



07150100 – МАШИНА ЖАСАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

«Металлескіш станоктарын өңдеу процесіне дайындау» оқу нәтижесіне сәйкес

# МЕТАЛКЕСІШ СТАНОКТАР

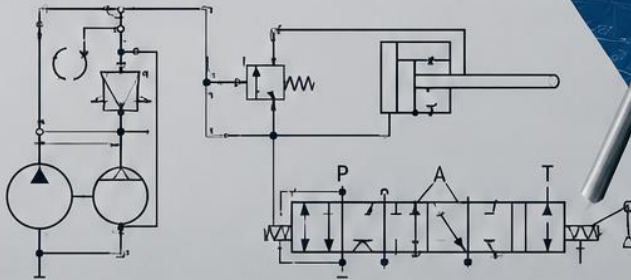
және

# ГИДРАВЛИКА, ГИДРОПНЕВМОЖЕТЕК НЕГІЗДЕРІ



## ОҚУ ҚҰРАЛЫ

07150100 – Машина жасау технологиясы мамандығы студенттеріне арналған



МЕТАЛКЕСІШ  
СТАНОКТАРДЫҢ  
ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН  
ЖҰМЫС ІСТЕУІ



ӨҢДЕУГЕ ДАЙЫНДАУ  
ЖӘНЕ ПАРАМЕТРЛЕРДІ  
ТАҢДАУ



ГИДРАВЛИКА ЖӘНЕ  
ГИДРОПНЕВМОЖЕТЕК  
НЕГІЗДЕРІ



ТЕОРИЯ  
ПРАКТИКА  
ЕСЕПТЕР МЕН  
МЫСАЛДАР

Қарағанды облысының Білім басқармасы  
Қарағанды облысында білім беруді дамытудың оқу-әдістемелік орталығы  
«Қазақмыс»корпорациясының Политехникалық колледжі»

КЕЛІСІЛДІ:  
«Қазақмыс» корпорациясының  
Политехникалық колледжі»  
директоры  
\_\_\_\_\_ А.Ш.Сыздыкова  
«14» қаңтар 2026 жыл

БЕКІТЕМІН:  
Қарағанды облысында білім беруді  
дамытудың оқу-әдістемелік  
орталығының басшысы  
\_\_\_\_\_ Б.Х.Абдикерова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 жыл

«Металлескіш станоктарын өңдеу процесіне дайындау»

оқу нәтижесіне сәйкес 07150100 – Машина жасау технологиясы  
мамандығы студенттеріне арналған «Металлескіш станоктар» мен  
«Гидравлика, гидропневможетек негіздері» пәндерінің оқу құралы

**Құрастырушы-автор(лар) (әзірлеуші(лер)):**

Балқаш қ. «Қазақмыс» корпорациясының Политехникалық колледжі» ЖМ

Арнайы пәндер оқытушысы (лары) \_\_\_\_\_ К.Н. Балаганова

*қолы*

\_\_\_\_\_ Б.Ш. Бейсембаева

*қолы*

**Рецензенттер:**

Магавин С. Ш. – "С.Сейфулин атындағы Қазақ агортехникалық зерттеу университеті" КеАҚ, Агрээнжинерия, механика және металлөндеу БББТ доценті, т.ғ.к.

Мусаев М.М. – "Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті" КеАҚ "Технологиялық жабдықтар, машиналық жабдықтар, машинажасау және стандарттау кафедрасының меңгерушісі, PhD докторы, қауымдастырылған профессор.

**Балқаш қаласының «Қазақмыс» корпорациясының  
Политехникалық колледжі» ЖМ**

**Әдістемелік кеңесі ұсынған**

2026 ж. «08» қаңтар № 3 хаттама

**Хатшы:** \_\_\_\_\_ П.Н.Манапова

*қолы*

**Облыстық Сараптамалық кеңесі ұсынған**

2026 ж. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_ хаттама

**Хатшы:** \_\_\_\_\_ А.З. Мухамедьярова

*қолы*

.

