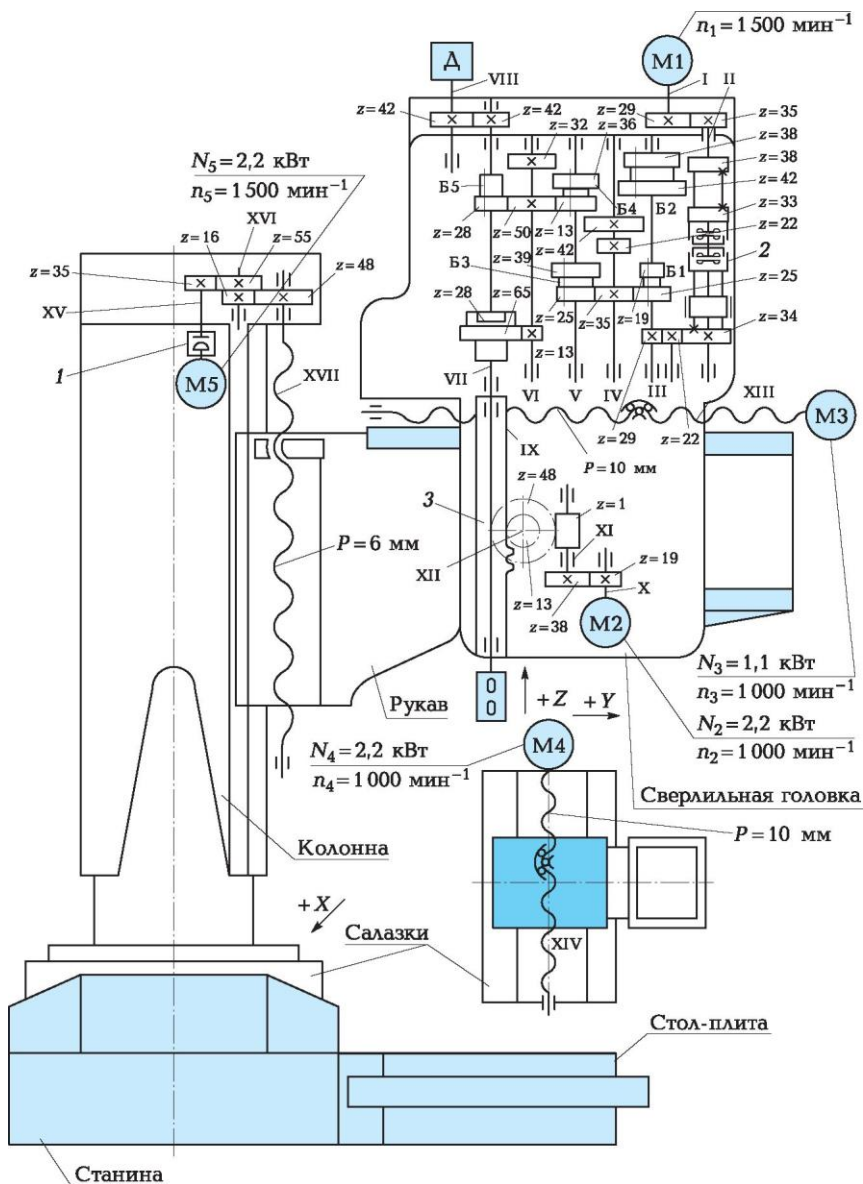
12.2. САНДЫҚ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ БАСҚАРУМЕН РАДИАЛДЫ БҰРҒЫЛАУ БІЛДЕКТЕРІ

СББ бар радиалды бұрғылау білдегінде бетті және бұранойғышты жеңіл фрезерлеу, соның ішінде қисық сызықты ірігабаритті дайындамалардағы саңылауды өңдеу үлкен дүңгіршектерде, жеңіл фрезерлік беттерде және қиғаш сызықтарды қоса алғанда ойықтардың өңделуі жүргізіледі. Координаттарды орнату дәлдігі 0,001 м құрайды. Бағдарламаланған X , Y , Z , *координаттар бойынша орналастыру*, кесу режимі және құралдар нөмірі; құралдарды ауыстыру орепатормен жүзеге асырылады..

Кинематикалық сызбада білдектің негізгі механизмдері мен түйіндері көрсетілген (12.3-сурет). Дайындаманы іргетасқа бекітілген сүтел-плитаға орналастырады. Тұғырмен (X координаты) жылжитын жылжымаларда тірек тік бағытталған жеңнің орналасу ауысуын орындайды.

12.3 сурет. Радиалды бұрғылау білдегінің кинематикалық схемасы

1, 2 – муфта; 3 – тақтай ($m = 3$ мм); I–XVII – біліктер; М1–М5 – электроқозғалтқыштар; Б1–Б5 – тісті дөңгелектердің жылдамдық қорабының қосарланған блоктары; Д – бұранданы кесу тетігі



Шпиндель қалпақша түтікқұбыр бағыттауыштары бойымен қозғалып отырады (Y осі бойымен), оның ішіне жылдамдықтар қорабы мен берілімдер жетегі орналастырылған. Шпиндель қалпақша мен сырғанауыштардың бағыттауыштары — құрамдастырылған (сырғанау —теңселу). Шпиндель төсі бағыттауыштарының жоғарғы беті фторопласт таспадан тұрады, ол түтікқұбырдың термоөңделген шойын бағыттауышымен бірге жұмыс жасайды. Шпиндель *Z осімен беріледі*.

Станок іргесінде сыйымдылығы 18 аспаптан тұратын стеллаж орналастырылған, ондағы аспаптар станоктың бағдарлама бойынша жұмысын қамтамасыз етіп тұрады. Аспаптар салынған әр ұяшық үстіндегі шам операторға шпиндельге бағдарлама бойынша қай аспапты орнату қажеттігін көрсетіп тұрады. Ұяшықтар микроауыстырғыштармен жабдықталған, олар бағдарламаланған аспап немесе пайдаланылған аспап өз ұяшығына орналастырылмаған жағдайда іске қосылады. Осы кезде станоктың автоматты цикл бойынша жұмысы тоқтап қалады.

Шпиндельді ең алдымен (VII білік) M1 электр қозғалтқышы ($N = 5,5 \text{ кВт}$, $n = 1\,500 \text{ мин}^{-1}$) 29/35 берілімі, қосарлы Б1 — Б5 бес блогынан тұратын жылдамдықтар қорабы арқылы қозғайды. Б5 блогы 12.-суретте көрсетілген қалыпқа келіп немесе қозғала отырып, $z = 28$ ішкі ілініс доңғалағымен ілінісе алады. Барлық блоктар мен муфтаны 2 станоктың гидрожүйесі СББҚ (сандық бағдарламамен басқару құрылғысы-УЧПУ) командасы бойынша ауыстырып отырады. Муфта 2 жетекті баяу іске қосуға, шпиндельді кері айналдыруға және жетек элементтерін артық жүктемеден сақтандыруға арналған. Муфта 2 тежегішпен тұтастырылған. Шпиндельдің ең кіші айналудың жиілігі

$$n_{\text{шпmin}} = 1\,500 \cdot \frac{29}{35} \cdot \frac{33}{42} \cdot \frac{19}{42} \cdot \frac{22}{39} \cdot \frac{13}{50} \cdot \frac{13}{65} = 13 \text{ мин}^{-1}.$$

Шпиндель аса дәл мойынтірекке орнатылып, жүрісті шектеу механизмімен ролик арқылы байланысқан. Аспапты тәрелке тәріздес серіппелер пакеті қысып тұрады. Станокта аспапты шығаруға арналған құрылғы бар. Шпиндельдің орталық саңылауынан өтетін итергіш штангаға гидроцилиндрдің қозғалысын беретін иінтірек әсер етеді. Гидроцилиндрді басқару пульті көмегімен басқарады. Бұrandаның ойылу хабаршысын VII білігі 42/42 тісті беріліс арқылы қозғайды.

Басты қозғалыс жетегі басқа түрде де — тұрақты ток

қозғалтқышымен жасалуы мүмкін. Сонда жылдамдықтар қорабы жеңілдейді: онда Б1—Б5 блоктары мен муфта 2 болмайды.

Берілістердің қозғалуы жұмыс жылдамдығымен берілістерді, сонымен қатар тездетілген орын ауыстыруларды қамтамасыз ететін тұрақты ток қозғалтқыштарының жоғары моменттері көмегімен жүзеге асырылады. Қозғалтқыштарға тахогенератор мен кері байланыс хабаршысы –резольвер кіріктірілген.

Z осі бойымен шпиндельді М2 қозғалтқышы ($N = 2,2 \text{ кВт}$, $n = 1\,000 \text{ мин}^{-1}$) 19/38, 1/48 берілістері мен рейкалы беріліс арқылы қозғайды. $z = 13$ рейкалы доңғалағы бұрамдықты доңғалақпен бір білікке орналасқан, ал рейка шпиндельдің гильзасы міндетін атқарады. Шпиндель қалпақшасын түтіккұбыр бойымен (Y осі) М3 қозғалтқышы ($N = 1,1 \text{ кВт}$, $n = 1\,000 \text{ мин}^{-1}$) бұранда-ХІІІ теңселу гайка берілістері арқылы қозғап отырады. Сырғанауыштарды (X осі) М4 қозғалтқышы ($N = 2,2 \text{ кВт}$, $n = 1\,000 \text{ мин}^{-1}$) бұранда-ХІ теңселу гайка берілістері арқылы қозғайды.

Түтіккұбырды колонна бойымен М5 қозғалтқышы ($N = 2,2 \text{ кВт}$, $n = 1\,500 \text{ мин}^{-1}$) муфта 1, тісті берілістер 35/55, 16/48 және бұранда (адымы $P = 6 \text{ мм}$) арқылы қозғайды. Түтіккұбыр қадалы штокты итеріп, итергіш пен иіңтіректер арқылы қысқыш планкаларға қысым түсіретін серіппе әсерінен қысылады. Қысқыш құрылғы станок айырылған кезде дереу іске қосылады. Түтіккұбырды гидроцилиндр ажыратады.

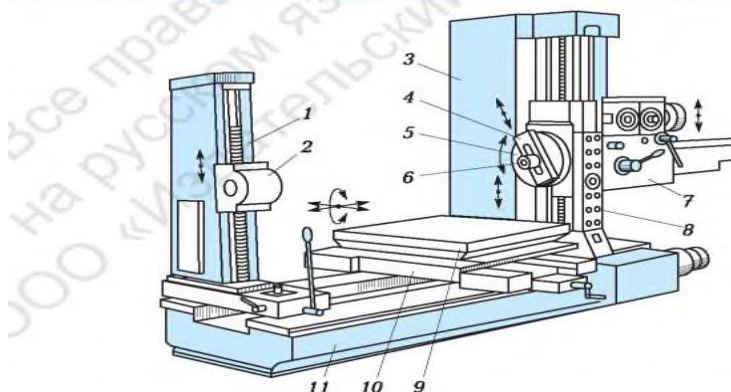
БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. СББ тік-бұрғылау станогында кескіш аспап қай жерінде орналасады?
2. СББ тік-бұрғылау станогының үстелі қолмен басқарылатын тік-бұрғылау станогының үстелінен несімен ерекшеленеді?
3. СББ радиал-бұрғылау станогында аспаптарды ауыстыру қалай жүзеге асырылады?
4. СББ радиал-бұрғылау станогында шпиндельдің ең үлкен айналу жиілігін есептеп шығарындар.

Көлденең жону білдектері

13.1. ҚОЛМЕН БАСҚАРЫЛАТЫН КӨЛДЕНЕҢ ЖОНУ БІЛДЕКТЕРІ

13.1-суретте үлкен мөлшерлі және массалы дайындаманы өңдеу қолмен басқарылатын көлденең жону білдегі суреттелген. Алдыңғы 3бағана 11 негізінде орнатылған. Бағыттаушы бағаналар 7 сүмбі қысқышы жонылған 6 сүмбі және 5 планшайбамен жоғары-төмен жылжи алады. Бағыттаушы 11 негіздерде 10 жылжымалар орналасқан, ал бойлық және көлденең бағыттағы сүмбінің осіне қатысты және жасауға айналма қозғалыс арқылы оларға арналған 9 үстел жылжи алады. Қосымша ұзын саңылауды жону кезінде боркарнақ ұшын қосымша тірек үшін арналған негізде 2 люнетпен артқы 1 бағана орнатылған. Планшайбада жалпақ бет қабаттарын және қырнауды кескішпен өңдеуді қамтамасыз ететін радиалды бағыттаушыда құралкүймешік құрастырылған. Білдекті басқару 8 басқарушы тетікте (пульт) жүзеге асырылады. Сүмбі қысқышын, люнетті, артқы бағана мен үстелді орналастыру координаттарын лимб арқылы немесе аспалы оптикалық құрылғысы (0,01 мм дәлдікке дейін) көмегімен есептейді.



13.1-сурет. Қолмен басқарылатын көлденең жону білдектері: 1, 3 — бағана; 2 — люнет; 4 — құралкүймешік; 5 — планшайба; 6 — сүмбі; 7 — сүмбі қысқышы; 8 — басқару тетігі (пульт); 9 — үстел; 10 — жылжымалар; 11 — негіздер

13.2-суретте білдектің кинематикалық схемасы келтірілген.

Негізгі қозғалыс – айналу – сүмбі мен планшайба муфта арқылы I білікпен қосылған екіжылдамдықты M1 электрқозғалтқышын алады. 26/64 (18/72 немесе 22/68) тісті дөңгелек арқылы II білік және әрі қарай 19/60 тісті дөңгелек арқылы III білік немесе I біліктен 44/35 қозғалысын алады. 19/61 тісті дөңгелегі III білігінен білігіне айналым береді, 30/86 тісті дөңгелегі арқылы (немесе 74/41 муфтының I орналасуына сәйкес екіжақты әрекет) сүмбі (VI білігі) айналымын алады. Сүмбі айналымының минималды жиілігі

$$n_{\text{сүмбі min}} = 1440 \frac{18}{72} \frac{19}{60} \frac{19}{61} \frac{30}{86} = 12,5 \text{ мин}^{-1}.$$

Сүмбі приводы кинематикасы 36 айналу жиілігі сатыларын қамтамасыз етеді, сондықтан оның 13-і мәндері бойынша сәйкес келеді, онда сүмбіде 23 түрлі айналу жиілігі, ал планшайбада — 15 бар. V білік ішіне VI сүмбі өтетін мойынтіректе айналатын құбыр түрінде орындалды. Соңғымыс V білігінен айналым алады және 20х3 қозғалғыш бұранда сомынынан осьтік жылжу алады.

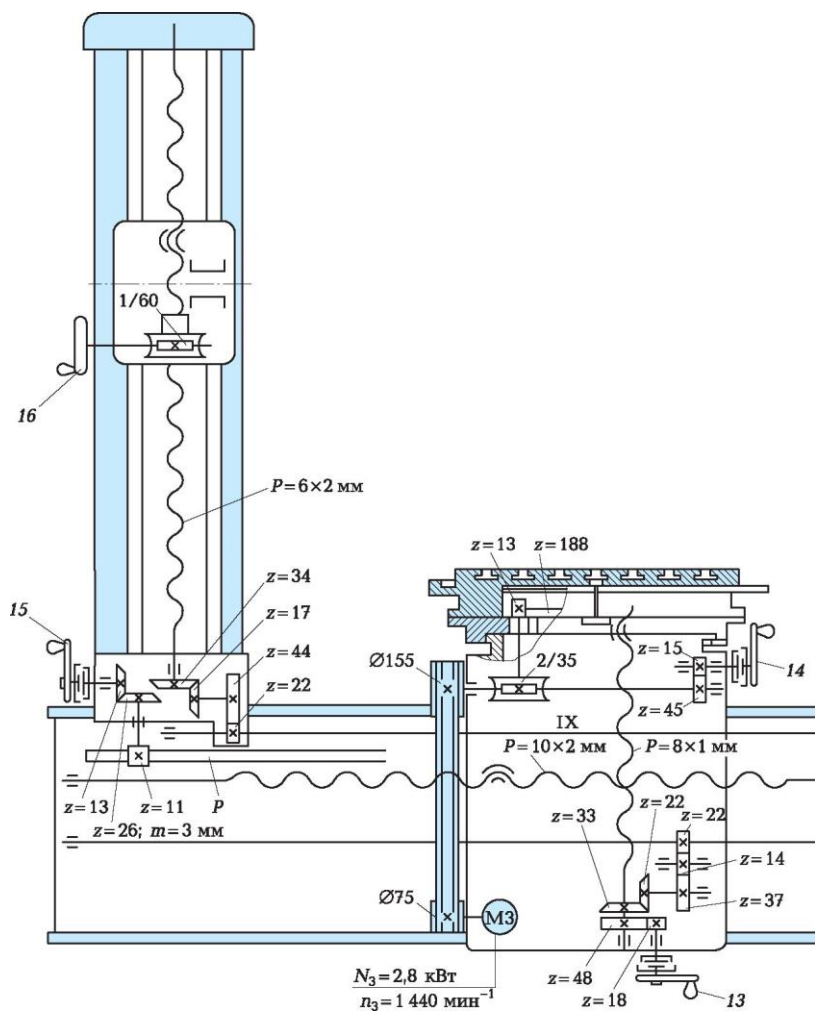
Сүмбінің осьтік беріліс қозғалысы 19/77 тісті дөңгелек арқылы үздіксіз тоқ реттеуші M2 электрқозғалтқышы, 8 муфта, VII білік, реверстік механизмнің 45/36 конустық тісті дөңгелегі, VIII білігі, 4/29 бұрамдық беріліс, 35/37 тісті дөңгелегі (4 муфта арқылы), 21/48 және 40/35 тісті дөңгелегі арқылы жүзеге асырылады. 8 муфтының қалпы соңғы Вк қосқышы бақыланады.

Кинематикалық тізбектің теңдеу балансы қозғалысын беру, мм/мин, сүмбінің осі бойының түрі берілген

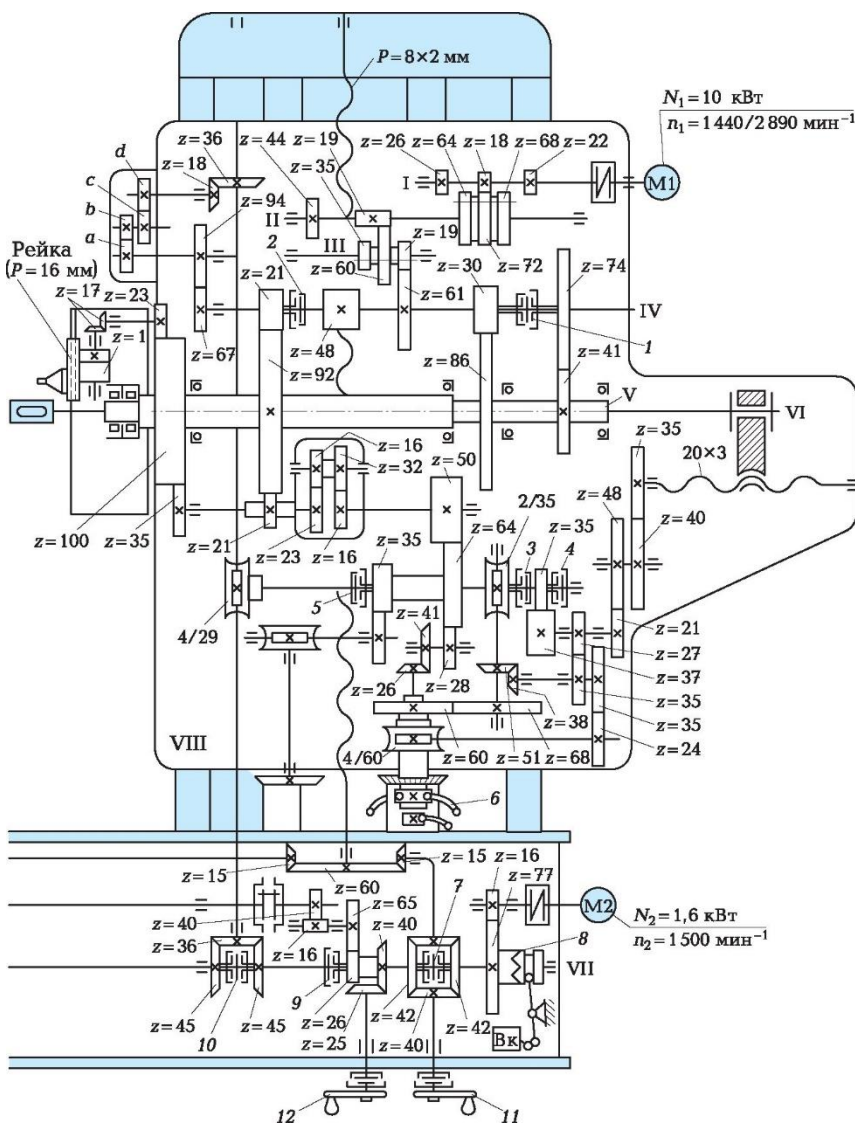
$$n_2 \frac{16}{77} \frac{45}{36} \frac{4}{29} \frac{35}{37} \frac{21}{48} \frac{40}{35} 3 \cdot 20 = v_{\text{сүмбі}}.$$

онда n_2 — M2 электрқозғалтқыштың айналу жиілігі, $n_2 = 1500 \text{ мин}^{-1}$.

Планшайбаның жонылған құралкүймешіктің радиалды қозғалысы 45/36 конустық дөңгелектер арқылы VII білігі (10 муфтыны қосу кезінде), 4/29 бұрамдық беріліс (5 муфтаға қосылған кезде), 64/50 тісті дөңгелек, 16/32/16/23 дөңгелекпен планетарлық беріліс және әрі қалай (35/100) (100/23) цилиндрлік дөңгелек арқылы, 17/17 конустық дөңгелек және планшайбаны құралкүймешікке жылжытатын бұрамдық-тіректік беріліс 16 мм қадамымен орын алады. Планетарлық беріліс планшайба айналысымен құралкүймешікте радиалды жылжыту байланысын қамтамасыз етеді. Осы мақсатта планшайбада планетарлық берілістің өңделген сол жақ жетегі $z = 35$ дөңгелектен айналым алатын $z = 100$ тісті дөңгелегі еркін орналасқан. Корпус (жетектегіш) және $z = 16$ тісті дөңгелегі бұл берілістің жетекші буындары болып табылады.



13.2-сурет. Көлденең жону білдегінің кинематикалық схемасы:
1-5, 7-10 – муфта; 6 – семсер; 11-16 – тұтқа; I-IX – біліктер; a, b, c, d
қосқыштар



қолмен басарылатын:

- ауыстырмалы тісті дөңгелектер; M1–M3 — электрқозғалтқыштар; Вк
- түпкі

Үстелдің бойлық беріліс қозғалысы 26/65 тісті дөңгелектер арқылы VII үлестіруші біліктен (9 муфтаны қосу кезінде), 16/40 және 8x1 қозғалғыш бұрандадан жасалады. Қолмен беру 12 тұтқадан іске асырылады.

Үстелдің көлденең беріліс қозғалысы 45/36 тісті дөңгелектер арқылы VII біліктен (үстелдің қозғалыс бағытын өзгерту үшін 10 муфта қызмет етеді), (22/14) (14/37) тісті дөңгелегі, 22/33 конустық дөңгелегі, 8x1 қозғалғыш бұранда арқылы орындалады. Қозғалыс берілісін қолмен беру 13 тұтқадан іске асырылады.

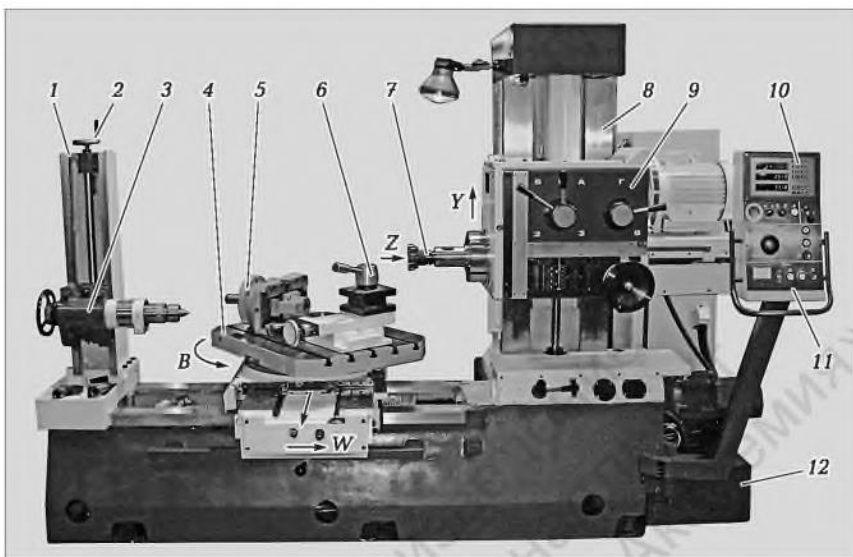
Сүмбі қысқышының тік қозғалыс берілісі 42/40 конустық дөңгелегімен (7 муфта арқылы) реверстік механизм арқылы VII үлестіруші білігінен, 15/80 конустық дөңгелегінен, 8x2 қозғалғыш бұранда арқылы орындалады. Қозғалыс берілісін қолмен беру 13 тұтқа көмегімен іске асырылады. IX білігінен 22/44 тісті дөңгелегі арқылы, 17/34 конустық тісті дөңгелегі және 6x2 қозғалғыш бұранда арқылы алынатын бағанаға бір мезгілде люнет тігінен жылжи алады. Бағананы қолмен жылжытуға 15 тұтқа қызмет етеді.

Сүмбінің тез осьтік жылжуы 3 немесе 4 муфтаны қосу кезінде қолмен 6 семсер арқылы орындалады.

Үстел айналысы М3 электрқозғалтқышынан сына-белдікті беріліс арқылы, 2/35 бұрамдық беріліс, $z = 16$ және $z = 188$ тісті дөңгелек арқылы іске асырылуы мүмкін (ішкі ілініспен). Үстелдің қолмен айналысын 14 тұтқамен жүргізеді.

Жонылған сүмбіде бекітілген бұранданы кескішпен кесу үшін оған кесілген бұранданың аралағына тең осьтік 1 айналымы хабарлануы қажет. Сонымен бірге, сүмбінің қозғалысы IV білігіне, әрі қарай 67/94 тісті дөңгелегіне, a , b , c , d ауыстыру дөңгелегіне, 18/36 конустық дөңгелегіне, 4/29 бұрамдық беріліске және одан әрі сүмбі берілісіне осьтік қозғалыс тізбегі арқылы беріледі.

Артқы бағана люнетінің қалпын қолмен реттеу үшін 16 тұтқа арқылы жұмыс жасайтын бұрамдық беріліс қарастырылған.



13.3-сурет. Сандық индикация құрылғысы арқылы көлденең жону білдегі:

1 — артқы бағана; 2 — артық қысқыштың тігінен ауыстыру тұтқасы; 3 — артқы қысқыш; 4 — айналма үстел; 5 — радиалды құралкүймешік планшайбасы; 6 — кескішұстағыш; 7 — жылжымалы сүмбі; 8 — алдыңғы баған; 9 — жылдамдық қорабы; 10 — цифрлық индикация құрылғысы; 11 — басқару тетігі (пульт); 12 — тұғыр.

13.3-суретте ЦИК көлденең жону білдегі көрсетілген. Білдек жеке және ұсақ сериялы өндіріс жағдайында қара және түсті металдар дайындамасын, пластмасса және басқа да материалдарды өңдеуге арналған.

Білдекте бұрғылау, жоңғылау, фрезерлеу, бұранданы кесуді таңбалау арқылы орындайды. Білдек жонғыш тораптар жиынтығын: жонғыш патрон, артқы орталық, 6 кескішұстағыш, сондықтан кесу жіне дене айналымы түріндегі дайындама бөлшектерін бұранда планшымен сыртқы жонғыш арқылы өңдеуі мүмкін. Бұл ретте, ұзын өлшемді дайындамалар 3 артқы қысқышта орнатылған орталықпен қуатталады. 5 радиалды құралкүймешікті планшайбаны пайдалану кезінде қапталдық беттер мен сакиналық қырнақты жонып өңдеу мүмкін болады.

Білдектің барлық тораптары 8 жалжымайтын алдыңғы бағанға бекітілген 12 тұғырға, ал 1 артқы бағана тұғырға бағыттаушы арқылы бекітпе жылжуын ала алады. 2 тұтқаның артқы бағанасын тік бағыттау

арқылы артқы қысқышты (немесе люнетті) қозғалғыш бұранданың көмегімен тік бағытқа жылжытады.

Корпустық бөлшек дайындамалары көлденең – бойлық осі X , бойлық – бойлық осі W , айналмалы – B осі айналасында жылжытылатын 4 айналма үстелге бекітеді.

7 жылжымалы сүмбі айнылымын 9 жылдамдық қорабынан алады; жылдамдықты қайта қосу оның алдыңғы жағында орналасқан тұтқа арқылы қолмен жүзеге асырылады. Сүмбі қысқышы (жылдамдық қорабымен бірге) алдыңғы бағананың тік бағытына тігінен жылжытылады.

Білдек 10 сандық индикация құрылғысына 11 басқару тетігі арқылы шығарылған X , Y және W осьтерімен жабдықталған. Білдек құрылымында жоғары дәлдікті ШББ (шарикті-бұрандалы беріліс) және шеңберлі тетіктер қолданылады. ЦИК көлденең жону білдегінің кейбір түрлерінде айналу жиілігінің X , Y және W осьтері сатылы реттеудің орнына реттегіш электрпривод қарастырылған.

13.2. САНДЫҚ БАҒДАРЛАМАЛЫҚ БАСҚАРУМЕН КӨЛДЕНЕҢ ЖОНУ БІЛДЕКТЕРІ

СББ көлденең жону білдектері жеке және ұсақ сериялы өндіріс жағдайында бұрғылау, үңгілеу, қашау, фрезерлеу және бұранданы кесуге арналған таңбалану дайындамаларында қара және түсті металдар пайдаланады.

Білдегі тұйық позициялық СББ жүйесімен жабдықталған. Ағымдағы және берілген мәндерді осьтермен ауыстыру сандық индикация бойынша қарастырылады. Кері байланыс тетіктері ретінде сельсиндер қолданылған. Басқару координаттарының осьтік сандары — $5/2$ (барлығы/ бір мезгілде). Дискреттілік санау X , Y , Z — $0,01$ мм осьтері бойынша. Ұзындығы түзету мен құрал қалпын енгізуі мүмкін.

Білдек жылжымалы сүмбімен ұзартылған-жылжымалы алдыңғы бағана мен көлденең-бойлық айналмалы үстелде орындалады. Білдек 9 сүмбісі (13.4-суретте) Z осінің осьтік жылжуы және негізгі айналым қозғалысын алады. Көлденең бағыттаушы 1 тұғырлар 14 жылжымалы 7 бағаналарында 15 беріліс редукторы арқылы W осі бойымен жылжиды. 4 үстелдің көлденең берілісі X осі бойынша 2 беріліс редукторынан және B бұрышында бағдарламалық айналым ие. Тік бағытталған 7 бағаналар Y осі арқылы 8 сүмбі қысқышы арқылы жыйжиды. Сүмбінің негізгі қозғалысы (IV білігі) $B1$ мен $B2$ тісті дөңгелек блогы арқылы және $22/74$ (немесе $60/64$) берілістері арқылы $M1$ электрқозғалтқыштан тұрақты ток ($N = 8$ кВт, $лном = 1$ 500 мин-1) алады. 10 муфта мен $B1$, $B2$ блоктары электргидравликалық мезанизмі арқылы қайта қосылады. Механикалық сатыны қайта қосу кезінде беріліс өшеді, ал электрлік реттеу кезінде

өшпейді. М1 қозғалтқышының І шығыс білігі 600...3000 мин⁻¹ шамасындағы сатысыз өзгеріс жиілігі айналымына ие, сондықтан сүмбінің минималды айналу жиілігі келесі үлгі бойынша анықталады.

$$n_{\text{min min}} = 600 \frac{21}{74} \frac{17}{68} \frac{22}{74} = 12,5 \text{ мин}^{-1}.$$

Сүмбінің айналыс бағытын өзгерту қозғалтқышты реверсиялау арқылы өзгереді. Негізгі привод механизмі І білігінде серпінді муфтаның динамикалық әсерін қорғайды. Қысқыш құрал табақшалы серіппелер пакеті арқылы, босату — гидравликалық цилиндром арқылы жүзеге асырылады.

Жылжымалы органдар берілісі (жұмысшы және орнатылған) М2 және М3 тұрақты токтың электрқозғалтқышы арқылы сатытысыз реттеумен қоса, тез және орнату орнын ауыстыру арқылы жүзеге асырылады. Сүмбі берілісі, бағана жылжымасы және сүмбі қысқышы М3 электрқозғалтқышымен, көлденең жылжу және үстел айналымы М2 электрқозғалтқышымен орындалады.

Жылжыманы бойлай ауыстыруды ХІ білігінен 17 қосұлы муфта кезінде 27/81 және 40/81 берілістері арқылы және ХІІ қадаммен $P_{\text{хв}} = 10$ мм қозғалғыш бұранда арқылы алады. Бұранда редуктордың шығыс білігімен қатты бекітіледі, ал сомын — жылжымалы бағана корпусымен бекітіледі.

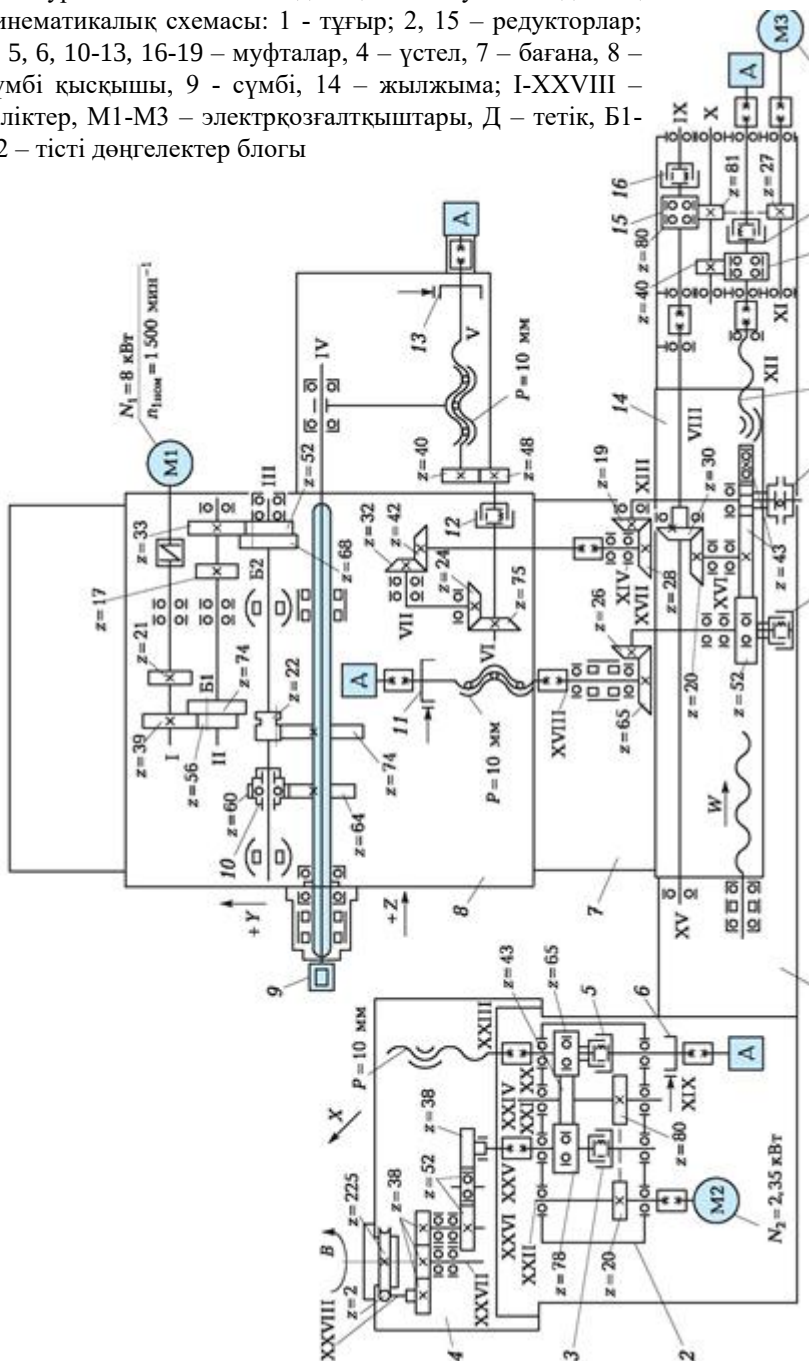
Тік сүмбі қысқышы ХІ білігінен 16 муфтаға қосылу кезінде 27/81 және 81/80 берілістері арқылы, 30/20 шеңберлі тіспен конустық тісті дөңгелек 19 муфтаға қосылу кезінде 43/52 тісті жұп арқылы, 26/65 шеңберлі тісті конустық дөңгелек және ХVІІІ бұранда – сомын тербелісі $P = 10$ мм қадамымен болады. 11 муфта — тежегіш.

М3 электрқозғалтқышы білігінің минималды айналу жиілігі 1,2 мин⁻¹ тең, сүмбі қысқышы берілістің минималды жылдамдығын береді.

$$v_{\text{min min}} = 1,2 \frac{27}{81} \frac{81}{80} \frac{30}{20} \frac{43}{52} \frac{26}{65} 10 = 2 \text{ мм/мин},$$

мұнда 10 — қозғалғыш бұрандасының аралығы, мм.

13.4-сурет. СББ көлденең жону білдегінің кинематикалық схемасы: 1 - тұғыр; 2, 15 – редукторлар; 3, 5, 6, 10-13, 16-19 – муфталар, 4 – үстел, 7 – бағана, 8 – сүмбі қысқышы, 9 – сүмбі, 14 – жылжыма; I-XXVIII – біліктер, М1-М3 – электрқозғалтқыштары, Д – тетік, Б1-Б2 – тісті дөңгелектер блогы



Сүмбінің осьтік берілісі XI біліктен 27/81, 81/80 (16 муфта қосылған) 30/20, 43/43 (18 муфта — шарикті сақтандырғыш) беріліс арқылы, 19/28, 42/32, 24/75 шеңберлі тісті конустық беріліс арқылы, 12 электромагниттік муфтаға, 48/40 беріліс және екі бұранда-сомын тербелісі (V білігі) арқылы жүзеге асырылады. V бұрандасында 13 тежегіш муфта орналасқан.

Максималды айналу жиілігі кезінде МЗ электрқозғалтқышының білігі 900 мин⁻¹ тең, сүмбі осьтік берілістің максималды жылдамдығына ие болады.

$$v_{\text{зшпmax}} = 900 \frac{27}{81} \frac{81}{80} \frac{30}{20} \frac{43}{43} \frac{19}{28} \frac{42}{32} \frac{24}{75} \frac{48}{40} 10 = 1600 \text{ мм/мин.}$$

Үстелдің көлденең берілісі XXII білігінен 5 электромагниттік муфта қосылған кезде 20/80, 43/65 берілісі арқылы және қозғалғыш бұранда XXIII аралығымен Р = 10 мм болады. 6 муфта — тежегіш. Барлық қозғалғыш бұрандаларда тетік қалпы — Д сельсиндер қатаң бекітілген.

Үстел бұрылысы XXII білігінен 20/80, 43/78 (3 муфта қосылған) , 38/52, 52/52, 38/38, 38/38 берілістері арқылы, 2/225 бұрамдық беріліс арқылы жүзеге асырылады. Үстелдің әрбір бұрылған 90° бұрышын бекіткен кезінде үстел жылжымаларына индуктивті тетік, ал айналма үстелінде бұрыштың шағын шегінде бұрылу бұрышын реттеуге мүмкіндік беретін құрылым — төрт магнитті привод орнатылған. Тетік аймағына жақындаған кезде алдын ала берілген шағын жылдамдықта үстелге жылжиды. Барлық қозғалмалы механизмдер біліктің табақшалы серіппе пакетіне қысылады, ал гидроприводтармен босатылады.

Білдектің гидрожүйесі негізгі приводтың механикалық сатыларының қайта қосылуын, білдектің жылжымалы органдарын босату, сүмбі құралдарын босатуды жүзеге асырады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Қолмен басқарылатын көлденең жону білдегі жонғыштан айырмашылығы қандай және олардың қозғалысы тораптарында ортақ нәрсе бар ма?
2. Қолмен басқарылатын көлденең жону білдегінде дайындама қайда бекітіледі?
3. СББ көлденең жону білдегінде айналу денесіндегі бөлшек түрлерін дайындауға бола ма?
4. СББ көлденең жону білдегінде кесуші құралды қай жерге орнатады? Оның қысылуы мен босатылуы қалай жүзеге асырылады?



АЖАРЛАҒЫШ БІЛДЕКТЕР

- 14 - бөлім. Ажарлағыш білдектер туралы негізгі мәліметтер
- 15 - бөлім. Қолмен басқарылатын ажарлағыш білдектер
- 16 - бөлім. Қажақты құралдар

АЖАРЛАҒЫШ БІЛДЕКТЕР ТУРАЛЫ НЕГІЗГІ МӘЛІМЕТТЕР

14.1. ТАҒАЙЫНДАЛУЫ ЖӘНЕ ЖІКТЕЛУІ

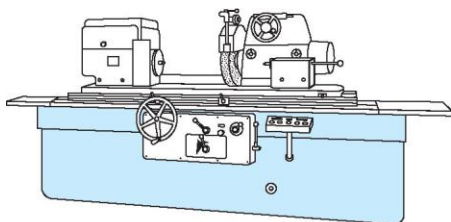
Абразивті құралдармен дайындамаларды өндеуге арналған білдектер тегістеу, ажарлау, жетілдіру және қайрау білдектер тобын құрайды. ЭНИМС классификаторы бойынша (1.1. кестені қараңыз) бұл топ 3 санымен белгіленген (модельдер белгілеуіндегі бірінші саны).

Дайындаманың тегістелетін бетінің қалыпына және тегістеу түріне қарай келесілерді ажыратады:

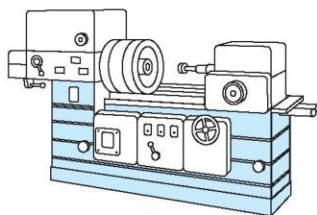
- дөңгелекті сыртқы тегістеу үшін дөңгелекті тегістеу білдектер (орталық және орталықсыз);
- дөңгелекті ішкі тегістеу үшін ішкітегістеу білдектер (орталық және орталықсыз);
- тегістеу шеңберінің перифериясы мен бұйір жағымен өңдеу үшін жазықажарлағыш білдектер.

Сур. 14.1 тегістеу білдектердің негізгі типтері келтірілген: дөңгелекті тегістеу; ішкітегістеу; жазықажарлағыш; шеңберінің бұйір жағымен жұмыс істейтін; үңгілер мен бұрандаларды қайрау үшін қайрау-тегістеу; жартылай автомат; шеңберінің перифериясымен жұмыс істейтін жұмыс істейтін жазықажарлағыш; жануыштау білдегі. Тегістеу білдектері өңделетін беттің кедір-бұдырлығын $Ra\ 1,25-0,02$ мкм шегінде қамтамасыз етеді. Дайындамалар тегістеу білдектеріне, негізінен алдын-ала механикалық және термиялық өңдеуден кейін түседі. Бұл жағдайда өңдеу әдібі минимальды болады.

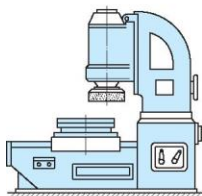
Сериялық дайындалатын білдектерден басқа білдекжасайтын заводтары шығарады арнаулы білдектерді шығарады және, әдетте, оларға шартты зауыттық нөмірлері (шифрлар) беріледі. Осы шифрлар білдектер туралы нақты мәліметтер бермегендіктен, білдектер паспорттарында көрсетілген қосымша ақпарат қажет..



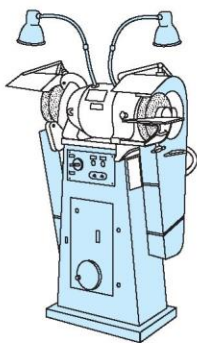
а



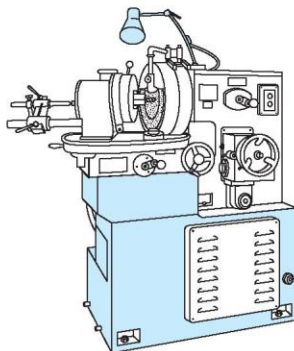
б



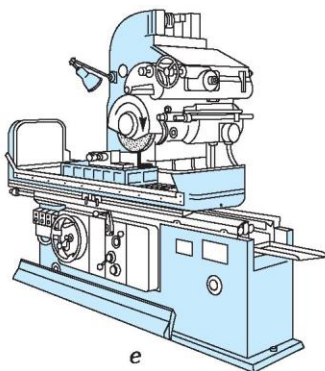
в



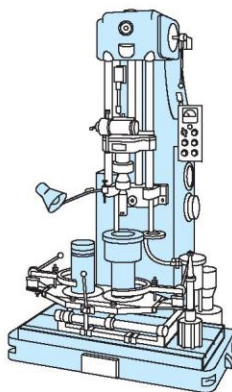
г



д



е



ж

14.1 - сурет. Тегістейтін білдектер:

а — дөнгелектітегістеу; б — ішкітегістеу; в — шеңберінің бүйір жағымен жұмыс істейтін жазықажарлағыш; г — қайрау-тегістеу; д — бұрғылар мен үңгілерді қайрау үшін жартылай автомат; е — шеңберінің перифериясымен жұмыс істейтін жазықажарлағыш; ж — жануыштау білдегі.

14.2.

ОТАНДЫҚ ӨНЕРКӘСІППЕН ШЫҒАРЫЛАТЫН АЖАРЛАҒЫШ БІЛДЕКТЕРДІҢ ТЕХНИКАЛЫҚ СИПАТТАМАСЫ

14.1 - 14.7 кестелерде ішкітегістеу, дөңгелекті тегістеу, бүйіртегістеу, орталықсыз ажарлау және жазықажарлағыш білдектердің негізгі техникалық сипаттамалары; 14.8 кестеде — Ресейде 2004 жылдан бастап шығарылатын тегістеу білдектердің техникалық сипаттамалары келтірілген.

14.1 кесте. Әмбебап ішкітегістеу білдектердің негізгі техникалық сипаттамалары

Параметрлер	Білдектің үлгілері			
	3K225B; 3K225A*	3K227B; 3K227A*	3K228B; 3K228A*	3K229B; 3K229A*
Өңделетін өлшемі, мм:	200	400	560	800
дайындаманың ең үлкен диаметрі				
қапта орнатылған дайындаманың ең үлкен диаметрі	100	250	400	630
тегістелетін тесіктің диаметрі	3...25	5...150; 20...150*	50...200	100...400
тесіктің максималды диаметрі кезінде дайындаманың ең үлкен ұзындығы	50	125	200	320
бойлық қимасында тесік диаметрінің тұрақтылығы, мкм	3	3	4	4
Дөңгелектіктен ауытқуы, мкм	1	1,6	3; 1,5*	3; 1,5*
Беттің кедір-бұдырлығы, Ra мкм	0,32	0,32	0,32; 0,16*	0,32; 0,16*
Шектен ауытқу, мкм	3	4	3;1,5*	3;1,5*
Жазықтылықтан				
Перпендикулярлықтан	5	6	8	8
Білдектің дәлділігінің тобы	B; A*			
Ішкі тьегістеу айналдырықтың айалу жиілігі, мин ⁻¹	20.. .40; 40... 100*	9; 12; 18; 22	4,5; 6; 9; 12	3,5; 4,5; 6

Ескерту. жұлдызшамен белгіленген параметрлері жұлдызшамен белгіленген білдектер модельдеріне сәйкес келеді.

14.2 кесте. Жалпы цилиндрлік тегістеу білдектерінің негізгі сипаттамалары

Параметрлер	Білдек үлгісі						
	ЗУ 10 А; ЗУ 10В*; ЗУ10С**	3А110В	ЗУ12А; ЗУ 12В*	3Е12	ЗУ131; ЗУ131В*	ЗУ142; ЗУ 142В*	ЗУ153; ЗУ 155*
өңделетін дайындаманың ең үлкен өлшемдері, мм диаметрі ұзындығы	100	140	200	120	280	400	560
	160	200	500	450	700	1 000	14 800; 2 800
тегістелетін беттің ең үлкен өлшемдері, мм: люнетпен диаметрі люнетсіз диаметрі саңылау диаметрі тесік ұзындығы	—				60	80	120
	15	30	60	60	280	400	560
	40; 25**	25	50	40	100	—	—
	50; 30**	50	100	—	125	—	—
орталықтарды үстел үстінен биіктігі, мм	80	115	125	120	185	240	310
Білдектің дәлділігінің тобы	А; В*; С**	В	А; В*	А	П; В*	П; В*	П

Ауытқу, мкм: Цилиндрліктен	1,2; 2*; 0,8"	3	1,2; 3*	1,2	—	—	—
Дөнгелектіліктен	0,4; 0,6*; 0,3"	1	0,6; 1*	0,6	—	—	—
Бүйір беттің жазықтылығынан	3; 4*; 2"	5	5*				
Беттің кедір- бұдырлығы Ra, мкм: цилиндрлік сыртқы	0,08; 0,16*; 0,04"	0,16	0,08; 0,16*	0,08	0,08*; 0,16	0,08*; 0,16	0,32
цилиндр ішкі	0,16; 0,32*; 0,08"	0,32	0,16; 0,32*	0,16	0,16*; 0,32	0,16; 0,32	0,63
жазық бүйір	0,32; 0,63* 0,16"	0,63	0,32; 0,63*	0,32	0,63; 0,32*	0,63; 0,32*	1,25
Тегістеу шеңберінің өлшемдері, мм	250x20x76	250x25x76	400x40x203	350x40x127	600x50x305	600x63x306	600x80x305
Ең үлкен шеңбер жылдамдығы, м/с	35	35; 50	35 (35; 42; 50)*	35	35*; 50	35	35; 50*
Тегістеу жетектің қуаты, кВт	1,1	2,2	4; 5,5*	3	5,5	7,5	11

Ескерту Жұлдызшалармен белгіленген параметрлер бірдей нөмірмен белгіленген станок моделі жұлдызшаларына сәйкес келеді

14.3 кесте. Цилиндрлік жартылай автоматтандырылған білдектердің негізгі техникалық сипаттамасы

Параметрлер	Жартылай автоматты үлгілер			
	3М151; 3М151Е; 3М151В*	3М152; 3М152В*	3М161Д; 3М161Е*; 3М162*	3М163В; 3М164*
өңделетін дайындаманың ең үлкен өлшемдері, мм: Диаметрі ұзындығы	200	200	280	280
	700	1 000	700	—
Тегістелетін беттің ең көп өлшемдері, мм: люнетпен диаметрі	60	60	60	60
	200	200	280	280
Люнетсіз диаметрі ұзындығы	50	1 000	1 000; 1300*	1 400; 2 000*
	125	125	160	—
Үстел үстінен орталықтары биіктігі, мм	125	125	160	—
Білдектің дәлділік сыныбы	П; В*	П; В*	П	П; В*
Ауытқу, мкм: дөңгелектіліктен конустіліктен	2	2	1...3	
	—	2	2...3	—
цилиндрлік бетінің кедір- бұдырлығы Ra, мкм тегістеу шеңберінің өлшемдері, мм	0,63...0,16	0,63...0,16	0,63...0,32	—
	600x80x305	600x80x305	750 x 130x305; 750x80x305	750x80x305
шеңбердің ең үлкен шеңберлік жылдамдығы, м/с	50	50	50	50
Тегістеу жетегінің ұуаты, кВт	10	10	17; 18,5*	13; 17*

14.4 кесте. Орталықсыз тегістеуіш және орталықсыз жартылай автоматты білдектердің негізгі техникалық сипаттамасы

Параметрлер	Жартылай автоматты білдектердің үлгілері				
	Орталықсыз-ажарлағыш				Орталықсыз тегістеуіш
	ЗД180	ЗМ182; ЗМ182А*; ЗШ182**	ЗШ184И*; ЗШ184И**; ЗМ184А***	ЗМ185*; ЗМ185И**; ЗШ185***	ЗШ182Д; ЗШ184Д*
Дайындаманың өлшемдері, мм:					
Ең үлкен диаметрі	12	35	80	160	25; 80*
Ең кіші диаметрі	0,2	0,8	10	8*; 10	0,8
Тегістеуге арналған ең кіші диаметрі	1	2,5	3	—	—
Тегістеу үшін максималды ұзындығы	60	170; 290**	250	320	290; 540*
Тегістеудің ең үлкен ұзындығы	35	95; 290**	540*; 145	195*; 245*; 800***	290; 540*
Білдек дәлдігінің тобы	В	В; А	П*; В"; А***	В; П***	—
Дөңгелектен ауытқу, мкм	0,8	1; 0,6*; 1,6**	1,2*; 2*; 0,8***	1,6	1; 1,2*
Диаметрі бойлық бөліктегі дәлме-дәлдік, мкм	1,2	1,6; Г; 2,5**	2*; 3"; 1,2***	2,5	1,6; 2*

Пр и м е ч а н и е. Параметры, обозначенные звездочкой, соответствуют моделям полуавтоматов, также отмеченных звездочкой.

Параметрлер	Жартылай автоматты білдектердің үлгілері				
	Орталықсыз-ажарлағыш				Орталықсыз тегістеуіш
	ЗД180	ЗМ182; ЗМ182А*; ЗШ182**	ЗШ184И*; ЗШ184И**; ЗМ184А***	ЗМ185*; ЗМ185И**; ЗШ185***	ЗШ182Д; ЗШ184Д*
Кеңістіктің кедір-бұдырлығы R_a , мкм	0,16	0,16...0,125; 0,08... 0,063*; 0,16"	0,32*; 0,16"; 0,08...0,063""*	0,32	0,08; 0,16*
Шеңберлердің өлшемі, мм:	150x40x65	350x100x203; 350x800x203"	500x350x305*; 500x150x305	600x250x305; 600x800x305""*	350x300x203; 500x550x305*
Тегістеуіш	150x40x65	250x100x127; 250x300x127"	350x550x203*; 350x150x203	350x300x203; 350x800x203""*	250x300x127; 350x550x203*
Жетекші					
Шеңбер жылдамдығы, м/с	35	35	60; 35***	60; 35"	11; 14; 19; 27
Электр тегістеуіш дискінің қуаты, кВт	1,5	7,5; 5,5*; 15"	55*; 30"; 11""	22*; 40"; 50""*	8,5

Е с к е р т у. жұлдызшамен белгіленген параметрлер жартылай автоматтандырылған құрылғылардың үлгілеріне сәйкес келеді

кой.

14.5 кесте. Кескіш үстел және көлденең айналдырғы беттерді тегістейтін білдектердің негізгі техникалық сипаттамасы

Параметрлер	Білдектердің үлгілері				
	3E710A; 3E710B-1*	3E711B; 3E711B-1*	3E711EB-Г (с проектором)	3E711BФ1; 3E711AФ1*	3E721BФ1; 3E721BФ3*
Дайындаманың габариттік өлшемдері, мм	400 x 125x320; 250 x 125x200*	630x200x320; 400x200x320*	200x200x200	630x200x320	630x320x400; 600x320x320*
Үстелдің жұмыс кеңістігінің өлшемі, мм	400 x 125; 250x125*	630x200; 400x200*	400x200	630x200	630x320
Тегістелетін дөңгелектердің өлшемі, мм	200x32x76; 200x25x32	250x40x76	250x40x76	250x40x76	300 x 63 x 127; 400 x 63 x 127*
Айналдырғыдан үстелге дейінгі ең үлкен қашықтық, мм	420; 300*	445	265	445	550
Үстелдің ең үлкен ауысуы, мм: бойлық, көлденең, тік	490; 200*	700; 490*	250	700; 250*	700; 710*
	170; 160*	250; 225*	260	250	395; 390*
	200*	—	320	—	400*
Білдек дәлдігінің тобы	A; B*	—	B	B; A*	B
Ауытқуы, мкм: жазықтылықтан параллельдігінен перпендикулярлықтан	2; 3*	4	2	2,5*; 4	1,6*; 5
	2; 3*	4	2	2,5*; 4	5
	1,5	2	—	1,5	2; 1,4*
Беткі кедір-бұдырлық Ra, мкм	0,08; 0,16*	0,16*; 0,63	0,63	0,08*; 0,16	0,16; 0,63*
Айналым жылдамдығы, м/с	—	35	25	—	35
Атқарушы элементтің қуаттылығы, кВт	4; 1,5*	4	2,2	5,5	7,5

14.6 кесте. Тік бұрышты үстелмен тегістейтін білдектердің негізгі сипаттамалары

Параметрлер	Білдектердің үлгілері	
	ЗД722; 3А722*; 3Е722**	ЗД732; ЗД733*
	Айналдырық	
	горизонтальды	тік
Өңделу барысындағы дайындаманың габариттік өлшемдері, мм:		
Электромагниттік тақтасыз	1 250 x 320 x 400	800 x 320 x 400; 1 000x400x400*
Электромагнитті тақтада	1 250 x 320 x 280	800 x 320 x 280; 1 000x400x280*
Үстелдің жұмыс кеңістігінің өлшемдері, мм	320 x 1 600; 320 x 1 250**	320 x 800; 400 x 1 000*
Үстелдің ең үлкен айналуы, мм:		
бойлай	1 260	300; 1 520*
көлденең	410	—
тік	415	400
Тегістелетін шеңберлердің өлшемі, мм	450 x 80 x 203	400 x 125 x 305; 100 x 85 x 32*
Аппараттың дәлдігі	П; А*	П
Ауытқуы, мкм:		
жазықтықтан	3	8
паралельдіктен	3	10
беттің кедір-бұдырлығы Ra , мкм	0,2*; 0,63	0,2*; 1,25
Дөңгелектің айналмалы жылдамдығы, м/с	70	35; 30*
Дөңгелектің қуаттылығы, кВт	15; 11*; 11,5/14,5**	17; 22*

Е с к е р т у. Жұлдызшамен белгіленген параметрлер жартылай автоматтандырылған құрылғылардың үлгілеріне сәйкес келеді

14.7-кесте. Дөңгелек столмен беттерді тегістейтін машиналардың негізгі техникалық сипаттамалары

Параметрлер	Білдектердің үлгілері		
	ЗД740В*; ЗП740ИВ**; ЗА740А***	ЗП741ИВ; ЗД741В*	ЗД754; ЗД756*
	Айналдырық		
	горизонтальды		тік
Дайындаманың ең үлкен өлшемі, мм:			
биіктік			400; 800*
диаметрі	40*; 160	200	200; 350
Үстелдің диаметрі, мм	400	800; 1 000*	400; 800*
Тегістелетін дөңгелектердің өлшемі, мм	400x40x203	500x63x203	350 x 125x203
Үстелдің ең үлкен бойлық қозғалысы, мм	400; 235*		350; 530*
Үстелдің айналу жиілігі, мин ⁻¹	15... 180	8...96; 6,35...78*	10...56; 5...30*
Дөңгелектің айналмалы жылдамдығы, м/с	60	—	—
Білдек дәлдігінің тобы	В; А**	В	П
Ауытқуы, мкм: жазықтықтан параллельдігінен	5; 4**	7	16
	5; 4**	7	16
беттің кедір-бұдырлығы <i>Ra</i> , мкм	0,63; 0,32***	0,63	1,25
Қозғалтқыш қуаты кВт	11*; 15"; 7,5***	18,5; 15*	15; 30*

14.8 кесте. 2004 жылдан бастап Ресейде өндірілетін тегістеу білдектерінің негізгі техникалық сипаттамалары

<i>Циркулярлы тегістеу</i>							
Үлгі	Өнімнің ең үлкен диаметрі, мм	Өнімнің ең үлкен ұзындығы , мм	Шеңберді н ең үлкен диаметрі, мм	Шеңберді н ең үлкен ені, мм	Білдектің габаритті өлшемі, мм	Басты жетектің қуаттылығы, кВт	Ескерту
ЛЗ-269Ф10	30	250	250	20	1 300 x 1 390 x 1 800	0,55	Сыртқы, ішкі және теріс беттерін қосарлы тегістеу
ХШ1-150Ф20	40	100	—	—	2 705x2 370	—	Отындық жабдық бөліктерінің өңделуі, УЧПУ болуы
ЗС120В	125	400	350	40	2 200 x 1 900 x 1 600	3; 3,5	Сыртқы, ішкі және теріс беттерін қосарлы тегістеу
ЗС110Впаторнның ортасында	150 125	250 200	350 300	40 50	2 440 x 1 340 x 1 700	7,67	Сыртқы, ішкі және теріс беттерінің қосарлы тегістеу, 2-координаталық DRO-ның болуы
ЗУ10MS	100	250	250	25	1 890x 1 640x 1 740	2,2	Кеңістіктің сыртқы, ішкі беттерін тегістеу
ЗУ10MSF1	100	250	250	25	1 890x 1 640x1740	2,2	Кеңістіктің сыртқы,ішкі беттерін тегістеу; DRO-ның болуы

МШ475-1	140	600	500	100	3 250 x 2 350 x 2 200	7,5	—
МШ475К-1	140	600	500	100	3 250 x 2 350 x 2 200	7,5	«Сименс» компаниясының CNC-нің болуы
МШ476-1	140	600	500	100	3 250x2 410x2 200	11	Кеңістіктің сыртқы және шет жағын қосарлы тегістеу
МШ476Т-1	140	600	500	100	3 250x2 410x2 200	11	Соңы мен сыртқы бетін қосарлы тегістеу , «Сименс» компаниясының CNC-нің болуы
ЗЕ12МФ10	50	500	400	40			Кеңістіктің сыртқы және шет жағын қосарлы тегістеу
МШ475-2	200	600	500	100	3 250 x 2 350 x 2 200	7,5	—
МШ475К-2	200	600	500	100	3 250 x 2 350 x 2 200	7,5	«Сименс» компаниясының CNC-нің болуы
МШ476-2	200	600	500	100	3 250x2 410x2 200	11	Кеңістіктің сыртқы және шет жағын қосарлы тегістеу
МШ476Т-2	200	600	500	100	3 250x2 410x2 200	11	Соңы мен сыртқы бетін қосарлы тегістеу , «Сименс» компаниясының CNC-нің болуы
КШ-3М	200	360	400	50	1 940 x 1 800 x 1 600	10	Сыртқы, ішкі беттерін тегістеу, қолмен және жартылай автоматты басқару

14.8 кесте жалғасы

Үлгі	Өнімнің ең үлкен диаметрі, мм	Өнімнің ең үлкен ұзындығы, мм	Шеңбердің ең үлкен диаметрі, мм	Шеңбердің ең үлкен ені, мм	Білдектің габаритті өлшемі, мм	Басты жетектің қуаттылығы, кВт	Ескерту
ВШ-152PB-01	200/250	1000	400	50	2 950x2295x2 150	4	14 сыртқы және ішкі тегістеуіштерді басқаратын бастиектің болуы
ЗУ12РА	200	500	400	50	3 600x2 260x2 040	4	Сыртқы, ішкі кеңістіктерді тегістеу
ЗУ12АF11	200	500	400	50	3 600x2 260x2 040	4	Кеңістіктің сыртқы, ішкі беттерін тегістеу; DRO-ның болуы
ЗУ12АF1	200	500	400	50	3 600x2 260x2 040	4	«Сименс» компаниясының 14 CNC-нің болуы
ВШ-152УВ-01	200/250	1 000	500	80	2 950x2295x2 150	5,5	14 сыртқы және ішкі тегістеуіштерді басқаратын бастиектің болуы
ХШ1-145	200	710					Сыртқы, ішкі, шетжақ кеңістіктерді тегістеу
ЗМ152ВМ	200	1 000	600	100	4320x3310x2 110	и	бойлық және шұңқырлы тегістеу

ЗК152ВФ20	200	1 000	600	100	4550х3 330х2 110	11	Бойлық және кесілген тегістеу, УЧПУ болуы
ЗК152ВМФ2	200	1 000	600	100	4 320х3 315х2 050	11	Сондай
ЗК152АФ20	200	1 000	600	100	4550х3 330х2 110	11	Бойлық және кесілген тегістеу, УЧПУ болуы, А дәлдігі тобының болуы
ХШ4-119Ф2Н	260	500	—	—	—	—	Ойып орнатылған орталық жартылай автомат; УЧПУ болуы
ХШ1-136Ф2Н	260	500	—	—	—	—	Ойып орнатылған патронды жартылай автомат; УЧПУ болуы
ВШ-152РВ	250	1 000	400	50	2 950х2295х2 150	4	—
ЗС130В	250	630	400	50	3 110х2080х2060	3,135	Сыртқы және ішкі беттерді тазалау, қосрлы тегістеу
ЗС130ВФ10	250	630	400	50	3 170х2 080х2 060	6,74	Сыртқы және ішкі бет беттерін өңдеу, қосарлы тегістеу; DRO-ның болуы
ЗН130В	250	630	600	63	3 650х2 100 х 1 900		Цилиндрлік, конустық, пішінделген, теріс беттерін өңдеу,

Үлгі	Өнімнің ең үлкен диаметрі, мм	Өнімнің ең үлкен ұзындығы, мм	Шеңбердің ең үлкен диаметрі, мм	Шеңбердің ең үлкен ені, мм	Білдектің габаритті өлшемі, мм	Басты жетектің қуаттылығы, кВт	Ескерту
		1 000			4 030x2 100 x 1 900		Ішкі тегістеу үшін қолмен екі құрылғы арқылы, құрылғысыз орындау
		1500			5 150x2 100 x 1 900		
ЗС132В	250	900	400	50	4 030x2 080x2 060	3; 3,5	Сыртқы және ішкі бет кеңістіктерін өңдеу, қосарлы тегістеу, қолмен басқару
ЗС132ВФ10	250	1 000	400	50	4 030x2 080x2 060	6,74	Сыртқы және ішкі бет кеңістіктерін өңдеу, қосарлы тегістеу, қолмен басқару, DRO-ның болуы
ЗС133В	250	1500	400	50	5 150x2 080x2 060	3; 3,5	Сыртқы және ішкі кеңістіктерді тазалау, қосарлы тегістеу
ЗС133ВФ10	250	1500	400	50	5 150x2 080x2 060	6,74	Сыртқы және ішкі бет кеңістіктерін өңдеу, қосарлы тегістеу, қолмен басқару, DRO-ның болуы

ВШ-152УВ	200/250	1 000	500	50	2 950x2295x2 150	5,5	—
ВШ-161В	250	500	750	100	3 470x3 880x2 400		Үстіңгі және сыртқы кеңістіктерді қосарлы тегістеу
ВШ-161В-01	280	630	750	100	3 470x3 880x2 400	—	—
ЗМ161ВФ20-2	280	1 000	900	200	4 400 x 4 255 x 2 285	22	Бойлық және кесілген тегістеу; 2 координаталық CNC қондырғысының болуы
ЗМ162МФ2	280	1 000	750	100	4 450x3 420x2 230	18,5	Бойлық және кесілген тегістеу; 2 координаталық CNC қондырғысының болуы
ЗМ132В	280	1 000			4 320x3 315x2 220		Сыртқы, ішкі кеңістіткерді өңдеу
ЗМ162МВФ2-01	280	1 400	750	100	5 140x3 420x2 230	18,5	Бойлық және кесілген тегістеу; 2 координаталық CNC қондырғысының болуы
ЗМ162МВФ2-02	280	2 000	750	100	6 150x3 420x2 230	18,5	Сондай
ХШ4-120Ф2Н	375	500	—	—	—	—	Ойып орнатылған орталық жартылай автомат, CNC қондырғысының болуы
ХШ1-142Ф2Н	375	200	—	—	—	—	Ойып оранытылған патрондық жартылай автомат, CNC қондырғысының болуы

Үлгі	Өнімнің ең үлкен диаметрі, мм	Өнімнің ең үлкен ұзындығы, мм	Шеңбердің ең үлкен диаметрі, мм	Шеңбердің ең үлкен ені, мм	Білдектің габаритті өлшемі, мм	Басты жетектің қуаттылығы, кВт	Ескерту
ВШ-162В	260	1 000	750	100	3 650х3 880х2 400	23,33	Үстіңгі және сыртқы кеңістіктерді қосарлы тегістеу
ВШ-162В-01	320	1 000	750	100	3 650х3 880х2 400	23,33	—
ЗУ142МВ	400	1 000			4 620х3 430х2 220		Сыртқы, ішкі, шет жақтағы кеңістіктерді өңдеу
ЗУ143МВ	400	1400	—	—	5 346х3 420х2 220	—	Сондай
ЗУ144МВ	400	2 000			6 420х3 420х2 220		»
ЗМ193	560	2 800	750	100	11 190х4 325х2 455		Цилиндрлік және конустық беттерді өңдеу, автоматтандырылған бойлық беріліс
ЗМ194	560	4 000	750	100	13 070х4 320х2 455	—	Сондай
ЗМ195	800	2 800	750	100	11 380х4 325х2 455	—	»

3M196	800	4 000	750	100	13 440x4 485x2 455	—	»
3M197	800	6 000	750	100	17 440x4 485x2 455	—	»
3M198	800	8 000	750	100	11 690x4 325x2 455		Цилиндрлік және конустық беттерді өңдеу, автоматтандырылған бойлық беріліс
3У131ВМ	280	630	600	63	5 120x2 640x2 150		Үстіңгі және сыртқы, шет жақтағы кеңістіктерді қосарлы тегістеу
3M132МВФ2	280	630	600	80	4 950 x 2 750 x 2 200		Үстіңгі және сыртқы кеңістіктерді аралас тегістеу, ,CNC-тің болуы
3У132ВМ	280	900	600	63	5 220x2640x2 150		Сыртқы, ішкі және шет жақтағы кеңістіктерді өңдеу
3M132МВФ2.3	280	1400	600	80	5 300x2585x2 150		Үстіңгі және сыртқы кеңістіктерді қосарлы тегістеу, CNC-тің болуы
3У133ВМ	280	1400	600	63	5 320x2585x2 150		Үстіңгі және сыртқы, шет жақтағы кеңістіктерді қосарлы тегістеу
3В130Ф3	300	1 000	500	80	4 050 x 3 050 x 1 850		Бойлық қимада күрделі беттерді өңдеу, төрт басқару координаты бар CNC-тің болуы)

Үлгі	Өнімнің ең үлкен диаметрі, мм	Өнімнің ең үлкен ұзындығы, мм	Шеңбердің ең үлкен диаметрі, мм	Шеңбердің ең үлкен ені, мм	Білдектің габаритті өлшемі, мм	Басты жетектің қуаттылығы, кВт	Ескерту
3М173	400	1400	750	80	5 760x3690x2 135	18,5	Сыртқы цилиндрлік және конустық беттерді бойлық және ойып орнату тегістеу арқылы өңдеу; қолмен немесе жартылай автоматты бақылаумен басқару
3М173МВФ2	400	1400	750	125	5 790x3 900x2 250		Сыртқы, ішкі және соңғы беттерді өңдеу; CNC бөлімінің болуы
3М174	400	2 000	750	80	6710x3690x2 135	18,5	Сыртқы, ішкі және сыртқы беттерді өңдеу
3М173МВФ2.2	400	1 800	750	125	6 710x3 900x2 250	18,5	Сыртқы, ішкі және соңғы беттерді өңдеу; CNC бөлімінің болуы
3М175	400	2 800	750	80	8310x3690x2 135		Сыртқы, ішкі және сыртқы беттерді өңдеу
3М173МВФ2.3	400	2 800	750	125	8 310x3 600x2 250		Сыртқы, ішкі және соңғы беттерді өңдеу; CNC бөлімінің болуы

Қоймалау әдісі бойынша жұмыс істейтін, орталықсыз тегістеу							
Үлгі	Өнімнің диаметрі, мм		Шеңбердің ең үлкен диаметрі, мм	Шеңбердің ең кіші диаметрі, мм	Білдектің габариттік өлшемі мм	Басты жетектің қуаттылығы кВт	Ескерту
	Ең кіші	Ең үлкен					
3Е180В	0,5	10	200	40	1 570 x 1 145 x 1 755	2,5	—
3Д180В-02	0,5	10	200	63	—	—	—
ВШ-82	1	32	300	100	2 145x2 080x2 020	5,5	—
3Е183ВМ	2	40	400	160	2 940x2 145x2 120	и	—
3Е183АМ	2	40	400	160	2 940x2 145x2 120	и	—
3Д183НА-01	2	40	400	160	2 940x2 145x2 120	и	Артық қатаңдық
3Е184ВМ	4	80	500	250	3 570x2360x2 120	30	—
3Е184АМ	4	80	500	250	3 570x2360x2 120	30	—
3Д184А	4	80	500	250	3 570x2360x2 120	22	Артық қатаңдық
3Е184ШВ	5	80	500	500	3 850x2650x2 100	55	—
ВШ84	1,5	140	600	400	3 840x2 840x2 330	—	—
3Е185ВМ	8	160	600	320	3 840x2 450x2 220	37	—
МЕ397С2	10	200	600	500	3 050 x 2 540 x 9 640	30; 45; 55	—
3Е185ШВ	16	160	600	800	—	—	—

<i>Патронды ішажарлағыш білдек</i>					
Үлгі	Өнімнің диаметрі, мм		Шеңбердің ең үлкен диаметрі, мм	Шеңбердің ең кіші диаметрі, мм	Білдектің габариттік өлшемі мм
	Ең үлкен диаметр	Ең үлкен ұзындық			
XШ10-02Ф20	25	15	3 440x2 880	—	Орынның өңделуі, CNC болуы
XШ10-04Ф20	25	30	3 440x2 880	—	Поршеньдік итергішті өңдеу
3С220В (3Т220Ф3)	80	—	—	—	Ілмектер мен фланецтердегі тесіктерді тегістеу
3М225ВФ2	80	80	2 750 x 2 060	—	—
3М227ВФ2	200	200	2 900 x 2 085	—	—
МШ475В	160	150	3 700 x 2 700 x 1 500	—	—
3М225АФ2	80	80	2 750 x 2 060	6	—
3М227АФ2	200	200	2 900 x 2 085	9	Білік пен айналдырықта тесіктерді өңдеу
3222АФ20	200	200	3 270x2 720		Тегіс, коустық және қадамдық тесіктерді, ішкі және сыртқы ұштарын өңдеу; CNC бөлімінің болуы
3232АФ20	400	500	4 750x3 200	—	Сондай
3К228А	300	320	3 535 x 1 460	7,5	—
3К229А	500	500	4 165 x 1 780x2 000	7,5	—

Қатаң тіректерде орталықсыз ішажарлағыш білдектері

Үлгі	Өнімнің диаметрі, мм		Шеңбердің ең үлкен диаметрі, мм	Шеңбердің ең кіші диаметрі, мм	Білдектің габариттік өлшемі мм	Ескерту
	өнімнің	Тегістелетін саңлаудың				
ЛЗ-273А	—	30	—	—	—	ішкі мойынтіректердің саңылауларының тегістеуі
ЛЗ-191А	—	80	—	—	—	Мойынтіректерді тегістеу
ЛЗ-259С	—	—	—	—	—	Сфералық мойынтіректердің сыртқы сақиналарын тегістеу
МЕ294С0	100	85	50	2 525х 1 500х2 200	7,5	Мойынтіректерді, сақиналарды тегістеу
МЕ295С0	180	170	70	2 525х 1 500х2 200	15	Сондай
АЗ-193 А	—	180	—	—	—	Мойынтіректерді тегістеу
МЕ328Ф2	320	290	120	3 000х2 100х2 750	22	Сондай
ЛЗ-259	500	450	—	2 550 х 1 850 х 3 265	18,5	»

Горизонтальды айналдырық пен крест үстелімен жазықтегістеу білдектері

Үлгі	Өнімнің диаметрі, мм		Шеңбердің ең үлкен диаметрi, мм	Шеңбердің ең кіші диаметрі, мм	Білдектің габариттік өлшемі мм	Ескерту
	Ені	Ұзындығы				
ЗД711АФ10-1 (ОРША-2045)	200	450	250	1 600x 1 680x 1 540	2,2	—
ЗД711АФ10-1 (ОРША-2063)	200	630	250	1 880x 1 680x 1 540	2,2	—
ЗД711ВФ11 (исп. 28)	200	630	300	2 595 x 1 775 x 2 035	4	—
ЗД711АФ11	200	630	250	—	—	DRO-ның болуы
ОШ-450 (исп. 12)	200	630	300	2 715x 1 778x2 035	4	—
ОШ-424Ф11	200	630	—	—	—	—
ОШ-501	200	630	—	—	—	Электрохимиялық тегістеу
ОШ-550 (исп. 12)	320	630	300	2715x2 105x2 140	7,5	—
ЗД721ВФ3-1	320	630	400	3 680x3 100x2 850	5,5; 13	Тегіс және пішінделген беттерді тегістеу
ОШ-400 (ОРША-4063)	400	630	400	3 000x2540x2 140	7,5	—
ОШ-620.1Ф3	400	800	450	3 220x3 100x2 140	—	—

Көлденең шпиндель және тікбұрышты үстелмен беттерді қырку						
Үлгі	Өнімнің диаметрі, мм		Шеңбердің ең үлкен димаетрі, мм	Шеңбердің ең кіші диаметрі, мм	Білдектің габариттік өлшемі мм	Ескерту
	Ширина	Длина				
ЛШ-402	200	450	300	940 x 1 055 x 1 800	2,2	—
ВШ-032	125	250	150	920x950x950	0,75	Үстелдік
ДШ-303	260	2 120	—	—	—	Роторлық электр магниттік үстелінің болуы
ЗЛ722В	320	1 250	450	4 810x2 630x2 665	11	Тегіс және пішінделген беттерді тегістеу
ЗЛ722А	320	1 250	450	4 810x2 630x2 665	11	СРU жүйесінің болуы
ЗЛ722В-70	400	800	450	3 460x2 630x2 665	11	Тегіс және пішінделген беттерді тегістеу
ЗЛ722А-70	400	800	450	3 460x2 630x2 665	11	Сондай
ЗЛ722В-80	400	1 600	450	5 940x2 630x2 665	11	»
ЗЛ722А-80	400	1 600	450	5 940x2 630x2 665	11	»
ЛШ-321	800	1 250	450	4 500x3 480x3 200	11	»
ЛШ-324	800	1 600	450	5 580x3 480x3 200	11	СРU жүйесінің болуы
ЗД725	630	2 000	500	5 950x2 860x2 860	30	—
ЗЛ725ВФ-10	630	2 000	—	6300x4400x3350	30	—

Горизонтальды айналдырық пен дөңгелек үстелмен беткі тегістеу						
Үлгі	Өнімнің диаметрі, мм		Шеңбердің ең үлкен диаметрі, мм	Шеңбердің ең кіші диаметрі, мм	Білдектің габариттік өлшемі мм	
	үстел	дөңгелек				
ЗЛ741ВФ-10	630	450	2 860 x 1 630x2 660	11	—	
ЗЛ741АФ-10	630	450	2 860 x 1 630x2 660	11	—	
ЗЛ741ВФ10-800	800	400	2 860 x 1 630x2 660	11	—	
Тік айналдырық пен дөңгелек үстелмен беткі тегістеу						
Үлгі	Өнімнің диаметрі, мм		Шеңбердің ең үлкен диаметрі, мм	Шеңбердің ең кіші диаметрі, мм	Білдектің габариттік өлшемі мм	Үлгі
	Үстел диаметрі	Өнімнің биіктігі				
ЗЕ756	800	450	500	4 425x2 525x3 405	37; 55	—
ЗЕ756Л	1 000	450	500	4 425x2 525x3 405	37; 55	—
ЗЕ756Л1	1 000	450	500	4 425x2 525x3 405	37; 55	Белсенді басқару құрылғысы
ЗК772-2	1 000; ширина кольца 200 мм	250		7 760x3 807x3 930	30 (22)	Екі айналдырық; сакиналы электрмагниттік үстел; сегменті-қырлы
ЗК772М-2	1 000; ширина кольца 200 мм	250		4 150x3 807x3 930	30 (22)	Екі айналдырық; шойыннан жасалған үстел; сегменттік шеңбер

Профильді тікбұрышты үстелмен тереңдеу						
Үлгі	Өнімнің диаметрі, мм		Шеңбердің ең үлкен диаметрі, мм	Шеңбердің ең кіші диаметрі, мм	Білдектің габариттік өлшемі мм	Үлгі
	Ені	Ұзындығы				
ОШ-465	200	630	300	2 800(3 600) x x 1 900(2 050) x 2 040	7,5	Жеңіл және қалыпты орындау
ОШ-466	320	630	400	3 100(4 000) x x 2 000(2 200) x 2 200	11,0	Сондай
ЗД721ГАФ3-1	320	630	400	2 700(3 800) x x 2 100(3 850) x 2 900	18,5	»
ЗД721ВФ3-1 (исп. 29)	320	630	400	—	—	Тегіс және пішінделген беттерді тегістеу
ЛШ-220М	400	800	500	4 000x3860x2 620	18,5	Тегіс және қасбеттік беттерін тегістеу; процессордың болуы; Алмаз шығыршығымен өңдеу
Беттік тегістеу						
Үлгі	Өнімнің диаметрі, мм		Шеңбердің ең үлкен диаметрі, мм	Шеңбердің ең кіші диаметрі, мм	Білдектің габариттік өлшемі мм	Үлгі
	Ені	Ұзындығы				
WBM221			500	1 200 x 1 800x900	26	Тегіс айналдырықпен екі жағынан қаптау
МШ273-1	56	15	450	3 500x2 000x2 700	7,2x2	Сондай

Үлгі	Өнімнің ең үлкен өлшемі, мм		Шеңбердің ең үлкен диаметрі , мм	Білдектің габаритті өлшемі, мм	Энергияны тұтыну бастысы диск жетегі	Ескерту
	Ені	Ұзындығы				
МШ273-2	56	30	450	3 500x2 000x2 700	7,5x2	Тегіс айналдырықпен екі жағынан қаптау
ЗА343АДФ2	60	70	600	4 000x2 960x2 400	—	Сондай
МЕ365	60	20	450	2 700x2 680x2 420	—	»
ЗА343АЛФ2	60	70	600	3 330x3 395x2 400	—	Таспаны екі жағынан тегістеу
	60					
ЗА343ПЦФ2	40	140	600	4 000x2 960x2 400		Барабанның және тізбектің жетегі бар екі жағынан тегістеу
ЗА3430Ф2	40	300	600	2 450x2 500x2 400	—	Барабан драйвымен бір жағымен қаптау
МЕ359-1	100	150	600	3 000x2 500x3 030	—	Екі жағынан тегістеу
МЕ359-2	100	260	600	3 000x2 500x3 030	—	Сондай
МЕ359-3	100	380	600	3 000x2 500x3 030	—	»
ЗА344АМФ2	230	15	750	3 600x4 100x2 400	—	Екі жағынан қаптау
ЗА344АЕФ2	200	70	750	3 600x4 100x2 400	—	Сондай
ЗА344АРФ2	200	70	750	3 600x4 100x2 400	—	»
ЗА344АДФ2	200	140	750	3 600x4 100x2 400	—	Дискінің екі жағында тегістеу

ЗТ110Ф2 (ЗТ110В)	200	250	400			Сыртқы және тбүйір беттерді бір реттік талшықпен өңдеу; CNC 2 осі арасындағы айырмашылық
ЗА344ПЦФ2	120	300	750	4 600x4 100x2 400	—	Барабан дискісімен екі жағынан да майдалау
МЕ336С0	200	40	750	3 120x2 850x3 180	—	Екі жағынан тік айналдырықпен қаптау
ЗТ130Ф3 (ЗТ130В)	350	630	750	4 200x4 100x2 000	7,5	Сыртқы және бүйір беттерді бір реттік кесу арқылы өңдеу; CNC 2 осі арасындағы айырмашылық
МЕ354Ф2	500	100	750	5 200x6 000x2 800	—	Екі жағынан тегістеу

Ұзындық-ұнтақтау

Үлгі	Үстелдің өлшемі, мм		Білдектің габаритті өлшемі, мм	Негізгі жетектің қуаты, кВт	Ескерту
	Ені	Ұзындығы			
МС358Ф10	1 000	3 150	12 150x6 200x5 600	15	—
МС365Ф10	1 600	2 500	9920x6400x5 800	15	—
МС363Ф10	1 600	5 000	14 850x6 920x6 300	15	—

Карусель ұсақтау

Үлгі	Дайындықтың максималды	Жуғыш машина диаметрі, мм	Білдектің габаритті өлшемі, мм	Негізгі жетектің қуаты кВт	Ескерту
ЗН762Ф1	800	1 000	5 100x5800x4800	18,5	—
З762Ф1	800	1 000	5 100x5 800x5 300	18,5	—

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Сіз жазықтегістеу машиналары қандай түрлерін білесіз? Олар қалай ерекшеленеді?
2. Тегістеу машиналары өңделген беттің қандай кедір-бұдырын қамтамасыз етеді?
3. Диаметрі 50 мм болатын білікті қандай білдекте өңдеуге болады?
4. Айналмалы үстелмен және көлденең айналдырықты жазықтегістеу 3E711B машинасында өңделетін бетіндегі Ra 0.16 кедір-бұдырлық параметрін алу мүмкін бе?

15 бөлім

ҚОЛМЕН БАСҚАРУ АЖАРЛАУ БІЛДЕКТЕРІ

15.1. ТАҒАЙЫНДАЛУЫ ЖӘНЕ ЖІКТЕЛУІ

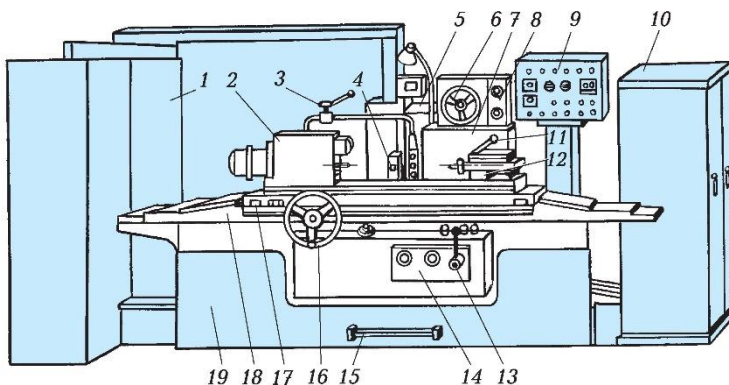
Тегістеу машиналарын пайдаланылуы өңделген беттердің өлшемдері, пішіні мен өзара орналасу дәлдігіне, сондай-ақ, шынықтырылған дайындамалар мен қиын өңделетін материалдарды өңдеу қажеттілігіне байланысты.

Тегістеу металл кесудің жоғары жылдамдықты өңдеу әдістерінің бірі болып табылады, онда қайта өңдеуге берілетін абразивті (кейде *gruher*) құралдармен - тегістеу дөңгелектерімен кесіледі. Өз осінің айналасында айналу жылдамдығы жоғары, тегістеуіш дөңгелегі шөгінділермен цементтелген абразивті дәндер шыңдары арқылы жұқа металл қабатын алып тастайды. Әдетте, тегістеу - бұл аяқтау процесі, сондықтан өңдеудің дәлдігі және өңделген беттің кедір-бұдырлығы үшін тегістеу машиналарына жоғары талаптар қойылады.

Өңделетін беттердің түрлеріне қарай тегістеу машиналарын бірнеше негізгі кіші топтарға бөлуге болады. Осылайша, дөңгелек цилиндр беті дөңгелекті тегістеу машиналарында, ал жалпақ - бетінің тегістеуінде, жазықтегістеуде, бұрандалы - бұрандалытегістеуіште, пішінде - профильді тегістеу білдектерінде өңделеді. Сонымен қатар, өңдеуді аяқтауға арналған тегістеу машиналары бар: тегістеу, жануышты, жетілдіру, ажарлау.

15.2. ДӨҢГЕЛЕТЕ АЖЫРАТУ БІЛДЕГІ

Дөңгелектітегістеу машиналары дайындамалардың сыртқы цилиндрлік, көлбеу, бойлық және бүйір бетерін тегістеуге арналған.



15.1 - сурет. Айналмалы тегістеуіш жартылай автоматты

:

1 - электр жабдықтары кабинеті; 2 - алдыңғы басшасы; 3 - салқындатқышты беру тұтқасы; 4 - люнет; 5 - шеңберді автоматты түзету үшін құрылғы; 6, 16 - маховиктер; 7 - ұнтақтау басшасы; 8 - кросс беру механизмі; 9 - басқару панелі; 10 - гидроэлектр станциясы; 11 - артқы есік артқы басшасын қолмен қысу тұтқасы; 12 - артқы басша; 13 - тегістеу басын жақындату тұтқасы; 14 - гидравликалық басқару панелі; 15 - корпусстың гидравликалық тармағының педалі; 17 - үстіңгі үстел; 18 - төменгі үстел; 19 - тұғыр.

Машина тегістеу үдерісі кезінде өңделетін дайындамалардың өлшемдерін белсенді басқаруға арналған құрылғылармен жабдықталған, ол көрсетілген өлшемдерге жеткенде машинаның автоматты түрде тоқтауын қамтамасыз етеді.

Қолмен басқарылатын әмбебап дөңгелек ұсақтағыш. 15.1. төменгі үстел 18 раманың бағыттауыштарына 19 орнатылып, айналмалы үстіңгі үстелді алдыңғы 2 және артқы 12 басша шкафтармен жабдықталған. Басшаның артқы жағында қылшықты қолмен қысу үшін 11 тұтқасы бар. Жоғарғы 17 үстел, ұсақтайтын конустар төменгі кезеңге бекітілген ось бойынша айнала алынады. Төменгі үстел бағыттаушы рельс бойымен қолмен 16-ға және арнайы тетік арқылы жылжытылады. Автоматты өңдеу циклімен қозғалыс гидравликалық цилиндрден кадрға жүргізіледі.