## МАЗМҰНЫ

Түсіндірме жазба	4
1-бөлім. Металлкескіш станоктарды өңдеу процесіне дайындаудың теориялық негіздері	7
1.1 Металлкескіш станоктардың жалпы сипаттамасы	7
1.2 Станок құрылымының негізгі түйіндері мен механизмдері	8
1.3 Станоктардың кинематикалық сұлбалары	16
1.4 Өңдеу процесін дайындаудағы технологиялық талаптар	23
1.5 Станоктардың дәлдігін тексеру және реттеу әдістері	25
1.6 Металлкескіш станокты дайындау және өңдеуге шығару	27
1-бөлім бойынша деңгейлік тапсырмалар	28
2-бөлім Гидравликалық және пневматикалық жүйелердің жұмыс принциптері	34
2.1. Гидравлика және гидропневможетектің теориялық негіздері	34
2.2. Гидро- және пневможүйелердің құрылымы мен элементтері	34
2.3. Металлкескіш станоктарда қолданылатын гидрожетектердің түрлері	35
2-бөлім бойынша деңгейлік тапсырмалар	42
3-бөлім. Металлкескіш станоктарда өңдеуге дайындау технологиясы	45
3.1. Өңдеу алдында станокты тексеру және майлау жүйесін баптау	45
3.2. Құрал мен дайындаманы орнату	46
3.3 Қауіпсіздік талаптары және еңбек қорғау ережелері	48
3-бөлім бойынша тапсырмалар	50
4 Практикалық тапсырмалар	55
Терминдер сөздігі	62
Қорытынды	64
Әдебиеттер тізімі	66
Педагогтарға арналған әдебиеттер тізімі	66
Білім алушыларға арналған әдебиеттер тізімі	66
Қосымшалар	68
Қосымша 1 Гидравликалық жетектерін есептеу кезінде қолданылатын шамалардың белгіленуі	68
Қосымша 2 Анықтамалық кестелер	70
Қосымша 3 Жұмыс оқу жоспары	71

## ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

«Металлкескіш станоктарын өңдеу процесіне дайындау» оқу нәтижесіне сәйкес 07150100 – Машина жасау технологиясы мамандығы студенттеріне арналған «Металкескіш станоктар» мен «Гидравлика, гидропневможетек негіздері» пәндерінің оқу-әдістемелік құралы келесі нормативтік құжаттар негізінде әзірленді:

1. ҚР 2007 жылғы 27 шілдедегі №319-III «Білім туралы» Заңы (29.07.2025 ж. берілген өзгерістер мен толықтыруларымен)

2. «Кеңбейінді станокшы» кәсіби стандарты. Қазақстан Республикасы Ұлттық кәсіпкерлер палатасы «Атамекен» Басқарма Төрағасының орынбасарының 2019 жылғы 30 желтоқсандағы № 269 бұйрығына 1-қосымша.

3. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2023 жылғы 06.06. № 161 бұйрығымен бекітілген техникалық және кәсіптік білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты (5-қосымша).

4. Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы.

5. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігінің «Адал азамат» бірыңғай тәрбие бағдарламасы, 2025 жыл.

Қазақстанның техникалық және кәсіптік білім беру жүйесінде білім алушыларды тек теориялық тұрғыда ғана емес, алған білімін нақты өндірістік жағдайда қолдана алатын, тәжірибеге бейім маман ретінде даярлау маңызды міндет болып табылады. Қазіргі еңбек нарығы кәсіби жағынан дайын, дербес шешім қабылдай алатын және практикалық дағдылары қалыптасқан мамандарды талап етеді. Педагогика ғылымында тәжірибеге негізделген оқытудың маңыздылығын көптеген ғалымдар атап өткен. Мысалы, кеңес педагогы және психологы Л.С. Выготский білім алушының дамуы белсенді іс-әрекет пен әлеуметтік орта арқылы жүзеге асатынын дәлелдеген. Ал еуропалық зерттеуші Д. Колбтың тәжірибелік оқыту теориясында білім нақты әрекет, оны талдау және қорытынды жасау арқылы тиімді меңгерілетіні көрсетіледі.

**Өзектілігі.** Қазіргі машина жасау саласында өндірістік процестердің дәлдігі мен тиімділігі металлкескіш станоктарды дұрыс дайындауға тікелей байланысты. Осыған орай 07150100 – «Машина жасау технологиясы» мамандығы бойынша білім алушылардың металлкескіш станоктардың құрылымын, жұмыс қағидаларын, сондай-ақ гидравликалық және гидропневматикалық жетектердің негіздерін терең меңгеруі өзекті болып табылады. Ұсынылып отырған оқу-әдістемелік құрал студенттердің теориялық білімін нақты өндірістік жағдайда қолдана алу қабілетін қалыптастыруға бағытталған.