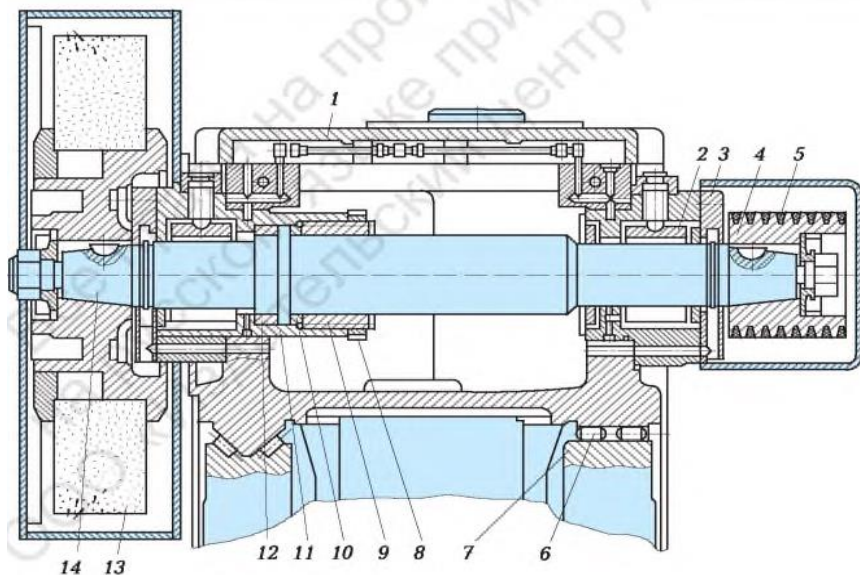
Жақтаудың артқы жағында көлденең бағыттауыштарда 7-ң тегістеуіш басы өңделетін дайындауға арналған тез әрекет ету механизмі бар. Тегістеу машинасының корпусында, 6-соқтығысты 6 көлденең тетіктің механизмі бекітіледі, оның көмегімен қолдың бүйірлік қозғалысы жүзеге асырылады, және автоматты түрде беруді қамтамасыз ететін тұтқалар бар. Ширатылған және аяқтаушы беру жылдамдығын реттеуге арналған дроссельдер пайдаланады.

Дөңгелекті автоматты түрде реттеу құрылғысы 5 тегістеуіш басшысына орнатылады.

Жақтаудың алдыңғы жағында цилиндрлік және үстел жылдамдығын реттеу үшін тегістеу басын және қысқыштарын жылдам тегістеу және алу үшін 13 тұтқаны бар гидравликалық басқару тақтасы бар. 15 педаль - артқы багидің артқы бортының гидравликалық шегінісі.

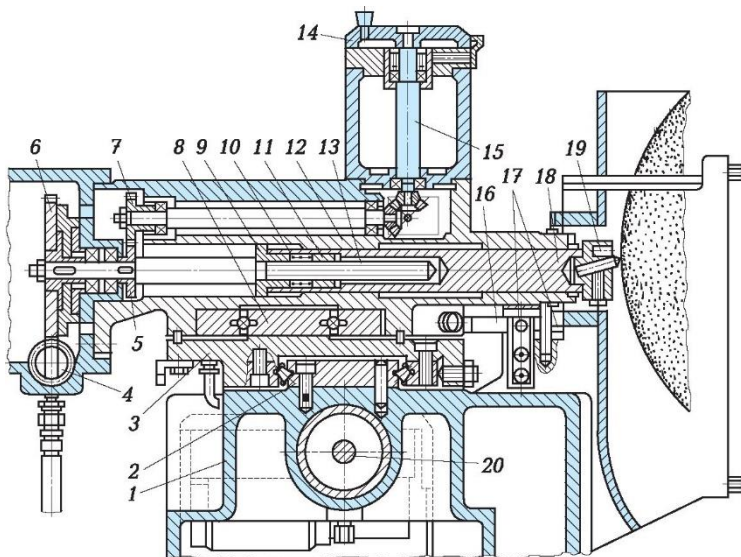
Тақтасындағы басқару панелі 9 іске қосу түймешіктері мен ажыратқыштары бар. Машинаның сол жағында электр құралының шкафы 1, оң жақта - гидростанция 10 болып табылады. Салқындатқыш жабдықты 3 тұтқасы арқылы қосуға болады. Қажет болса, машинада люнет 4 орнатуға болады.

Машинаның жауапты торабы - тегістеу доңғалағының басшасы (15.2-сурет), оның корпусында 1 үш ішпегі бар екі гидродинамикалық сырғанау мойынтіректерде айналдырық орнатылған.



15.2 – сурет.

1 - дене; 2 - сырғанау мойынтіректері; 3 - мұқаба; 4 - шасси; 5 – сыналы-белдікті трансмиссия; 6 - жылжымалы рельстер; 7 - төсек; 8 - қарсы гайкалар; 9 - жаңғақ; 10, 12 - сақина; 11 - ұстаушы; 13 - тегістеу дөңгелегі; 14 - айналдырық



Сурет. 15.3. Дөңгелектегі ұнтақталған жартылай автоматтандырылған құрылғының тегістеу шеңбері автоматты түрде байыту құрылғысы

1 - ұнтақтау бастары; 2, 8 - бағыттаушылар; 3 - тасымалдау; 4 - плунжер; 5, 7 - шілтер; 6 - ілмек дөңгелегі; 9, 11 - сол және оң бұрандалар; 10 - серіппе; 12 - суппорт; 13 - қорғағыш бұранда; 14 - маховик; 15 - білік; 16 - көшірме; 17 - бұрандалар; 18 - пиноль; 19 - Алмаз ұстағышы; 20 - гидравликалық цилиндр

Осьтік бағытта айналдырық 9 сақинамен және қарсы гайкамен 8 стационарлық торға бекітілген сфералық сақиналар 10 және 12 арасындағы аралықта орнатылады

Тегістеу дөңгелегінің айналдырықтың 13 айналуы V-белдіктің 5 дискісі арқылы электр қозғалтқыштан беріледі.

Тегістеу басшасын берудің көлденең қозғалысы тұырдың 6 рельстері бойымен жақтауға орнатылған көлденең арқандардың механизмінен жүзеге асырылады.

Тегістеуіш доңғалақты түзеткіш құралы 1 тегістеу басшасына орнатылмай (15.3-сурет). Көшіру жүйесі шеңбердің сыртқы бетін профиль арқылы түзетеді. Түймешік басылған кезде релесі жұмыс істейтін немесе қолмен жұмыс жасаған кезде құрылғы автоматты түрде қосылады. Түзеткіш құрылғы жылжымалы

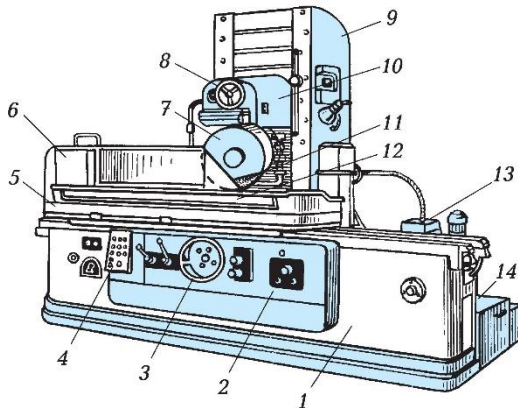
3 қаретқа орнатылады, дөңгелектің бойымен гидравликалық цилиндрдің 20 штангасымен тегістеу машинасының 2 ролигінің бағыттағыштары бойымен өтеді. Ротордың жылдамдығы дроссельдің көмегімен реттеледі.

3 кареткаға 12 суппорт пен 18 пинольды тасымалдайтын 8 бағыттаушылар бекітілген. Пинольде 19 алмасұстағыш орнатылған. Серіппелер әрекетінен каретка 16 көшіргішке жабысады. Көшіргіш қозғалмайтындай болып тегістеуіш басшасына 1 орнатылған. 17 бұрандалар көшіргіштің дәл орнатылуын қамтамасыз етеді. 12 суппортта 18 пинольдың вуысуы жүріс бұранда 13 арқылы жүзеге асырылады. Жүріс бұрандаға айналым 14 маховиктен 15 білік және 7, 5 тісті дөңғалақтар немесе 6 шаппалы дөңғалақ арқылы беріледі жоюға бұруға бұрандалы жіп пен жоңқалар 9 және 11 арасындағы жіптер 10 серіппесі арқылы жүзеге асырылады. Жүріс бұранданың және 9, 11 бұрандалар арасындағы люфтты жою 10 серіппе арқылы жүзеге асырылады.

15.3. ЖАЗЫҚ АЖАРЛАҒЫШ БІЛДЕК

Төртбұрышты үстелмен жазық ажарлағыш білдек. Беткі қабаттар бетінің тегістеуіш және дөңгелек үстелдері бар беттерді тегістеу машиналарына айналдыра шеткі немесе оның бет жағы жасалады. Тегістеу дөңгелегі бар айналдырықтың орналасуы көлденең немесе тік болуы мүмкін. Жаппай өндірісте дөңгелек үстелге ие кеңінен қолданылатын тік монтаждық машиналар, сондай-ақ көлденең және тік айналдырықты орналасатын екі жақты тегістеу машиналары бар.

15.4-суретте 5 тіктөртбұрышты үстелі бар жазықтегістеу білдегі көрсетілген. Үстел 1 тұғырдың бағыттаушылары бойымен тұғырда орналасқан гидроцилиндрдің көмегімен алынған ілгері-кейін ауысыларды жасайды. Әдетте, бұйымдар үстелге бұралған 12 магниттік плитаның көмегімен бекітіледі. Тұғырда тегістеу басшасын 10 тасымалдайтын тіреу 9 бекітіледі. Тегістеу басшасында 10 қаптамамен 7 жабылған тегістеу шеңберінің 11 горизонтальды айналдырық орнатылған. Тұғырда орналасқан беру механизмдерден тегістеу басшасына көлденең беру қозғалысы (үстелдің әр бір немесе қос жүрісінен кейін) және тік беру қозғалысы беріледі. Айналдырық тегістеу басшасына қосарланған электрқозғалтқыш арқылы іске қосылады. Беру механизмдердің жұмысы гидроцилиндрден қамтамасыз етіледі. Оларға май гидростанциядан келіп түседі.



15.4 сурет. Тікбұрышты үстелмен жазық ажарлағыш білдек:

1 - тұғыр; 2 – басқару гидропанелі; 3, 8 – үстел мен тегістеуіш басшасын қолмен жылжыту маховиктері; 4 - басқару панелі; 5 - үстел; 6, 7 - қаптамалар; 9 - тірек; 10 - тегістеуіш басшасы; 11 - тегістеу дөңгелегі; 12 - магниттік плита; 13 - су электр станциясы; 14 - салқындатқыш сорғысы

Тасымалдау механизмдерінен рельсте орналасқан, тегістеуіш басы көлденең бағанның қозғалысы туралы (үстелдің әр бір немесе екі еселенген уақыттан кейін) және тік қораптың қозғалысы туралы хабардар етіледі (әр жұмыс барысының арқасында барлық өңделген дайындаманың бетін алу үшін). Айналдырық ажарлағыш басшасына салынған электр қозғалтқыштан бұрылады.

Машина басқару панелінен қосылады және өшіріледі 4. Жұмыс барысында магнитті плита өңделетін дайындама 6 корпусымен жабылады.

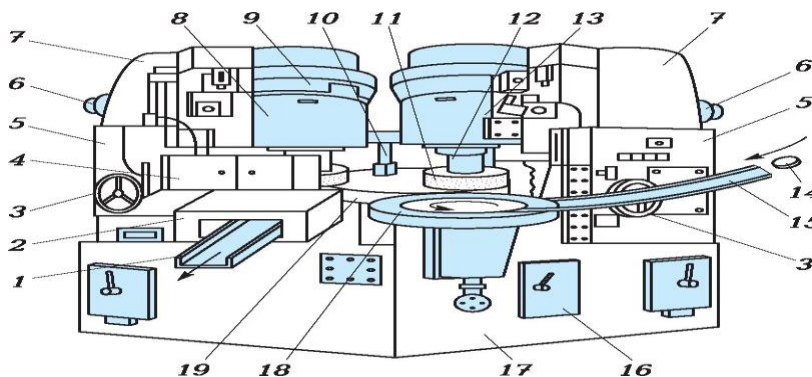
Дөңгелек үстелмен жазық ажарлағыш білдектер.

Білдектердің бір немесе екі тегістеу басшалары бар. Екі басшасы бар машина (15.5 сурет) екі бағыттағы 7 тіреуі бар тұғырлан 17 тұрады, сырғанау бағыттаушыларда қаралтым мен аяқтау тегістеу үшін 13 және 8 тегістеу басшалары орнатылған. Әрбір басшада 11 тегістеу дөңгелегі бар 12 айналдырық орнатылған. Айналдырық қосарланған 9 электр қозғалтқышпен айналдырылады. Тұғырда 19 электрмагниттік плитасы бар үстел орнатылған. Үстел көлбеу науа 15 бойынша беру үстеліне 18 ары қарай плитаға келіп түсетін дайындамаларды 14 ұстап қалады. Электр магниттік плитасы бар үстел электр қозғалтқыштан беру қорабы арқылы айналады. 18 беру үстелінің айналуы редуктор арқылы реттелетін тұрақты тоқты электр қозғалтқыштан жүзеге асырылады.

Әрбір тегістеуіш басшасында 13 (8) тік жылжуы бар (тіреу бойымен): электр қозғалтқыштан 6 беріліс қорабы 5 арқылы жылдам (орнатушы) ауысуы және тісті мен бұрамдақты беріліс 16 қораб арқылы баяу (жұмыс істейтін) ауысуы. Басшаның қолмен жылжуы 3 сермер арқылы жүзеге асырылады..

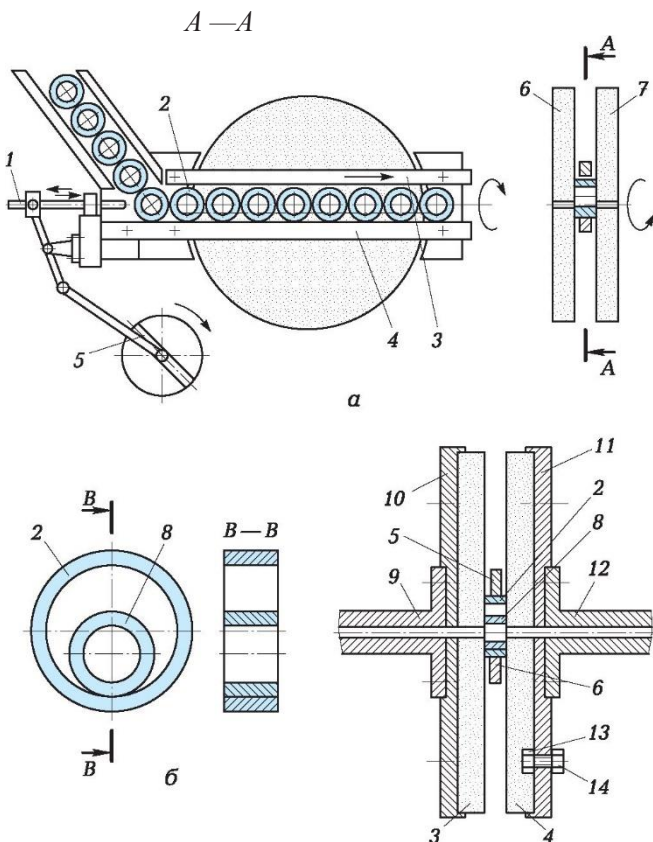
Өңдеу барысында өңдеуге арналған дайындаманың биіктігін бақылайтын өлшеу кондырғысы 10-дан алынған тетіктердің тозуын өтеу үшін тегістеу дөңгелегін автоматты түрде реттеу жүзеге асырылады 14. АСС-дың бүркуіне жол бермеу үшін жылжымалы 4.қалқандар қамтамасыз етіледі Дайындамалар өңдеуден кейін деммагнитизациядан өтіп көлбеу науа 1 арқылы білдектен шығады.

Екіжақты жазық ажарлауға арналған білдектер. Үлкен және ірі сериялық өндірісте, жазық тегістеудің орнына, горизонтальды осьтері бар машиналарда бұйырларін екі жақты тегістеу қолданылады. Екі жақты тегістеудің сұлбасы 15.6, а суретте көрсетілген. Төменгі 4 және жоғарғы 3 бағыттаушы сызықтармен шектелген 2 сақиналар түрдегі дайындамалар тегістеу аймағына 1 итергішпен беріледі, ол қайтымды-ілгеріlmелі қозғалысты 7 механизмінен алады.



Сурет. 15.5. Дөңгелек үстелге арналған екі айналдырықты тегістеу машинасы:

1, 15 - науалар; 2 - демагнетизатор; 3 - велосипед; 4 - қалқандар; 5 - трансферлік қорап; 6, 9 - электр қозғалтқыштары; 7 - тірек; 8, 13 - ұсақтайтын бастар; 10 - өлшеу құралы; 11 - тегістеу дөңгелегі; 12 - шпиндель; 14 - бос; 16 - жемшөп қорабы; 17 - тұғыр; 18 - кесте; 19 - электр магниттік плитасы



в

Сурет. 15.6. Екі жақты тегістеу әдістерінің сұлбасы (а), дайындама жиынтығы (б) және оларды өңдеу сұлбасы (in):

1 - итергіш; 2, 8 - дайндамалар; 3, 4 - бағыттаушылар; 5 - итергіш механизмі; 6, 7 - тегістеу дөңгелектері; 9, 12 - тегістеу дөңгелектерінің айналдырықтары; 10, 11 - беткі тақталар; 13 - бұрандалы ұштық; 14 - тегістеу дөңгелектерінің тегістеу дөңгелегі

Дайындамалар параллельды орналасқан 5 және 6 тегістеуіш шеңберлер арасынан өтеді, нәтижеде, дайындаманың бірдей екі бүйірінің тегістелуі жүргізіледі. Беру механизміне дайындамалар бункерлік құрылғы арқылы тасымалданады.

Шарикті мойынтіректердің ішкі 8 және сыртқы сақиналардың бүйірлерін бір мезгілде өңдеу үшін (15.6-сурет, б) күрделі тегістеу пайдаланылады (15.6-сурет, в). 9 және 12 айналдырықтарында 10

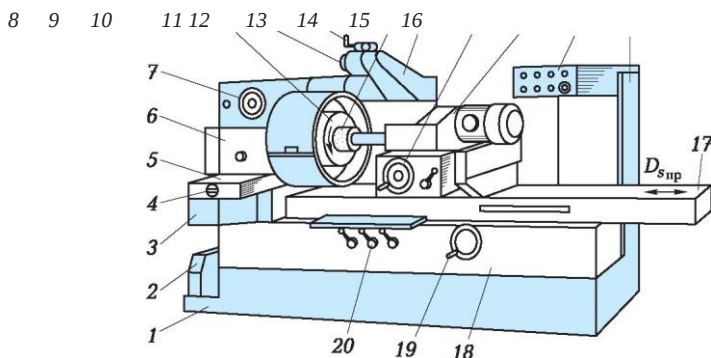
және 11 бет тақтайшалары орнатылады, оларда бұрандалы төлкелер 13 және болттар 14 көмегімен тегістеуіш шеңберлер бекітіледі. Тегістеу 15.6, а сұлбаға сәйкес жүзеге асырылады..

15.4. ІШАЖАРЛАҒЫШ БІЛДЕК

Патронды ішажарлағыш машинасы (15.7-сурет) цилиндрлік және конус түрінде (диаметрі 50 - 200 мм және ұзындығы 200 мм) саңлауларды, сондай-ақ шағын және орта өндірістегі біліктердің бүйірлерін тегістеуге арналған.

Ішкі тегістеу машиналарында дайындаманы өңдеу кезінде келесі қозғалыстар жүргізіледі: бастысы - тегістеу дөңгелегінің айналуы; шеңберлі беру - дайындаманың айналуы; бойлық беру - үстелдің қайтымды-ілгермелі қозғалысы; көлденең беру (кесу) - тегістеу басшасының дайындамаға қатысты радиалды бағытта жылжыуы. Дайындамаларды ойып орнату арқылы тегістеу көбінесе жабық және қысқа ашық тесіктерге қолданылады. Шеңбердің біркелкі тозу үшін оған тербелісті қозғалыс беріледі.

Машинаның негізгі компоненттері: 18 тұғыр бағыттауыштарында тегістеуіш басшасымен 14 үстел 17 орнатылған және тегістеуіш шеңбері 11 бар айналдырық.



15.7 сурет. Ішкіажарлағыш патронды білдек:

1 - цистерна (паллет); 2 - сорғы; 3 - көпір; 4 - бұранда; 5 - слайд; 6 - өндіріс бастығы; 7, 10, 13, 19 - ұшақтар; 8 - картридж; 9, 11 - тегістеу дөңгелектері; 12 - тегістеу ұштары үшін құрылғы; 14 - ұнтақтау бастары; 15 - басқару панелі; 16 - электр шкафы; 17 - кесте; 18 - төсек; 20 - тұтқасы

Тегістеу дөңгелегі көлденең жоғарғы бағыттаушы рельстердің бойымен механикалық немесе қолмен 13 сермермен жылжытылады.. Тұғырдағы сол жақта дайындаманы орнату үшін 3 көпірінің 5 күймешегінде айналдырығы бар басша мен дайындамаларды орнатуға арналған 8 патрон орнатылады. Күймешектің арқасында бұйымның басшасы 4 бұрандадан көлденең қозғалысына, ал қажет болған жағдайда конустық саңлауларды тегістеу үшін айналу бұрышқа ие болады.

Үстелдің бойлық қозғалысы тұғырда орналасқан және панельдегі 20 тетікпен басқарылатын гидрожетектен беріледі. берілетін және бойлық бөлімінде 20. Қолмен қозғалысы сермер 19 арқылы жүзеге асырылады. Бұйірлерді тегістеуге раналған құрылғы 12 басшада 6 орнатылған және жоғарғы күйден жұмыс күйге сермер 7 көмегімен немесе механикалық түрде бұрыла алады; ол дайындаманың бұйірін бір қондырғымен 9 шеңберімен өңдеу мүмкіндігіне арналған. Шеңберді ойып орнатудың қолмен ауысуы сермер 10 арқылы жүзеге асырылады. Суыту сұйықтық 1 бактан сорғы 2 арқылы беріледі. Электраппаратура басқару пультімен 15 электржабдықтар 16 шкафында орналасқан.

Тегістеу үрдісінде, дайындау және бөлшектеу дөңгелегі үстелдің бір мезгілде кері жылжуымен айналады. Тегістеу басшасы мезгіл-мезгіл көлденең беру қозғалысы туралы хабардар етіледі.

Машинаға тегістеу саңылауының алдын-ала орнатылған өлшемін басқару тегістеу басшаының көлденең беру механизмі немесе өлшеу құрылғысы арқылы орындалады.

Негізгі қозғалысы - тегістеу дөңгелегінің айналдырығының айналуы 6 (сурет 15.8) - М3 электр қозғалтқышынан жазық беру арқылы шығарылады. Айналдырықтың максималды жылдамдығы $= 2\,900 \cdot 0.98 \cdot 250/60 = 1\,200 \text{ мин}^{-1}$, мұнда 0.98 - белдіктің сырғанау коэффициенті. Тегістеу бұйірлері үшін құрылғының шеңберін бұру М2 электр қозғалтқышынан 130/90 белдік жетегі арқылы келеді.

Дөңгелектегі беру қозғалысы - өндірістің бас шырағының 1 айналдырықтың айналуы - М1-нің қадамдық реттелетін электр қозғалтқышынан 90/225 В-белдік жетегі арқылы жүзеге асырылады. Дайындаманың ең жоғарғы айналу жылдамдығы $= 1,500 \cdot 0.98 \cdot 90/225 = 600 \text{ мин}^{-1}$.

$$1 \text{ об. мах. } \frac{22}{60} \frac{22}{60} \pi m z = 19 \text{ мм,}$$

m — тақтай модулі, $m = 2,5$ мм; z - тірек дөңгелектерінің тістері, $z = 18$.

Тегістеу басшасыны 7 көлденең қозғалысы 11-беріліс қорабынан жүзеге асырылады, ал 12 сермердің көмегімен қолмен қозғалады.

Бұйірлерді тегістеу үшін құрылғының қолмен бойлық қозғалысы сермерді 2 айналдыру арқылы жүзеге асырылады. Бір айналым кезінде тегістеу дөңгелегі келесі қашықтыққа беріледі:

$$1 \text{ об. мах. } \frac{14}{40} \pi m z = 53 \text{ мм,}$$

m — тақтай модулі, $m = 3$ мм; z — тірек дөңгелектерінің тістері, $z = 16$.

Құрылғы гидравликалық Ц1 цилиндрінің көмегімен жоғары тұрған позициядан төменгі позицияға (жұмыс істеуге) айналады. Гидравликалық цилиндрдің таяқшасында бұйірлерді тегістеу үшін құрылғы 3 осыне 4 қатаң бекітілген тісті дөңгелекті ұстайтын кеуде (хобот) бар.

Тегістеу дөңгелегін түзетуге арналған алмазды түзету қозғалысы, түзеткіш құрылғы 9 жылжығанда жүзеге асырылады. Беруді сермер 5 айналғанда жүргізеді. Тегістеу дөңгелегі қолмен реттеледі, ол үшін алмасты көтеретін муфталардың қозғалысы қамтамасыз етіледі.

Үстелдің бойлық кері қозғалысы Ц2 гидравликалық цилиндрінен жүзеге асырылады.

15.5. ЦЕНТРСІЗ АЖАРЛАҒЫШ БІЛДЕК

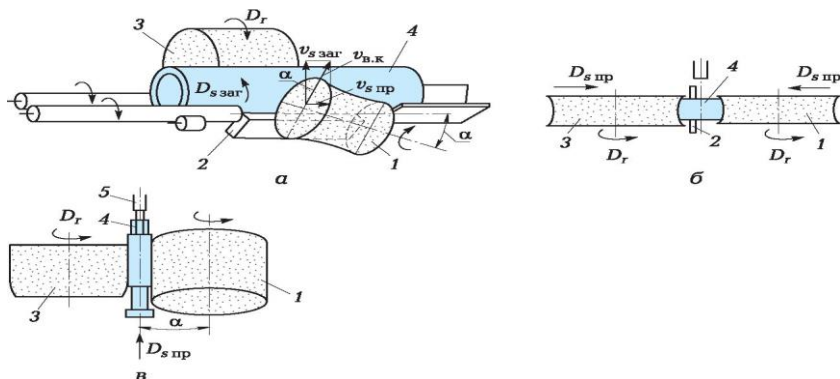
Орталық тегістеумен салыстырғанда орталықсыз дөңгелектеу тегістеуіш ұзындықтағы кіші диаметрлі бедерлерді,

сондай-ақ ортаңғы тесіктері жоқ дайындамаларды дәлірек және өнімді өңдеуді қамтамасыз етеді.

Машиналарда тегістеу дайындаманың бойлық берілісі жылжытылған кезде пайда болады, (сурет 15.9, а), дөңгелектің көлденең берілісі (кескіш әдісімен) кезінде өңдеудің бүкіл ені бойымен (сурет 15.9, б), егер дайындаманың бойлық берілу жылдамдығы шеңбердің биіктігіне дейін (15.9-сурет, сур.). Алғашқы әдіс дайындамалар бос орынсыз, екінші пішінді, конустық және қадамдық беттерді, үшінші дайындамалар шеңберлер арасында толық өту мүмкіндігі жоқ жағдайларда.

Бұл жағдайда 4 дайындама ось бойымен бойлық қозғалыстың 5 тіреуге дейін тегістеледі, содан кейін тегістеу дөңгелегінің басшасы 3 (немесе жетекші 1) дөңгелегі алынады және дайындама жұмыс аймағынан шығарылады.

Орташа тегістеу кезінде дайындама әрқашан тірек пышақшасына 2 орнатылады. Ұзындығы тегістеу кезінде, дайындау бөлшегінің 2 пышағы бойынша тегістеу дөңгелегінің шеткі 3 қозғалысы дөңгелекті 1 немесе айналдыру пышағын бұру арқылы орындалады. Қозғалмалы шеңбер (немесе қолдаушы пышақ) алдын-ала дайындықтағы $\alpha = 1,5 \dots 6^\circ$ бұрышта және соңғы тегістеу кезінде $= 0,5, 1,5^\circ$ деңгейінде белгіленеді. Бұл жағдайда дөңгелек қиманың жылдамдыққа қарсы қозғалыс дөңгелегінің айналу жылдамдығына байланысты (15.9 суретті қараңыз): $v_{s\text{ зар}} = v_{B\text{ К}} \cos \alpha$.



Сурет. 15.9. Орталық дөңгелек тегістеу сұлбасы:

а - жолда; б - ойып орналастыру; с - тіреуге дейін; 1 - қозғаушы шеңбер; 2 - пышақ; 3 - тегістеу дөңгелегі; 4 - дайындама; 5 - тіреу; а - қозғалыс шеңберін айқындайтын бұрыш

Датчиктің бойлық арқалықтың жылдамдығы қозғалыс дөңгелегінің айналу бұрышы мен айналу жылдамдығына байланысты болады: $v_{\text{пр}} = v_{\text{вк}} \sin \alpha$.

Тегістеуіш дөңгелегі 50 ... 100 м / с кесу жылдамдығын қамтамасыз ететін негізгі айналмалы қозғалысты қамтамасыз етеді және жұмысты дайындыдамадан алып тастайды, ал жетекші дөңгелегі шеткі 1,3 м / мин жылдамдықта сызықты жылдамдыққа ие және айналдыру дөңгелектің айналу жылдамдығымен айналады = 1 ... 100 м / мин.

Ойып тегістеу кезінде $\alpha < 1^\circ$ болса, дайындама тек пышаққа қарсы айналады және оған қысылады, ал жүргізуші немесе тегістеу дөңгелегі көлденең аралық радиалды бағытта жұмыс элементіне қатысты қозғалысты алады

Жиынтық өндіріс жағдайында орталықсыз тегістеу машиналары жоғары өнімділікпен және өңдеудің дәлдігімен ерекшеленеді. Кішігірім және жеке өндірісте мұндай машиналарды пайдалану, қайта құрудың еңбегінің арқасында шектелген. Орталықсыз тегістеу машиналарының қолдану аумақтарының кеңеюі екі фактормен қиылысады: дөңгелектерді реттеудің үлкен уақыт жұмсауы және аппаратты орнатудың күрделілігі, бұл қызметкерлердің едәуір уақытты және жоғары біліктілігін талап етеді.

Бұл машиналардың дизайнын тегістеу және басқару дөңгелектері бар екеніне байланысты; тегістеу және қозғалыстағы дөңгелектердің бетін қалыптастыруды қамтамасыз ететін құрылғыларды өңдеу; сілтеме пышақ позициясын орнату мүмкіндігі; тегістеуіш дөңгелектің компенсаторлық тетіктерін дайындауға және түзетуге, сондай-ақ дайындауға және реттеуге арналған жетекші шеңберді; жүктеу және түсіру құрылғыларының күйін орнату.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. ажарлағыш білдектің негізгі міндеті қандай?
2. Ажарлағыш білдектер өз тобының ішінде қалай бөлінеді?
3. Орталық тегістеу машинасының негізгі түйіндері және ондағы айналу денелерді өңдеу үшін қандай қозғалыстар жүргізіледі?
4. Дөңгелек тартқыштың екі үстелінің (жоғарғы және төменгі) қандай мақсаттары бар?

5. Тегістеуіштер қалай жіктеледі?
6. Екі жақты жазық тегістеу дегеніміз не?
7. Кесу аймағына дайындамаларды берудің автоматтандырылуы қалай жүзеге асырылады?
8. Тегістеу машиналарында қандай өнімдер өңделеді?
9. Дайындамаларды өңдеу кезінде ішкі тегістеу машинасында қандай қозғалыстар жүргізіледі?
10. Орталық тегістеу машиналары мен айналмалы тегістеу машиналары арасындағы айырмашылық қандай? Өздерінің жұмыс қағидаларында қандай айырмашылық бар?
11. Орталықсыз тегістеу машиналарының негізгі түйіндерін тізіңіз. Бұл машиналарда қандай дайындамалар өңделеді?

ҚАЖАҚТЫ ҚҰРАЛ

16.1. ТҮРПІЛІ МАТЕРИАЛ, ОНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ҚОЛДАНЫЛУ АЯСЫ

Кез келген абразивті құралы өңделетін материалдың қаттылығын қатайтатын және кесілген күйде кесу операцияларын орындауға қабілетті абразивтік материалдың бөлшектерін қамтиды. Мұндай абразивтік материал оны ұнтақтаудан және жіктеуден кейін табиғи және жасанды болып бөлінетін тегістеу материалы деп аталады.

Табиғи материалдарға мыналар жатады: наждак, кварц, шақпақ, корунд, гранат, алмас, жасанды талшықтарға - электркорунд, кремний карбиді, синтетикалық алмас, текшелік бор нитридi (эльбор), бор карбиді. Абразивті материалдардың физикалық және механикалық қасиеттері 16.1 кестеде келтірілген., олардан жасалған құралдардың ерекшеліктері - 16.2 кестеде..

Біртекті кристалдар, поликристалдар немесе олардың фрагменттері түріндегі абразивті материалдардың бөліктері абразивті дәндер деп аталады.

Тегістеу құралдары келесі түйіршіктерді береді:

- 2 000-нан 160 мкм-200 дейін дәндер мөлшерімен ұнтақтау; 160; 125; 100; 80; 63; 50; 40; 32; 25; 20; 16;
- 125-ден 40 мкм-12 дейін дәндер мөлшері бар шлифұнтақтары; 10; 8; 6,5; 4;
- 63-тен 14 мкм-ға дейінгі дәндер мөлшері бар микроұнтақтар; M50; M40; M28; M20; M14;
- 10-дан 5 мкм-ға дейінгі дән мөлшері бар майда микроскопиялық ұнтақтар; M7; M5.

Дән мөлшері әртүрлі квадрат пішіндегі саңылаулармен сымдық немесе нейлон торларымен жабдықталған арнайы қондырғыларда материалды шашу арқылы орнатылады. Алмаз және эльборий шлифұнтақтар үшін, дәнділік фракциямен белгіленеді, онда номер мөлшері өлшемге сәйкес келеді: алғашқысы – үстіңгі тордың номерне, екіншісі астыңғы тордың номері.

16.1 - кесте

Т үрпілі материалдың физикалық және механикалық қасиеттері

Түрпілі материал	РМТ-3 құрылғысындағы миксерлілік, 103 МПа ПМТ-3, 10 ³ МПа	Абразивті қабілетін, конденсатты. бірлік *	°С Жылу кедергісі, ° С
Электрокорунд: қалыпты жағдай	19...20	0,145	1 250...1 300
ақ	20...21	0,155	1 700... 1 800
хромды	20...22	0,101	1 700. ..1 800
титаник	20...22	0,112	1 250. ..1 300
цирконий	23...24	—	1 900...2 000
Монокорунд	23...24	0,15	1 700. 1 800
Сферокорунд	20...21	—	1 700. 1 800
Кремний карбиді:			
жасыл	33...36	0,45	1 300. 1 400
қара	33...36	0,4	1 300.1 400
Бордың карбиді	40...45	0,5	700.800
Элбор	80...100	0,6	1 400.1 500
Алмаз:			
синтетикалық	53...56	0,7	600.700
табиғи	86...100	0,77	700.800
Корунд	19.22	0,135	1 700. 1 800
Наждак	19.22	0,105	1 700. 1 800
Гранаталар	13...16,5	0,103	1 200. 1 250
Шақпақ	10...11	0,05	1 500. 1 600

* Табиғи алмаспен өңделіп, абразивтік сыйымдылық бірлікке тең деп есептелетін әртүрлі абразивті материалдардан микробөлшектердің М16 дәндері бар тегістеуіш шыныда бетінің сапасын салыстыру арқылы бағаланады.

16.2. кесте. Түрпілі материалдан жасалынған құралдардың ерекшеліктері мен қолданылуы

Материалдың құрылымы	Материалдың маркасы	Құралдардың ерекшеліктері мен қолданылуы
Қалыпты электрокордунд		
Өртүрлі жүктемелермен операцияларды орындау кезінде жоғары жылуды ұстап, байланыстыруға жақсы дәнекерлеу, астықтың механикалық беріктігі және айтарлықтай тұтқырлығы бар	13A	Органикалық түйіндерді болаттан жасалған ұнтақты ұсақтауға арналған құралдар; бос жұмыс істейтін астықпен бөлек жұмыс
	14A	Органикалық және бейорганикалық қосылыстарды ұнтақтау болат дайындамаларына арналған құралдар
	15A	Жоғары жылдамдықты ұнтақтау үшін керамикалық және бактелит шелектеріне арналған құралдар; өрлеу жұмыстары үшін тегістеу тері
Ақ электрокорунд		
Электрокорундпен салыстырғанда физикалық және химиялық құрамы қалыпты болып келеді, біркелкі болып, қатты қаттылыққа және өткір жиектерге ие, өзін-өзі айқындауға ие және бетінің кедір-бұдырын аз қамтамасыз етеді	23A	Органикалық қосылыстарға арналған құрал-саймандар; абразивті пасталар мен барлар; борпылдақ астықпен өрлеу жұмыстары
	24A	Бекітілген болат қаптамаларды аяқтауға арналған тегістеуіш және тегістеу ұнтақтарын тегістеу дөңгелектері мен шарлар; өрлеу жұмыстары үшін тегістеу тері
	25A	Тегістегіш дөңгелектер мен тегістеуіштерден, тегістейтін ұнтақтардан және қатты дөңгелектерді жоғары жылдамдықты тегістеу және өңдеуге арналған микро-экраннан жасалған ұнтақтар; Қатты жұмысқа арналған болаттан және қорытпалардан жасалған тегістеу

Материалдың құрылымы	Материалдың маркасы	Құралдардың ерекшеліктері мен қолданылуы
Цирконий электрокордумы		
майдадәді құрылым, жоғары тығыздық және қаттылық	38A	Жоғары жылдамдықтар мен берілімдері бар болат дайындамаларды қатайтатын бакелитты байланыстары. Аспапты бөлшектеу операцияларында тұрақтылық қалыпты электрокорундтан құралдың қаттылығын 10-40 есе жоғары
Электрокорунд хромотитанды		
Қалыпты корундтық электрокорундка қарағанда жоғары механикалық беріктігі мен абразивтік қабілеті	91A, 92A	Үлкен кесілген металл және абразивтік ұнтақтаумен ұнтақтау құралдары
	93A, 94A	Керамикалық және бакелит қапшықтары, қатталған және қатты емес бөренелерді ұнтақтау үшін құралдар
Монокорунд		
Дәннің изометриялық нысаны, жоғары механикалық беріктігі; аспапты жоғары кесу қасиеттерін және кішкене кесу күштерін қамтамасыз етуді	43A	Қатты және өңделмеген болаттардан және қорытпалардан өңдеуге арналған керамикалық байланыстағы ұнтақтау және ұнтақтаулан жасапған құралдар
	44A, 45A	Жұмысты аяқтау және реттеу үшін теріге арналған тегістеуіш; бекітілмеген дәнмен өңдеу
Сферокорунд		
Сфералық дәнді ұнтақтау кезінде аспаптың кесу жиектері сынған және ашылып, жоғары тиімді өңдеуді қамтамасыз етеді	3С	Жұмсақ және тұтқыр материалдарды өңдейтін құралдар - тері, резеңке, пластмасса, түрлі-түсті металдар және т.б.

Материалдың құрылымы	Материалдың маркасы	Құралдардың ерекшеліктері мен қолданылуы
Қара кремний карбиді		
Қалыпты қаттылық, абразивтік қабілетін және қатаңдықты, қалыпты корундты қарағанда. Ірімшіктер жұқа табақшаларға ұқсайды, нәтижесінде олардың әлсіздігі жоғары, олар әлдеқайда көп шоғырланған	53C	Тұтқыр металдар мен вольфрамның қатты қорытпаларын өңдеу үшін ұнтақ ұнтақтары мен микроөнеркәсіп ұнтақтарынан құрастырылған құрал; Жұмысты аяқтау және отладтау үшін теріге арналған тегістеуіш; Шойын және түсті металдардан құйылған құймаларды жұмсақ жылтырататын ұнтақтармен аяқтау және әрлеу жұмыстары; Жұмыстарды аяқтау және борпылдақ астықпен аяқтау; қатты, мыжылған және өте жабысқақ материалдардың жырықтарының төмен қарсыласуымен емдеу
	54C	тұтқырлықтан, түсті металдардан және вольфрамның қатты қорытпаларынан жасалған құймаларды өңдеуге арналған тегістеу машинасынан құралдар; әрлеу жұмыстары үшін тегістеу тері
Жасыл кремний карбиді		
Кремнийлі кремний карбидінен, қаттылықтан, абразивтік қабілеттілігінен және сынғыштан жоғары	62C	Шойыннан, мыстан, алюминийден, граниттен, мәрмәрден жасалған препараттарды дайындау үшін барлық ұнтақтарда шлифұнтақтарынан жасалған құралдар; әрлеу және әрлеу жұмыстары үшін тегістеу тері; Аяқталған адәнімен аяқтау
	63C	Титан және титанатты қатты қорытпаларды өңдеуге арналған барлық бумаларда тегістеу машинасынан құрал; әрлеу және әрлеу жұмыстары үшін тегістеу тері

Материалдың құрылымы	Материалдың маркасы	Құралдардың ерекшеліктері мен қолданылуы
	64С	Шойыннан, мыстан, алюминийден, граниттен, мәрмәрден жасалған бланкаларды өңдеуге арналған барлық бумаларда микро-тегістеуіштерден жасалған құралдар; әрлеу және әрлеу жұмыстары үшін тегістеу тері; Аяқталмаған дәнмен аяқталатын
Борлың карбилі		
Электрокорунд мен кремний карбидінен, қаттылық пен абразивті қабілетінен жоғары	га	Тегістеу, әрлеу жұмыстары және қатты қорытпалардан және шойыннан жасалған үгінділерден алынбаған дәндермен аяқтайтын құралдар
Элбор (текше бор нитраты)		
Алмастан кейінгі екінші орында қаттылық пен абразивті қабілетін; жоғары ыстыққа төзімділік және нәзіктік жоғарылау; темірге инерттілік	ЛП, ЛО	Тегістеу ұнтақтары мен микроағзды ұнтақтардан құрғақ болаттан жасалған жоғары дәлдіктегі бөліктерді әрлеуге арналған барлық бустерге арналған құралдар; әрлеу жұмыстары үшін тегістеу тері; кесетін жүздерді қайрауды аяқтауға арналған құралдар; борпылдақ астықпен әрлеу жұмыстары
Синтетикалық алмаз		
Элеборадан гөрі қатты қаттылық; жоғары төзімділік және төмен жылу қарсылығы; темірге химиялық белсенді; өздігінен құрастыруға ықпал ететін сынғыштықты және азаяды;	АС2	Қатты қорытпалар мен болаттарды өңдеу және өңдеуге арналған органикалық байланыстағы құралдар
	АС4	Қатты қорытпалардан, керамикалардан және басқа сынғыш материалдардан ұнтақ босату үшін органикалық және керамикалық байланыстарға арналған құралдар өңдеу

Материалдың құрылымы	Материалдың маркасы	Құралдардың ерекшеліктері мен қолданылуы
Әрбір кейінгі бренд (AC2-ден AC50-ға дейін) бұрынғы жоғары беріктігінен және аз сынғыштан ерекшеленеді	AC6	Үлкен жүктемелермен жұмыс істеу үшін металдан жасалған таспалардағы құралдар
	AC15	Металл конструкцияларда күрделі жағдайларда жұмыс істеу құралдары (әйнек кесу және өңдеу, тасты ұнтақтау және жылтырату)
	AC32	Металл конструкцияларға арналған құралдар бұрғылау, кесу, қию
	AC50	Ерекше қиын жағдайларда жұмыс істеуге арналған құралдар (бұрғылаудың күрделі санатты жыныстарын бұрғылау, гранит кесу, керамиканы өңдеу, кварц
Балласты түріндегі қиыршық алмастарда поликристалды құрылым	APB1	Дөрекі құйма құюға арналған құралдар, стеклопластикоты кесу
Карбонад түріндегі қиыршық алмастарда поликристалдық құрылым	APM	Қиын жағдайда жұмыс істеуге арналған құралдар (тасты және құрылыс индустриясының материалдарын өңдеу)
«Агломерат» түріндегі қиыршық алмастарда поликристалдық құрылым	APC3	Ерекше қиын жағдайларда жұмыс істеуге арналған құралдар (құрылыс материалдарын және материалдарды өңдеу, бұрғылау, тегістеу дөңгелектерін түзету)
<i>Табиғи алмаз</i>		
Ең жоғары қаттылық және тозуға төзімділік	A1, A2, A3	Техникалық стақандарды, керамиканы, тасты, бетонды өңдеуге арналған металл конструкцияларға арналған құралдар; қатты және сверхардты материалдарды өңдеу кезінде құралдың өте жоғары тозуға төзімділігі мен жоғары абразивтік қабілеті бар жұмыстарды орындау

Материалдың құрылымы	Материалдың маркасы	Құралдардың ерекшеліктері мен қолданылуы
	A5	Тегістеу дөңгелектері металл бөшкелерге; металл өңдеу, керамика
	A8	Түзету және қартаюға арналған құралдар, тасты және құрылыс индустриясының материалдарын
<i>Басқа материалдар</i>		
1	Корунд 92E	Шыны және металл бөлшектерді тазалауға арналған микропоуздардан жасалған
—	Кремень 81Kp	Ағаш, былғары, эбонит үшін теріні майлау
—	Наждак	Millstones; борпылдақ астық өңдеу
	Гранат	Ағаш, былғары, пластмасса үшін тері илеу; бос өңделген шыны өңдеу

Қытырлақ коспасы толықтырылады. Мысалы, 200-ден 8-ге дейін дән үшін негізгі фракцияның минималды мөлшері мынадай болуы керек: Р - 55%; Н - 45%; D - 41%. Бұл жағдайда, мысалы, 80-N ұнтақтау үшін, 12-Р ұнтақтау ұнтағы үшін, M20-V немесе M10-D микроскопиялық ұнтақ үшін және т.б. МЕСТ 3647-80 сәйкес ұсынылған негізгі фракция пайызы.

16.3 кесте. Астыңғы мөлшеріне қарай ұнтақтау материалдарынан құрал-саймандарды қолдану салалары

Дән	Негізгі фракцияның дән мөлшері, мкм	Индекс бойынша астық мөлшерінің негізгі фракциясының ең аз пайызы				Қолданылу аясы
		В	П	Н	Д	
Тегістеу және ажарлау ұнтақтары						
200	2 500... 2 000	—	55	45	41	Қолмен тегістеу жұмыстары, үзіліс

Дән	Негізгі фракцияның дән мөлшері, мкм	Индекс бойынша дән мөлшерінің негізгі фракциясының ең аз пайызы				Қолданылу аясы
		В	П	Н	Д	
160	2 000 ... 1 600	—	55	45	41	құйма, құю, пісірілген прокат, тегістеу дөңгелектерін, тегістеу
125	1 600.1 250					
100	1 250. 1 000					
80	1 000.800					
63	800.630					
50						
40	500.400					
32	400.315					
25	315.250					
20	250.200					
16	200.160					
12	160.125					
10	125 100					
8	100 80					

Түйірлілігі	Негізгі фракцияның түйірлілігінің мөлшері, мкм	Индекс бар түйірлілігі үшін негізгі фракцияның минималды пайыздық мазмұны,				Қолдану саласы
		В	П	Н	Д	
6				40	-	қайрау және кескіш аспапты бабына жеткізу
5						Опырылмалы материалдар мен қадамы кішкене бұрандаларды тегістеу, Ра 0,03...0,16 мкм бетінің кедір-бұдырлығын қамтамасыз етумен бабына жеткізу және хонингтеу
4						
Микро тегістегіш ұнтақтар және жұқа микро тегістегіш ұнтақтар						
M63	63...50	60	50	45	43	Ра 0,16 мкм және кем бетінің кедір-бұдырлығын қамтамасыз етумен супер фиништеу, соңғы бабына жеткізу және хонингтеу
M50	50...40					
M40	40...28					
M28	28...20					
M20	20...14					
M14	14...10					
M10	10...7	55	45	40	39	
M7	7...5					
M5	5...3					

Ескертпе. Кестедегі сызық тиісті материалға мұндай индекс берілмейді дегенді білдіреді.

Түйірлілігіне байланысты тегістеу материалдарынан құрал-саймандарды қолдану салалары 16.3 - кестеде келтірілген.

16.2.

ҚАЖАҚТЫ ҚҰРАЛДЫҢ НЕГІЗГІ ТҮРЛЕРІ

Абразивті дөңдерді бекіту үшін қолданылатын абразивтік материалдар, буда деп аталады.

16.4 кесте. Қажақты құралдардың қаттылығына қарамастан қолданылу аясы

Қаттылық деңгейі	Қаттылық мағынасы	Қолданылу аясы
Өте жұмсақ	ВМ1, ВМ2	Құралдың қаркынды өзін-өзі бұрғылаумен тегістеу (ішкі дөңгелек), ішкі (қатайтылған болат); кескіш құралдарды бұрғылау және күйдіру; күйіп және жарылып кетуге бейім, түсті металдардан, қиын өңделетін және тұтқыр қорытпалардан, қатты күйде сіңдірілген болаттан жасалған дайындамаларды жуу, тістерді тегістеу; Жұқа тегістеу және өте жақсы өңдеу
Жұмсақ	М1, М2, М3	
Орташа жұмсақ	СМ1, СМ2	
Орташа		Қорытынды және соңғы тегістеу (дөңгелек, орталықсыз және ішкі)
Орташа-қиын	СТ1, СТ2, СТ3	бұрыштық және орталықсыз көлбеу кесу
Қатты	Т1, Т2	Қатты ұнтақтау; құюға арналған дефрагменттер; орталықсыз тегістеу үшін кесу дөңгелектерін және жетекші дөңгелектерді өндіру; шынықтырылған болаттарды тегістеу; алынатын металлдың үлкен көлемімен профильді тегістеу
Өте қиын	ВТ1, ВТ2	Металлургия, доғалық және құю өндірісінде катал тегістеу және майлау; тегістеу дөңгелектерін өңдеу; кесудің үлкен күші (мысалы, шарлар)
Төтенше қатты	ЧТ1, ЧТ2	

Ескертпе: 1. 1, 2, 3 сандар құралдың қаттылығын арттыруды бірдей дәрежеде қаттылық деңгейінде сипаттайды.

2. Кестеде керамикалық және бакелит байланысындағы құралдың қаттылық мәндері көрсетілген. Вулканит байланысындағы құрал С, СТ және Т қаттылығымен өндіріледі.

Тегістеу материалының, байланыстырушы заттардың және абразивтік құралдағы тесіктердің қатынасы оның құрылымы деп аталады, ол 0-ден (абразивті дәннің көлемдік үлесі 62%) 20-ға дейін (абразивті дәннің көлемдік үлесі 22%) белгіленеді. Құрылым бір санға көтерілгенде, дәннің көлемдік үлесі 2% -ға азаяды. Алмаз және эльбор құралы үшін үлес салмағы пайызбен немесе шартты индекстермен (жақшада көрсетілген) белгіленеді: 25 (1); 50 (2); 75 (3); 100 (4); 125 (5); 150 (6).

Тесіктердің мөлшеріне байланысты келесі тегістеу шеңбері ажыратылады: жабық (тығыз), яғни. №1, 2, 3 және 4 құрылымдары бар топтар; орта - № 5, 6, 7 және 8 құрылымдарымен; № 9, 10, 11, 12 конструкцияларымен ашық. Жақында №13-18 конструкцияларымен және 35 - 70% көлеміндегі кеуекті кеуекті қуаттылығы жоғары тегістейтін дөңгелектер өндірілді. Олардағы кеуектің мөлшері 2,3 мм-ге жетеді, ол белгілі бір түрдегі бұдалар үшін сұйықтықты тесіктер арқылы өтуге мүмкіндік береді.

Бұданың басқа дененің абразивті құралына енуіне қарсы тұру қасиеті абразивті құралдың қаттылығы деп аталады.

Қаттылық индикаторларының мәніне байланысты сегіз дәрежелі қаттылық бөлінеді.

Қаттылық деңгейіне байланысты абразивтік құралдарды қолдану салалары 16.4. кестеде келтірілген.

Абразивтік құралдардың негізгі түрлері тегістеу шеңберлері, бастиектер, кесектер, сегменттер, терілері және т.б. Абразивті құралдың өлшемдері мен қалыптарының дәлділігі үш сыныптар қалыптастыруылады - АА., А және В. Соңғысы абразивтік өңдеудің жауапты емес операцияларында қолданылады. АА. ажарлау құралдарын, жоғары дәлдікті білдектер автоматтандырылған желілерінде тендестірілген абразивті массасын жұмыс істеу үшін; олар ұнтақтау материалдарының ең жақсы сорттарынан жасалған.

Тегістеу шеңберлер (МЕСТ 2424-83*) түріне, өлшемі және басқа да сипаттамалары, және абразивті материалдың дәлдігі сыныпбы бойынша белгілейді.

Сыртқы диаметрі 500 мм, биіктігі 50 мм, тесігінің диаметрі 305 мм, тура профильды (1 типті) тегістеу дөңгелегінің шартты белгіленуі

16.5 кесте. Кесу дөңгелектерінің негізгі сипаттамалары

Түрпілі материал		Астық	Шеңбер түрі
Атауы	Маркасы		
қалыпты электрокорунд	15А	50 — 12	1; 2
	13А, 14А	125—12	
Ақ электрокорунд	24А, 25А	50 — 5	3
Хромотитанитды корунд	94А, 93А	125 — 16	1; 2
	92А, 91А	50—16	3
Цирконий электрокорунды	38А	125 — 50	2
кремнийдің кара карбиді	53С, 54С, 55С	160—16	4; 5; 7
Кремнийдің жасыл карбиді	63С	16 — 6	6

24А, дән мөлшері 10-Р, С2 қаттылық дәрежесі, құрылымның 7-ші саны бар, КРГ керамикалық байланыстары, рұқсат етілген жұмыс жылдамдығы 35 м / с, дәлдік класы А, теңгерімсіздік 1-ші класы: 1 500 x 50 x 305 24А 10-С С2 7 КРГ 35 м / с А 1 cl. ГОСТ 2424-83.

Тегістеу дөңгелектерінің түрлері профильге байланысты белгіленеді:

Тегістеу шеңбері	Тип
Тік профиль.....	1(ПП)
Сақина.....	2(К)
Конус қабаты.....	3 (ЗП)
Екі жақты конус қабаты.....	4(2П)
Цилиндрлік кубок.....	5(ПВ)
Екі жақты ойық.....	6(ЧЦ)
Кубок конусы.....	7(ПВД)
табақшалы.....	11(ЧК)
Конус тұғырымен.....	12(Т)
Қос қабатты конустық ойық.....	23(ПВК)
26(ПВДК)	

Ескерту: Жақшада бұрын қолданылған белгілеу көрсетіледі.

Шеңберді кесу (ГОСТ 21963-82 *) материалдар мен бұйымдарды абразивті кесу үшін жеті түрді орындайды:

1 - температурасы 600 ° С аспайтын металдар;

2 - температурасы 600 ° С жоғары ыстық металдан жасалған бұйымдар;

- 3 - металдар (жанбайтын сегмент);
- 4 - титан құймалары;
- 5 - электртехникалық болаттан жасалған магниттік желілері;
- 6 - әйнек;
- 7 - металл емес материалдар (кірпіш, шамот, шынытеколит).

16.5 кестеде. кесу дөңгелектерінің негізгі сипаттамаларын көрсетілген.

Араластырғыш элементтермен (У) 400 мм сыртқы диаметрі, биіктігі 4 мм, диаметрі 51 мм, әдеттегі сынама 14А электрокорундты, 40-Н данасы, дыбыстық индексі бар, алынатын шеңбердің әдеттегі нұсқасы өнімді ыстық металлдан кесу үшін рұқсат етілген жұмыс жылдамдығы 80 м / с, 2-сыныптың теңгерімсіздігі (2-нысан):

400 x 4 x 51 14А 40-Н 41 БУ 80 м/с 2 кл. 2 ГОСТ 21963—82.

Тегістеу жолақтары (ГОСТ 2456-82 *) бес түрге бөлінеді: квадрат (ВКV); жазық (ВР); үшбұрышты (ВТ); дөңгелек (ВКR) және жартылай шеңберлі (ВКKр).

ВР маркалы тегістеу жолағының дәстүрлі белгілеуі биіктігі 20 мм, ұзындығы 16 мм, ұзындығы 150 мм, 63С жасыл кремний карбиді, 6-Н дәні, С2 қаттылық дәрежесі, 33-нің дыбыс индексі, 7-ші құрылымы, бакелит бұдасындағы (В), дәлдік класы А:

БП 20 x 16 x 150 63С 6-Н С2-33 7 Б А ГОСТ 2456—82.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Қандай ұнтақ материалдар табиғи және жасанды болып табылады?
2. Тегістеу материалдарының абразивтік қабілеті қандай?
3. Абразивті құралдардың қандай түрлерін білесіз?
4. Тегістеу шнеңберінің қандай сипаттамалары оның таңбалауында көрініс табуы керек?



КӨПМАҚСАТТЫ БІЛДЕКТЕР

Г ————— \

17-тарау. Көпмақсатты білдек
түйіндерінің құрастырлуы

18-тарау. Бір сүмбілі көпмақсатты
білдектер

19-тарау. Екі сүмбілі көпмақсатты
білдектер

17.1. ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР

Көпмақсатты білдектер (КБ) — бұл металл кескіш білдек, сандық бағдарламалық қамсыздандыру (СББ) жүйесімен және құралды автоматты алмастырғыш (ҚАА) кесудің бірнеше түрлерін орындауға арналған. Бұл білдектер 1 және 3 револьверлері бар (17.1 а-сурет), 5 құралды немесе 4 аспаппен (17.1, б-сурет) бірге бір сүмбілі (сүмбі) білдектерден тұрады. Ірі сериялы өндіріс тәжірибесіне екі сүмбілі КБ кіреді.

СББ және ҚАА құрылғыларының болуы өңдеу кезінде қосымша уақытты азайтады, ауысудың жылжымалы болуын арттырады, өңдеудің жоғары концентрациясын: қайрау, бұрғылау, қашау, фрезерлеу, бұрғылау, үңгілеу, жазу, бұрандалы кесу, өңдеудің сапасын бақылау және т.б. қамтамасыз етеді, таза операцияларды орындау кезіндегі (6-7-ші квалитет) жоғарғы дәлдік.

Белгілеу бойынша КБ екі топқа бөлінеді: корпусның және тегіс бөлшектердің (бұрғылау-фрездеу және жону білдегі топтары) дайындамаларын өңдеуге және айналма дене түрлерінің дайындама бөлшектерін өңдеуге (жонғыш және ажарлағыш білдектер топтары) арналған. Мұндай бөлу, мысалы, тек екінші топтың КБ-де бұрғылау немесе тегістеу жұмыстары орындалады дегенді білдірмейді. КБ-ге СББ-мен жоспарланған жонғыш білдек базасында және бұрылу жұмыстарынан бөлек, айналдыру құралына беттерді жонуға болады және тісті дөңгелектерді, фрезерлі жіптерді шығаратын және білдектер үшін дәстүрлі емес басқа өңдеуді орындау үшін бес координаты бар басқару жүйесін қолдануға болады.

КБ басқару жүйелері үшін түйіндердің жұмыс істеуі сигнал берудің даму сипаты және олардың орналасуын сандық көрсеткіш, бейімделуді басқарудың әртүрлі формалары, беріліс жылдамдығын мен сүмбінің айналу жиілігін сатысыз реттеу, сондай-ақ тоқыралар диагностикасы.

КБ құрастырылымы сүмбі осінің орналасуына қарай көлденең және тік болып бөлінеді. 17.1, а-суретте дайындама корпус бөлшектерін өңдеуге арналған көлденең КБ көрсетілген.

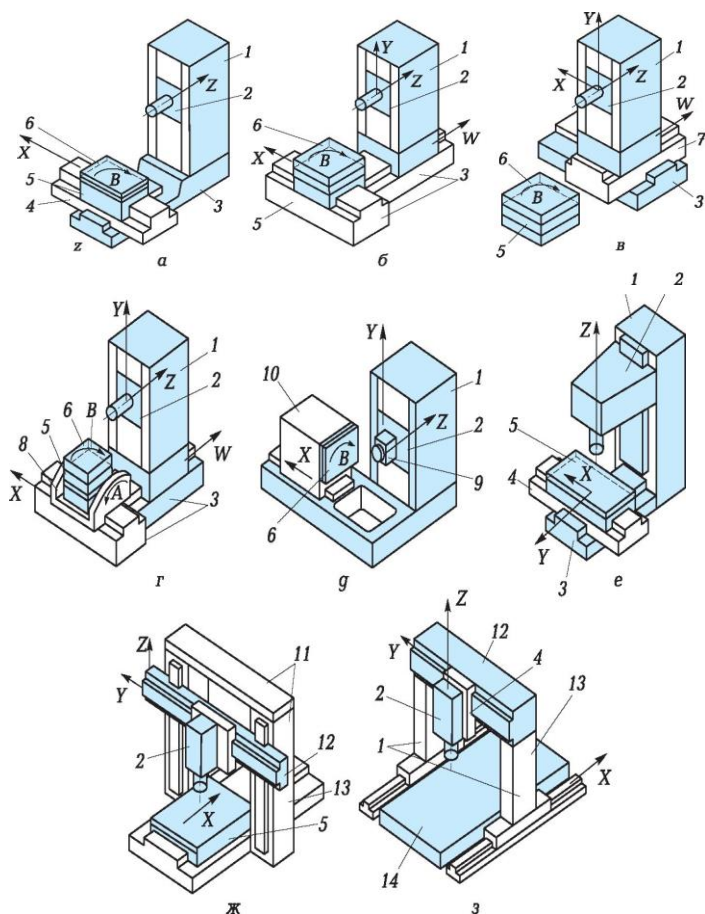
1 бағана (17.2, а-суретіне қараңыз) 2 сүмбі бастиегі бойымен тігінен орналасады немесе 3 тұғыр бойымен қозғалыссыз орнатылады немесе ауыстырылады. Бекітілген бағанамен 1 үстел 5 айналмалы үстелмен 6 бірге екі жақты перпендикулярлы координат осі бойымен жылжытылған жоғары және төмен бағыттауыштармен қамтамасыз етілген 4 жылжыманың көмегімен орнатылады.

Өртүрлі жағынан дайындамаларды өңдеу үшін айналмалы үстелдер 90° арқылы индекстеледі немесе бағдарламада көрсетілген бұрыштарға бұрыла алады. 1 баған бір бағытта қозғалатын болса (17.2, б-суретін қараңыз), 5 үстел бір сызық координат осі бойымен жылжытады.

Егер 1-баған (17.2, в-суретті қараңыз) аралық 7 жылжымалы бөлшек арқылы екі өзара перпендикулярлы ось бойымен қозғалса, онда 5 үстел бекітіліп орындалады. Жылжымайтын немесе координаттардың тек бір осінде ғана қозғалатын 8 үстелдер (17.2, г-суретті қараңыз) білдектерде айналмалы-көлбеу болатын үстелдер қолданылады.

17.2, д-суретте корпустық бөлшектер мен айналмалы дененің дайындамаларын өңдеуге арналған көлденең КБ көрсетілген. Тік бағыттағы жылжымайтын 1 бағанада 2 сүмбі қысқыш 9 жылжымалы сүмбі арқылы орнатылады. Аспапты 9 сүмбінің осьте перпендикуляр айналуы 10 қысқыш өнім көлденең ось бойынша жылжи алады. Мұндай құрастырмадағы көпмақсатты білдектер айналмалы құралдарды бұрғылау-фрезерлік-жонып өңдеуге арналған және жылжымайтын 9 сүмбіге бекітілген айналмайтын құрылғыны жонып өңдеу, 6 айналма үстелге орнатылған дайындама патронға арналған.

17.2, е-суретте 2 сүмбілі қысқыш жылжытылған тік бағыттаушы арқылы жылжымайтын 1 бағаналы тік КБ көрсетілген. 4 жылжымалы 5 үстелмен көлденең беріліс тұғырға бағытталған қозғалысты жүзеге асыра алады. 5 үстел (әдетте, ұзартылған пішінді) – бағыттаушы жылжыма арқылы бойлық қиманың қозғалысы.



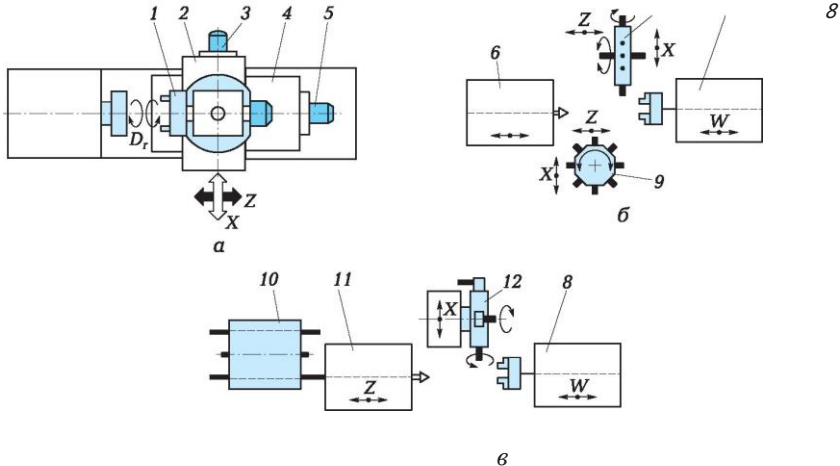
17.2-сурет. КБ түйіндерінің құрастырмалары:

a — айқыш және айналдырма үстелді жылжымайтын көлденең бағана;
б — бір осьте, үстелге және айналымға арналған жылжымалы тіреуі бар көлденең;
в — бекітілген және бұрылмалы және көлденең тұрғыдан көлденең;
г - көлденең жылжымалы осьтері бар айналмалы көлденең үстел;
д - стендтің көлденең осі айналасында тіркелген бағанамен көлденең;
е - тігінен бекітілген бағаналар және айқыш үстел;
г - тік екі бағаналы, тік жылжымалы үстел және көлденең қималы;
з - тігінен екі бағаналы және жылжымалы порталмен;
 1, 13 - бағаналар;
 2 - сүмбі қысқышы;
 3 - тұғыр;
 4, 7 - жылжымалар;
 5, 6, 8 - үстелдер;
 9 - сүмбі;
 10 - бұйым қысқышы;
 11 - портал;
 12 - арқалық;
 14 - плита;
 X, Y, Z — координат осі

17.2, ж, 3-суретте екі бағанды тік КБ көрсетілген. Портал 11 жылжымайтын немесе жылжымайтын плита бойымен жылжымалы болуы мүмкін (17.2, ж-суретті қараңыз) немесе жылжымалы (14, 3-суретті қараңыз) 14. Жылжымайтын порталда 5 үстел координаттың бір осі бойымен жылжытады, онда спутниктік үстел немесе дайындаманы құрастырылады. 2 сүмбі қысқышы 12 арқалықта орналасады және оның бойымен көлденең бағытта үстелдің қозғалыс бағытына перпендикуляр түрде жылжытады. 12 арқалық порталдың бөлігі бола отырып бекітілуі мүмкін. Бекітілген штангалық 13-позицияға қатаң бекітіліп, сырғытпа 4-де орналасқан сүмбіні басы Z-осіне бойлай көлденең бағыттаушы бағыттаушылардың 12 бойымен жылжиды. Мұндай жағдайларда КБ-да өңдеу, әдетте, күрделі арнайы құрал-саймандарды қажет етпейді, жұмыс бөлшектері тоқтау және таяқша арқылы белгіленеді. Ол сондай-ақ үстелге дайындаманы бекітуі мүмкін вакуумды табылады - бұл жағдайда, дайындама сыртқы контурына және ББ оңайлатылған дайындау бойынша толық өңделеді.

Фрезер жазықтығын кішкентай диаметрлі кескішті пайдаланып, фрезерлі жазықтарын тармақтар арқылы жасайды. Таяз саңылауларды өңдеу үшін пайдаланылатын күшейтілген қатаң консольдық құралы өңдеудің нақты дәлдігін қамтамасыз етеді. Бір осьте жатқан, дайындама білдегіне параллель жатқан саңылаулар екі жағынан жонады, ол үшін үстел дайындамасымен бұрады. Егер корпустық бөлшектердің дайындамалары бірдей бетті және саңылаулы топтары болса, онда техникалық процестерді және бағдарламалық өңдеуді құруды жеңілдету үшін, сондай-ақ өнімділікті жақсарту үшін (қосымша уақытын қысқарту арқылы) білдек басқару жүйесі жадында әкімшілік тұрақты циклдар жиі қайталанатын қозғалыстар (бұрғылау, фрезерлік) болады. Бұл жағдайда, тек өңдеу циклін бірінші саңылау (беткі қабатты) бағдарламаланады, ал қалғандары үшін тек олардың орналасқан координаттары (X және Y) беріледі.

Тікелей білдек сүмбілі жонылған құралдарды мен кесік фрезер немесе айналу моментін беретін бойлық сына; цангалық патрон стандартты бұрғылауға, үңгілеу, қашау, диаметрі 20 мм дейінгі фрезерлеу және 20...40 мм диаметрі арнайы фреза цилиндрлік артқы ілмек; таңбалауға арналған патрон, түзеткіш өтуге арналған патрон, біліктен тыс құралдың осьтік өлшемін реттеуге мүмкіндік беретін; түрлі түзеткіштер; Морзе конусты бар аяқталу құралының ортаңғы іздестірушісі шағылыстырумен және шағылыстырусыз.



17.3-сурет. Жону білдегі базасында дене айналымының бөлшектер түрлерін дайындау (а), жону-айналмалы білдектің (б) және бір сүмбілі жону-айналмалы автоматының КБ құрылымдары: 1, 7, 9, 12 – айналмалык бастиектер; 2 – күймеше; 3, 5 – қадамдық қозғалтқыштар; 4 – жылжымалар; 6, 8, 11 – сүмбілі қысқыштар; 10 – шыбықтарды автоматты жүртеуге арналған барабан.

Білдектің түріне және өңдеу технологиясының жинағына байланысты кесу және көмекші құралдар жиынтығы өзгереді.

17.3-суретте КБ айналу денесі түрлері дайындамаларын өңдеуге арналған кейбір құрылымдар көрсетілген. Жонғыш білдек базасында орындалған көпмақсатты білдектің (17.3, а-сурет) көлденеі бағытта 2 күймешемен бірге орналасатын қадамдық 3 қозғалтқыштан және бойлық бағыттағы қозғалтқыш қадамынан 4 жылжымалармен бірге 1 айналмалы бастиек болады. Айналмалы бастиектен айналуын қоса алғанда, барлық қозғалыстар БСҚБ командалары арқылы автоматты түрде орындалады.

Типтік жону-айналғыш білдек негізінде (17.3, б-сурет), КБ екі сүмбілі қысқышпен (6 жылжымайтын шыбықтық дайындамаларды өңдеу үшін және 8 жылжымалы даналық дайындамаларды өңдеу үшін) орындалады. 6 қысқышқа айқыш құралкүймешікте орнатылған және айналмайтын құралдарымен жабдықталған 7 айналмалы бастиек қызмет етеді. Құралкүймешікте 8 патронды сүмбі бар, шыбықта өңделген бөлшек алып қалуы мүмкін және әрі қарай оны осьтік құралды приводпен айналдыру үшін 9 айналмалы бастиекте орналасқан карама-қарсы кесік құралмен өңдейді.

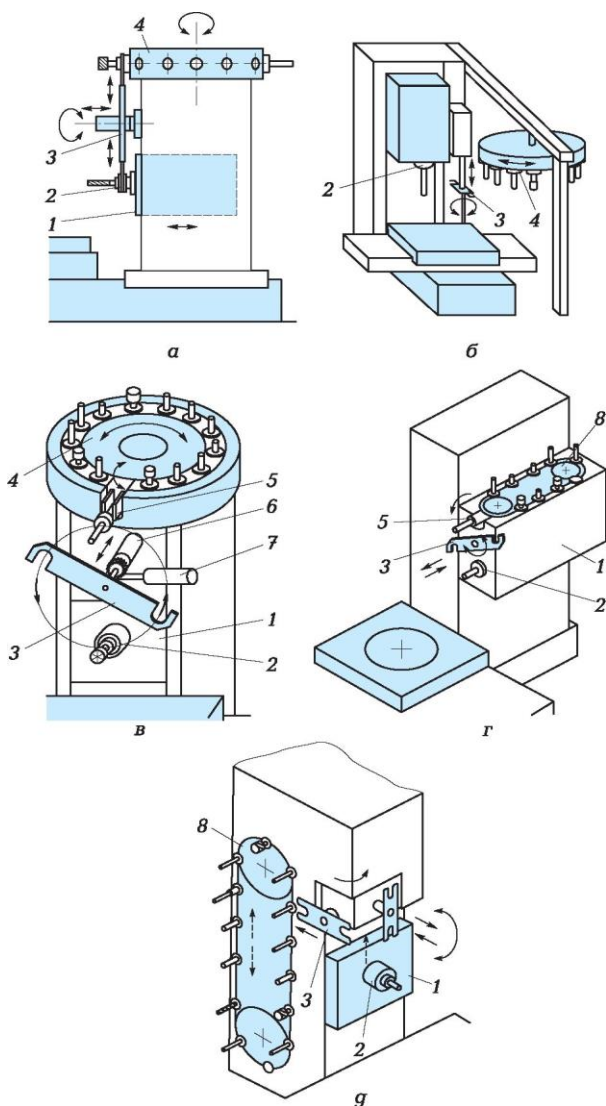
17.3, с-суреттегі схемада көлбеу тұғырдағы бір сүмбілі жону-айналмалы автомат негізіндегі КБ көрсетілген. Білдектің екі жылжымалы 11 және 8 қысқышы (Z және W координаттары)

бар, ал 12 айналмалы бастиек айналмалы және айналмайтын құралдармен жабдықталған. Сол жақ 11 бастиек қосымша шыбықты қысу сүмбіні тіреуіштер мен барабанның 10 барабанды автоматты түрде жүктеуі үшін шыбықты қысатын қосымша тетігі бар, ал оң жақ қысқышты 8 толықтай өңделген бөлікті науаға түсіру механизмімен жабдықталған. СБҚБ типіндегі СҚБ жүйесі ББ-ны әріптік-әліпбилік пернетақтасымен БСҚБ басқару тетігін жедел енгізуді қамтамасыз етеді.

17.3. ҚҰРАЛДАРДЫ АВТОМАТТЫ ТҮРДЕ АУЫСТЫРУ ҚҰРЫЛҒЫСЫ

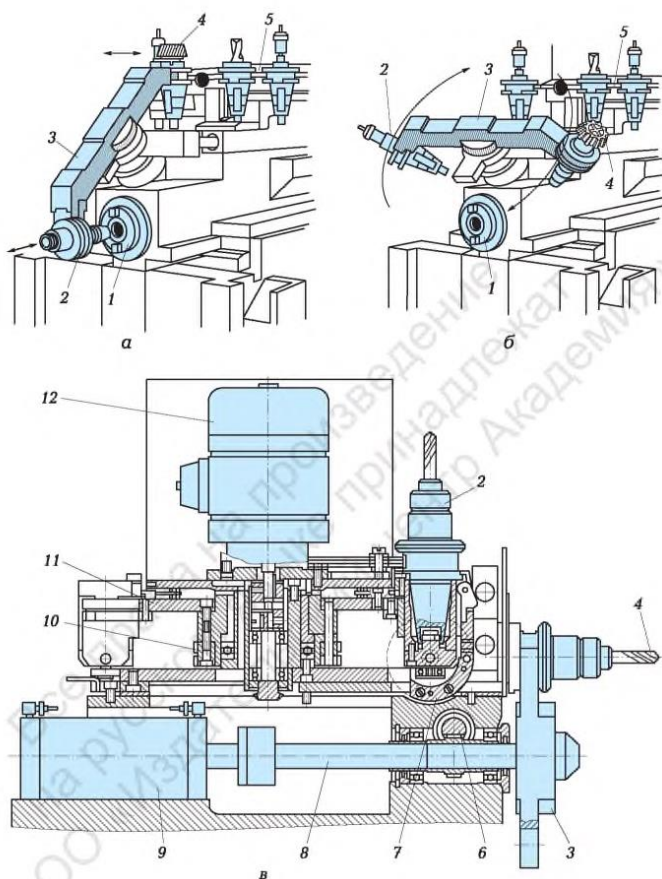
ҚАА тетіктері құралдар магазинінде олардың болуы ҚБ-ға қажет. ҚАА құрылғыларының жұмыс схемалары көптеген факторларға байланысты. Көлденең КБ сүмбі осі мен құралдар магазині параллель орналасқанда (17.4, а-сурет) автооператор құралды ауыстыру кезінде жүрісті төменнен жоғарыға қарай жасайды, ал екіншісінде сүмбіден құралды қармау арқылы шығарады. 1 сүмбілі қысқыш апарылады; автооператор 180° бұрылады, содан кейін сүмбі қысқышы өзінің бастапқы күйіне қайта келеді, ал автооператор ось бойымен жүріп, автоматты түрде қамтамасыз етілген құралды сүмбіге итермелейді. Содан кейін кесу құралын ауыстыру циклі қайталанады.

КБ тік құрастыру кезінде, құралдың және сүмбінің осьтері параллельді (17.4, б-сурет) болған кезде құралдарды ауыстыру келесі түрде жүргізіледі. 2 сүмбіде түзеткішті босатқаннан кейін автоопреатор оны өңделген құралмен бірге алады және 4 магазиннен келесі құралдарды бір мезгілде алады.



17.4. сурет. Құралдардың осьтері мен КБ сүмбісінің өзара орналасуына байланысты автооператордың құралдарды ауыстыру схемасы:

а, б – параллель орналасуы кезінде; в-д – перпендикуляр орналасу кезінде; 1 – сүмбі қысқышы; 2 – сүмбі; 3 – автооператор; 4, 8 – құралдар магазині; 5 – жиектеуіш; 6, 7 – гидравликалық цилиндрлер



5

17.5-сурет. Құралды автоматты түрде ауыстыру кезінде көшіру (а) және жиектеу (б) және ҚАА механизмі құрылғысы (в):

1 – сүмбі; 2 – құралды түзеткіш; 3 – автооператор; 4 – кескіш құралдар; 5 – құралдар магазині; 6 – тірек-тісті беріліс; 7 – жиектеуіш; 8 – сояуыш; 9 - гидравликалық цилиндр; 10 – бөлу дискісі; 11 – құралдар магазині дискісі; 12 – электрқозғалтқыш

Төмен қозғалу кезінде автооператоры сүмбі мен журналдан майлануды алып тастайды, өз осінің айналасында 180° айналады, жерлерді ауыстырады және оларды сүмбіге және магазинге көтереді.

Құралды алмастырғаннан кейін, автооператор өңдеу кезінде сүмбінің тік қозғалысына кедергі келтірмейтін бейтарап қалыпқа айналады.

17.4, в-суретте көрсетілген ҚАА құрылғысында түзеткіш 4 магазин ұясына кіретін 5 жиектеуішке көлденеңінен бұрылады және құралдың осі 2 сүмбінің осіне параллель болады. 3 автооператор гидравликалық цилиндр көмегімен және төрткілдегіш тісті беріліс өз осінің төңірегінде айналады, магазин ұясында және сүмбіде бар түзеткіш құралдары бір мезгілде қармап алады. Содан кейін, гидравликалық цилиндр көмегімен 6 автооператор өз осінің бойымен жүріп құралдар магазинінен және сүмбіден шығарып алып, олармен бірге 180° бұрылады және құралдары арагідік өзгертіп тұрады.

7.4, г, д-суретте 8 тізбек магазині базасында ҚАА жабдықтары берілген, 1 бірінші жағдайда сүмбі қысқышында, екіншісінде – 2 сүмбіден бүйірлік бағанада орналасқан. Магазиннің бүйірлік жағында орналасқан кезінде құралдың ауыстыру уақыты қысқарады, өйткені сол уақытта автооператоры қалай жаңа құралды дайындаса және күту күйінде тұрса, сүмбі жұмыс жасайды. Өңдеу аяқталғаннан кейін құрал жаңа құралымен ауыстырылады, содан кейін сүмбі жұмыс істеп тұрғанда, автоматты оператор 3 қолданылған құралды тасымалдайды және оны магазинге жібереді.

17.5-суретте құралды ауыстыру құрылымдық орындау арқылы қалай өзгертетінін көрсетеді. 3 автооператор 2 түзеткіш құралды көшіруі мүмкін, көлбеу (17.5, а, б-сурет) және көлденең (17.5, в-сурет) ось төңірегінде айналады.

Құрал 2 түзеткіштері 4 құралымен 5 құралдар магазині 11 дискісіндегі 11 төлкеге орнатылып, 12 электрқозғалтқышынан 12 бұрышқа бұрылып, қажетті муфтаны жүктеу жағдайына ауыстырады. Осы позициядағы нақты тоқтауды бөлу дискісі 10 мен фиксаторлар қамтамасыз етеді.

Тым көп жүктеме жағдайында, ұялы түрде жасалынған конструктор 7 ұялар түрінде жасалған бұрылысты 90° бұрышпен бірге бұрады, бұл муфтаны сүмбіге қайта жүктеу үшін қажет. 3 автооператор 6 төрткілдегіш тісті берілістен

айналымды және осьтік қозғалысты – 9 гидравликалық цилиндрден 8 сояуыш арқылы алады

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. КБ пен СҚБ білдегінің қандай айырмашылықтары бар?
2. КБ кескіш құралы қайда орналасқан?
3. Порталмен КБ-нің орналасуы қандай? Негізгі түйіндер мен олардың орындалатын қозғалыстарын көрсетіңіз.
4. Порталды құрылымның жылжымайтын үстелмен КБ қандай артықшылықтары бар?
5. Айналу денесі түрінде бөлшекті дайындау үшін КБ-нің қандай құрастыру түйіндерін білесіздер?
6. Сіз қандай құралдар магазиндерінің түрлерін білесіз?
7. Құралдарды ауыстыру құрылғысы қандай түйіндерден құралады?
8. Автооператор көмегімен құралды ауыстыру қалай жүреді?

**18.1. КОРПУСТЫҚ БӨЛІКТЕРДІ ӨНДІРУ ҮШІН
ҚОЛДАНЫЛАТЫН КӨПМАҚСАТТЫ БІЛДЕКТЕР**

18.1-суретте бұрғылау-бұрғылау және бұрғылау жұмыстары мен оның кинематикалық схемасын орындау үшін көлденең орналасудың КБ көрсетеді. КБ корпусық дайындамаларды өңдеу, фрезерлік өңдеумен салыстырғанда жонғыш және басқа да білдектерде СББ бірқатар ерекшеліктерге ие. Дайындаманы орнату мен бекіту оны өңдеуді бес жақтан бір қондырғыда құралға еркін қол жеткізуге мүмкіндік беретін өңделген беттерді қайта орнатусыз көпжақты өңдеуді қамтамасыз етуі тиіс.

Білдек 9 корпусық бөлшекті (18.8, а-сурет), 2 (немесе үстел үсті спутнигі 10) 1 айналмалы үстелге қыспалы құралғылар орнатылған дайындаманы өңдеу үшін арналған. Білдек қысқыш құрылғы 2 (немесе жерсеріктік кестеде 10) орнатылған бұрылғыш 1-де орнатылған 9 корпус бөлшектерін (18.1, а-сурет) өңдеуге арналған. Сүмбіні басы 4 шпинделмен бірге 3 жылжымалы тіректің 7 тік бағыттауыштары бойымен қозғалады. Жақтаудың жоғарғы жағында 6 құралға арналған магазин бар, ал оң жақта 8 гильзаларды (немесе спутниктік кестелердің 10) жұмыс бөлшектерімен бірге орнатылатын бұрылмалы табақша бар. Құрал автокөлік операторымен 5 өзгертіледі, басқару электротехниканың 12 корпусынан қуат алатын 11-ші БСҚБ құрылғысымен басқарылады.

КБ кинематикалық схемасы 18.1, б-суретінде берілген. 3 айналдыру сүмбісіне электрқозғалтқышынан үнемі ток М1 екісатылық жылдамдық қорабы арқылы беріліп тұрады. Сүмбі айналу жиілігін электрқозғалтқыш білігінің айналу жиілігін реттеумен өзгертеді, сүмбінің жылдамдық диапазоны тісті дөңгелектің ($Z = 23$ және $Z = 56$) екі блогын орналастыру арқылы ауыстырады, $Z = 66$ және $Z = 33$, Z тісті дөңгелектермен сәйкесінше шалынысады. Сүмбі айналысының бағыты электрқозғалтқыш білігінің СББ жүйесінен реверстеу арқылы өзгереді.

Сүмбі қысқышын сызықты жетек арқылы орналасуын, дөңгелегі бар бұрандалы қосқыштармен қосылатын үздіксіз ток бағаналар және үстелдің жоғары қуатты электрқозғалтқыштарына

М2, М3, М4 қызмет етеді.

1 үстелдің айналуы М5 жоғары беріктігі бар электрқозғалтқышынан 1/72 бұрамдықты тетік арқылы жүзеге асырылады, ал 6 құралдар магазинінің айналымы М6 жоғары электрқозғалтқышынан ішкі ілініс тісті беріліс арқылы өтеді.

Сүмбі сүмбіні басының алдыңғы жағына бекітілген корпуста орнатылған және радиалды жүктемеге ие роликті мойынтіректерге орнатылады. Осьтік жүктеме екі бұрыштық байланыс шарикті мойынтіректермен қабылданады. Сүмбінің алдыңғы жағында крутяты кескіш құралға жіберетін екі дөңгелек орнатылған.

18.2-суретте қара және түсті металдардың корпусы мен базалық бөліктерін өндеуге арналған (40 тоннаға дейін) металдарға арналған көлденең құрылымының КБ көрсетеді. Білдек көлденең бұрғылау қондырғысының негізінде жасалды, бірақ артқы посттың жоқтығынан, ондағы жылжымалы тірек тіреуінің 11 (18.2-суретті қараңыз) және құралдардың 9-шы нұсқасының болуымен (13.3-суретті қараңыз) ерекшеленеді. радиалды слайд соңы беттерін және сақиналы алудың бұрап жүргізілуі мүмкін бар фрезер қосымша білдек, болуына байланысты бұрғылау және бұрғылау жұмыстары патроны аспалы. Дайындау материалы айналымды табақшаға 3 бекітілген 15-кестеге тікелей бекітіледі, бұл төрт бөліктен дайындаманы өндеуге мүмкіндік береді. Бұрыштық жонғылау басының болуы дайындаманың көлденең беттерін фрезерлеуге мүмкіндік береді - осылайша дайындама бір қондырғының бес жағынан өңделуі мүмкін.

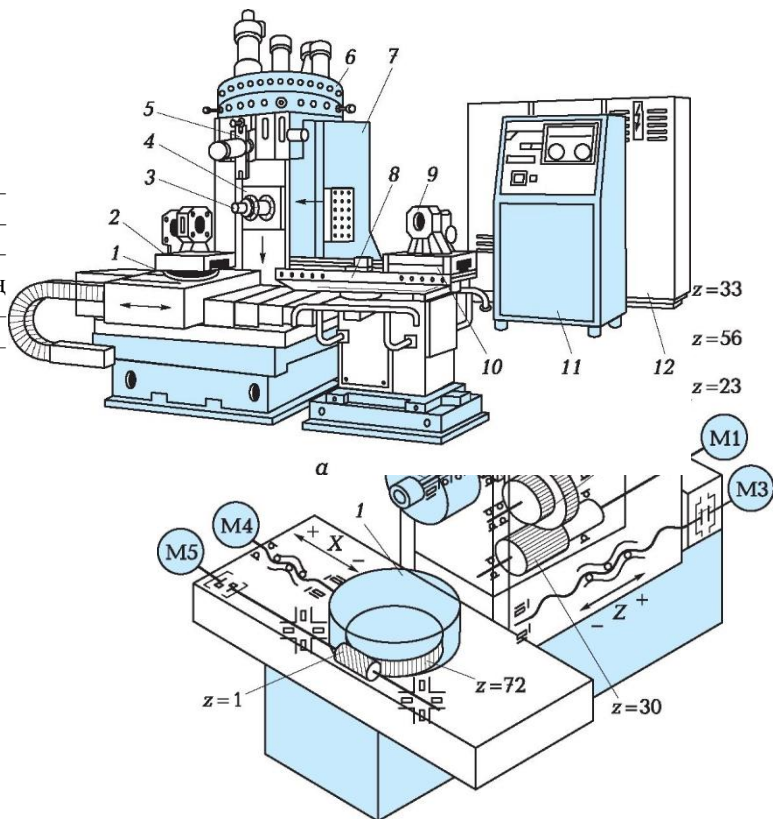
Үстел айналымды плитамен бірге телескоптық түрдегі қорғаныс құрылғысы бар тұғырдың бойлық бағыттағыштары бойымен 2 жылжыма бекітіледі.

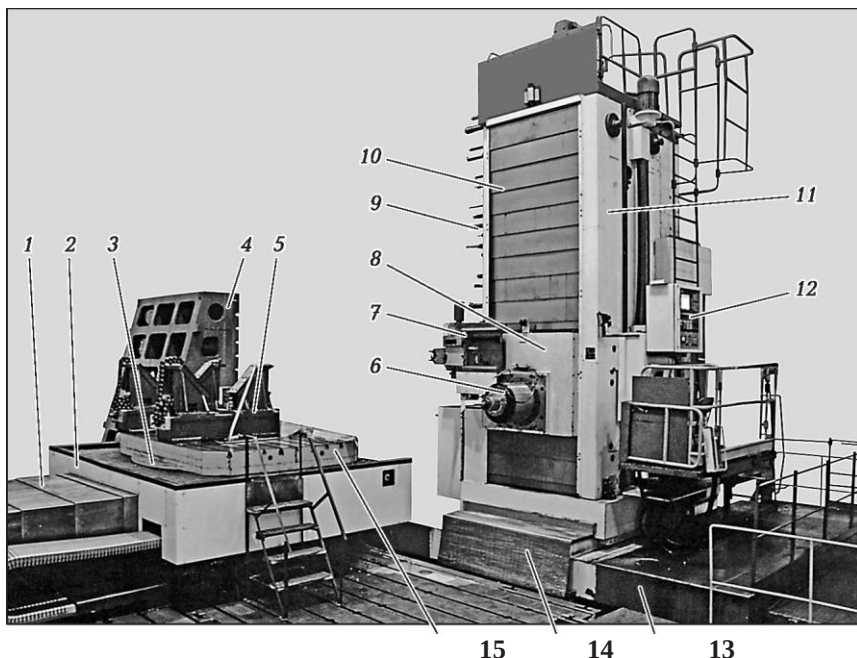
8 сүмбі қысқышында Z осі бойымен 1000 мм ұзындықта қозғалатын және негізгі айналымды қозғалысты алатын роликті мойынтіректерге 6 сүмбі орнатылған. Сүмбіні басы телескоптық типтегі 10 қауіпсіздік құрылғысы арқылы жабылатын тік бағыттауыштар (Y осі) бойымен қозғалуы мүмкін.