**Жаңашылдық.** Оқу-әдістемелік құралдың жаңашылдығы металлкескіш станоктарын өңдеу процесіне дайындау мәселелерін кешенді түрде қарастыруымен сипатталады. Материалда теория мен практиканың өзара байланысы сақталып, заманауи өндірістік талаптарға сәйкес ситуациялық тапсырмалар, практикалық мысалдар және технологиялық алгоритмдер кеңінен қолданылған.

**Практикалық маңыздылығы.** Құрал студенттерге металлкескіш станоктарды жұмысқа дайындау, баптау, тексеру және қауіпсіз пайдалану дағдыларын

қалыптастыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар гидравлика және гидропневможетек элементтерін тану, олардың жұмысын түсіну және өндірісте қолдану бойынша практикалық машықтарды дамытуға ықпал етеді.

**Атаулылық.** Оқу-әдістемелік құрал 07150100 – «Машина жасау технологиясы» мамандығы бойынша техникалық және кәсіптік білім беру ұйымдарының студенттеріне, сондай-ақ өндірістік оқыту шеберлері мен арнайы пән оқытушыларына арналған.

**Қоғам үшін маңыздылығы.** Білікті 3W07150102- Кеңбейінді станокшы даярлау машина жасау саласының тұрақты дамуына, өндіріс сапасының артуына және еңбек қауіпсіздігінің қамтамасыз етілуіне ықпал етеді. Бұл өз кезегінде елдің өнеркәсіптік әлеуетін арттырып, экономиканың дамуына оң әсерін тигізеді.

**Білім алушылар туралы мәлімет.** Білім алушылар – жалпы орта немесе негізгі орта білімі бар, машина жасау саласында кәсіби біліктілік алуға бағытталған жастар. Олар практикалық дағдыларды меңгеруге қызығушылық танытады, заманауи өндірістік технологияларды игеруге ұмтылады және болашақта еңбек нарығында сұранысқа ие маман болуды көздейді.

**Тұжырымдама.** Құралдың негізгі тұжырымдамасы – студенттердің кәсіби құзыреттерін қалыптастыруда теориялық білімді практикалық іс-әрекетпен ұштастыру. Оқыту үдерісі өндірістік жағдайларды модельдеу, талдау және шешім қабылдау арқылы жүзеге асырылады.

**Оқу үдерісіндегі орны мен рөлі.** Оқу-әдістемелік құрал «Металкескіш станоктар» және «Гидравлика, гидропневможетек негіздері» пәндерін оқыту барысында, сондай-ақ практикалық және зертханалық сабақтарда, өндірістік практика кезінде қолданылады. Ол «Металлкескіш станоктарын өңдеу процесіне дайындау» оқу нәтижесіне тікелей бағытталған.

**Жинақтың мақсаты.** Білім алушылардың металлкескіш станоктарды өңдеу процесіне сапалы әрі қауіпсіз дайындалуын қамтамасыз ететін практикалық дағдылар мен кәсіби білімдерін қалыптастыруға ықпал ету, оқу бағдарламасының барлық мазмұнын толық қамтуға емес, ең маңызды тақырыптарды құрылымдық түрде ұсынуға және студенттердің өзіндік жұмысына қолдау көрсетуге бағытталған.

#### **Жинақтың міндеттері:**

- металлкескіш станоктарының құрылымы мен жұмыс қағидаларын меңгерту;
- гидравликалық және гидропневматикалық жүйелердің негізгі элементтері мен қызметін түсіндіру;
- станоктарды баптау және пайдалану алгоритмдерін үйрету;
- өндірістік қауіпсіздік талаптарын сақтауға дағдыландыру;
- студенттердің техникалық және сыни ойлауын дамыту.

**Материалдарды таңдау.** Материалды іріктеу қолданыстағы білім беру стандарттарына, оқу жоспарларына және машина жасау саласындағы заманауи өндірістік талаптарға сәйкес жүзеге асырылды. Негізгі назар практикалық бағыттылыққа және кәсіби өзектілікке аударылды.

**Құрылымы.** Оқу-әдістемелік құрал логикалық бірізділікпен құрылып, теориялық бөлімдерден, практикалық тапсырмалардан бақылау, сұрақтары мен өзіндік жұмысқа арналған материалдардан тұрады.