11 жылжымалы тіреу X осі бойымен көлденең қозғалысқа ие (жетекші рельстер қорғаныш құрылғысы 13 кіргізуден қауіпсіз қорғалған) және орамдағы қорғаныс құрылғысы 14 бойлық қозғалысы (W осі) бар. Білдектің оң жағында жылжымалы бағаналы операторларға арналған дербес электрқозғалтқышы бар лифт жабдықталған, құралды қолмен ауыстыруды қамтамасыз ететін және сүмбінің қызмет көрсетуіне арналған лифтіде орналасқан алаңша бойлық бағытта жылжиды.

18.1-сурет. Көлденең құрастырылатын КБ (а) және оның кинематикалық схемасы (б):

1 – айналмалы үстел; 2 - қысқыш құрылғы; 3 – сүмбі; 4 – сүмбі қысқышы; 5 – автооператор; 6 – құралдар магазині; 7 – жылжымалы бағана; 8 – айналмалы платформа; 9 – корпусық бөлшектің дайындамасы; 10 – үстел спутнигі; 11 – СББҚ; 12 – электрлік құрылғылар шкафы; М1-МВ – электрқозғалтқыштары





18.2-сурет. Ірі габаритті корпустық дайындамаларды және базалық бөлшектер өндеуге арналған көлденең құрастырудың көпмақсатты білдегі:

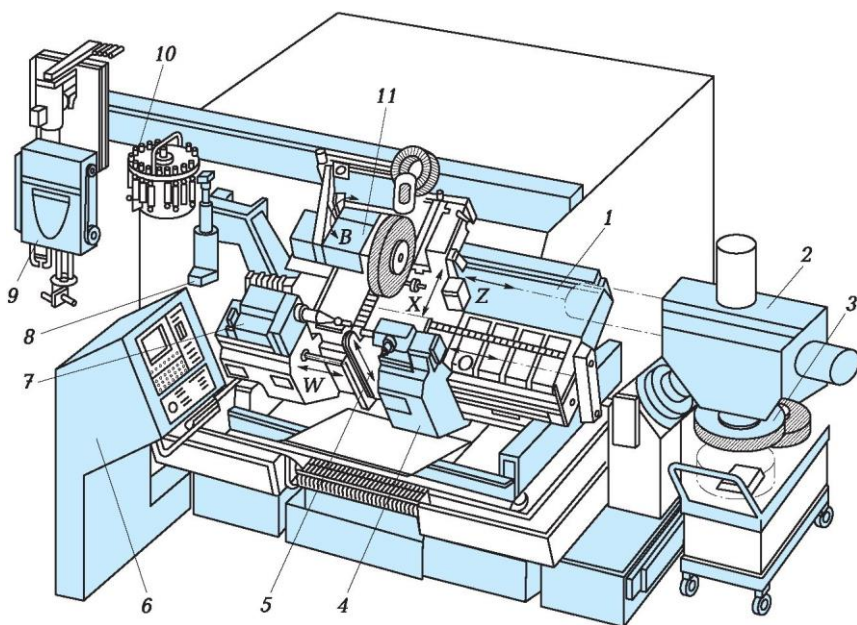
1 - бойлық бағыттаушы үстелдің қорғаныс құрылғысы; 2 - жылжыма бөлшек; 3 - айналмалы плита; 4 - бұрыштық плита; 5 - призмалар; 6 - сүмбі (Z осі); 7 – ҚАА құрылғысы; 8 – сүмбі қысқышы; 9 – құралдар магазині; 10 - тік бағыттаушылардың қорғаныш құрылғысы (Y осі); 11 - жылжымалы бағана; 12 - СБББ; 13 - жылжымалы стендтің көлденең бағыттағыштарын (ось X) қорғау құрылғысы; 14 - жылжымалы бағананың бойлық бағыттағыштарын (ось W) қорғау құрылғысы; 15 – үстел.

Білдекте 80 құралы бар магазинмен 7 ҚАА құрылғысы бар; 9 құралдар магазині 11 жылжымалы бағананың сол жағында құрастырылады.

Білдек бұрыштық 4 плитка, 5 призмалар және радиалды құралкүмешікті аспалы планшайбамен жабдықталған.

Алты осьті контурлық басқаруды 12 СБББ қамтамасыз етеді.

18.3-суретте бөлшектердің сыртқы, ішкі, соңғы беттерін және басқа да дайындама беттері дене айналымын тегістеу түрлерінің КБ көрсетілген. Білдектің 2 және 10 тегістеу дөңгелектері және екі магазині бар. Сыртқы тегістеуіш дөңгелегі келесі түрде өзгереді. Тегістеу басшасы 11 айқыш құралкүймешікте орналасқан, бағыттаушы көлбеу тұғырдың бойымен оңға қарай жылжиды және тегістеу дөңгелегі автоматты түрде ауыстырылады. Ішкі тегістеу шеңберлері 10 магазинде 27 бастиекке дейінгі сыйымдылықта сақталады, оларды тұғырдың сол жақ шетіне тегістеу басшасын ауыстыру кезінде 8 автооператормен жүргізіледі. Портал манипуляторы 9 дайындамаларды жүктеп, алдыңғы қысқышта



18.3-сурет. Айналма денелерді егістеу арқылы бөлшектерді дайындауға арналған КБ:

1 - көлбеулі тұғыр; 2, 10 - тегістеу дөңгелектерінің қоймалары; 3 - тегістеу дөңгелегі; 4, 7, 11 - қысқыш (артқы, алдыңғы және сәйкесінше тегістеу); 5 - белсенді бақылау құрылғысы; 6 - СБКБ; 8 - автооператор; 9 - порталды манипулятор бекітілген дайын бөлшектерді босатады (қажет болған жағдайда 4 артқы)

Артқы қысқыштан бөлек білдекке ұзын дайындамаларды өңдеу кезінде қолдау үшін жылжымалы люнетпен жабдықталады. Өңдеу кезінде өлшемдер 5 белсенді бақылау құралымен бақыланады.

КБ төрт координаты бар БСҚБ 6 модулі арқылы бақыланады. Қажет болған жағдайда бақыланатын координаталар саны беске дейін ұлғайтылуы мүмкін.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Корпус бөлшектерін өңдеуге арналған КБ негізгі компоненттері қандай?
2. Корпус бөліктерін өңдеуге арналған КБ айналмалы үстел не үшін қызмет атқарады?
3. КБ айналмалы типтегі бөлшектерді дайындау үшін пайдаланылатын бөлшектерді ұсақтау үшін құдыңқтың мақсаты қандай?
4. Ішкі тегістеу үшін тегістеу дөңгелегі КБ-ға қайрау арқылы айналмалы денелер сияқты бөліктерді жасау үшін қандай өзгерістер енгіземіз?

ЕКІ СҮМБІЛІ КӨПМАҚСАТТЫ БІЛДЕКТЕР

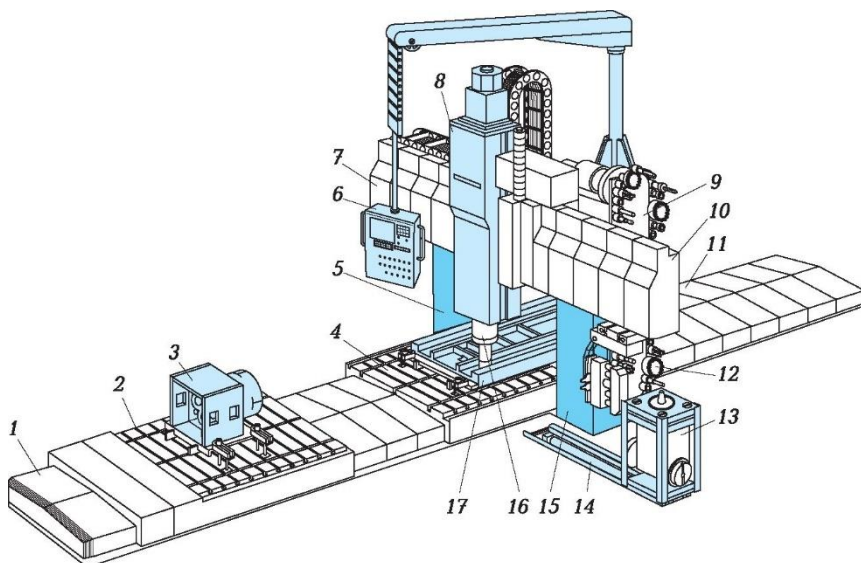
Көп сүмбілі КБ сүмбі жұмысын біріктіретін өндеудің өндірістік қуатын арттыруға және ішкі және сыртқы беттерде өндеудің шексіз санын жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Бұл ірі және ұзын бөліктерді өндіруге айтарлықтай әсер етеді.

19.1-суретте қос сүмбілі КБ көп мөлшерде өңделе алмайтын үлкен көлемді корпустың бөлшектерін, сондай-ақ жалпақ бөлшектер мен текше бөліктерді өндеуге арналған тік және көлденең сүмбі орналасуы бар КБ көрсетілген.

Дайындау материалдары үстелге тікелей бекітіледі және бір қондырғының бес жағынан өңделуі мүмкін. Көлденең беттерді өндеген кезде тік бұрыш және фрезер сүмбісінің 8 басқышынан ауысып отыратын тік сүмбі пайдаланылады, ол білдектің стационарлық өтуіне орнатылады. Траверса қатал портал құрылымын қалыптастыратын 5 және 15 екі бағанада бекітілген.

Тік беті көлденең сүмбімен өңделеді. Көлденең 13 сүмбі қысқышты қолжетімділігі шектеулі аумақтарда өндеу үшін қолданылады, мысалы, дайындаманың бүйірлік тік қабырғасындағы саңылау айналасында дөңгелек сызықтарды фрезерлеу кезінде. Бұл қысқыштың көлденең сүмбісі (төрт қалыптың әрқайсысында 90° дейін) көлбеу орнатылуы мүмкін. Көлденең сүмбілі көлбеуді бұру және орнату СБББ қондырғысынан команда берген кезде автоматты түрде орындалады.

Сонымен қатар, қара және таза фрезделген тік, көлденең және көлбеу беттерді үлгілік контурын білдекте өндеуге дәл бұрғылауда, ішкі бұрандаларды кесуде, өндеудің көлденең беттеріне негізгі көлденең ойықтарды (көлденең сүмбімен) және соңғы фрезермен өндеуде (тік сүмбі) орындалады.



19.1- сурет. Көлденең және тік сүмбілерді орналастырудағы екі сүмбілі КБ:

17, 11 - бағыттаушы білдектердің телескоптық қорғаныс қалқаншасы; 2, 4 - үстелдер; 3, 17 - дайындамалар; 5, 15 - сйкесінше сол және оң жақ бағаналар; 6 - аспалы басқарушы құрылғы; 8 - бұрғылау-фрезерлі тік сүмбілі қысқыш; 9, 12 - құралдар магазині; 10 - траверса; 13 - көлденең сүмбі басы; 14 - көлденең сүмбілі қысқыштар; 16 - тік сүмбі

Өңделген дайындамалардың көлем мөлшері үстелдің ені мен ұзындығы бағыты бойынша тиісінше 1 750...2 250 және 2 000...8 000 мм құрайды. Байланыстырылған үстелдермен ұзындығы 4,700-нан 16,700 мм-ге дейінгі жұмыс бөлшектерін өңдеуге болады.

Білдектің барлық функцияларын басқару СБББ жүзеге асырады, ал арнайы жағдайларда қосу тетіктері арқылы басқару құрылғысымен қосылады. Бір біріне тәуелсіз екі басқарушы үстелдің көмегімен қосалқы уақыт азаяды: бір үстел күту жағдайында болса, оны өңделген бөлшектерден босатады және жаңа дайындаманы бекіту, ал екіншісінде өңдеу жүргізіледі. Өңделген ұзын бөлшектерді екі үстелге тіркеуге болады. 2 және 4 үстелдерге тіркеу автоматты жүйенің көмегімен жүзеге асырылады, сонымен бірге үстелдің жеделдетілген жүрісі жылдамдығы 10 м/мин. құрайды, бұл тіркеу және тіркеуді ағытудың және

орналастырудың минималды уақытын қамтамасыз етеді.

Қосалқы уақытты азайту жеделдетілген жылдамдықпен және баяулаумен, жеделдетілген жүріс жылдамдығымен, сондай-ақ ҚАА арқылы көлденең сүмбілі қысқышты автоматты түрде жеткізуді қамтамасыз етіледі.

Портал орналасуымен жоғары дәлдікті, өнімділікті және құралдың қызмет ету мерзімін қамтамасыз ету үшін статикалық және динамикалық қатаңдық қамтамасыз етіледі.

Үстелдер мен бұрғылау-фрезерлеу қысқышы гидростатикалық бағыттауыштар бойымен қозғалады; үстел қозғалысы кезінде гидростатикалық бұрамдық және пластикалық қапталған тақталар пайдаланылады, бұл бойлық бағытта максималды қатаңдықты және біркелкі қозғалысты қамтамасыз етеді.

Тік сүмбіні қысқыштың жылжымалы бөлшегі 1000 мм тігінен жылжиды, одан кейін сүмбіні тағы 500 мм-ге тігінен жылжыта алады.

Жылжымалы бөлшек және тік сүмбідегі температуралық деформациялары автоматты түрде өтеледі, бұл өндеудің дәлдігін арттырады. Негізгі функциялардың тұрақты бақылау нәтижесінде аспалы басқару құрылғысының дисплейінде көрсетіледі. Бас тартуларды диагностикалау ЭЕМ көмегімен жүзеге асырылады.

Тұрақты ток бергіштер мен СББ жүйесі екі (және үш) координаталық осьтердің бір мезгілде басқарылуын қамтамасыз етеді, құралдың өзгеруіне және өңделген бөлшектерге арналған жоғары жеделдетілген жүріс жылдамдықтарын қамтамасыз етеді.

Гидростатикалық бағыттаушылар 2 және 4 үстелдерді және 8 тік сүмбі қысқышы 1, 7 және 11 телескопиялық қалқандар арқылы жабылады; мұндай бағыттаушы сырғулар өндеудің жоғары дәлдігіне жетуге, ұзақ қызмет мерзімін және тегіс, біркелкі қозғалысқа жетуге мүмкіндік береді.

СББ типті ҚАА жүйесінен (немесе қолмен басқару кезінде тетікті қосуды басқару арқылы) басқарылатын құралды бекіту автоматты құрылғыны тік және көлденең сүмбі арқылы тез және сенімді қорғайды.

Көлденең 13 сүмбілі қысқыш қозғалу құрылғысында орнатылып, 14 бағыттау бойынша 17 дайындамаға автоматты түрде жылжиды, күту күйіне оралу үшін СБББ команда беру арқылы орындалады.

16 тік бағытта сүмбіні 9 автооператор магазиннен құралдарды жеткізеді, ал көлденең 12 қысқыш сүмбісін жеткізеді. Стандартты

магазиннің сыйымдылығы - 48 құрал, бірақ 12 дана блоктарда кеңейтілуі мүмкін.

3 дайындама арқылы екінші 2 үстел жаңа дайындаманы бекітуге және өңделген бөлікті алып тастау үшін, сондай-ақ ұзын дайындамаларды өңдеу кезінде 4 үстелге тәуелсіз пайдаланылады.

8 сүмбілі қысқыштың тік бағытында басқаруды реттеу үшін 6 аспалы басқару құрылғысы арқылы электр жетегі іске қосылады, ол дисплеймен жабдықталған және БСҚБ басқармасының қолмен басқару тетігіне қосымша функциялардың барлығын басқаруға мүмкіндік береді.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. КБ-те тік және көлденең орналасқан сүмбісінің неге екі үстелі бар?
2. Қандай бағыттаушылар КБ тік және көлденең орналасу сүмбісіне ие және қандай мұндай түрдегі бағыттарды пайдалану үшін білдектің қандай артықшылықтары бар?



РОБОТТАНДЫРЫЛҒАН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КЕШЕН

**20 - бөлім. Роботтандырылған технологиялық
кешен туралы жалпы түсінік**

**21 - бөлім . Типтік роботтандырылған
технологиялық кешен**

**22 - бөлім. Роботтандырылған
технологиялық кешен персоналының
жұмыс қауіпсіздігін қамтамасыз ететін
құралдар**

20 - бөлім

Роботтандырылған технологиялық кешен туралы жалпы түсінік

20.1. Терминдер, анықтамалар және классификация

Роботтандырылған технологиялық кешен (РТК) – бұл, бұйымдарды өндіру кезінде автономды жұмыс істейтін және бірнеше реттік автоматты циклдарды жасайтын технологиялық құрал-жабдықтың, өндірістік роботтың (ӨР) және жабдықталу құралдарының бірліктерінің жиынтығы.

РТК-ге дайындамалар мен бұйымдар бір-бірден енгізіледі. Кешеннің басы мен соңы болып әртүрлі түрдегі жинақтауыштар табылады.

Өндірістік роботтар РТК-де станоктардың, сыққыштардың және басқа да машиналардың жүктелуін, босатылуын ғана емес, арнайы құралдармен жабдықталатын, негізгі технологиялық операциялар: жинауды, бояуды, бақылауды, дәнекерлеуді, өндеуді, қылауларды алуды және т.б. да орындайды.

РТК құрамына бір немесе бірнеше станоктарға қызмет көрсететін немесе бір жұмыс позициясында технологиялық операцияны (мысалы, дәнекерлеу) орындайтын жалғыз ӨР кіре алады. Егер РТК-ге бірнеше ӨР кіретін болса, онда олар бөлшекті дайындау немесе түйінді құрастыру бойынша өзара байланысты немесе бір-бірін толықтыратын қызметтерді атқарады.

ӨР тасымалдау қызметін ғана атқаратын, РТК құрамына, сонымен қоса, сәйкес технологиялық жабдықтар мен әртүрлі жинақтауыштар кіреді.

Технологиялық процесстің түрі бойынша РТК-ді кесумен механикалық өндеуге, суық қалыптауға, соғуға, құюға, бақылауға, сынау мен жинауға арналған деп жіктейді.

Өндірістік робот – бұл бағдарламалық басқаруы бар, механикалық қол көмегімен ұстай, бағыттай, өңделетін бұйымдарды тасымалдай және адам әрекетіне жататын, түрлі операцияларды орындай алатын автоматты тез қалпына келтірілетін манипулятор.

Құрылымдық орындалуы бойынша ӨР-ты аспалы, жерге қоятын, кіріктірмелі (тікелей технологиялық жабдыққа бекітілетін) және порталды деп бөледі.

Аспалы ӨР металл кескіш құралдарға қызмет көрсеткенде, дәнекерлеу, плазмалық, лазерлік, жинақтау және басқа да операцияларды орындау кезінде кең қолданыс тапты. Аспалы ӨР-тың артықшылығы болып өндірістік жерді аз алатындығы мен технологиялық жабдықтарға қызмет көрсетуді оңтайландыруға мүмкіндік беретіндігінде. Осылайша, тіректерге орнатылған, ұзындығы үлкен монорельсті пайдаланған кезде жалғыз ӨР-пен, осы монорельс бойында орналасқан, станоктар тобына қызмет жасап тастауға болады. Фланецтер сияқты бөлшектермен жұмыс жасау үшін аспалы ӨР-ды екі қолмен және жалғыз жерден ұстаумен пайдаланады: біліктер сияқты бөлшектермен жұмыс үшін – бір қолмен және екі жерден ұстау құрылғысымен.

Жерге қойылатын ӨР транспорттық-тиеу жұмыстарын және технологиялық операцияларды орындау үшін арналған. Жерге қойылатын ӨР конструкциясы өте алуан-түрлі: көлденең қозғалмалы қолмен және консольді орналасқан көтеру механизмімен; жылжымалы күймеге орналастырылған қозғалмалы қолмен; көпбуынды қолмен және т.б.

Порталды ӨР-ды, нәтижесінде талап етілетін функционалдық мүмкіндіктері мен автоматтандырудың оңтайлы деңгейімен ӨР-тың түрленімін жасау мүмкін болатын, агрегаттық-модульді принцип бойынша құрастырады. Порталды ӨР, ұсақ сериялы және сериялы көп номенклатуралық өндіріс жағдайларында, РТК-ге кіретін, металл кескіш құрылғының қайта жөндеу элементтерін қосқанда, қызмет көрсетуді автоматтандыру үшін арналған, басқа да технологиялық операциялар, мысалға қаттау үшін қолдана алады. Порталды ӨР-дың түрленімі бір-бірінен қол саны (бір қолды және екі қолды); қозғалу деңгейі (1,2,3); қозғалыс ұзындығы мен ұстауды автоматты түрде ауыстыратын құрылғылардың бар болуымен ерекшеленеді.

Жаңа буын ӨР-да келесідей техникалық шешімдер орындалады: кіріктірілген техникалық көз; жанасу мен күшпен әрекет етуді айыру мүмкіндігі; сенсорлық датчиктердің сигналдарын микропроцессорлық өңдеу; қиын кеңістіктік траекторияларды басқару мүмкіндігі; мобильділік; энергия сақтайтын қозғалтқыш механизмдер; көп функционалды ұстаулар; оператордың ӨР-пен тілдесу мүмкіндігі; қауіпсіздік функцияларын бағдарламалау; жоғары динамикалық сипаттамалар; бейімдеп оқыту режимінде жұмыс.

20.2. ЖАЛПЫ ТАЛАПТАР

РТК жасау мен пайдалану кезінде келесідей талаптарды ескеру қажет:

1. Қызмет көрсетуші қызметкерлердің РТК-нің негізгі және қосымша құрылғысына, және де басқару органдарына еркін, ыңғайлы және қауіпсіз қолжетімділікті қамтамасыз ету қажет.
2. РТК-ді жиынтықтау кезінде ӨР мен ӨР бағдарламасы бойынша жұмыс барысында оператордың өту жолдарын қиып өту мүмкіндігін болдырмау.
3. Роботталған технологиялық кешен бағдарлама бойынша жұмыс істеу кезінде оператордың ӨР-ның жұмыстан тыс кеңістігінде кедергісіз орын ауыстыруын, және де технологиялық процесстің жасалу барысы мен құрлығының жайын бақылау мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.
4. РТК-нің сақтандыру құрылғылары адамның ӨР-тың әрекет ету аумағына (жарықтан қорғау, қоршау, дыбыс сигналдары, қорғаныс торлары) кіріп кету мүмкіндігін болдырмауы тиіс, сонымен бірге автономды жұмыс істейтін қорғаныс құралдары, бір-бірін толықтырып және қауіпсіздендіре отырып, бірге жұмыс істеуі керек.
5. РТК-нің қорғаныс құралдарын орналастыру ӨР мен негізгі жабдықтың технологиялық мүмкіншіліктерін шектемеуі, қызмет көрсету бойынша жұмысты қиындатпауы, оператордың технологиялық процесстерді көзбен шолып бақылауына кедергі келтірмеуі тиіс.
6. РТК-нің басқару құралдарын орналастыру ӨР-ты авариялық тоқтату органдарына қызметкердің еркін және жылдам қол жеткізуін және жөндеу режимінде басқару кезінде оператордың қауіпсіздігін қамтамасыз етуі тиіс.
7. РТК-нің технологиялық құрылғыларын жөндеу мен пайдалануға тек еңбек қауіпсіздігі бойынша арнайы дайындық өткен және сай құжат (аттестат) алған адамдар ғана жіберіледі.

Бақылау сұрақтары

1. РТК (роботтандырылған технология кешені) деген не?
2. РТК құрамына қандай технологиялық жабдықтар кіреді?
3. РТК-ны технологиялық процесс түріне қарай қалай жіктейді?
4. РТК қандай негізгі талаптарды орындауы қажет?

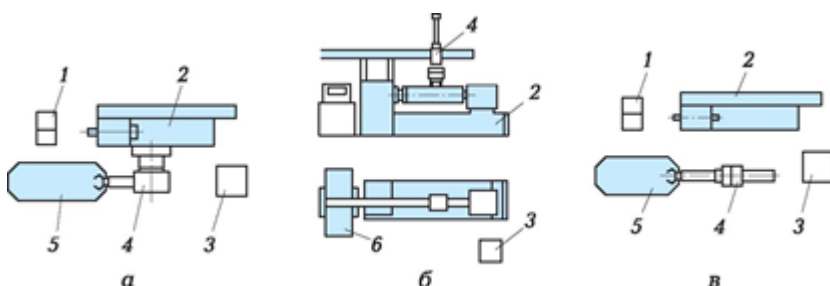
21 - бөлім

ТИПТІК РОБОТТАЛҒАН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КЕШЕНДЕР

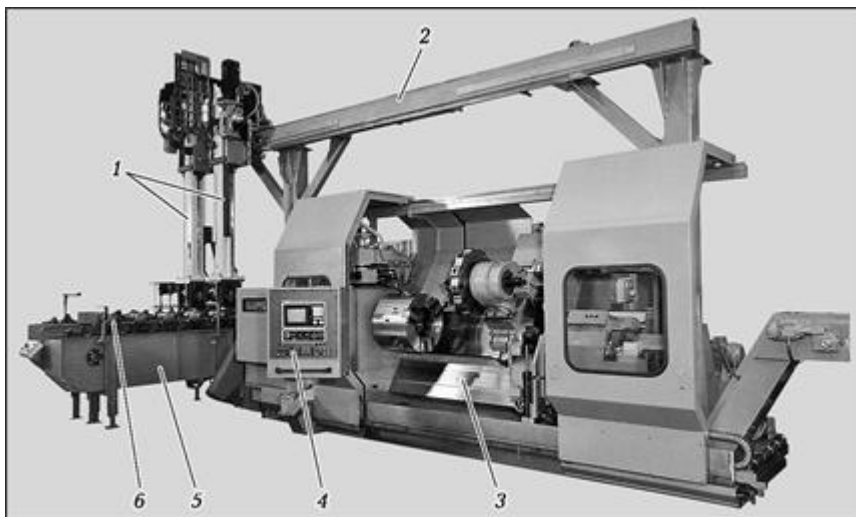
21.1. КЕСУМЕН МЕХАНИКАЛЫҚ ӨНДЕУДІҢ РОБОТТАЛҒАН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КЕШЕНДЕРІ

Жалғыз станокты РТК. РТК құрамындағы өндірістік робот жеке технологиялық бірлік бола алады немесе негізгі технологиялық құрылығының құрамына конструктивті кіре, яғни кіріктірмелі робот бола алады. ӨР және басқа да технологиялық құрылығының сұлбалық кесу мен механикалық өңдеудің жалғыз станокты РТК құрамында екі жақтан орналасуының мысалдары 21.1-суретте көрсетілген.

21.1, а - суретте 4 ӨР 3 басқару жүйесі бар металл кескіш станокқа кіріктірілген. 5 тактілік үстел дайындаманы бекітілген позицияға береді. Дайындама алынады да, 2 станоктың жұмыс аумағына ӨР орнатылады. Өңдеуден кейін дайын бөлшек алынып, роботпен тактілік үстелдің сәйкес позициясына орнатылады. Содан кейін ӨР-тың 1 басқару жүйесі бір қадамға тактілік үстелді жылжыту үшін сигнал жасайды: дайын бөлшек басқа позицияға ауыстырылады, ал оның орнына жаңа дайындама келіп түседі.



21.1-сурет. РТК механикалық өңдеу ПР кесу арқылы, білдекке кіріктірілген (а), порталды (б) және едендік бірбілдекті РТК жүйесі: 1- ПР басқару жүйесі; 2 - білдек, білдектің басқару жүйесі; 6 – жинақтауыш



21.2-сурет. Даналап әзірленетін дайындамаларды токарлық өңдеу үшін порталды роботы бар роботталған технологиялық кешен:

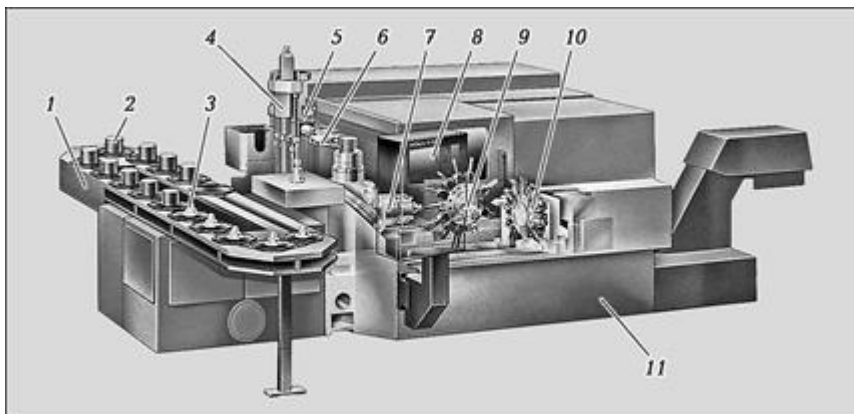
1 — ӨР-тың механикалық қолдары; 2 — ӨР порталы; 3 — токарлық станок; 4 — СББК; 5 — тактілік үстел; 6 — дайындама.

21.1, б - суретте 3 басқару жүйесі бар 2 станок үстінен орнатылған 4 порталды ӨР көрсетілген. Дайындамалар 6 жинақтауышы станок жанына орналастырылады. Дайындамаларды тиеу-түсіру үшін, портал бойынша орын ауыстыратын, ӨР күймесі қызмет етеді.

21.1, в – суретте 2 станок жанында орнатылған және координаталардың цилиндрлік жүйесінде жұмыс жасайтын 4 жерге қойылатын ӨР көрсетілген. Дайындамаларды тиеу 5 тактілік үстел және ӨР көмегімен жүреді. Станок пен ӨР сәйкесінше 3 және 1 өз басқару жүйелеріне ие.

21.2 – суретте ұсақ сериялы және сериялы өндіріс жағдайында кең номенклатураның даналап әзірленетін дайындамаларын (диаметрі 40...160 мм және массасы 10 кг дейін) токарлық өңдеу үшін порталды роботы бар РТК көрсетілген. РТК құрамына СББ және оның СББК бар 3 токарлық станок, 2 порталы бойынша орын ауыстыратын, 1 екі механикалық қолы бар порталды ӨР, 6 дайындамалар мен өңделген бөлшектер үшін 5 тактілік үстел және қызметкерлердің қауіпсіз жұмысын қамтамасыз ететін қоршау (суретте көрсетілмеген) кіреді.

Станокка кіріктірілген ӨР бар 4 токарлық РТК 21.3 - суретте көрсетілген. Станоктың 11 тұғырына қатты бекітілген робот екі 5 және 6 ұстағышқа ие



21.3 -сурет. Станокка кіріктірілген ӨР бар токарлық РТК:

1 — тактілік үстел; 2 — дайындама; 3 — дайын бөлшек; 4 — ӨР; 5, 6 — ӨР ұстағыштары; 7 — патрон; 8 — СББК; 9, 10 — айналғыш қалпақша; 11 — станок тұғыры.

6 ұстағышымен ӨР 2 дайындаманы алып кетеді, ал 5 ұстағышымен 1 тактілік үстелге 3 дайын бөлшекті орнатады, содан кейін ӨР айналмалы құрылғысы ұстағыштарды күту позициясына алып кетеді. Дайындаманы өңдеу аяқталысымен ӨР ұстағыштарды 7 патронға қарай ауыстырады; 5 ұстағыш дайын бөлшекті алып кетеді, ұстағыштарды алып келе жатқан блокты бұрады, содан кейін 6 ұстағыш жаңа дайындаманы 7 патронға орналастырады. 3 дайын бөлшек ӨР көмегімен 1 тактілік үстелге ауыстырылады. Содан кейін цикл қайталанады. Станокты тиеу-түсіру процессінде 9 және 10 айналғыш қалпақшалар роботпен автоматты түрде жетерліктей қашықтыққа, станок пен ӨР жұмыс органдарының соқтығысы болмас үшін, алып кетіледі.

1 тактілік үстел дайындамаларды ӨР ұстау аумағына тасымалдау үшін арналған. Дайындаманы, оның пішіні мен өлшемдерін жасауға мүмкіндік беретін болса, тікелей үстел тіліміне немесе тактілік үстелдің тілімінде бекітілетін, серіктерге орнатуға болады.

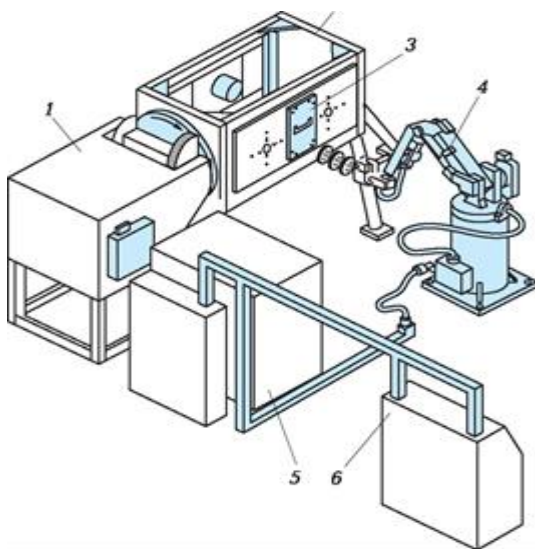
Қарастырылған РТК-ін тұтастандырудың артықшылығы болып кіріктірілген ӨР станокқа жақындастырылғандығы мен оның қосымша орын ауыстырулары айтарлықтай аз екендігі табылады. Бұдан басқа, ӨР

өндірістік орынды алмайды. Орындалудың осы нұсқасы кіші өлшемді дайындамаларды өңдеу кезінде ең лайықтысы.

РТК-де өндегіш технологиялық құрылғы болмауы мүмкін, онда негізгі технологиялық операцияны тікелей ӨР жасайды. 21.4-суретте бұрғылау мен күрделі пішінді бөлшектердің үлгілік фрезерлеуінің 4 технологиялық ӨР көрсетілген. Роботтың бүйір жағында түрлі бұрғы мен жақтаушалардағы фрезалардың (суретте көрсетілмеген) жиынтығымен құрал-жабдықтар дүкені орнатылған.

3 дайындама (өңделіп жатқан панель) оператормен 2 айналдырғыш құрылғының жиектерінің біріне орнатылады. Бұл уақытта басқа жағынан екінші панельдің өндеуі жүргізіледі. Өндеу аяқталған соң 1 гидравликаландырылған механизм аспапты бұрады және робот келесі дайындаманы өңдейді. Осылайша, дайындаманы орнату мен дайын бөлшекті шешіп алу уақыты сыйыстырылады. Тесік орынының қажетті дәлдігін алу үшін өңделетін панельге кондуктор орнатылады. РТК құрамына сондай-ақ 5 гидростанция мен 6 басқару құрылғысы да кіреді.

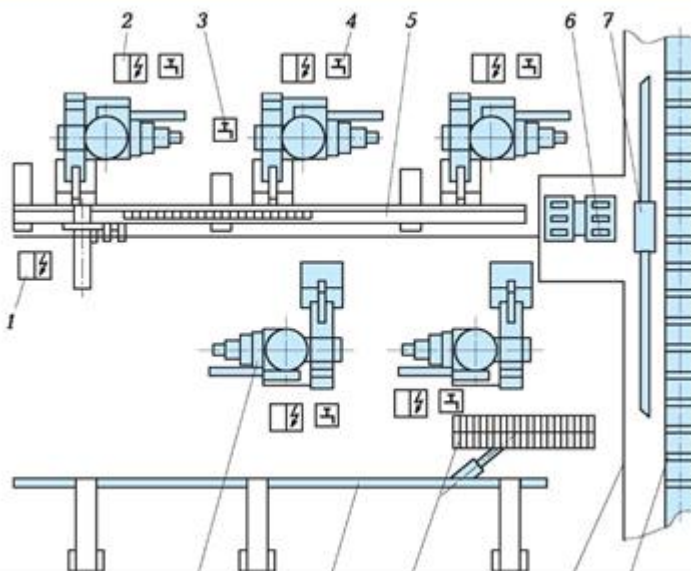
РТК қолдану дәл сол мақсатқа бес координатты МС қолдануға қарағанда айтарлықтай арзан.



21.4-сурет. Роботтандырылған технология кешені ПР технологиясымен:
1 — гидрофильді механизм; 2 — бұрғыш құрал; 3 — дайындама; 4 — ПР;
5 — гидростанция; 6 — басқару құрылғысы

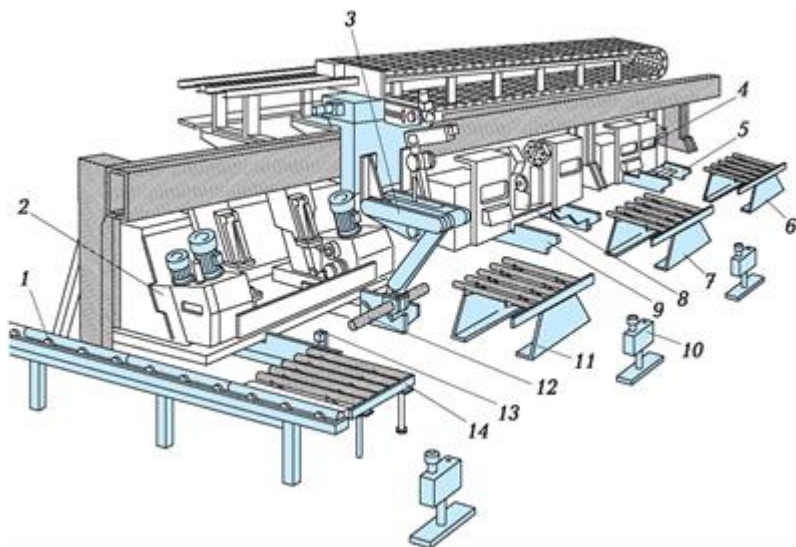
Көп станокты РТК. Корпусты бөлшектерді өңдеу үшін, күрделілігі бойынша гидроблоктар корпусын өңдеуге арналған, ыңғайлы өндірістік жүйеге (БЮЖ) жақындатылған РТК арналған (21.5-сурет). Оның құрамына, фрезерлеу-бұрау-жону жұмыстарын және 1 СББҚ-мен жабдықталған, әр 5 ӨР-та 3 пен 4 гидростанцияны орындайтын, 2 СББ бар 12 бес МС кіреді. Аспап-серіктерде орнатылған дайындамалар 8 қойма-жинақтауыштан 7 кран-реттепсалғышпен, оларды ӨР-пен қызмет көрсетілетін аймаққа жеткізетін, 6 айналма үстелге беріледі. Механикалық өңдеу аяқталысымен дайын бөлшектер, 11 манипулятормен жуу позициясына берілетін, 10 дөңгелекті конвейерде орналастырылады. Қызметкерлердің қауіпсіздігін 9 қоршауы қамтамасыз етеді. Берілген РТК-де габаритті өлшемдері (ұзындығы х ені х биіктігі) 400 х 400 х 400 мм, 92 кг дейін массасы бар бөлшектер өңделеді. Бөлшекті өңдеу циклінің уақыты 240...270 мин құрайды.

Қойма-жинақтауыш, ауыр корпусты бөлшектерге тән өңдеу циклінің көп уақытын байланыстыруда кешеннің дайындамалар қорын қалпына келтіру үшін, уақыт бойынша үздіксіз ұзақ қызмет етуін қамтамасыз етеді.



21.5-сурет. Көп станокты РТК жоспарлау:

1, 2 — БССҚ; 3, 4 — гидростанциялар; 5 — ӨР; 6 — айналмалы үстел 7 — кран-реттепсалғыш; 8 — қойма-жинақтауыш; 9 — қоршау; 10 — дөңгелекті конвейер; 11 — манипулятор; 12 — МС.



Мұндай РТК-ін пайдалану станоктардың өнімділігін роботтандырылмаған өндіріспен салыстырғанда 2,5 есе арттыруға мүмкіндік береді.

21.6-суретте 30 тип өлшемді, 4 екі токарлық станоктан және 8 СББҚ, 2 СББ бар фрезерлік-орталықтандырғыш станоктан құралған, біліктерді өңдеу үшін РТК көрсетілген.

Алдын ал қиылған прокаттан 12-ші дайындамалар электрокарлармен жеткізіледі және оператормен 1-ші беруші конвейерге тиеледі. Монорельспен орын ауыстыратын және 3-ші барлық үш станокқа қызмет көрсететін ӨР дайындамаларды конвейерден алып, оларды 14-ші бастапқы жинақтаушының ұяшықтарына қояды.

Робот станоктарға олардың шақыруы бойынша қызмет көрсетеді. Бір мезетте сұраным келіп түскенде таңдау, өңдеу циклі ең ұзағына беріледі. Станоктар арасында операцияаралық 7-ші және 11-ші жинақтауыштар орналасқан. Робот жанасу қуыс бұрғысымен жабдықталған және 14-ші жинақтауыштағы дайындамаларды іздеуді жүзеге асырады, бүйіржақтарын өңдеуге қосымша орната отырып, ұзындығын 13-ші кіріс бақылау құрылғысы арқылы өлшейді.

Дайындама ұзындығы рұқсат етілетін шектен шығып кетсе, дайындама бракка шығарылады. Робот станоктардың жүктелуін, станоктар арасында дайындамаларды тасымалдауды, олардың 7-ші және 11-ші жинақтауыштарында және де токарлық станоктар алдында орналасқан, 5-ші және 9-шы позицияларында аралық жинақталуын қамтамасыз етеді.

Өңдеуден соң ӨР дайын дайындамаларды РТК шығыс позициясында 6-шы дүкенге қояды. Қызметкерлер жұмысының қауіпсіздігі бағандарда орнатылған 10-шы фотодатчиктер жүйесімен қамтамасыз етіледі. Станоктардың артынан жоңқажинағыш конвейер өтеді.

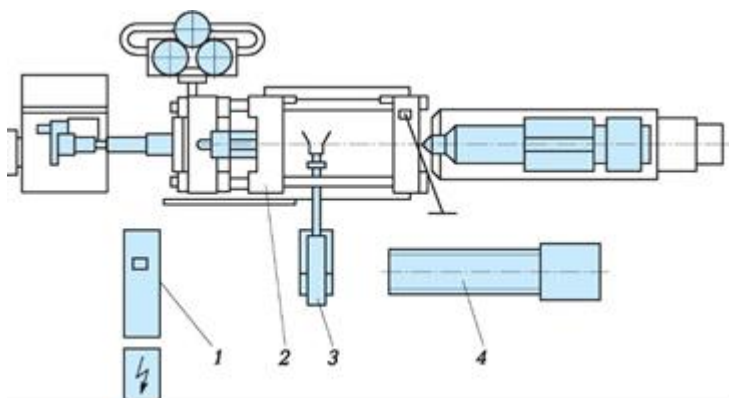
Роботтехниканы дамытудың бір көрінісі машиналық көру болып табылады. Кіріктірілген бейнекамералармен жабдықталған және тиісті бағдарламалы-математикалық қамтамасыз етілген ПР құрылады. Мұндай ПР сұрыптауды, бағытталмаған бөліктерді қармау және бақылау әрекеттерін автоматтандыру үшін қолданылады.

21.2. ТҮРЛІ ТАҒАЙЫНДАУЛЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛҒЫЛАРЫ БАР РОБОТТАНДЫРЫЛҒАН ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ КЕШЕНДЕР

Құю өндірісінің роботтандырылған технологиялық кешендері. Әлемдік және отандық тәжірибеде ӨР қолданумен құю өндірісін автоматтандыру әзірге қысыммен құюда, және де қосымша функцияларды, мысалы қалыптастырушы біліктерді орнатуды, орындаған кезде ғана жүзеге асырылады.

21.7 – суретте термопласттарды қысыммен РТК құю сұлбасы көрсетілген. Кешен жабық қалыпқа қысым түсіру арқылы құю тәсілімен термопласттардан массасы 2 кг дейін, ұзындығы 500 және биіктігі 400 мм сығылған бөлшектерді жасау үшін арналған және 1 ӨР басқару жүйесінен, 2 термопластавтоматтан, ӨР 3 жерге қойылатын типті және периодты әрекетті 4 бағыттаушы конвейерден құралады. Пластмасса бөлшектерді дайындау автоматты режимде болады, одан кейін ұстағышпен дайын бөлшекті алып, механикалық қолмен оны конвейерге көшіреді және күту позициясына қайта алып келеді.

21.8-суретте алюминий қорытпаларынан массасы 2,5 кг дейінгі құйындыны алу үшін қысыммен РТК құюдың сұлбасы көрсетілген. Кешен құрамына 1 қысым түсірілген құю машинасы, металл балқытпасы бар 3 электр пеші, 4 ӨР (манипулятор-құюшы), 2 майлағыш құрам үшін ыдыс кіреді.

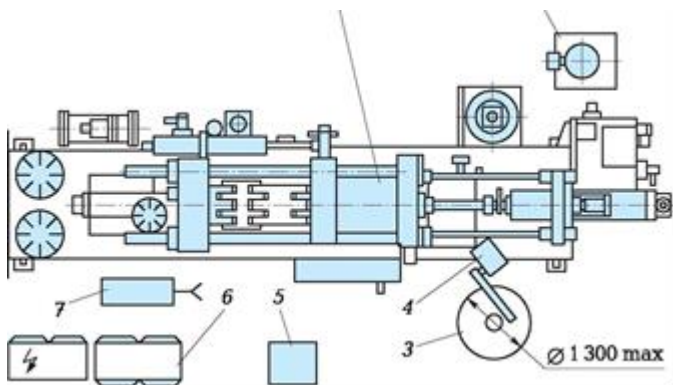


21.7-сурет. Термопласттарды қысыммен РТК құю сұлбасы:

1 —ӨР басқару жүйесі; 2 — термопластавтомат; 3 — ӨР; 4 — конвейер

Қысыммен құю процессі пресс-калыпты және қысыммен құю машинасының поршенін майлаудан басталады. Содан кейін пресс-калыптың қозғалмалы және қозғалмайтын бөліктері біріктіріледі және бекіту механизмімен байланыстырылады. Электр пештен манипулятор-құюшымен қысыммен құю машинасының сығу стақанына балқытылған металл бөлігі құйылады. Поршень сұйық металлды, шамалы уақыт ұсталып тұратын, қалыптың бетіне ығыстырады. Содан кейін, пресс-калып ашылады және арнайы істіктермен одан, алынып және салқындату үшін құрылғыға ауыстырылатын, әрі қарай – құю жүйесін ажырату үшін шапқыш пресс астына құйынды итеріліп тасталынады. Кейін құйынды ыдысқа немесе конвейерге салынады. Қысыммен құю машинасының пресс-калыбын сығылған ауа ағынымен жүзеге асырылатын күйген майлау материалдары мен кенеріктен тазартудан соң, технологиялық процесс қайталанады.

Пресс-калыпты сығылған ауа ағынымен тазартуды және майлау материалын жағуды не қысыммен құю машинасының жиынтығына кіретін форсунка көмегімен, не форсунка блогы бекітілген, қозғалмалы қолы бар арнайы манипулятор-майлағыштармен жүргізеді. Бұл операция қысыммен құю машинасының жанына орнатылған 7 ӨР көмегімен жүзеге асады. Роботтар жұмысын басқару 6 БССҚ және 5 пульттан жүзеге асырылады.



21.8-сурет. Алюминий қорытпаларының қысымымен РТК құю схемалары

1 – қысыммен құю машинасы; 2 – майлау материалына арналған ыдыс;
3- электр пеші; 4, 7 – ӨР; 5- ӨР басқару пульті; 6 – СББК

Бір қатар жағдайларда, бір екі қолды ӨР қолданады, оның бір қолында бүріккіш, ал екіншісінде – шөміш бекітілген.

Суық табақты қалыптаудың роботталған технологиялық кешендері. Табақты қалыптау баспаларының айырықша ерекшелігі олардың көп тезерекеттігі (минутына 60 соққыға дейін және одан да артық) болып табылады. Шығарылатын жүк көтерімділігі үлкен емес ӨР үшін тезерекеттегінің шегін 60-70 кезең/мин, ал ең ауырлар үшін – 10-20 кезең/мин деп санауға болады, ол белгілі деңгейде РТК техникалық мүмкіндіктерін шектейді. Сол уақытта суық табақты қалыптау үшін, әдетте, қозғалғыштығы деңгейінің үлкен саны мен жоғары дәлдігі бар ӨР талап етілмейді. Соңғы, көптеген жағдайларда дайындаманы дәл салу қалыптың элементтерімен жететіні түсіндіріледі: ұстағыштармен, трафареттермен және басқалармен. Әдетте мұндай ӨР үшін кезеңді басқару жүйелері пайдаланылады.

Қазіргі уақытта көптеген бөлшектер қайталама операциялардың 1-3 және артық санымен қарапайым әрекет ететін 60...2 500 кН күшінің бір қос иінді ашық баспаларында қалыпталады.

Суық табақты қалыптау РТК мына технологиялық операциялар орындайды: дүкенде жинақталған бунақтан жоғарғы дайындаманы оны роботтың қолымен ұстау деңгейіне беру; дүкеннің бастапқы позициясынан дайындаманы ұстап алу және оны баспаның жұмыс аймағына апару; дайындаманы қаптамаға салу; таңбалау; бұйымды баспаның жұмыс аймағынан шығару; бұйымды ыдысқа салу.

Аталған операцияларды орындаған кезде, бағдарланбаған дайындамаларды немесе екі жабысып қалған дайындаманы бастапқы деңгейде ұстап алуды, қалыптау кеңістігінен бұрын таңбаланған бұйымды шығаруға дейін баспаны салуды және ұстап алған роботтың қолы баспаның қалыптау кеңістігінде болған жағдайда, баспаның жұмыс жүрісін болдырмайтын тұйықтауды жасауы тиіс.

Бір операциялы суық табақты қалыптаудың РТК көптеген жағдайларда бір қолы бар ӨР қолданады. Бір қолды ӨР бір операциялы қалыптауда, таңбаланған бұйым қалыптан автоматты түрде түсіргіштің (механикалық немесе пневматикалық) көмегімен жойылған немесе матрицаның тесігінен түсіп қалған кезде пайдаланылады.

Егере бұйымды қалыптан автоматты жою мүмкін болмаса, екі қолды роботты қолданады. ӨР бір қолы дайындаманы бергіш құрылғыдан қалыпқа тасымалдайды, ал екіншісі бұйымды қалыптан ыдысқа жібереді немесе тасымалдауыш құрылғы оның орнын ауыстырады.

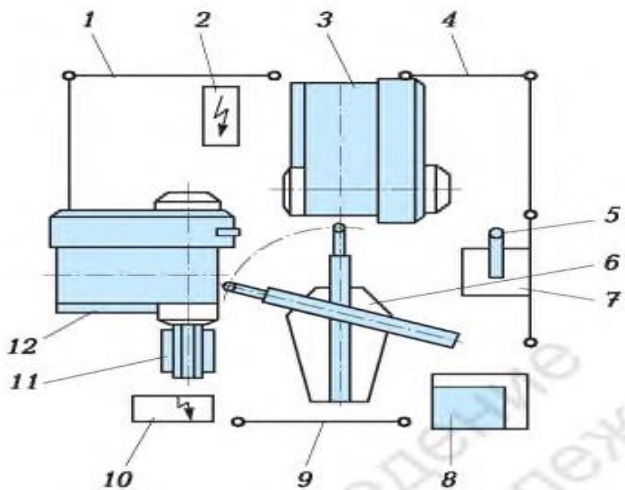
Екі операциялы суық табақты қалыптауға арналған РТК екі қолды ӨР пайдаланады.

Суық табақты қалыптау үшін ӨР жайғастыру олқылығы $\pm 0,1$ бастап $\pm 0,5$ мм дейін шегінде тұр, неге десен, ӨР қолданумен жұмыс істеу үшін пайдаланылатын қалыптарда қосымша ұстағыштар мен бекіткіштер орнатылады.

Суық қалыптаудың РТК құрған кезде ерекше мән қолданылатын ұстағыш құрылғылардың конструкциясында болады. Олардың негізгі мақсаты — дайындамаларды ұстап алу және оларды бергіш құрылғыдан қалыпқа тасымалдау кезінде белгілі тиянақталған қалпында ұстап тұру және дайын бөлшекті қалыптан бағдарлауыш құрылғыға немесе ыдысқа салу.

Бұйымдардың нысандары мен қасиеттерінің көп түрлілігі әр түрлі ұсағыш құрылғыларды қолдануды негіздейді: механикалық, вакуумдық, электромагниттік және басқа. Вакуумдық ұстағыш құрылғының жайпақ табақты дайындамалармен, сондай-ақ оларды сорғышпен ұстап алу үшін беттерінің жайпақ учаскелері бар кеңістік нысанды дайындамалармен жұмыс істеген кезде басымды қолдануға ие болады. Ұстағыштардың жұмыс беттері геометриялық нысаны мен дайындамалар мен бұйымдардың оларды ұстаған кезде беттерінің сапасын өзгертпейі тиіс.

Қсықышты типті механикалық ұстағыштар, әдетте, ауыспалы ысқыштармен қамтылады, олардың конструкциясы басапқы дайындамалар мен алынатын бөлшектердің нысанынан тәуелді.



21.9-сурет. Табақты материалды суық қалыптаудың РТК схемасы:

1, 4, 9 — қоршаулар; 2, 10 — электр жабдықтары бар шкафтар; 3, 12 — қос иінді баспалар; 5 — бөлшектерді түсіруді бақылау тетігі бар баған; 6 — ӨР; 7 — ыдыс; 8 — басқару құрылғысы; 11 — шиберлі коректендіргіш

21.9-суретте қаппак, фланец, қорап жәгне басқа да дана дайындамалар түріндегі бөлшектерді екі операциялы суық табақты қалыптауға арналған РТК схемасы көрсетілді. РТК құрамына екі 3 және 12 баспа, 6 ӨР, 11 шиберлі коректендіргіш, электр жабдықтары бар 2 және 10 шкафтар және қосымша құрылғылар кіреді (дайындаманың болуын және қалпын бақылау тетіктері, тұйықтағыш құрылғылар, 1, 4, 9 қоршаулар).

Кешен мына түрде жұмыс істейді. Кассетағы дайындамалардың бунағы шиберлі коректендіргішке 11 қондырылады, ол дайындаманы бірінші коасты қалыпқа 12 береді. Бірінші баспалы қалыптан ӨР 6 бір қолмен дайындаманы екінші баспалы қалыпқа 3 апарарды. Бір уақытта екінші қолы бұйымды екінші баспалы қалыптан ыдысқа 7 шығарады. вКезенңі аяқталуы бойынша роботтың қолы бастыпқа қалпына келеді. Қажеттілігіне қарай, ӨР екінші қалыпқа салған кезде дайындаманы 180° бұруы мүмкін.

РТК автоматты жұмысын 8 басқару құрылғысы қамтамасыз етеді, бұл ретте, 5 бағанда орналасқан тетіктер дайындаманың ыдысқа дұрыс алынуын бекітеді. Кешен үш режимде жұмыс істеуі мүмкін: баптау (қолмен); кезеңдік (бір кезеңнің жұмыс істеуі); автоматты (жұмыс кезеңдерінің жүйелі қайталануы).

Басқару құрылғысы арқылы 8 датчиктер командасы дайындамасының болмауына және оның дұрыс емес орналасуына байланысты істен шыққан жағдайда басуды бұғаттау.

Бояу және эмаль қаптамаларының робототехникалық кешені. Қазіргі уақытта өнеркәсіп өнімдерінің 80% -ы жабындарды қолдану арқылы коррозиядан қорғалған, 70-80% жабындылар қолмен шашатын. ӨР-тын пайда болуымен РТК құру арқылы бояу үдерісін автоматтандыруға нақты мүмкіндік болды.

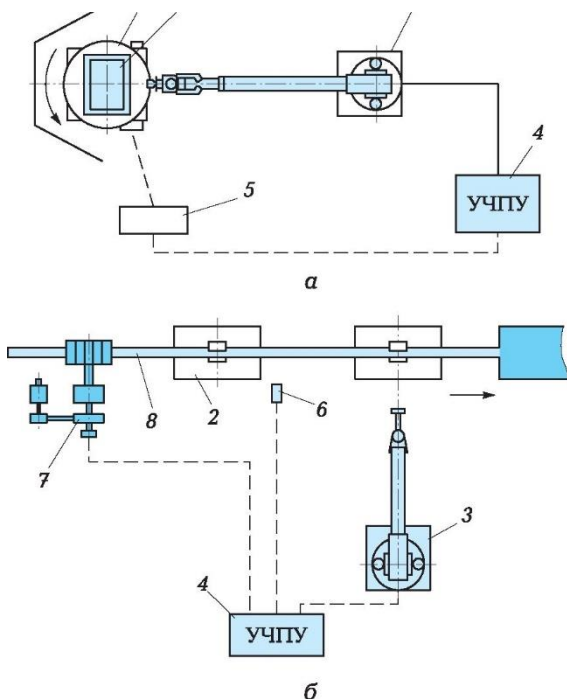
Көлемді өнімдерді жабуды автоматтандыру бояу материалын тәжірибелі суретшінің қолының траекториясына ұқсас жолмен жүретін автоматты бүріккішпен бүркуге дейін азаяды. Бұл міндет конструкторлық басқару жүйесі бар ӨР арқылы шешіледі.

«Оқу» режимінде өнімге арналған жабындарды тәжірибелі қолөнерші жүзеге асырады, ол алынбалы консоль көмегімен өнімді тоқтата тұру конвейерінде қозғалып, манипулятор ӨР-да орнатылған автоматты бүріккішпен бояйды. Бұл жағдайда манипулятордың қозғалыс траекториясы кескіндеме ӨР жүйесінің басқару жүйесінде есте сақталады. Бояу бүріккішті осы жағдайда ауыстыру манипулятордың барлық жылжымалы байланыстарының қозғалысы ретінде ұсынылады. Автоматты бояу режимінде (ойнату режимінде) ӨР басқару жүйесі кескіндеме камерасына түсетін өнімнің түрін анықтайды, тиісті бағдарламаны автоматты түрде таңдайды және жазылған жолға қарай жылжытады.

Бояу жұмыстарын автоматтандырудың тағы бір принципі - бұл өнім орнатылатын ұтқырлықтың бірнеше дәрежесі бар кестемен жабдықталған РТК бояу жасау. Кесте кескіндеме бірлігіне қатысты өнімнің кеңістіктік бағдарындағы талап етілетін өзгерісті жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

21.10 а суретте РТК кескіндеме сызбасы көрсетілген. бұрмалы столында 1, айналдыру құрылғысымен басқарылады 5, өнім бекітіледі 2. ӨР бояғыш жұмысымен айналу столын сәйкестендіру 3 БСБҚ іске асыру 4. Бұдан басқа БСБҚ 4 өнімнің қажетті түсті басқару бағдарламасын таңдауды қамтамасыз етеді.

21.10, б суретте РТК кескіні өнімді бояйтыны көрсетілген, 2 қозғалмалы конвейер 8 бен,



21.10 – сурет. РТК-тің боялған тұрақты жұмыс орны кескіні (а) және бояуға арналған өнімдердің конвейерлік жіберілуі. (б):

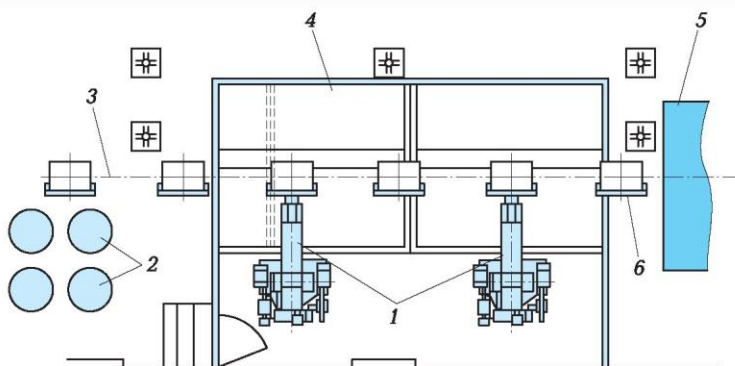
1 — бұрмалы стол; 2 — өнім; 3 — ӨР; 4 — УЧПУ(БСБҚ); 5 — басқару құрылғысы; 6 — датчик; 7 — бақылаушы блок; 8 — конвейер

ӨР 3-тің қолында кескіндеуді жүзеге асыратын шашыратқыш орнатылды. Кешен 7 блокпен жабдықталған, конвейердің жылдамдығын бақылау, және 6 датчикпен, ӨР жұмыстың басталатын аймағында өнімнің көрінісін белгілеу. БСБҚ 4 арқылы кешенді басқару жүргізіледі. Жылжымалы конвейерге бір мезгілде әртүрлі бұйымдарды сырлау кезінде комплексті кескіндеме ӨР жұмыс аймағына кіретін бұйымды анықтайтын құрылғымен (пішінде, өлшемдермен және басқа параметрлермен) жабдықталған. Өнімдердің күрделілігіне байланысты индуктивті шекті қосқыштар, оптикалық орналасу сенсорлары, телевизиялық жүйелер датчиктер ретінде пайдаланылады. БҚБҚ 4 датчигінің сигналында кешен ӨР үшін қажетті басқару бағдарламасын таңдайды, ол өнімді бояу кезінде PR жұмыс аймағында пайда болады.

РТК бояғыштары (атап айтқанда, олардың ӨР-і) кескіндеу процесі алдында тұрған және оны толықтыратын барлық қосалқы операцияларды автоматтандыруда қолданылады.

21.11-суретте РТК схемасы көрсетілген, онда ӨР 1ді бүрке шашыратып, ванна түріндегі 6 өнімге (эмальданған бұйымның өлшемі 600 х 600 х 700 мм) эмальдарды қолдану процесін орындайды. Боялған ванналар ілулі конвейер белбеуімен жылжытылады. Жұмыс циклына сәйкес бір жағын бояғаннан кейін бүрку камерасында 4 өнім (ванна) автоматты түрде, арнайы суспензияларға айналады және ОЛ басқа жағынан дақ кетеді. Содан кейін өнім кептіру камерасына 5 кіреді. 2 сұйық қоймадан керамикалық эмальдар тапаншаға мезгілді толтырылады.

Роботтандарылған технологиялық кешенді жинау операциясы. ӨР көмегімен автоматты жинау процесі бірнеше кезеңге бөлінеді: жинақталған бөліктерді құрастыру объектілерінің конфигурациясына және жалпы өлшемдеріне байланысты әртүрлі құрылғыларда (пакеттер, дүкендер, бункерлер, кассеталар және т.б.) жинақтау; Тұтқаны немесе құрастыру құралымен жабдықталған ӨР-ны құрастыру объектісін ұстаңыз; ӨР арқылы жиналыстың позициясына тасымалдау; объектілерді алдын-ала дайындауға және технологиялық процестің барысында туындауы мүмкін бағдарлау; ӨР-мен немесе арнайы жинау қондырғыларымен жұптасатын бөліктер.



21.11 - сурет. Керамикалық эмальдарды РТК-мен қолдану сызбасы:
1 — ӨР; 2 — сұйыққоймалар; 3 — конвейер, 4 — бүркеу камерасы; 5 — құрғату камерасы; 6 — өнім

Тораптардағы автоматты жинауға арналған бөлшектер арнайы талаптарға сәйкес келеді: бағдардың ыңғайлылығын қамтамасыз ететін дизайнның қарапайымдылығы; бағыттаушы элементтердің жұғыш бетінде болуы, қосылуды жеңілдету; базалық беттердің болуы, интерфейстің бетіне қатысты мөлшері мен орналасуы қажетті дәлдікпен сақталуы тиіс; құрастыру құралына және құрастыруға ұшыраған кезде зақымдануға қарсы тұру; бұл бөлшектер бірыңғайланған және стандартталған болуы жөн.

Машина жасау өнімдерін автоматтандырылып жинақтау үшін қолданылатын негізгі және қосалқы операциялар, яғни, қосалқы бөлшектер мен өнімдерді жалғау және тасымалдау. ӨР жалғау операциясы үшін, құрастыру құралдары мен құрылғылары пайдаланылады. Бұл құрылғылар ӨР бірге, сақтау бірліктері, тасымалдау, технологиялық және басқа жабдық болып РТК болып құрастырылады. Құрастырудың ерекшелігі, оның барысында бөлшектерді орналастыру, бөлшектеу және орнату кезіндегі қателіктерді өтеу қажет, ӨР-ды құрастыру жинақтары үшін арнайы талаптар қарастырылған.

Цилиндрлік координат жүйесінде түйісетін бөліктердің өзара негізгі қозғалысы (әдетте олар сызықты ығысулар) орындалуы керек. Егер күрделі қозғалыс қажет болса, оларды ӨР-тың атқарушы органы немесе құрастыру құралы жүзеге асыруы керек. Роботта ӨР немесе жинақтаушы құралдың атқарушы органының қосымша қозғалысы нәтижесінде кемінде үш дәрежелі мобильділік, сондай-ақ олардың санын сегізге дейін ұлғайту мүмкіндігі болуы қажет.

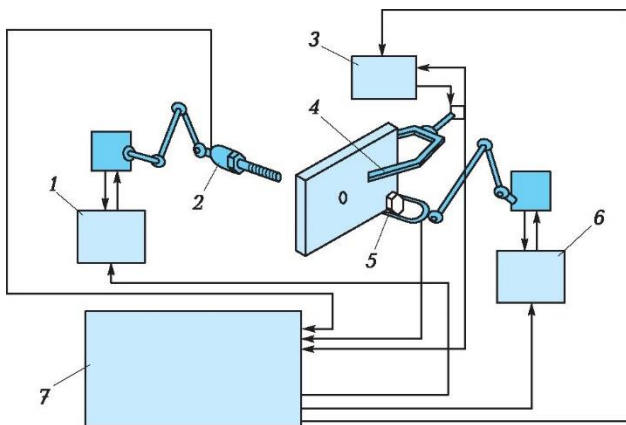
Өртүрлі операциялар мен ауысулардың табысты орындалуы ӨР-пен автоматты түрде алмастыратын және оларды қуат және өлшеу желілеріне (пневматикалық немесе электрлік) қосатын құрылғы болуы керек. Егер құрастыру кезінде өңдеу операцияларын (бұрғылау, күшейту және т.б.) орындау қажет болса, PR-атқарушы құрал кескіш аспап қажетті жылдамдықта және беріктік күшпен жұмыс істейтініне кепілдік беруі керек; егер бұл мүмкін болмаса, РТК тиісті металл кесетін жабдықпен қамтамасыз етеді.

Жиналған элементтердің салыстырмалы орналасуының жоғары дәлдігі қажет болған жағдайда, монтаждық ӨР-тар агрегаттық басқару жүйелерімен жабдықталған, онда ӨР-ты бақылау тактикалық және контактілі сенсорлар арқылы бөлшектердің қосылуы кезінде қолданылатын күштер мен сәттер туралы ақпарат негізінде жүзеге асырылады. Адаптивті басқару жүйесі бар робот келесі жолмен жұмыс жасайды: осы бағдарлама бойынша ӨР-тың қолының алғашқы өрескел және жылдам қозғалысы, содан кейін кері байланыс арқылы қосылған бөліктердің нақты қозғалысы жасалады.

Бейімделгіш бақылаумен құрастырылған ӨР құрылымдық схемасы

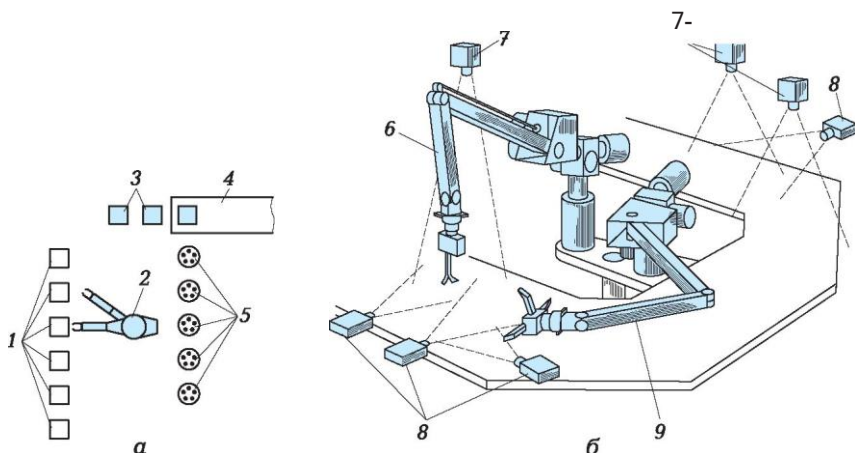
21.12-суретте келтірілген. ӨР-тың механикалық білігі 4 негізгі бөлігін монтаждау позициясына енгізеді, қол 2 бұранданы негізгі бөлігінің тесігіне кіргізеді, ал қол 5 гайка өздігінен шығарады. 2 және 5 қол жетектері жоғары жылдамдықты позиционалды серводивтердің 1 және 6-нан жүзеге асырылады. Тактильді күштік датчиктардан сигналдар есептеуіш құрылғысының компараторына беріледі, олар есептелген бағдарламаланған бағдарламалармен салыстырылады. Бұл сигналдар қателігінің шамасы 1 және 6 сервоприводтарының басқару тізбегіне ауыстырылады, бұл тиісінше 2 және 5 қарулардың бұрылыстарының бұрылу бұрыштарын өзгертеді. Дәл сондай кері байланыс 7 және қол 3 4 сервомоторлары арасында жүзеге асырылады.

ӨР-ның құрастырылуы екінші буынында бейімдеу жүйелеріне қоса телевизиялық камералар, видео сигналдардың полярлық корреляциялық корреляторы, қадағалаушы жетегі, тактильді механизмі бар қолтық, басқару блогы бар бейне құрылғылармен жабдықталған.



21.12 - сурет. Бейімделгіш бақылаумен құрастырылған ӨР құрылымдық схемасы:

1, 3, 6 — сервожетек; 2, 4, 5 — механилық қолдар; 7 — есептеуіш құрылғысының компараторы



21.13. сурет РТК құрастыруды ұйымдастыру(а) және оның жұмыс алаңы (б):

1 — коректендіргіш ; 2 — ӨР; 3 — жұмыс жинағының позициялары; 4 — конвейер; 5 — құралдарымен айналымы столдер.; 6 — елеулі қуат шығындарын талап ететін операцияларды жүзеге асыру үшін оң қолы; 7, 8 —тігінен және көлденең орналасқан камералар; 9 — сол қол (қосалқы)

21.13, а суретте тіректің мойынтірегі үшін РТК-ның орналасу көрсетілген. Монтаждалған құрылғы корпус, қапқақ, екі резеңке манжеттер, мойынтірек, картон төсемі және үш болт (шайбалармен) тұрады. ӨР 2 корпусы мен қапқағы конвейерден 4 тартып, оларды орнату мен бекітуді қамтамасыз ететін 3 жұмыс жинағының позициясына дейін жеткізеді. Тасымалдағыштардан PR элементтерін алу 1 (шайбадағы болттарды қоспағанда) бірдей: тиісті жинау құралы жоғарғы бөлігін аяғынан түсіреді, оған барлық қысқыштар мен құралдар пневматикалық реактивті датчиктермен жабдықталған. Соңғылары жоғарғы бөлігіне жақындағанда, қозғалысты тоқтатып, бөлігін басып алу үшін сигнал шығарылады.

Қосалқы қол жинағыш құралын орнату (6 немесе 9) ОЛ (сурет 21.13, б), сондай-ақ оны 5-столдың қажетті ұяшықтарына сақтауға беру СБҚ жүйесінен басқару арқылы автоматты түрде жүзеге асырылады. РТК-ның СБҚ жүйесі көптеген қосалқы механизмдермен жұмыс істеу мүмкіндігін береді (5 орындық столдар 5 құралдарымен, 4-конвейер, бөліктерді жеткізуге арналған құрылғылар).

ӨР жұмыс алаңы монтаждау процесін, жинақтаушы құралдарды және қысқыштарды, қоректендіргіштерді, жинақталған бөлшектердің аккумуляторларын және құрастыру сапасын бақылауды жүзеге асыру үшін қажетті барлық қосалқы құралдарды, құрылғылар мен керек-жарақтарды орналастыру үшін жеткілікті. ӨР жұмыс алаңында РТК-ға қызмет көрсететін персоналдың қауіпсіздігін қамтамасыз ету құралдары қарастырылған.

Құрастырудың технологиялық процесі операциялардың екі тобын қамтиды: тиеу және орнату (корпустың және шатырлардың тиісті монтаждық қондырғыларға орнатылуы, құрастырылған қондырғылар арқылы сақтау журналын жүктеу) және монтаждау (корпусқа резеңке манжеттерді басу, корпусың мойынтірегін басу), корпусқа арналған картонды төсеу, корпусқа қақпақ орнату, үш болттарды шайбалармен орнату және бұрау).

Құрастыру құралдарының жиынтығы корпусы және қақпақты монтаждау үшін кең спектрлі пневматикалық қапсырманы, резеңке-майлық қысқышты, жылжымалы подшипниктерді жинауды, пневматикалық кронштейнді қоректендіру үшін пневматикалық вакуумдық сабы-шұңқырды қамтиды. Құрастыру құралы автоматты түрде өзгереді.

Монтаждау тұтқыштарындағы арнайы датчиктер оларға жиналған бөлшектердің (оның ішінде тасымалдау кезінде) бақылауын жасайды.

Сомның бұрағыш конструкциясында, бұрау операциясы орындалады, онда бүріккіш датчик ауыстыру қарастырылған. Соның көмектегімен берілетін болтты саңылаулардың қақпақшаға және өнімнің корпусына әсерін бақылауды қамтамасыз етеді; бұрандаларды бұрау және кілтті беру жылдамдығы кезінде ӨР қозғалысының қозғалыс жылдамдығын синхрондау; бұрандалы қосылымды құрастыру сапасын бақылау.

Бұрау операциясы белгілі бір күшпен орындалатындықтан, құрастыру пистолеті бейімделгіш басқару жүйесімен жабдықталған, онда бақылау СБҚ жүйесі арқылы бөлшектер мен бұрандалы қосылыстар кезінде қолданылатын күштер мен сәттер туралы алынған ақпарат негізінде тербелгіш және байланыс датчиктары арқылы жүзеге асырылады.

Бейімдеу жүйесінен басқа, құрастыру ӨР-да 7 және 8 телевизиялық камералар, видео сигналдардың полярлық корреляциялық корреляторы, қадағалаушы механизм, тактильдік механизмі бар қолмен жабдықталған видео құрылғылармен жабдықталған.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

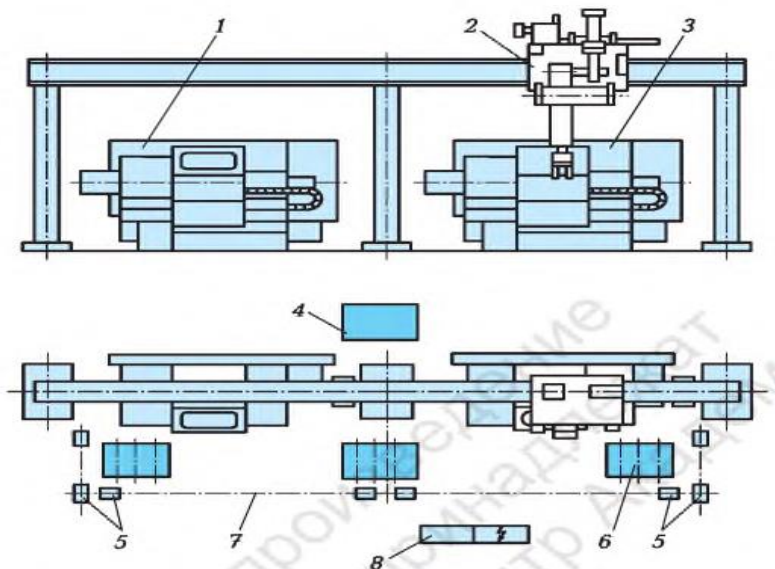
1. РТК қандай мақсатпен уақыттық столмен құрастырылады?
2. Егер РТК-да өңдеу технологиялық жабдықтары болмаса, PR қандай функцияны атқарады?
3. РТК-ға көп білдекті мысал келтіріңіз.
4. Сіз құю өндірісінде РТК-ның қандай пайдалану мысалдарын білесіз?
5. РТК-ны суық табақпен қалыптау кезінде қосалқы ӨР қашан қолданылады?
6. ӨР РТК-да лак бояуларын қолдануға болады ма? ӨР осы РТК-да қандай функцияларды орындайды?
7. РТК-да автоматтандырылған жинау процесіне қандай қадамдар енгізілген?

РОБОТТАЛҒАН ТЕХНИКАЛЫҚ КЕШЕНДЕ ЖҰМЫС ЖАСАЙТЫН ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРДІҢ ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУ

22.1. ЕҢБЕК ҚАУІПСІЗДІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТЕТІН ҚҰРАЛДАР

РТК-ның қажетті компоненті-еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ететін құрылғылар: ӨР, көліктік функцияларды орындайтын, қауіпті жоғалтатын және техникалық қызмет көрсету персоналы үшін жарақат алу көзі бола алады. Робототехниканың дамуы кезінде ӨР қызметінің қауіпсіздігі маңызды болады. Бұл проблеманы бақылау контроллері мен қауіпсіздікті қамтамасыз ететін әр түрлі құрылғылар арасындағы байланыс үшін әзірленген бірыңғай интерфейстер шешеді: жеңіл кедергілер, апаттық датчиктер және т.б. Қауіпсіздік жүйесі белгілі бір интерфейске 30-ға дейін қауіпсіздік құрылғылары қосылған кезде белгілі. Осындай құрылғыларды пайдалану принципі адамның жұмыс кеңістігінің аймағында болған жағдайда ӨР қозғалысын тоқтату үшін сигнал қалыптастыруға негізделген. РТК-ны реттеу және қызмет көрсетуді орындайтын маман блоктау сигналын алып тастауы керек. Түрлі сенсорлық (сезімтал) элементтер пайдаланылатын конструкцияларды пайдаланыңыз.

Жарық сенсорларының негізінде жасалған және әртүрлі кеңістіктік конфигурациялардағы РТС-да адамның тиімді қорғалуын қамтамасыз ететін ерекше тосқауылдарды пайдалану ең перспективалы болып табылады. 22.1 суретте РТК-ның типтік конфигурациясы және тіректерді жарық қорғау жүйесімен орналастыру көрсетілген. ӨР 2, 1 және 3 білдектері жұмыс алаңының аумағына кірген кезде, адам сәуле көзінен жарық пучкасын қабылдағышпен (7 жарық кедергісі) кесіп өтеді.



22.1- сурет. РТС қауіпсіздік жүйесі схемасы

Нәтижесінде, ӨР-ды тоқтату және оның жұмыс кеңістігінің аталған аймағында автоматты басқарудың жұмысына тыйым салатын сигналдық шкафтарда орналасқан шамдарды қосу туралы бұйрық беріледі. Қажет болса, роботтың тыйым салынған аймағын шектейтін тіреулерде орналасқан «Қалпына келтіру» түймелерінің біреуін басқан кезде сізге қайтадан ӨР-ға жұмыс жасауға рұқсат беріледі, дүкендер 6 (ӨР алып тастау және аспаптық құралдарды жеке-жеке бөліп беру) жеке кедергі немесе 7 жарық кедергісінің артында болуы мүмкін, 22.1-суретте көрсетілгендей, электр жабдықтары бар шкаф 8 әдетте жарық датчиктерінің орналасқан жерінен тыс орналасады.

Жұмысшы персоналдың қауіпсіздігі ақпараттық жүйе мен БСҚБ 4-ші блогы бар тиісті байланыс арналары арқылы қамтамасыз етіледі, бұл адамның аймағында ӨР пен механикалық қарудың қозғалу мүмкіндігін болдырмауға мүмкіндік береді.

Қызмет көрсететін персоналдың қауіпсіздігін арттыру үшін, жарық қорғаудан басқа, қосымша құрылғылар ұсынылады, мысалы ӨР-тың жұмыс алаңын шектейтін жерлерде орналасқан шығып тұрған аялдамалар. Адам осы аймақта пайда болған кезде тоқтату (оператордың командасымен және жарық қорғау құрылғысының сигналында) және осы аймаққа ӨР қозғалысына жол берілмейді.

ӨР-ты пайдалану кезінде төтенше жағдайлардың алдын алу үшін аппаратураның бұзылуын қамтамасыз ететін құрылғылар пайдаланылады. Мұндай құрылғылар төтенше туындаған жағдайлар салдарының ауырлығын азайтуы керек.

РТК-да төтенше жағдайлардың пайда болуының негізгі себептері - «оқу» кезінде және автоматтандырылған жұмыс барысында ӨР-тың мақсатты қозғалысы (соның ішінде ӨР жұмыс органдарын орналастырудағы қателіктерге байланысты); алаңдағы технологиялық жабдықтың апаты; түзету мен жөндеу кезінде оператордың қате әрекеттері; ӨР-тың номиналды жүк құжатын бұзу; технологиялық жабдықтарды, басқару панелдерін, сақтау құрылғылары мен көлік құралдарын ыңғайлы және жақын орналастыру.

Жабдықты бұзуды қамтамасыз ететін құрылғылар үш топқа бөлінеді: роботтың ББ дұрыстығын бақылайды; ӨР-тың сыртқы ортаға өзара әрекеттесуін бақылайтын параметрлері; РТК тамақтану тізбектерінің, тораптары мен механизмдерінің күйін диагностикалау. Бірінші және екінші топтағы құрылғылар төтенше жағдайлар салдарының ауырлығын төмендетеді, үшінші топтағы құрылғылар олардың пайда болуына жол бермейді. Диагноз ӨР-тың қозғалысына жұмсалған уақытты өлшеу арқылы және бұл уақытты барынша рұқсат етілген жолмен өлшеу арқылы, сондай-ақ әр ББ кадрлар өңделіп, оның жағдайы көрсетілгеннен кейін РТК-ның соңғы жағдайын бағалау арқылы жүзеге асырылады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. РТК қолданылатын қызметкерлердің қауіпсіздігі жөніндегі шаралар туралы не білесіз?
2. РТК-те жұмыс істейтін қызметкерлердің қауіпсіздігі қалай қамтамасыз етіледі?
3. РТК-тегі төтенше жағдайлардың себептері қандай?
4. РТК-тің технологиялық жабдықтарының бұзылуын қамтамасыз ететін құрылғылар қандай топтарға бөлінеді?

VIII

Бөлім

ИКЕМДІ ӨНДІРІСТІК ЖҮЙЕЛЕР

**23 Бөлім. Икемді өндірістік жүйелер туралы
жалпы түсінік**

**24 Бөлім . Икемді өндірістік
модульдер**

23 БӨЛІМ

ИКЕМДІ ӨНДІРІСТІК ЖҮЙЕЛЕР ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ ТҮСІНІК

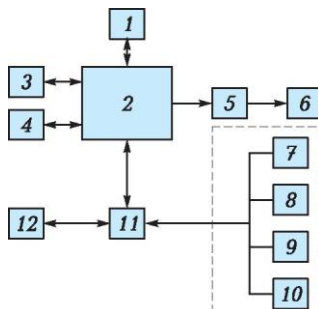
23.1. НЕГІЗГІ ТЕРМИНДЕР МЕН АНЫҚТАМАЛАР

Икемді өндірістік жүйе (ИӨЖ) - бұл өнімдерді өндіру бағдарламасын өзгерту барысында автоматталған түзетулер қасиеттеріне ие, автоматталған өндірістің технологиялық дайындығы мен пайдалану жүйесінің, әр түрлі үйлесімді икемді өндірістік модульдер (ИӨМ) мен икемді өндірістік ұяшықтардан тұратын есептеуіш техника құралдарымен басқарылатын технологиялық жабдықтардың жиынтығы.

Икемді өндірістік жүйе – бұл өнімнің бір түрінен екінші түріне еңбек пен уақыттың аз шығынымен өтуге, білікті станокшылар мен станоктарға қажеттілікті төмендетуге, өнімнің сапасын жақсартуға мүмкіндік беретін, сериялық өндірісті автоматтандырудың ең тиімді құралы. ИӨЖ-ге кіретін ЧПУ станоктарының өнімділігі, осындай мөлшердегі ЧПУ-дың жеке жұмыс жасайтын станоктарының жиынтық өнімділігінен 1,5-2 есе көп.

ИӨЖ құрамына 1-2 МС-ден немесе ЧПУ-дың басқа металлкескіш станоктарынан тұратын технологиялық құралдардың кешені кіреді. Ол АСИ механизмімен жабдықталған, дайын өнімдердің автоматтық ауысуы мен оларды қоймадан өндеу аймағына дейін әр түрлі транспорттық құралдармен жеткізу болып табылады. Мысалы, өздігімен жүретін роботталған арбамен жеткізеді. Бұл комплекс құралды автоматты тәртіпте, минималды адамдардың қатысуымен жұмыс жасауына ықпал ететін, бірыңғай математикалық қамтамасыз етумен тығыз байланысты. ИӨЖ 2-3 ауысымды пайдаланғанда рентабельді.

ИӨЖ кескіш құралды диагностикалауды, тікелей станокта өңделетін өнімдердің өлшемін қадағалауды қамтамасыз ететін, станоктың механизмін жүктеу-түсіру жүйелерімен және транспорттық құралдармен тасымалдауды басқаратын, ЧПУ-дың замануи жүйелерімен жабдықталуы керек.



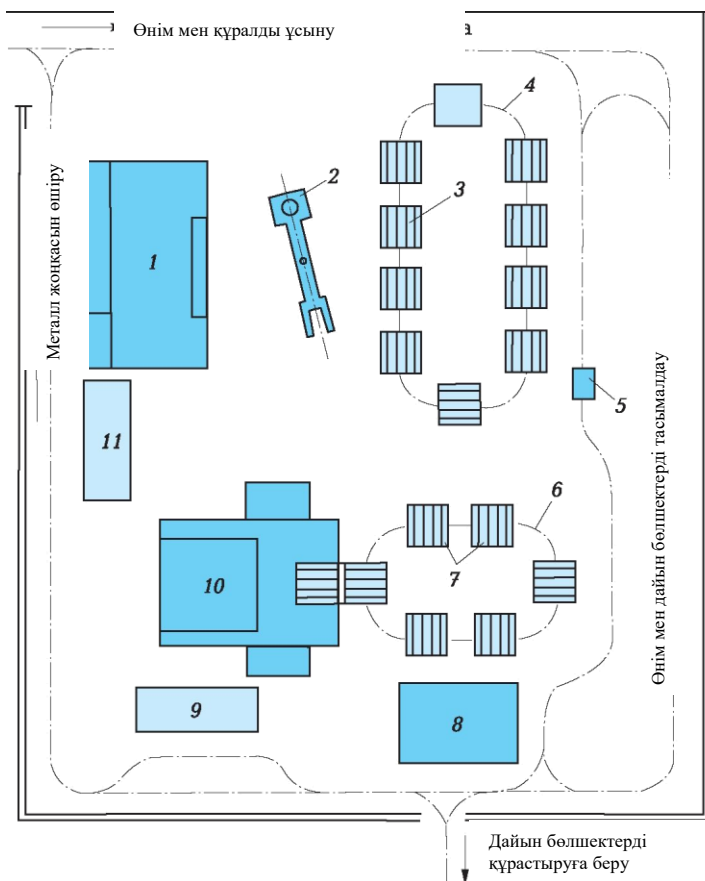
23.1 – сурет. ИӨЖ құрылымы сызбасы

1 –ИӨЖ; 2 –көлік-қоймалық автоматталған жүйе; 3, 4, 6 –өнімдердің, құралдардың және дайын өнімдердің қоймасы; 5 – дайын өнімдердің автоматталған бақылауы; 7, 8, 9, 10 – технолог, құрастырушы, зерттеуші және жоспарлаушы экономисттің автоматтандырылған жұмыс орны; 11 – өндірісті басқарудың автоматтандырылған жүйесі; 12 – ЭЕМ.

Икемді өндірістік жүйе икемді автоматтандырылған өндірістің негізі болып табылады (ИАӨ). ИАӨ құрылымы (23.1 сур.) ИӨЖ 1, көлік-қоймалық автоматталған жүйе 2, өнімдердің автоматталған қоймасы 3, құралдың қоймасы 4 және дайын өнімнің қоймасы 6 , дайын өнімдердің автоматталған бақылауы 5. Технологтың автоматтандырылған жұмыс орнының 7, құрастырушының 8, зерттеушінің 9, жоспарлаушы экономисттің 10 көмегімен автоматтандырылған жобалаудың жүйесі (АЖЖ) жүзеге асады, өндірісті технологиялық дайындаудың бірыңғай жүйесі (ӨТДБЖ), автоматтандырылған басқару жүйесі 11 өндірісті (ӨБАЖ) және технологиялық процессті (ТПБАЖ) Өндірістік процесстерді жоспарлау, басқару ЭЕМ арқылы жүзеге асады. 12. ИАӨ –нің есептік-басқару шағын жүйелері иерархиялық құрылымнан тұрады.

Икемді өндірісті модуль — ИӨЖ құрамында жұмыс жасауға қабілетті, технологиялық операцияларды автоматты жүзеге асыратын, технологиялық құралдың бірлігі.

Икемді (автоматты қайта жасалған) модульдер жобалауды жүктеу-тиеуді қолдануға мүмкіндік беретін, номенклатуралы дайындайтын бөлшектердің сериялық өндірісінде қолданады. Модуль келесі жағдайда автоматтандырылған режимде 1-2 ауысым жұмыс жасайды: мысалы, өнімді бақылау бөлігінде кескіш құралды ауыстырғанда.



23.2. Сурет. ИӨҰ схемасы

1, 10 — ТО; 2 — Жобалау; 3, 7 — паллеттер; 4, 6 — құрастырушы-конвейерлер; 5 — робокар; 8 — іріктеме-бақылаушы автомат ; 9, 11 — металл жоңқасына арналған ыдыс.

Икемді өндірістік ұяшық — автономды түрде жұмыс жасауға қабілетті, технологиялық операцияларды жүзеге асыратын, есептік техникамен басқарылатын бірнеше ИӨМ-дің жиынтығы. Мысал 23.2 суретте көрсетілген.

ИӨҰ-тың бір түрі – икемді автоматталған сызық (ИАС). ИАС-та технологиялық құрал қабылданған технологиялық операциялардың реттілігі бойынша орналасқан.

Қызметті қамтамасыз етудің жүйесі, ИӨЖ-ге арналған, — бұл технологиялық процесстерді басқаруды қамтамасыз ететін, байлынысқан автоматталған жүйенің жиынтығы. ИӨЖ мен ИӨҰ-тың қызметтік қамтамасыз ету жүйесіне автоматтандырылған жүйелер кіреді: көлік-қоймалық (АКҚЖ), құралмен қамтамасыз ету, бақылау (БАЗ), қалдықтарды өшіру (ҚӨАЖ), технологиялық құралдарды басқару.

23.2. КЛАССИФИКАЦИЯ

МЕСТ 26962—86 сәйкес ИӨЖ-нің классификациясының келесідей белгілерін көрсетеді: ұйымдық, бұйымдарды кешенді дайындау, өңдеу түрі, автоматтандыру, өңделген өнімдердің әртүрлілігі.

Ұйымдастыру белгісі бойынша ИӨЖ келесідей топтарға бөлінеді: икемді автоматтандырылған участок (ИАУ), икемді автоматтандырылған цех (ИАЦ).

Кешенділік бойынша бұйым жасау ИӨЖ келесі санаттарға бөлінеді:

- Операциялық — бұйымдарды дайындау процесінің технологиялық операцияларын орындайды (бөлшектерді немесе құрастыру бірліктерін);
- Бөлшектерді өндіру үшін — технологиялық процесстер бойынша бөлшектерді өндіру;
- Құрастырма бірліктерін өндіру үшін — құрастырма бірліктерін өндіреді (түйін).

Өңдеу түрі бойынша ИӨЖ келесі топтарға жіктеледі: балқыту (металды және қорытпаны), қысыммен өңдеу, біріктіру мен дәнекерлеу; кесіп өңдеу, термиялық өңдеу, қаптама алу (металдық, бейметалл, органикалық және бейорганикалық) құрастыру; қаптау және консервация; фотохимиялық өңдеу; полимерлік металдардан пішіндеу; электромонтаж.

Сонымен қатар, көпмақсатты ИӨЖ-нің. Бұл жүйеде өңдеудің бірнеше түрі жүзеге асады.

Өңделетін өнімнің әртүрлілігіне байланысты келесідей жіктеледі:

- Корпустық — бөлшектер — дене айналымы емес: корпустық, тірек сыйымдылығы;
- Жазық —бөлшектер — дене айналымы емес: жазық; рычагті, жүкті тиеу, ауыр, иілген; аэрогидродинамикалық, профильді; құбыр.
- Бөлшектер —дене айналымы: сақина, диск, тегершік, блок, стакан, тұңғыық, төлке, жалпы, сүмбі және т.б секілді;
- Өзге бұйымдар: жұдырықты, жылжымалы қосылысы бар білік, іліп алу элементі бар арматуралар, қаламдар, серіппе.

Кесте 23.1. ИӨЖ-нің автоматизация деңгейіне байланысты атқаратын функциялары

Атқарылатын функциялар	Автоматизацияның 1-деңгейі	Автоматизацияның 2-деңгейі	Автоматизацияның 3-деңгейі
Қоймадағы материалдар, өнімдер мен бұйымдардың жинағы	+	+	+
Инструменттер мен жабдықтардың жинағы	+	+	+
Қойма-жұмыс орны-қойма маршруты бойынша материалдарды тасымалдау	+	+	+

	Автоматизацияның 1-деңгейі	Автоматизацияның 2-деңгейі	Автоматизацияның 3-деңгейі
Қойма-жұмыс орны-қойма маршруты бойынша материалдарды тасымалдау	+	+	+
Технологиялық процестерді басқару	+	+	+
Өндірістік процесті басқару (жоспарлау)	(+)	(+)	(+)
Авариялық жағдайлардан қорғау	+	+	+
Басқару бағадарламасын ауыстыру	(+)	+	+
Материалдарды жүктеу-тиеу	-	+	+
Жұмыс орындарына қосалқы материалдарды ұсыну	-	+	+
Жұмыс орындарындағы қалдықтарды өшіру	-	+	+
Бұйымдарды бейімделу-серіктестік бойынша енгізу мен бекіту	-	-	(+)
Дайындау сапасын бақылау	-	-	+
Өндірістің технологиялық дайындығы	-	-	(+)
Бұйымды жобалау	-	-	(+)

Е с к е р т у : 1. «+» белгісі функцияның автоматты орындалуын білдіреді, «(+)) — белгісі автоматтандырылған, « — » — белгісі автоматтандырылмаған.

2. Автоматизацияның деңгейін технико-экономикалық мақсаттылығына байланысты таңдайды.

3. Автоматизацияның деңгейін анықтау барысында тек қана оларға тән функцияларды есепке алады.

Автоматизация белгісі бойынша ИӨЖ 3 деңгейге бөлінеді: 1,2,3.

ИӨЖ-нің атқаратын функциялары автоматизацияның деңгейіне байланысты 23.1 кестеде көрсетілген.

ИӨЖ автоматизация деңгейінің бағасын келесі біртектілік бойынша:

- 1-деңгей — игерілген бұйымдарды дайындау барысында автоматты қайта жөндеу;
- 2-деңгей — игерліген бұйымдарды автоматты қайта жөндеу;
- 3-деңгей — жаңа бұйымдарды өндіруге көшу барысында автоматты қайта жөндеу.

23.3. ИКЕМДІ ӨНДІРІСТІК ЖҮЙЕІНІҢ ҚҰРАМДАС БӨЛІКТЕРІ

ИӨЖ-ге енгізу үшін әр түрлі қондырғыларды енгізеді. Ұсақсериялы өндірісте ол РТК болуы мүмкін. Яғни, тез арада қайтаыңғайлаулық қасиетін сақтау.

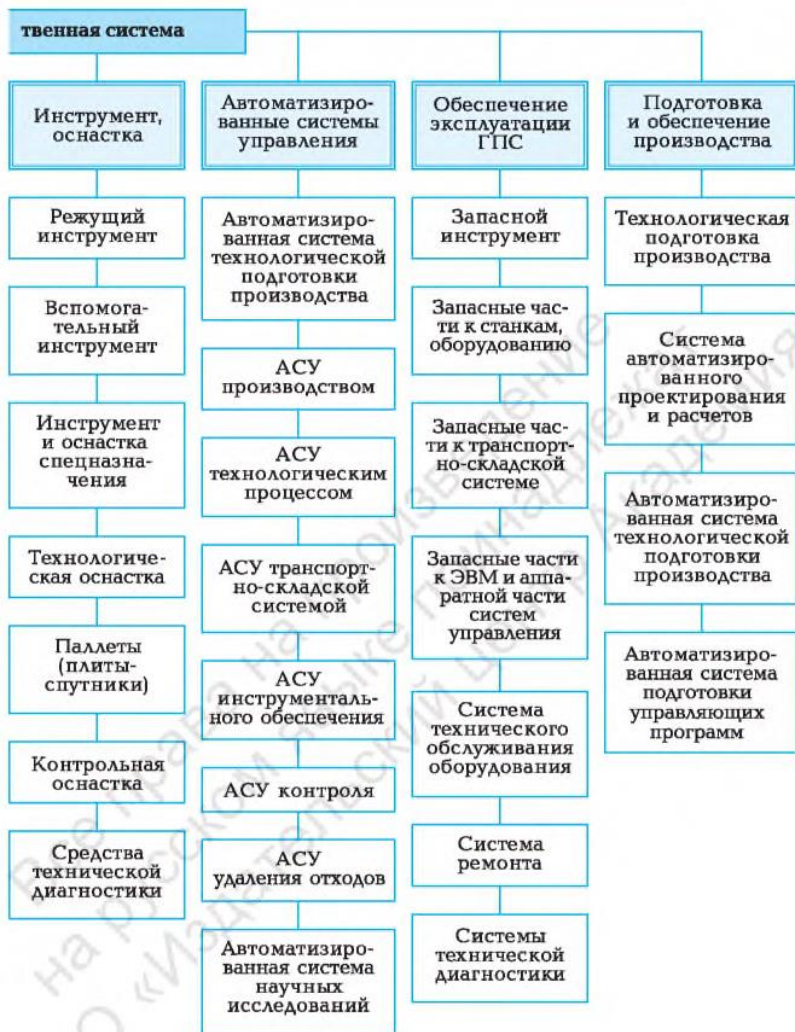
Ортасериялы өндіріс үшін автономды жұмыс жасайтын токарлық, бұрғылайтын- білтек және тісөңдеуші модульдер құрастырады.

Көпсериялы өндірісте дене айналымы секілді бұйымдарды өңдеу үшін жоғарғыөнімді токарь автоматтарын шығарады. Олар бұрғылау жұмыстарын жүзеге асырады. Және үлкейтілген сүмбі арқылы жұмыс жасайды.

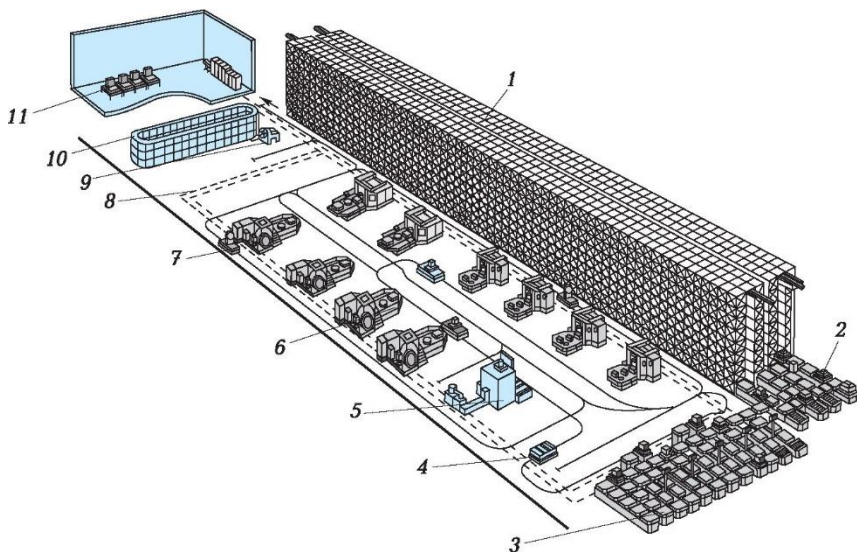
Көпсериялы қайта өңдеу өндірісінде корпустық бөлшектерді өңдеу үшін көпайналдырғылы цилиндрді қолданады.



23.3. Сурет. ИӨЖ-нің шағын жүйелері мен элементтерінің жалпылама құрылымдық схемасы



производственной системы



Сурет. 23.4. ИОЖ-нің құрама бөліктерін кесу әдісі бойынша механикалық өңдеу:

1 — өнім қоймасы; 2, 8 — конвейерлер; 3 — өнімдерді паллеттерге енгізу бойынша аумағы; 4, 7 — тасымалдау арбалары; 5 — жуу станциясы; 6 — МС; 9 — құралдарды жөндеу бұйымдары; 10 — құралдар қоймасы; 11 — ИОЖ басқару орталығы

ИОЖ қызметі үшін оның құрамына негізгі және қосалқы технологиялық қондырғылармен қатар: көлік – қойма, құралдар, тіршілікті қамтамасыз ету және т.б. жүйе тармақшалары мен бөлшектерінен тұратын жүйелер кіреді (23.3 - сурет)

Жалпылама құрылымдық жүйенің базасында әртүрлі ИОЖ үшін олардың мақсаты мен автоматтандырылу деңгейіне байланысты бөлшектер мен жүйе тармақтарының жиынтығын құрастыруға болады.

23.4 – суретте кесіп механикалық өңдеудің ИОЖ құрылымдық бөліктері көрсетілген.

Бақылау сұрақтары

1. Икемді өндірістік жүйе сөзіне анықтама берініз
2. ИОЖ құрамына не кіреді?
3. ИОЖ мен ИАӨ айырмашылығы
4. ИОЖ қызмет ету жүйесін айтып беріңіз. Қандай

- технологиялық жабдықтар қолданылады?
5. ИӨЖ қандай белгілері бойынша жіктеледі?
 6. Ұйымдастырушылық белгісі бойынша ИӨЖ қалай бөлінеді?
 7. ИӨЖ автоматизацияның 1-деңгейінде қандай функциялар автоматтандырылмаған?
 8. ИӨМ құрамына қандай технологиялық жабдық кіреді?
 9. Транспортты-қоймалық жүйе нені білдіреді?
 10. Қандай технологиялық құрал кесу әдісі бойынша механикалық өңдеу процесін жүргізеді? 23.4. сурет мысалында айтып беріңіз.

ИКЕМДІ ӨНДІРІСТІК МОДУЛЬДЕР

24.1. КЛАССИФИКАЦИЯСЫ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ БӨЛІМДЕРІ

МЕСТ 26962—86 сәйкес ИӨМ классификациясының келесідей белгілерін атап өтуге болады: өндеу түрі, өнделетін бұйымдардың әртүрлілігі, автоматизация.

Ө н д е у т ү р і б о й ы н ш а ИӨМ келесідей классификациялық топтарға бөлінеді: балқыту, қысыммен өндеу, біріктіру мен дәнекерлеу; кесіп өндеу, термиялық өндеу, құрастыру, техникалық бақылау және байқау.

Ө н д е л е т і н б ұ й ы м д а р д ы ң т ү р л і л і г і н е байланысты ИӨМ келесі топтарға жіктеледі: дене айналымынан басқа корпустық бөлшектер; әмбебап; құрамалы бірліктер. Әмбебап ИӨМ бірнеше топтардың өнімдерін өндеумен айналысады.

А в т о м а т и з а ц и я б е л г і с і бойынша ИӨМ үш деңгейге жіктеледі: 1,2,3.

ИӨМ автоматизациясының құралдарына келесілер кіреді:

- СББ қондырғысы техникалық құралдың автоматизациясы жұмыс органы қызметінің реттілігі үшін қолданылады. Оның құрамына өнім, бұйым, құралдардың ауысымы мен қалдықтарды жою кіреді.
- Бейімдік басқару құралы технологиялық процестің орындалу жағдайы өзгергенде параметрлерді реттеу үшін қолданылады.
- Операция барысында немесе кейін бақылау және өлшеу құралы қондырғыны түзету үшін қолданылады.
- Диагностика құралы түзетулер енгізген кезде қолданылады.

24.1. Кесте ИЖМ-нің автоматизация деңгейіне байланысты атқаратын функциялары

Орындалатын функциялар	Автоматизацияның 1-деңгейі	Автоматизацияның 2-деңгейі	Автоматизацияның 3-деңгейі
Өңдеу	+	+	+
Материалдарды жүктеу-тиеу	+	+	+
Жұмыс орнында өнімді бекіту	+	+	+
Бөлек құралдарды ауыстыру	+	+	+
Жұмыс орнын герметизациялау және блоктау.	+	+	+
Өңдеу зонасынан қалдықтарды жою	+	+	+
Жұмыс орнын тазалау	+	+	+
Басқару бағдарламаларының ауысуы	(+)	+	+
Авариялық ситуациялардан қорғау	+	+	+
Құралдар дүкенінде жабдықтардың болуын қадағалау	-	+	+
Құралдың жағдайын қадағалау	-	+	+
Құралды түзету	-	+	+
Сапаны бақылау	-	+	+
Жіктеудің бейімділігін бақылау	-	+	+
Бейімделудің жағдайын қадағалау	-	-	(+)

Орындалатын функциялар	Автоматизацияның 1-деңгейі	Автоматизацияның 2-деңгейі	Автоматизацияның 3-деңгейі
Бейімделу жинағын ауыстыру	-	-	+
Құралдар жинағын ауыстыру	-	-	+
Технологиялық процестің адаптациясы	-	-	+

Е с к е р т у : 1. « + » белгісі функцияның автоматты орындалуын білдіреді, «(+)» — белгісі автоматтандырылған, « — » — белгісі автоматтандырылмаған.

1. Автоматизацияның деңгейін технико-экономикалық мақсаттылығына байланысты таңдайды.

2. Автоматизацияның деңгейін анықтау барысында тек қана оларға тән функцияларды есепке алады.

ИӨҰ немесе ИӨЖ құрамында жұмыс жасау барысында ИӨМ құралдары ақпараттық және материалдық ағымдардың ұйымдастырылуымен анықталады. 24.1 суретте ИӨМ-дің кесіп өңдеу бойынша құрылымы көрсетілген. Оның құрамына металөңдеуші станоктан басқа қосымша қондырғылар кіреді. Олар келесі функцияларды атқарады:

- Құралды ауыстырудың автоматты құрылғылары бар болғанда қайта күйіне келтіруді автоматтандыру және айтарлықтай сиымдылықты жинақтағыштары бар дайындамалар; ББ бағдарлама үшін жадының ұлғайтылған көлемі және сәйкес ББ автоматты түрде шақырту мүмкіндігі болу қажет.
- Станокта орналасқан датчиктермен бірге, басқарушы құрылғының барлық компоненттерінің өзінен, диагностикалық ақпаратты хабарлайтын және оған алдын ала жоспарланған (аргоритмделген) әреткеттермен жауап беретін, сонымен қатар орын алған істен шығу мен кемшіліктер туралы хабар беретін СББҚ көмегімен өзін өзі диагностикалау.
- Технологиялық үдерістерді автоматтандырды қадағалау: құрал жағдайын, өңдеу дәлдігін, жұмыс органдары желісінің жүктемелерінің көлемін; электржабдық бөлшектерінің жұмыс кезеңділігін және үдерістер ағымының уақытын;

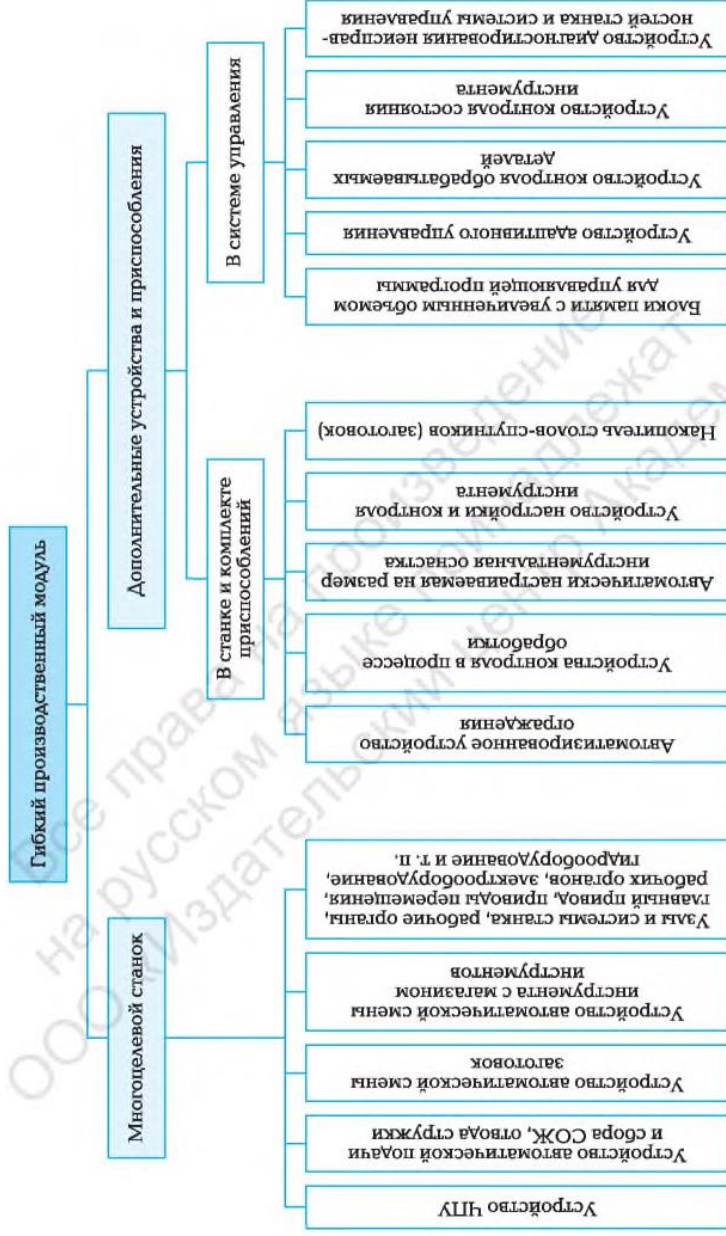


Рис. 24.1. Структура гибкого производственного модуля обработки резанием

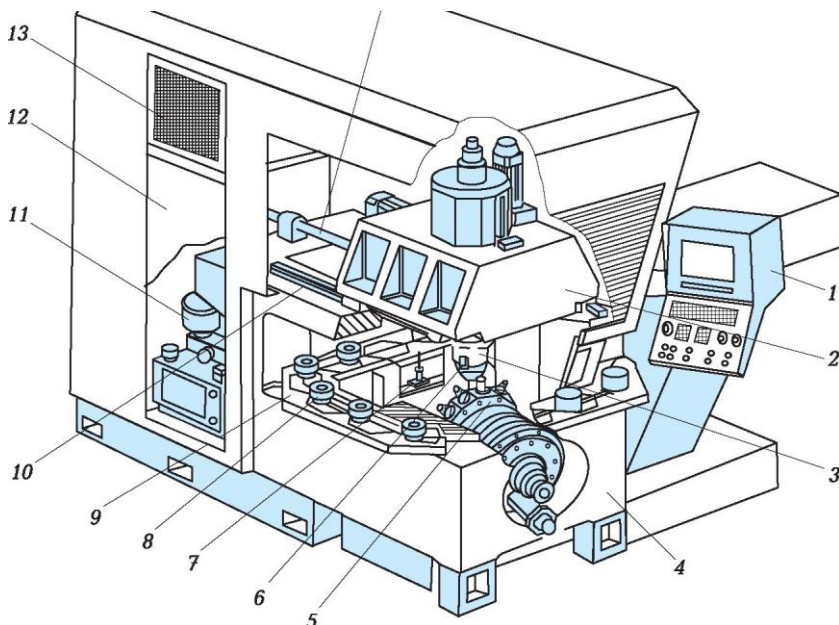
- Қажетті мөлшерде дайындамаларды автоматты түрде беріп отыру, дублер құралдарды беріп отыру және оларды автоматты түрде жұмысқа қосу, өңделетін беттерді бақылау нәтижелері бойынша құралдарды автоматты түрде күйге келтіру, станок жұмысының белгіленген көрсеткіштерін ұстап тұру арқылы модульдің үздіксіз жұмыс істеуін сақтау.

24.2. ДЕНЕНІҢ АЙНАЛУЫ РЕТІНДЕ ӨНІМДІ ӨНДІРУ ҮШІН ИКЕМДІ ӨНДІРІСТІК МОДУЛЬ

Бұл бөлімде тек ИӨМ құрамына кіретін станоктардың құрылысына назар аударылды.

Бірайналдырғылы токарлі станоктың модулі. Токарлі станоктарды вертикальды құрастыру кең етек жайды. Сүмбінің вертикальды орналасуы барлық процесті автоматизациялау мен қайрауды бір станокта біріктіруге жағдай жасады. Осындай станоктардың әрекетінің негізгі принципі: мотор-сүмбі, құралкүймешік және тартпа өзінің негізгі қызметінен басқа станокты жүктеу-тиеу. Жүктеу позициясына өнім беретін транспорттық-жинақтама конвейер стнаокка құрастырылған. Құралкүймешіктің бөлігі болып табылатын сүмбі, өнімдерді конвейерден тартып алу және оған дайын өнімдерді қою қызметін өзі атқарады. Осындай жүктеу-тиеу жүйесі, бір жағынан шығындарды азайтса бір жағынан – минималды уақыт бірлігі жұмсалады.

24.2 – суретте тік жинақтағы СБҚ бір айналдырғыш тоқаралық БӨМ көрсетілген. Станок әртүрлі тоқаралық жұмыстарды және СББҚ басқарылатын автоматты циклдегі өлшеулерді жүргізеді. 1. Станоктың СББҚ басқарылатын тұйықталған тасымалдаушы жиектемелерде тиеу-түсіру орнына алып келеді. Қапсырма 6 дайындаманы ұстап алады да, содан кейін айналдырғы порталды құрал күймешегімен бірге жұмыс тұрағына ауысады.



24.2 - сурет. Вертикальді құрастыруы бар СББ бірсүмбелі токарлі станок икемді өндірістік үлгісі.

1 — УЧПУ; 2 — порталды құралкимешік; 3 — мотор-сүмбі; 4 — табан; 5 — айналғыш қалпақша; 6 — патрон; 7 — өлшеуіш бұрғы; 8 — дайындау; 9 — конвейер; 10 — бағытталған; 11 — гидростанция; 12 — электрқұрылғысы бар шкаф; 13 — суыту жүйесі; 14 — шарлы жүріс бұрандасы

Дайындау айналғыш қалпақшада орналасқан кескіш құралдармен өңделеді 5. Дайын бөлшекті патрон 6 конвейерге қондырады 9. Цикл қайталанады. Ассиметрилық үшін, сонымен қатар ұзын, жіңішкелер үшін – спутниктер мен паллеттер қолданылады. Осынадай кейіпте, әр түрлі кескіндеменің дайындамалары автоматты түрде жүктеле алады. 12-позициялық айналғыш қалпақшаның көмегімен бұйымды ауыстыру аз уақытта жүзеге асады.

Орталықтанған майланған бағыттаушылар жұмыс аймағынан тыс орналасқандықтан, төменге бос құлау барысында бағыттаушыға түспейді.

Өлшеу жұмысы айналмалы өлшеу бұрғысымен 7 жүзеге асады.

Өлшеу барысында өнім ауамен толастайды. Порталды құралкимешікте 2 мотор-шпиндель құрылған . Ол «Жүктеу» «Өңдеу» командалары арқылы дайындаманы 8 жаулап алады, ол тұйық конвейерде орналасқан 9.

Құралкимешекті сүмбелі блокпен X координатасы бойынша бірге орын ауыстыру шарикті жүріс бұрандасы арқылы жүзеге асады 14, роликті бағытталған 10, жоғарға бөлігінде 4 орналасқан . Гидростатикалық тіректі сүмбелі блоктың орталық бөлігінде Z осі бойынша араласқан сұйық суытпасы бар мотор сүмбе орналасқан. Құрастырмалы суыту жүйесі 13 мотор сүмбеде тұрақты температураны ұстап тұрып, артық жылуды шығарады. Гидростатикалық сүмбігі сұйықтық гидростанциядан келіп түседі 11, ол электроқондырғымен шкафта орналасқан 12.

Қарастырылған ИӨМ автономды режимде жұмыс жасайды.

СББ-сы бар екісүмбілі токарлі станок модулі.

Дайындаманы екі жағынан өңдеу үшін екісүмбілі токарлі станоктар қолданылады. Осындай станоктарды шешудің екі құрастырмалы әдісі бар: аударғыш пен қарама-қайшы сүмбіні қолдану. Бұндай станоктар жаппай және ірісериялы өндіру барысында қолданылады.

Аударғышы бар екісүмбілі токарлі станок. Станокттың иілген табанында вертикальды орналасқан сүмбі жайғасады: сол жақта (24.13 суретте көрінбейді) және оң жақта 16; және олардың арасында аударғыш 2.

Құрастырмадан ұзындығы бойынша конвейерге 13 станок бекітіледі, сол жақтағы сүмбі өзінің паторнымен дайындаманы жаулап алады. Кейіннен дайындама құралкимешекпен бірге жұмыс орнындағы сол жақтағы айналғыш қалпақшаға орналасады. Осыдан кейін автоматты түрде дайындаманы 11 бір жағынан өңдеу жүзеге асады. Дайындаманың өңдеуден кейін басқа жағынан дайын бөлшектегі 8 түсіру жүзеге асады. Ол сызықтық конвейерге 6 бағытталады. Тумбаларда орналасқан конвейерлер 7 және 12

Дайындаманы бағыттаушы конвейерден жаулап алу мен дайын бөлшектерді 8 бағыттаушы конвейерге түсіру айқыш құралкимешікке қондырылған сүмбідегі патрондармен жүзеге асады.

Сүмбі жоғары дәлдікті түбегейлі тынбайтын шарлы мойынтіректің көмегімен айналады.

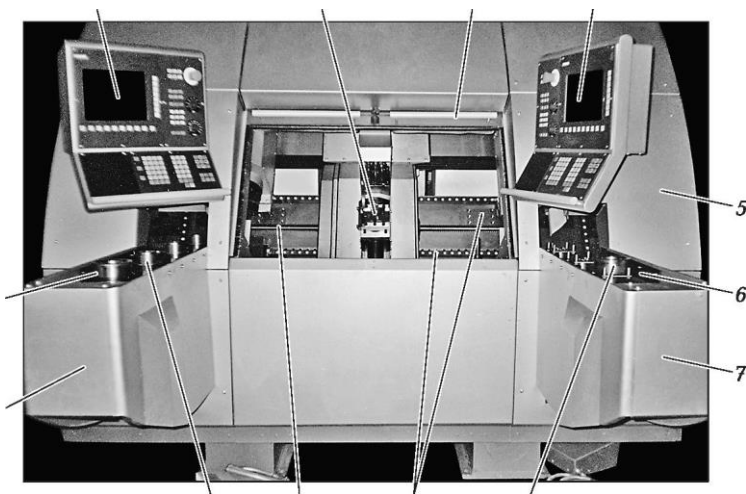
Дайындаманың бір жағын өңдегеннен кейін сол жақтағы сүмбі СББ 1 командасы бойынша аударғышқа шарлы жүріс

бұрандамасымен 10 жеткізіледі. Ұстап тұру 14 (сурет. 24.3, б) бір жағынан өңделген дайындаманы алып кетеді және оны айналдырып, оң жақтағы сүмбінің паторнына 17 салады. Бір жағынан өңделген дайындама 18 автоматты түрде патронға орнығады. Және оң жақтағы сүмбі 16 шарлы жүріс бұрандамасымен 15 оң жақтағы айналғыш қақпақшаға жақындайды 20 (. 24.3, б сурет), және дайындаманың екінші жағының өңделуі жүзеге асады.

Металл жоңқасы станоктан құрастырмалы пластикалы конвейер арқылы арылады. Жұмыс аймағы күндізгі жарық шамымен сәулененеді 3 (24.3, а сурет) .

Екісүмбілі токарлы станоктың кинематикалық схемасы 24.4. суретте көрсетілген. Станоктың сүмбісі электроқозғалтқыштың айналмасымен реттеледі 3 (24.4, а, б) Ол оның бұрыштық жылдамдығын сатысыз реттейді. Электрқозғалтғыш бойынша қозғалыс белдікті беріліс бойынша беріледі (тегершіктер 4 и 5). Станоктар мотор-сүмбіден жасалуы мүмкін. Құралкүймешіктің күймесін көлденең орналастыру (X координатасы бойынша) және сырғақты вертикальды орналастыру (Z координатасы бойынша) электрқозғалтқыштардың көмегімен жүзеге асады 6 және 11. Бұл электрқозғалтқыштар тісті белдікті беріліс арқылы қозғалысты береді. (тегершіктер 1, 2, 7, 8) шарлы жүріс бұрандасымен 9 және 10.

Айналғыш қақпақшаның бұрылуы 13 (оң және сол) (24.4, в, г сурет) электрқозғалтқыш арқылы жүзеге асады 12.



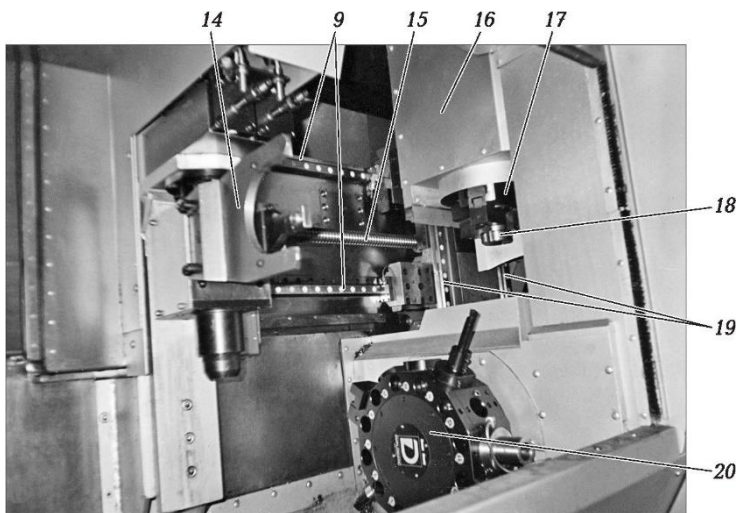
24.3.сурет Екісүмбілі токарлы икемді өндірісітк модуль және оның жұмыс орны (б):

1, 4 — УЧПУ; 2 — аударғыш; 3 — күндізгі жарықтың шамы; 5 — бағана; 6 — бағыттаушы томаланудан; 10, 15 — шарлы жүріс бұрандасы; 11 — дайындама; 17 — оң жақтағы сүмбі; 18 — бір жағынан өңделген дайындамалық тісті дөңгелек

15, қозғалмайтын дөңгелекке жабысқан 14. 15 дөңгелекті 14 дөңгелекпен жүргізген кезде вертикальды біліктің бұрылу процесінде дайындаманың бұрылысы болады. Ауыстырғыштың ұстағышын босату ГЦЗ гидроцилиндр көмегімен жүзеге асады. Серіппенің немесе гидроцилиндрдің күші төрткілдеш беріліске рычагтік жүйе арқылы беріледі 16,17,18.

Конвейерлердің 23 қорытындылаушы (24.4, е сурет) және бағыттаушы желісі (24.4, ж сурет) электрқозғалтқыштар арқылы жүзеге асады 26 бұрамдық бәсеңдеткі арқылы (бұрамдық 28, бұрамдық дөңгелек 29) және цилиндрлік тістік доңғалақ арқылы 30, 27 және 25 жұлдызға 24, конвейердің тұйық шыңжырына бағытталған. Шыңжыр аунақшаға иіледі 22.

Негізгі желінің жоғарғы қуаттылығы мен жылдамдығы заманауи желі берілісімен сәйкестігі станоктың жоғары өнімділігі барысында дайын бөлшектерді алуға мүмкіндік береді.



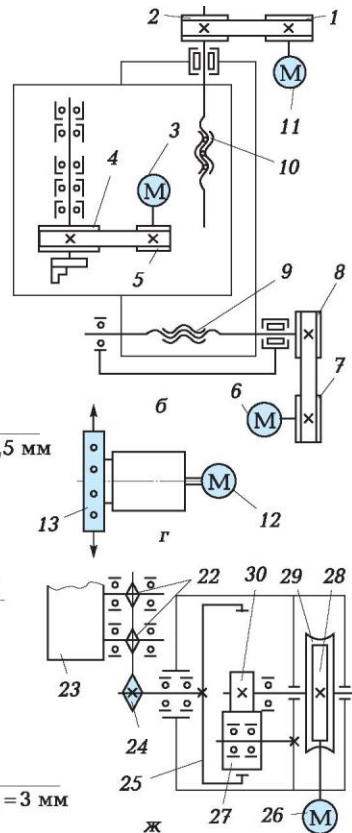
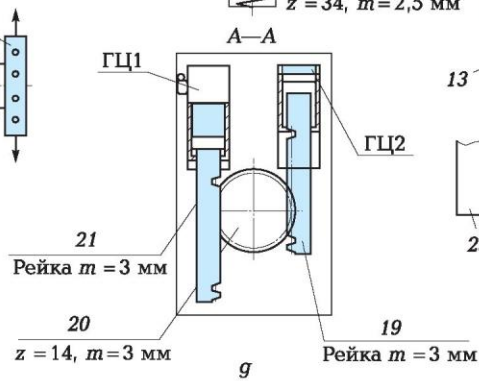
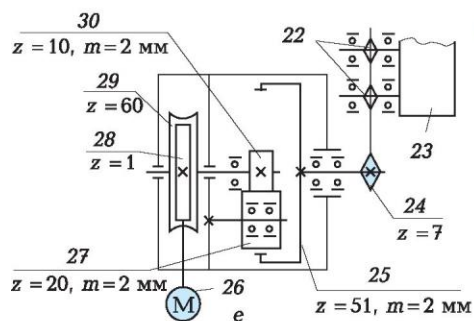
б

7, 12 — тумбалар ; 8 — дайын бөлшек; 9 — горизонтальды горизонтальные 13 —бағыттаушы конвейер; 14 — аударғыштың ұстағышы; 16 — оң жақтағы сүмбі; 19 — вертикальды бағыттағы томалану; 20 — оң револьверлік

ұқсас бұйымдар үшін қолданылатын жартылайавтоматты вертикальды құрастырма. Бұл станок өндірушілігі бойынша 1,5-2 есе жоғары және бөлшектерді жоғары дәлдік пен сапаны қамтамасыз етеді. ($Ra\ 0,63$). Бұл келесі құрылымдық ерекшелікпен түсіндіріледі:

Электржелілерінің негізгі, барысында жоғары қуаттылықты қолдануы (30 кВт дейін) және жүрдектілікті қолдануы ($8\ 000\ \text{мин}^{-1}$ дейін). Нәтижесінде негізгі қозғалыстың кинематикалық шыңжыры бірден қысқарады;

Бағыттаушы сырғу сызықтарын бағыттаушы домалау сызықтарымен ауыстыру, қозғалысқа екі координата бойынша жеңіл қозғалуға мүмкіндік береді. Осының арқасында өндеудің нақтылығы жоғарылады.



24.4- сурет. аударғышы бар СББ-лы екісүмбілі токарлы станоктың кинематикалық сызбасы:

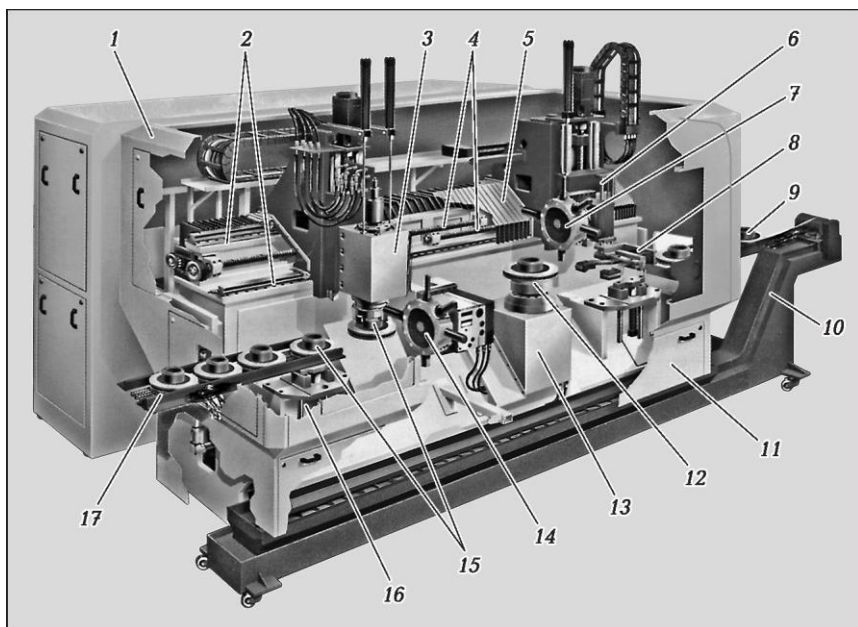
a, б — негізгі қозғалыстың желілері; *в, г* — айналғыш қалпақша; *д* — аударғыш; *е, ж* — жіберуші және бөлуші конвейерлер; *1, 2, 4, 5, 7, 8* — тегершік ; *3, 6, 11, 12, 26* — электрқозғалтқыштар; *9, 10* — шарлы жүріс бұрандасы *13* — айналғыш қалпақша *14, 15* — қозғалатын және қозғалмайтын конустық дөңгелек; *16, 17, 19, 21* — білте ; *18, 20, 25, 27, 30* — цилиндрлі тісті дөңгелек *22* — аунақшалар; *23* — конвейерлер ; *24* — жұлдыздар; *28* — бұрамдық ; *29* — бұрамдықты дөңгелектер ; ГЦ1 — ГЦ3 — гидроцилиндрлер.

Сырғанау бағыттағыштарын қос координат бойынша қозғалыс жеңілдігін қамтамасыз ететін және орын ауыстырудың дәлдігі мен қайталануын жоғарылататынсызықтық тербелмелі бағыттағыштармен ауыстыру. Осының арқасында өңдеу дәлдігі жоғарылады:

темірбетон тұғырды қолданудан: пісірімделген болат қаптамаға жоғары сапалы бетонмен құйылған арматура дәнекерленген. Бұл тербелістерді жақсырақ демпферлеуге және сәйкесінше өңделетін беттердің сапасының жақсаруына, сонымен қатар станок деңгейін төмендетуге ықпал етеді

Қарсысүмбісі бар екісүмбілі токарлы станок. 24.5 суретте ИӨМ-дің екісүмбілі токарлы станок пен СББ-ның вертикалды құрастырмасы бейнеленген. Жоғарғы мотор-сүмбі қозғалмалы сүмбі арқылы құрастырылған 3, ал төменгісі – стационарлық сүмбі 13 арқылы құрастырылған. Төменгі сүмбі жоғарғысын паралель және оған қарама-қарсы орналасқан. Осы себептен ол қарсысүмбілі деп аталады. Жоғарғы сүмбі патрон арқылы контейнерге 17 бағытталған дайындаманы жаулап алады 15, және оны стационарлы айналғыш қалпақшаның жұмыс аймағына орналастырады 14. Дайындаманы бір жағынан өндегеннен кейін сүмбі 3 (жоғарғы сүмбі және дайындамамен бірге) стационарлы сүмбіге 13 бағыттаушымен 2 орналасады. Ол табаңға қатты бекітілген 16, және төменгі сүмбінің қасында тоқтайды. Дайындаманы бір сүмбіден екінші сүмбіге жіберу басталады.

Сүмбіні ауыстыру сызықтық қозғалтқыш арқылы жүзеге асады. Ол жайғастыруды жоғары дәлдікпен есептейді. Айналғыш қалпақшасы бар 7, құралкүймешік 6, бір жағынан өңделген дайындамаға 12 жүргізіледі. Осыдан кейін екінші жағының өңделуі басталады.



24.5. Сурет. Екісүмбілі токарлы станокты икемді өндірістік модуль (вертикалды құрастыруы бар СББ):

1, 11 — жұмыс аймағы станогының қорғаныш қаптамалары; 2 — бағыттаушы; 3 — қозғалмалы сүмбі; 4 — қозғалмалы бұрандалар; 5 — бағыттаушы мен қозғалмалы бұрандалардың қорғау құралдары; 6 — айналғыш қалпақшаның құралкүймешігі; 7 — айналғыш қалпақша; 8 — дайын өнімді түсірудің автооператоры; 9 — бағыттаушы конвейер; 10 — металл жоңқасын тасымалдаушы; 12 — бір жағынан өңделген дайындама; 13 — стационарлы сүмбі; 14 — стационарлы айналғыш қалпақша; 15 — дайындама; 16 — табаны; 17 — бағыттаушы конвейер.

Құралкүймешікте құрастырылған 6, автооператор өңдеуден кейін 8, дайын бөлшекті бағыттаушыға түсіреді 9.

Жұмыс аймағы станогының қорғаныш қаптамаларының арқасында 1 және 11 жұмыс аймағы дайындаманы барлық өңдеу процесінде сенімді жабық күйінде болады. Ал жүріс винті 4 мен бағыттаушы 2 металл жоңқасын тасымалдаушы арқылы жойылады 10.

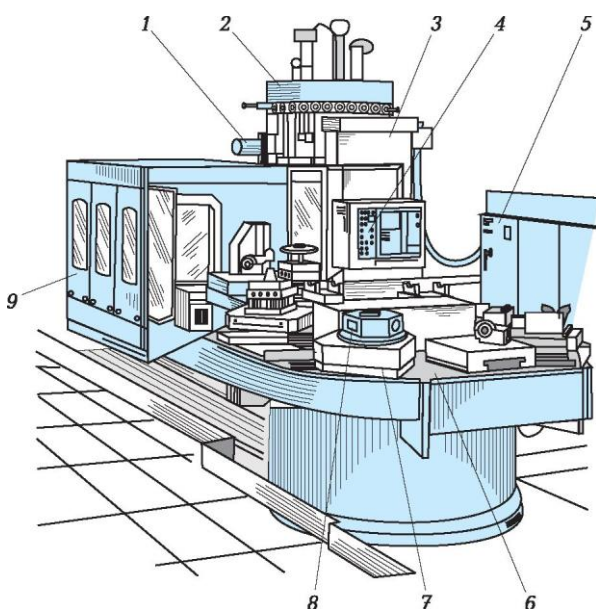
Дайындаманы толық өңдеу СББ басқару жүйесі арқылы автоматты цикл арқылы жүзеге асады.

Қарастырылған екісүмбілі станокты ИОМ автономды түрде жұмыс жасай алады. Егер олардың конвейерлері тұйық шынжырлы болған жағдайда ғана. 24.3 және 24.5 суретте көрсетілгендей ИӨЖ құрамында жеткізуші және бағыттаушы ковейер болған жағдайда ғана. Екіншіден олар стандартты беттестірілген құралдарды орталық ЭЕМ-мен тоғыстыру үшін қолданылады.

24.3.

КОРПУСТЫ ДАЙЫНДАМАНЫ ӨНДЕУ ҮШІН ҚОЛДАНЫЛАТЫН ИКЕМДІ ӨНДІРІСТІК МОДУЛЬДЕР

ИОМ-дің дәстүрлі құрылымын қарастырайық. Олар корпусты дайындаманы өңдеуге арналған. Оның құрамына горизонтальды сүмбілі ЖО кіреді 1 (24.6 сурет).

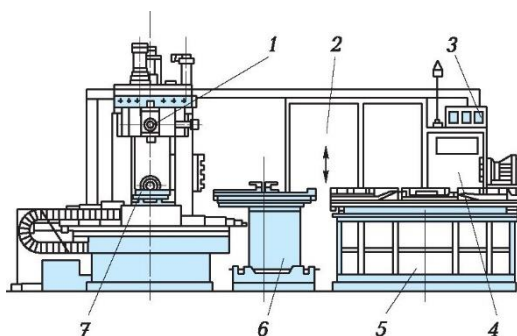


Сурет. 24.6. Корпустық дайындаманы өңдеуге арналған МС базасындағы икемді өндірістік модуль

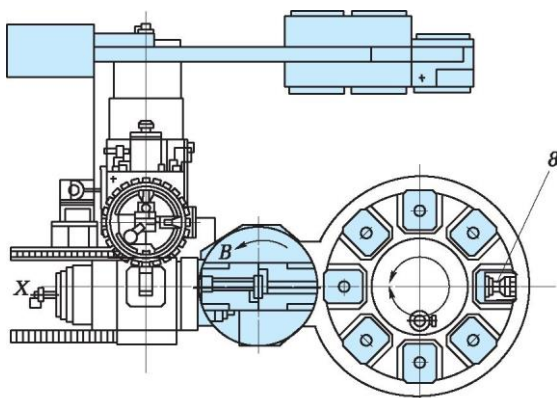
1 — сүмбе; 2 — құралдар дүкені; 3 — ЖО; 4 — УЧПУ; 5 — электрқозғалтқыштардың шкафі ; 6 — серіктестердің бұрылмалы үстел-жинақтамасы; 7 — серіктес-тетік; 8 — дайындама ; 9 — жұмыс аймағының қоршалынуы

Көпмақсатты станок 3 өңдеудің әр түрлі түрін қолданады: фрезерлеу, бұрғылау, бұранданы кесу және т.б, сонымен қатар құралдар дүкенін 2 қамтиды. Құралдар дүкенінде дайындаманы кесетін құралдар орналасқан, резервті құралдар осының ішіне кіреді. ИОМ-не міндетті талаптар: оны ИӨЖ-не орналастыру мүмкіндігі. Сондықтан стандартты беттестірілген құралдарды орталық ЭЕМ-мен тоғыстыру үшін қолданады. Әдетте осындай ИОМ-нің бұрылмалы үстел-жинақтамасы болады 6 .

Y



Z



Сурет. 24.7. Корпустық дайындаманы өндеуге арналаған МС базасында ИӨМ құрастыру

1 — сүмбі; 2 — электрқұрылғының шкафі; 3 — өндеу параметрлерін өлшеу бойынша басқару жүйесі; 4 — УЧПУ; 5 — серіктестердің үстел-жинақтамасы; 6 — серіктестерді ауыстыру құралы; 7 — серіктес; 8 — құралдары бар таспа; X , Y , Z , B — координат осьі.

Өндеудің барлық кезеңі: кесу процесі, жүктеу-тиеу, құралды ауыстыру және басқ да процестер УЧПУ-мен басқарылады.

24.7 суретте ИӨМ-де қарастырған үйлестірілген түйіншек бейнеленген. Ол корпустық сүмбіні өндеуге арналған. Серіктесті ауыстыру 7 құралы 6 өз алдына екіжақты бұрылмалы үстелді ұсынады. Бұл үстел жинақтама-үстелмен 5 байланыстырады. Серіктеске дайындамамен қатар құралмен таспа 8 орнатуға болады. Таспа қажет жағдайда станок үстеліне беріледі. Кейіннен автооператор сүмбіден 1 жұмысын аяқтаған құралды ауыстырады. Егер оның дублері құралдар дүкенінде болмаған жағдайда ғана ауыстырады. Өндеудің параметрлерін өлшеу бойынша басқару жүйесі 3 УЧПУ 4 станоктан бұйрық алады.

Заманауи ИӨМ герметизацияланған құралмен жұмыс орнын жабдықтайды.

Жалпы өндірісте ИӨМ ауыспалы көпсүмбелі цилиндрмен пайдаланады. Бұл станокты ұқсас корпустық дайындамамен өндеуді тез реттеуге көмектеседі. Сонымен қатар бұл бұйымдардың бір цехта шығарылуын жоғарылатады.

Бақылау сұрақтары

1. ИӨМ қандай белгілер бойынша жіктеледі?
2. ИӨМ автоматизациясының 1-деңгейінің атқаратын функциясын айтып беріңіз
3. Токарлы станоктар (сүмбісі вертикалды орналасқан) қандай артықшылықтарға ие?
4. Корпустық дайындаманы өндеу үшін қандай

станоктар, түйіндер және механизмдер
қолданылады?

5. Егер Корпустық дайындаманы өңдеуге арналған
ИӨМ ИӨМ-не орналастырса, онда оны қандай
құралмен жинақтайды?



СТАНОКШЫНЫҢ ЖҰМЫС ОРНЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ

40

25-тарау. Станокшының
(білдекте істейтін жұмысшы)
жұмыс орны
26-тарау. Жеке, сериялы және
ірі сериялы өндіріс цехтарда
жұмыс орнын
ұйымдастырудың сипаттамасы

СТАНОКШЫНЫҢ ЖҰМЫС ОРНЫ

25.1. ЖҰМЫС ОРЫНЫН ЖОСПАРЛАУ

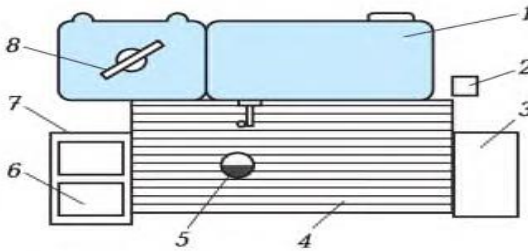
Жұмыс орыны деп бір немесе бірнеше жұмыс атқарушы мен олармен қызмет көрсетілетін технологиялық құрал-саймандардың бірлігі, және де жабдық (шектелген уақытқа) пен өндірістік бұйымдар орналастырылған цехтың өндірістік орнының бөлігі аталады.

Жұмыс орнын ұйымдастыру құрал-сайман мен жабдықтың оңтайлы орналастырылуын, өндіріс орындарының неғұрлым тиімді пайдаланылуын, ыңғайлы және қауіпсіз еңбек жағдайларын, жұмыс орнында құралдардың, дайындамалар мен дайын бөлшектердің ойластырылып орналастырылуын қарастырады.

Жұмыс орнында барлық бұйымдар мен құралдарды қол созғанда жетегіндей аралықта орналастырады, бұл жұмысшының күш салуы мен шаршауын азайтуға апарады. Оң қолмен алатынды оң жаққа, сол қолмен алатынды сол жаққа орналастырады. Екі қолмен бірге алынатын материалдар мен құралдарды білдекпен (станок) жұмыс уақытында жұмысшы тұратын жағына орналастырады.

Жону-бұрама кесу білдегінде жұмыс істейтін токарьдың жұмыс орнын жоспарлау, 25.1-суретте көрсетілген.

25.2-суретте тік-бұрғылау білдегінде, ал 25.3-суретте радиал-бұрғылау білдегінде жұмыс жасайтын бұрғышының жұмыс орны көрсетілген. 1 бұрғылау білдегінен басқа (25.2-сурет) жұмыс орнында, өңдеуге жарайтын дайындамалары бар 8 ыдысты орналастыратын, 7 қабылдау үстелі орналасқан және де аспаптарды сақтауға арналған 2 стеллаж, кесетін, өлшейтін және қосымша құралдарға арналған 4 құрал-жабдық тумбалары, 9 стеллаж-қойғыш қарастырылған. Құрал-жабдық тумбасында жұмыс сызбалары және технологиялық құжаттамалар үшін 3 планшет орналастырылған. Білдек маңында аяқ астына, 5 айналмалы орындық (биіктігі басқарылатын) орнатылатын 6 ағаш торды қояды.

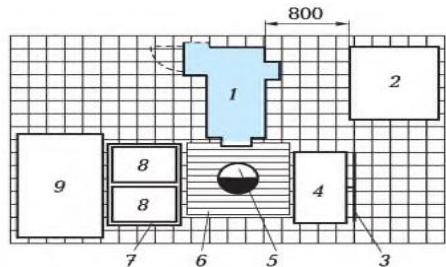
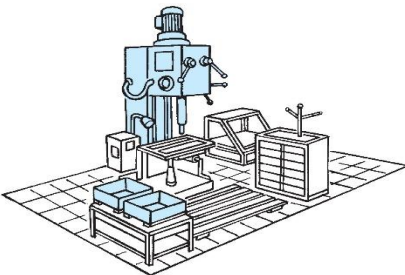


25.1-сурет. Жону-бұрама кесу білдегінде жұмыс істейтін токарьдың жұмыс орнын жоспарлау:

1 – білдек; 2 – қоқысқа арналған жәшік; 3 – құрал-жабдық тумбасы; 4 – аяқ астына қойылатын тор; 5 – орындық; 6 – жәшікті ыдыс; 7 – қабылдау үстелдері; 8 – сызбаларға арналған планшет

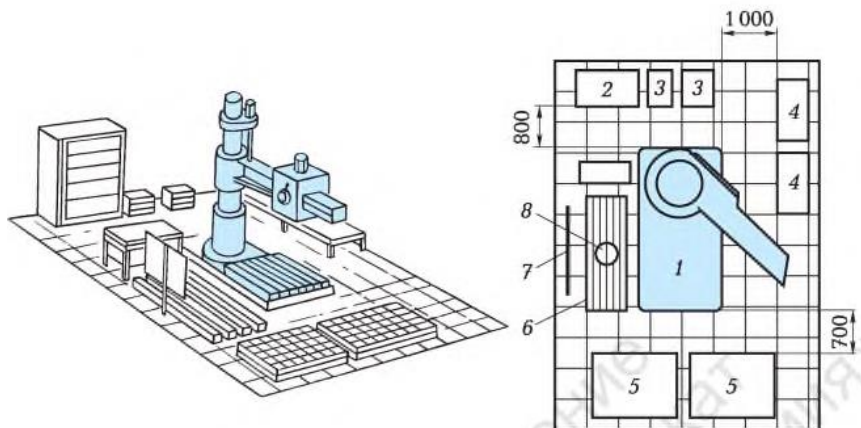
Радиал-бұрғылау білдегінде (25.3-сурет) жұмыс жасайтын бұрғышының жұмыс орны алдыңғы сияқты ұйымдастырылған; 1 радиал-бұрғылау білдегінен басқа 2 құралдарды сақтауға арналған шкафпен, 4 жылжымалы қабылдау үстелдерімен, корпусты бөлшектер үшін 5 қойғышпен, аспаптарды сақтауға арналған 3 стеллаждармен, бұрғылаушының аяғының астына, 8 айналмалы орындық орналастырылатын, 6 ағаш тормен, жұмыс сызбалары мен технологиялық құжаттамаларға арналған 7 планшетпен жабдықталған.

25.4-суретте эмбебап-фрезершінің жұмыс орнын үлгілік жоспарлаудың мысалы келтірілген.



25.2-сурет. Тік-бұрғылау білдегінде жұмыс істейтін бұрғышының жұмыс орнын жоспарлау:

1 – білдек; 2 – стеллаж; 3 – планшет; 4 – құрал-жабдық тумбасы; 5 – орындық; 6 – аяқ астына қойылатын тор; 7 – қабылдау үстелдері; 8 – ыдыс; 9 – стеллаж-тіреуіш



25.3-сурет. Радиал-бұрғылау білдегінде жұмыс істейтін

бұрғышының жұмыс орнын жоспарлау:

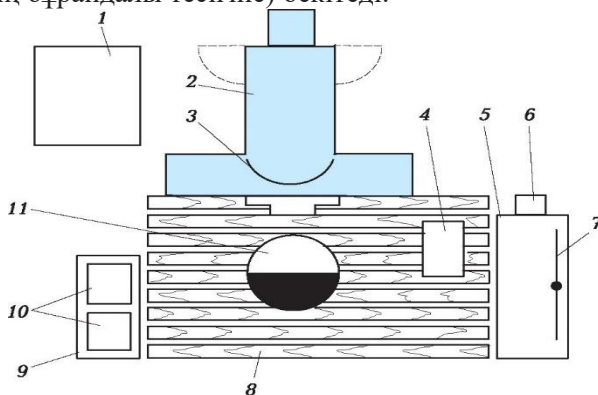
1 – білдек; 2 – шкаф; 3 – стеллаждар; 4 – қабылдау үстелдері; 5 – тіреуіштер; 6 – аяқ астына қойылатын тор; 7 – планшет; 8 – орындық

2 білдек маңында 8 аяқ астына қойылатын ағаш тор, 6 қоқысқа арналған жәшік, 10 ыдыс орналасады, 9 сол жағында қабылдау үстелі орналасады. Фрезерлік білдектердің көбісі басқарудың қайталанатын құралдарына ие, сол себепті тор станокшының (білдекте жұмыс істейтін жұмысшы) білдек алдында орын ауыстыруы үшін ыңғайлы болуы тиіс.

Фрезерлік білдектердің топтасып орналасуында құрал-жабдық шкафтары жұмыс орнынан тыс шығарылуы тиіс. Бұл жағдайда жұмыс орнында жұмысқа дайындалған құралдар, жабдықтар мен дайындамалар үшін 1 стеллажды орналастырады. Бөлгіш бастиектер, айналғыш үстелдер, пневмотискілерді стеллаждар мен қойғыштарда, кескіш құралдарды 5 тумбаларда сақтаған жөн. Әдетте бұл тумбада сызбалар үшін 7 планшетті орналастырады.

Фрезалардың бұзылуының алдын алу және білдек үстелінің беті бүлінбес үшін ауыр фрезаларды алдын ала арнайы 4 ағаш қойғышқа (ол болмаған жағдайда – білдектің үстеліне қалың тақтай тіліміне) орналастырады. Айналдырғысы бар фрезаны центрлеу үшін оны үстел бетімен қойғышымен бірге немесе қойғышсыз, үстел мен білдек консолінің көмегімен орнын ауыстырады. Содан кейін гильза немесе айналдырғы сырғымасын қолмен ауыстыру (көлденең

құрастыру білдектерінде – үстелдің орнын ауыстыру) арқылы фреза жақтауының конусын айналдырғы конусының тесігіне кіргізеді және фрезаны қолмен кезекті қысумен сүмбіні бұрау арқылы (жақтаудың бұрандалы тесігіне) бекітеді.



25.4-сурет. Өмбебап-фрезершінің жұмыс орнын жоспарлау:

1 – стеллаж; 2 – білдек; 3 – қоршау; 4 – құрал-жабдық үшін қойғыш; 5 – құрал-жабдық үшін тумба; 6 – қоқысқа арналған жәшік; 7 – сызбалар үшін планшет; 8 – аяқ астына қойылатын тор; 9 – қабылдау үстелі; 10 – ыдыс; 11 – орындық

Фрезершінің жұмыс орнындағы құрал-жабдықтар мен жабдықтардың жиынтығы білдек түріне, бөлшектердің номенклатурасына, технологиялық процестерге байланысты анықталады. Бұдан басқа, жұмыс орнында ең қажетті, ылғида пайдаланылатын аспаптар мен құралдар болуы тиіс.

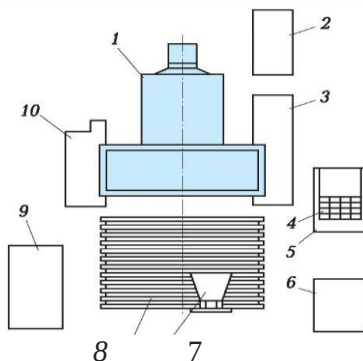
Жиналып қалуына байланысты дайын бөлшектерді жұмыс орнынан алып кетіп отырған жөн. Жер тегіс, шұңқырсыз және бұдырсыз болуы тиіс, онда аққан сұйықтық ізі мен май тамшылары немесе МСС болмауы тиіс. Білдекті уақытында жоңқалардан тазартып отыру керек. Жұмыс орнында шуыл деңгейі 70 дБ артық емес, оңтайлы жарықтылық – 200 лк болуы тиіс. Жоңқалардан көзді сақтау үшін қорғайтын көзілдірікті, білдекте орнатылатын, жеке қалқаншалар мен фрезаларға арналған 3 арнайы қоршаулар қолдану қажет.

Фрезерлік білдекті тиімді пайдалану жұмыс орнын ылғи күтіп отырумен: пайдалану бойынша нұсқаулықта баяндалған, талаптарға сай білдек түйіндерін майлап отырумен; білдек түйіндерінің ауысуының дәлдігін мерзімді тексеріп отырумен және қажет болғанда сәйкесінше реттеп отырумен қамтамасыздандырылады. Фрезершінің міндеттеріне жоңқалар мен МСС тазалау, және де

электрқұрылғылары мен электр сымдар жүйелерінің дұрыстығын бақылап отыру кіреді.

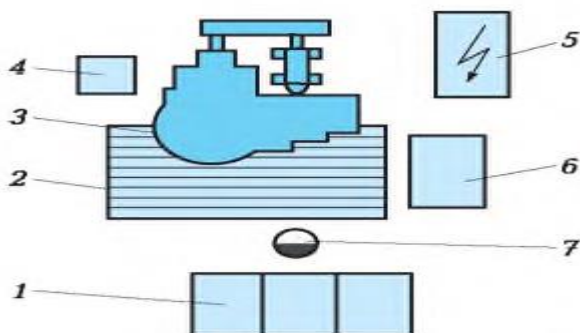
Білдекте жұмыс істеу кезінде фрезерші абай болуы, өте сақ болуы тиіс, себебі білдек қауіптілігі жоғары аймақ болып табылады; жұмыстың дұрыс істелу тәсілдерін қолдануы тиіс: фрезаға дайындамаларды айналғының айналуын қосқан соң ғана беру, сондай-ақ механикалық берілісті фрезаның дайындамамен жанасуына дейін қосу керек; білдекті тоқтатып жатып берілісті өшіру, содан кейін фрезаны алып тастап, айналдырғының айналуын тоқтату. Фрезаны қауіпсіз жерге, дайын бөлшекті алу немесе оны өлшеу кезінде, қолды оның кескіш жиектеріне зақымдап алмас үшін алып тастау керек.

Жалпактегістегіш білдекте қызмет ететін ажарлаушының жұмыс орнын жобалаудың үлгілік сызбасы 25.5-суретте көрсетілген. 1 білдек алдында 8 аяқ астын қоятын тор мен 7 орындық орналасқан. Одан сол жақта өлшеу құралы үшін 9 бақылау үстелі, ал оң жағында 6 қабылдау үстелі мен жылжымалы платформасы бар аспаптарға арналған 5 стеллаж орнатылған. Стеллаж үстінде түрпілі құралдарды сақтауға арналған 4 кассета бекітілген. Білдектің оң жағында 3 гидростанциялар мен электрқұрылғыларына арналған 2 шкаф, ал сол жағында МСС үшін 10 бак орналасқан.



25.5-сурет. Жалпактегістегіш білдекте қызмет ететін ажарлаушының жұмыс орнын жобалау:

1 – білдек; 2 – электр құрылғылары үшін шкаф; 3 – гидростанция; 4 – кассета; 5 – стеллаж; 6 – қабылдау үстелі; 7 – орындық; 8 – аяқ астына қойылатын тор; 9 – үстел; 10 – МСС үшін бак.

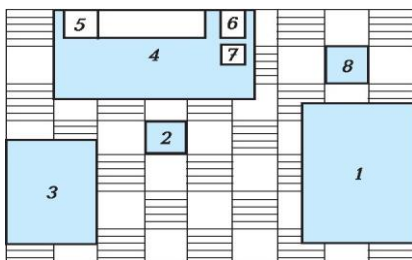


25.6-сурет. Айналмашақта жұмыс істейтін жонұшының жұмыс орнын жоспарлау:

1 – жоңқа үшін жәшік; 2 – аяқ астына қойылатын тор; 3 – білдек; 4 – аспаптар үшін стеллаж; 5 – электрқұрылғылары үшін шкаф; 6 – құралдар шкафы; 7 – орындық

Ажарлаушының жұмыс орнын шаңды мәжбүрлі сору құрылғысымен, жұмысшының көзі түрпілі түйіршіктермен тегістегіш дөңгелектерді жөндеу кезінде жарақаттанбас үшін, жабдықтайды. МСС қолдануынсыз жұмыс жасайтын, тегістегіш білдектерді оларға жергілікті желдеткіш жүйенің жалғану мүмкіндігі қарастырылған болуы тиіс.

Жұмыс орындарының қарастырылған орналастырулары, кесу құралдарының жиі ауыстырылуын талап ететін, түрлі типті бөлшектердің партиясын өңдеу кезінде, және де екі қолмен алуға тура келетін, ұзын және ауыр дайындамаларды өңдеу кезінде әмбебап-жұмысшылар үшін әбден лайық.



25.7-сурет. СББ бар білдекті жөндеушінің жұмыс орнын жоспарлау:

1 – темір ұстасының үстелі; 2 – орындық; 3 – жылжымалы үстел; 4 – жиынтықтамалы стенд; 5 – стеллаж; 6 – басқарушы тетік; 7 – телефон; 8 – қоқысқа арналған жәшік

Үлкен жону айналмашақты білдекте қызмет ететін, айналмашақта жұмыс істейтін жонушының немесе бойлай сүргілеу білдегінде қызмет ететін, сүргілегіштің жұмыс орнын жоспарлау кезінде жұмыс орнында түрлі және ірі габаритті технологиялық жабдықтарды сақтау қажет болатындығын ескерген жөн. Осы мақстапен сондай білдектерде бірнеше құрал сыятын шкафтар және аспаптар мен бақылау құралдарын қою үшін түрлі стеллаждарды орнатады. 25.6-суретте айналмашақта жұмыс істейтін жонушының жұмыс орнын жоспарлаудың мүмкін болатын нұсқасы келтірілген. Стеллаждарды білдек айналасында 1 м кем емес өтетін жер қалатындай етіп орналастырғаны дұрыс екенін ескерген жөн.

СББ бар білдекте жұмыс орнын ұйымдастырудың ерекшелігі, әдетте, реттеу, қайта реттеу мен аздап реттеуді жасайтын, СББ бар білдектерде оператор мен жөндеуші қызмет ететіндігенде. Сол себепті жөндеушіде өз жұмыс орны болғаны дұрыс (25.7-сурет). Жұмысшының цех қызметімен байланысы 7 телефон арқылы, ал жөндеушіні оператордың жұмыс орнына шақыру, арнайы 6 басқарушы тетікте орналасқан, дабыл шамдары арқылы жүзеге асады. 1 темір ұстасының үстелінің тумбаларында кескіш, өлшегіш және темір шеберінің құралы, және де жұмыс орнын күтуге арналған заттар сақталады. Жұмыс орнында сондай-ақ 2 орындық пен 8 қоқысқа арналған жәшік орналастырылады.

Баптау аспаптары мен қосымша құрылғылар 4 жиынтықтамалық стенд тумбаларында орналасады. Жұмыс кезінде қажет барлық құралдар (өлшегіш, ұсталық, электрқұралдары), бағдарлама тасымалдаушы, эталондық бөлшектер, және де қосымша және кескіш құралдарды жөндеуші 3 жылжымалы үстелге орналастырады. Жөндеушінің жұмыс орнында осы ауысымда мәліметтерді өңдеуге қажет болатын бағдарлама тасымалдаушылар ғана орналастырылады. Құрал-саймандық-үлестіргеш қоймада барлық бағдарлама тасымалдаушылар мен эталондық бөлшектерді сақтауға арналған шкаф қарастырылған.

25.2.

Ұйымдастыру-технологиялық жабдықтау

Технологиялық жабдық деп берілген переметрлер бойынша технологиялық процестердің орындалуын қамтамасыз ететін құралдарды: білдек аспаптары, кескіш, қосымша және өлшегіш

құралдарды түсінеміз. Технологиялық жабдық жұмыс орнында болу уақытына байланысты тұрақты немесе уақытша бола алады.

Ұйымдастыру жарағы технологиялық жабдықты сақтау мен орналастыру үшін қажет. Оған білдек аспаптарын, кескіш, қосымша және өлшегіш құралдарды сақтауға арналған құралдар – шкаф, тумбалар, этажеркалар; материалдар, дайындамаларды, дайын бұйымдарды сақтауға арналған құралдар – жәшікті ыдыстар, бағандар, стеллаждар; техникалық және технологиялық құжаттамаларды орналастыруға арналған құралдар – планшеттер, сөрелер, жәшіктер; дұрыс жұмыс істеу жағдайларын қамтамасыз ететін құралдар – өндірістік жиһаз, жергілікті жарықтандыру шамдары, байланыс құралдарды кіреді.

Станокшылардың барлық жұмыс орны міндетті түрде аяқ астына қоятын тормен немесе тұтас төсегіші бар сатылармен жабдықталады. Оларды оқшаулағыш материалдардан (құрғақ сүректен, пластмассадан) жасайды. Тордарды өңдеу кезінде көп мөлшерде жоңқалар жиналатын болған кезде қолданады; тегістегіш білдектерде жұмыс істеген кезде тұтас төсегіші бар сатылардың болғаны жөн. Жертен тор мен сатының орналасу биіктігін жұмысшының бойының ұзындығына қарай таңдайды, ал олардың ауданы жұмысшы технологиялық операцияларды жасау кезінде сүрініп кетпейтіндей болуы керек.

Жұмыс орнын техникалық құралдармен (білдектермен, көтерутасымалдау механизмдерімен, өлшеу аспаптарымен, ұйымдастыру-технологиялық жабдықтармен) жабдықтаудан басқа белгілі бір жұмыс түрлерін атқару және бақылау үшін жұмыс орнында жұмыс істеудің дұрыс жағдайын жасау керек: жақсы жарықтандыру, шуыл мен дірілдің рұқсат етілген деңгейлері, ластанған ауаны уақытылы тазартып отыру мен таза ауа кіргізу.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

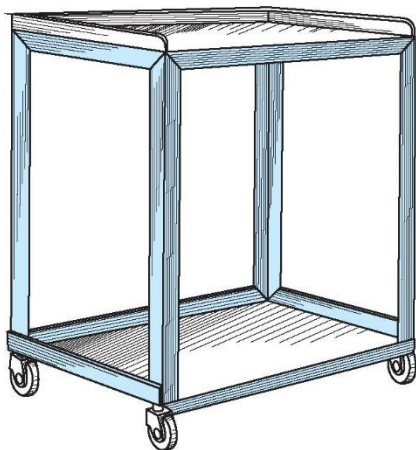
1. Станокшының жұмыс орны деп нені атаймыз?
2. СББ бар білдекті жөндеушінің жұмыс орнын жоспарлаудың ерекшелігі неде?
3. Технологиялық жабдық деп нені атамыз?
4. Станокшының жұмыс орнын жабдықтайтын техникалық құралдарды атап өтіңіз.

ЖЕКЕ, СЕРИЯЛЫ ЖӘНЕ ІРІ СЕРИЯЛЫ ӨНДІРІС ЦЕХТАРДА ЖҰМЫС ОРНЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ СИПАТТАМАСЫ

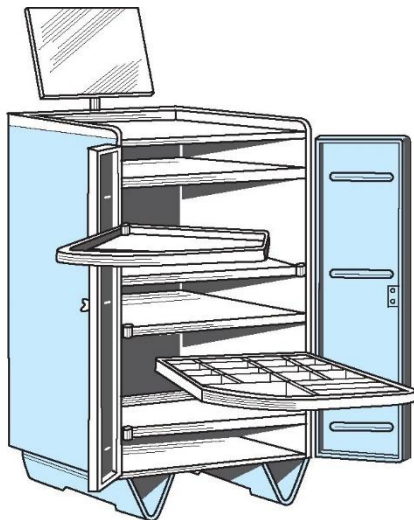
Жеке және ұсақ сериялы өндірістің механикалық цехтарында станокшының жұмыс орнында, құралдар тумбасына салып отыратын, көп құралдар мен аспаптар сақталады. Тумбаның артқы жағына, сызбаларды, технологиялық процестердің карталарын, қауыпсіздің техникасы бойынша нұсқаулықтарды ілуге арналған, планшет орнатылған. Қабылдау үстелінде жоғарғы сөреде дайындамалар мен бөлшектер бар ыдыстарды, төменгісіне аспаптар мен керек-жарақтарды орналастырады. Егер жұмыс орындарында жұмыс шарттары бойынша ұйымдастыру технологиялық жабдықтарды тым жақын орналастыруға рұқсат болмаса, онда ол жерде жылжымалы қабылдағыш үстелдерді қолданады (26.1-сурет).

Жалғыз ауысымды жұмыста жұмыс орнында бір бөлімі ғана бар тумбаны орнатады, екі ауысымды болса – екі бөлімі барын, үш ауысымды болса – екі құрал-жабдық тумбасын: бірі екі бөлімді, келесісі бір бөлімді. 26.2-суретте айналмалы сөрелері бар қалыпты құрал-жабдық тумбасы көрсетілген. Жоғарғы сөреде сызбалар, технологиялық құжаттамалар, жұмыс жасақтары, анықтамалықтар, өлшеу құралдары сақталады. Ортаңғы сөреге күрек тістерді, өтпелі төлкені, уентрлер, қамытшаларды, төсемдерді салады. Ең төменгі бөлімде патрондар мен соның жұдырықшаларын сақтайды. Тумбаны артық құралдар қорымен толтырудың қажеті жоқ.

Орта сериялы өндіріс жадайларында кескіш және өлшегіш құралдарды сақтау мен орналастыру өз ерекшеліктеріне ие. Соның ішінде, мамандандырылған кескіш және арнайы құралдарды, және де ақтық калибрлерді құрал-сайманды-үлестіргіш қоймаларда сақтайды; оларды тек белгілі бір жұмыс түрлерін орындау үшін береді, ал жұмыс орнында құрал-саймандар шкафы мен тумбалардың бос сөрелерінде сақтайды.



26.1-сурет. Жылжымалы қабылдағыш үстел



26.2-сурет. Айналмалы сөрелері бар құрал-жабдықтар тумбасы

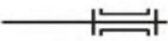
Ағымдық формада ұйымдастырылған *ірі сериялы және жаппай өндірісте* жұмыс орнында ылғида арнайы кескіш және өлшегіш, және де білдекті тазартуға арналған құралдарды сақтайды, сол себепті өндірудің осындай жағдайында ұйымдастыру-технологиялық жабдықтардың көлемі минимумға келтірілген. Жұмыс орнына қызмет етуде басты рөлді білдекті және білдек маңындағы жерді күнделікті жинастыру ойнайды. Бұл жұмысты станокшы жасайды.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

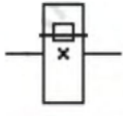
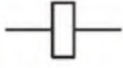
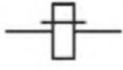
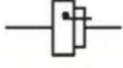
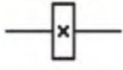
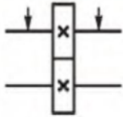
1. Жеке өндірісте жылжымалы үстелдерді қандай мақсатта қолданады?
2. Ірі сериялы өндіріс жағдайында қандай кесу құралдарын жұмыс орнында сақтайды?

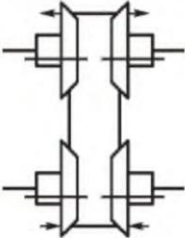
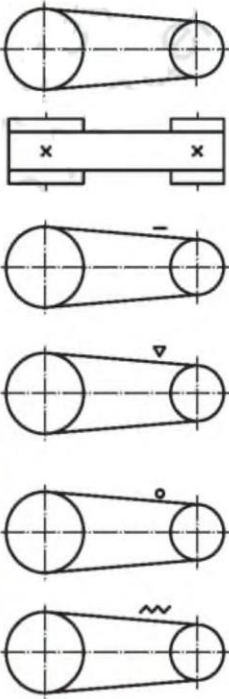
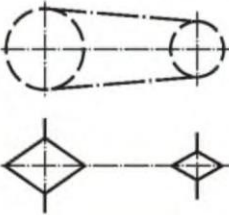
Қосымша

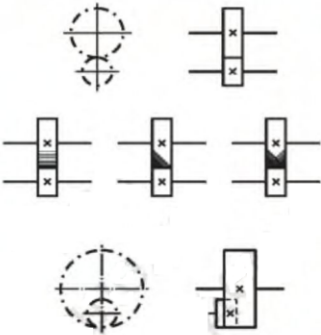
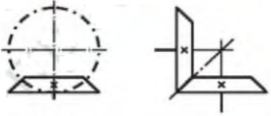
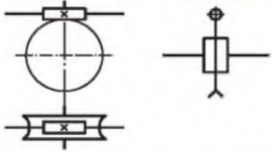
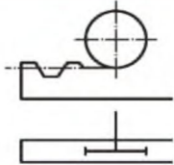
*Білдектердің кинематикалық сұлбаларының
элементтерінің шартты белгіленулері*

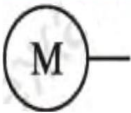
Атауы	Шартты белгісі
Нақтылаусыз мойынтіректің жылжуы:	
Радиальді	
Табанды	
Жылжымалы мойынтірегі:	
радиальді	
радиальді-табанды:	
біржақты	
екіжақты	
табанды:	
біржақты	
екіжақты	
Жылжымалы мойынтірегі:	
радиальді	
радиальді-табанды:	
біржақты	
екіжақты	
табанды:	
біржақты	
екіжақты	

Атауы	Шартты белгісі
Жалғастырғыш (нақты түрін айқындаусыз жалпы түсінік)	
Бөлінбейтін жалғастырғыш (басқарылмайтын): саңылаусыз иілгіш теңелтуші	
Тіркелген жалғастырғыштар (басқарылатын): жалпы түсінікте біржақты екіжақты	
Механикалық тіркелеген жалғастырғыш: Синхронды (мысалы тісті) Асинхронды (мысалы фрикционды)	
Электрлі тіркелген жалғастырғыш	
Гидравликалық немесе пневматикалық тіркелген жалғастырғыштар	
Автоматты жалғастырғыштар Жалпы түсінікте Озба жалғастырғыш (еркін жүрісте) Орталықтантепкіш фрикционды	

Атауы	Шартты белгісі
Қиратушы элементі бар сақтандырғыш	
Қирапспайтын элементі бар сақтандырғыш	
Тежеуіш (нақтылаусыз жалпы түсінік)	
Шаппа тісті механизмдер:	
Сыртқы ілініспен (біржақты)	
Ішкі ілініспен (біржақты)	
Баспалдақты тегершік	
Бөліктерді біліктермен біріктіру:	
Еркін айналма жағдайында	
Айналмасыз қозғалмалы	
Кілттекті созу көмегімен	
Саңылаусыз	
Фрикционды берілістер	
Цилиндрлі ауақшамен	
Конус пішінді ауақшамен	

Атауы	Шартты белгісі
Реттелетін конус пішінді аунақшамен	
Белдікті берілістер: белдікті берілістер: тегіс белдікпен сына тәрізді белдікпен дөңгелек белдікпен тісті белдікпен	
Шынжырмен берілу	

Атауы	Шартты белгісі
Цилиндрлі тісті берілістер: сыртқы ілінумен: Нақтылаусыз Жалпы түсінік Тура, қисық және тақ тістермен Ішкі ілінумен (нақтылаусыз жалпы түсінік)	
Қиылысатын білдектрмен берілуі (конус тәрізді тісті түрін нақтылаусыз)	
Айқасатын білдектрмен берілуі (цилиндрлік бұрамдықпен)	
Төрткілдешпен берілуі (тістің нақты түрін айқындаусыз жалпы түсінік)	
Сектор арқылы берілуі (тістің нақты түрін айқындаусыз жалпы түсінік)	
Бұранда, қозғалыс беретін	

Атауы	Шартты белгісі
Томалаудың Бұранда-сомыны	
Сырғанаудың бұранда-сомыны ашырамайтын сомын ажырайтын сомын	 
Электрқозғалтқыш	
Сорғы (нақты анықтаусыз)	

1. *Багдасарова Т.А.* Токарь-универсал : учеб. пособие для нач. проф. образования / Т. А. Багдасарова. — М. : Изд. центр «Академия», 2004. — 288 с.
2. *Вереина Л. И.* Справочник станочника : учеб. пособие для нач. проф. образования / Л. И. Вереина, М. М. Краснов. — 4-е изд., перераб. — М. : Изд. центр «Академия», 2006. — 560 с.
3. *Вереина Л. И.* Справочник токаря : учеб. пособие для нач. проф. образования / Л. И. Вереина. — М. : Изд. центр «Академия», 2010. — 448 с.
4. *Вереина Л. И.* Токарь : краткий справочник / Л. И. Вереина, М. М. Краснов. — М. : Изд. центр «Академия», 2008. — 320 с.
5. *Вереина Л. И.* Подбор сменных зубчатых колес в кинематических цепях зуборезных станков с помощью ЭВМ // Станки и инструмент. — № 4. — 1989. — С. 27—29.
6. *Вереина Л. И.* Конструкции и наладка токарно-затыловочных станков : учебник для сред. ПТУ/ Л. И. Вереина, Б.А. Усов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 1985. — 191 с.
7. *Вереина Л. И.* Фрезерные и шлифовальные работы : илл. учеб. пособие / Л. И. Вереина. — М. : Изд. центр «Академия», 2004. — 31 плакат.
8. *Вереина Л. И.* Фрезеровщик : Технология обработки : учеб. пособие для нач. проф. образования / Л. И. Вереина. — М. : Изд. центр «Академия», 2007. — 65 с.
9. *Косовский В. Л.* Справочник молодого фрезеровщика / В. Л. Косовский. — 4-е изд., стер.— М. : Высш. шк., 2001. — 400 с.
10. *Петрик М. И.* Таблицы для подбора зубчатых колес / М.И.Петрик, В.А.Шишков. — М. : Машиностроение, 1973. —287 с.
11. *Сандаков М.В.* Таблицы для подбора шестерен : справочник / М. В. Сандаков, В. А. Вегнер, М. К. Вегнер. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 1988.— 571 с.
12. *Черпаков Б. И.* Металлорежущие станки : учебник для нач. проф. образования / Б. И. Черпаков, Т.А. Альперович. — М. : Изд. центр «Академия», 2003. — 368 с.
13. *Черпаков Б. И.* Технологическое оборудование машиностроительного производства : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Б.И. Черпаков, Л. И.Вереина. — 2-е изд., стер. — М. : Изд. центр «Академия», 2006. — 416 с.

Кіріспе.....	4
--------------	---

I Бөлім. Металлкескіш станоктар туралы негізгі ұғымдар

1 Тарау. Жалпы түсінік	7
1.1. Металлкескіш станоктардың классификациясы	
1.2. Станоктардағы қозғалыс	13
2 Тарау. Металлкескіш станоктардың бағдарламасы мен механизмдері	18
2.1. Станоктарда қолданылатын механизмдер мен бағдарламалар	18
2.2. Кинематикалық сызба туралы түсінік	31
2.3. жалғастырғыш пен тежеуіш құралдары	48

II Бөлім . Жоңғыш Білдек туралы

3 Тарау . Жоңғыш білдек туралы жалпы түсінік.....	55
3.1. Тағайындау және классификация	55
3.2. Жоңғыш білдектің техникалық сипаттамасы	
4 Тарау . Қолмен басқарылатын жоңғыш білдектер	81
4.1. Бұрама кескіш білдектердің негізгі түйіндері мен мүшелері	81
4.2. Бұрама кескіш білдектің кинематикалық сызбасы.....	88
4.3. Лоботокарлы білдектер.....	94
4.4. Револьверді жоңғыш білдектер	95
4.5. Айналырғы жоңғыш білдектер	100
4.6. Арнайы жоңғыш білдектер	102
4.7. Білдекті жартылай және толық автоматтар	115
5 Тарау . Сандық басқару бағдарламасы бар жоңғыш білдектер	126
5.1. СББ бар бұрама кескіш білдектер	126
5.2. СББ бар револьверді бұрама кескіш білдектер	132
5.3. СББ бар айналырғы жоңғыш білдектер	134
6 Тарау . Жоңғыш білдектерді жөндеу	139
6.1. Жоңғыш білдектерді жөндеу әдістері	139
6.2. СББ бар жоңғыш білдектерді жөндеу ерекшеліктері	141
6.3. Жоңғыш білдектерді жөндеу реттілігі	142
6.4. Кинематикалық шыныжырды жөндеу	152

III Бөлім . ФРЕЗЕР БІЛДЕГІ

7 тарау . Фрезер білдегі туралы жалпы түсінік	161
---	-----

7.1. Тағайындау және классификация	161
7.2. Отандық өндірісте шығарылатын фрезер білдегінің техникалық сипаттамасы	163
Глава 8. Қолмен басқарылатын фрезер білдегі	189
8.1. Горизонталды фрезер білдегі	189
8.2. Вертикалды фрезер білдегі	194
8.3. мамандандырылған фрезер білдегі	196
8.4. Арнайы фрезер білдегі	204
9 Тарау. Сандық басқару бағдарламасы бар фрезер білдегі	207
9.1. СББ бар фрезер білдегі туралы жалпы түсінік	207
9.2. СББ бар Вертикалды фрезер білдегі	209
10 Тарау. Фрезер білдегін жөндеу.....	214
10.1. Фрезер білдегін жөндеудің ерекшеліктері	214
10.2. Кесу режимінен кейінгі реттілік	220
10.3. Бөлгіш бастиекті жөндеу.....	221

IV Бөлім. БҰРҒЫЛАЙТЫН ЖӘНЕ ЖОНҒЫШ БІЛДЕК

11 Тарау . Қолмен басқарылатын Бұрғылайтын білдектер	231
11.1. Тағайындау және классификация	231
11.2. Отандық өндірісте шығарылатын бұрғылайтын білдектердің техникалық сипаттамасы	233
11.3. Вертикальды бұрғылайтын білдек	241
11.4. Радиальды бұрғылайтын білдек	245
12 Тарау . Сандық басқару бағдарламасы бар бұрғылайтын білдек	248
12.1. СББ бар вертикальды бұрғылайтын білдек	248
12.2. СББ бар радиальды бұрғылайтын білдек	254
13 тарау . Горизонталды жонғыш білдектер.....	258
13.1. Қолмен басқарылатын горизонтальды жонғыш білдектер	258
13.2. СББ бар горизонтальды жонғыш білдектер	264

V Бөлім . Ажарлағыш білдектер

14 тарау . Ажарлағыш білдектер туралы негізгі ұғым.....	269
14.1. Тағайындау және классификация	269
14.2. Отандық өндірісте шығарылатын ажарлағыш білдектердің техникалық сипаттамасы	271

15 тарау . Қолмен басқарылатын ажарлағыш білдектер	299
15.1. Тағайындау және классификация	299
15.2. Дөңгелек пішінде ажарлағыш білдектер	299
15.3. Тегіс ажарлағыш білдектер	303
15.4. Ішкі ажарлағыш білдектер	307
15.5. Орталықсыздандырылған ажарлағыш білдектер	310
16 тарау. Түрпілі құралдар.....	314
16.1. Түрпілі құралдар, олардың сипаттамасы және қолданылу аясы	314
16.2. Түрпілі құралдардың негізгі түрлері.....	323

VI Бөлім. Көпмақсатты білдектер

17 тарау. Көпмақсатты білдек түйіндерінің құрастырылуы.....	329
17.1. Жалпы ережелер.....	329
17.2. Құрастырмалардың түрлері	331
17.3. Құралды автоматты түрде ауыстыру құралы.....	335
18 тарау . Бірайналдығылы көпмақсатты тіреуіштер	340
18.1. Корпустық бөліктерді өндіру үшін қолданылатын көпмақсатты білдектер	340
18.2. Дене айналымы ретінде тегістеу үшін қолданылатын көпмақсатты білдектер	344
19 тарау . Екісүмбілі көпмақсатты білдектер	346

VII Бөлім . Технологиялық кешендерді роботтандыру

20 тарау . Роботтандырылған технологиялық кешендер туралы жалпы түсінік	351
20.1. Терминдер,анықтама және классификация.....	351
20.2. Жалпы талаптар	353

21 тарау . Типтік роботталған технологиялық кешендер	354
21.1. Роботтандырылған технологиялық кешендердің кесу әдісі бойынша механикалық өңдеуі	354
21.2. Роботтандырылған технологиялық кешендердің әр түрлі тағайындама бойынша өңдеуі	360
22 тарау . Роботталған техникалық кешенде жұмыс жасайтын персоналдардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету	373
22.1. Еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ететін құралдар.....	373
22.2. Жабдықтың апатсыз жұмыс жасауын қамтамасыз ететін құралдар	375

VIII Бөлім. Икемді өндірістік жүйелер

23 тарау . Икемді өндірістік жүйелер туралы жалпы түсінік	377
23.1. негізгі терминдер мен анықтамалар.....	377
23.2. Классификация	380
23.3. Икемді өндірістік жүйелердің құрамдас бөліктері.....	383
24 Бөлім. Икемді өндірістік модельдер.....	388
24.1. Классификация және құрамдас бөліктер.....	388
24.2. Дене айналымын өңдеуге арналған икемді өндірістік модульдер	392
24.3. Корпустық дайындамаларды өңдеуге арналған икемді өндірістік модульдер	401

IX Бөлім . Білдекте жұмыс жасайтын жұмысшының жұмыс орнын ұйымдастыру

25 Бөлім . Білдекшінің жұмыс орны.....	405
25.1. Жұмыс орнының жоспарлау	405
25.2. Ұйымдастыру техникалық жабдықтау	411
26 Бөлім . Дара, сериялық, көпсериялық өндірісте жұмыс орнын ұйымдастыру ерекшеліктері.	413
Қосымша.....	415
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	421

Оқу құралы

Вереина Людмила Ивановна,
Краснов Михаил Михайлович

Металл кескіш станоктардың құрылғысы

Оқулық

3-басылым , стереотиптік

Редакторлар В.А. Новиков, С. И. Зубкова
Техникалық редактор Н. И. Горбачёва
Компьютерлі беттелу: Р. Ю. Волкова
Корректорлар С. Ю. Свиридова, Г. Н. Петрова

Изд. № 103113826. Подписано в печать 20.01.2016. Формат 60 х 90/16.
Бумага офсетная № 1. Печать офсетная. Гарнитура «Балтика». Усл. печ. л. 27,0.
Тираж 500 экз. Заказ №

ООО «Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru 129085,
Москва, пр-т Мира, 101В, стр. 1.
Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № РОСС RU. АЕ51. Н 16679 от
25.05.2015. Отпечатано в Идел-Пресс.