**Оқу әдістері мен формалары.** Құралды пайдалану барысында келесі әдістер мен формалар қолданылады: түсіндірмелі-иллюстративті оқыту, практикалық жұмыстар, ситуациялық тапсырмалар, жеке жұмыс:

— *аудиториялық сабақтарда* металлкескіш станоктарының құрылымы, жұмыс қағидалары, баптау және өңдеу процесіне дайындау тәртібін түсіндіру, өндірістік жағдайларды талдау және практикалық тапсырмаларды орындау барысында қолданылады;

— *студенттердің өзіндік жұмысында* теориялық материалды бекітуге, технологиялық процестерді талдауға, тапсырмаларды өз бетінше орындауға және кәсіби білімді тереңдетуге бағытталады;

— *оқытушының жетекшілігімен орындалатын өзіндік жұмыста* күрделілігі жоғары тапсырмаларды орындау, өндірістік жағдайларды модельдеу, қателіктерді талдау және қабылданған шешімдерді негіздеу үшін пайдаланылады;

— *аралық және қорытынды аттестация барысында* білім алушылардың металлкескіш станоктарын өңдеу процесіне дайындау бойынша теориялық білімінің деңгейін, практикалық дағдыларын және кәсіби құзыреттерінің қалыптасуын бағалау құралы ретінде қолданылады.

Жинақты күндізгі және қашықтан оқыту формаларында қолдануға болады.

**Күтілетін нәтижелер.** Оқу-әдістемелік жинақтағы тапсырмаларды меңгеріп, орындау нәтижесінде студенттер:

— металлкескіш станоктарының түрлерін, құрылымын, негізгі тораптарын және өңдеу процесіне дайындау кезеңдерін біледі;

— станокты дұрыс дайындаудың өңдеу сапасына, дәлдікке және қауіпсіздікке әсерін, сондай-ақ гидравликалық және гидропневматикалық жүйелердің жұмыс принципін түсінеді;

— технологиялық құжаттаманы, станоктарды баптау алгоритмдерін және еңбек қауіпсіздігі талаптарын практикалық қызметте қолданады;

— өңдеу процесіне дайындау барысында туындайтын ақаулардың себептерін, технологиялық параметрлер мен нәтиже арасындағы өзара байланысты талдайды;

— нақты өндірістік жағдайларға сәйкес металлкескіш станоктарын өңдеу процесіне дайындаудың тиімді алгоритмдерін жинақтайды;

— қабылданған технологиялық шешімдердің сапасын, қауіпсіздігін және өз қызметінің нәтижелерін бағалайды.

**Білім алушылардың жетістіктерін бағалау.** Блум таксономиясына негізделген балдық-рейтингтік жүйе арқылы жүзеге асырылады. Бағалау ағымдағы бақылауды, аралық және қорытынды диагностиканы қамтиды. Бұл тәсіл кәсіби ойлаудың қалыптасу деңгейін және студенттің нақты өндірістік қызметке дайындығын объективті бағалауға мүмкіндік береді.

**Нәтижелерді бағалауға арналған құралдар.** Бағалау құралдары ретінде әр бөлімде бақылау чек-парақтары мен білім алушылардың өзін-өзі бағалау парақтары қолданылады. Бұл құралдар білім, дағды және кәсіби құзыреттерді кешенді бағалауға, теория мен практиканы байланыстыруға, қателіктерді анықтап түзетуге және оқу барысындағы күшті әрі әлсіз жақтарды айқындауға мүмкіндік береді.

# 1-БӨЛІМ. МЕТАЛЛКЕСКІШ СТАНОКТАРДЫ ӨНДЕУ ПРОЦЕСІНЕ ДАЙЫНДАУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

## 1.1 Металлкескіш станоктардың жалпы сипаттамасы

Металлкескіш станок деп – дайындамадан жоңқаны алу жолымен белгіленген өлшемдерге, пішінге және беттің кедір-бұдырлығына сай келетін бөлшекті алуға арналған технологиялық машинаны айтады. Станоктарда металдан жасалған дайындамаларды ғана өндемейді сонымен қатар басқада материалдардан жасалған дайындамаларды да өңдейді сондықтан «металлкескіш» термині шартты болып табылады.

Дайындама деп – еңбек өнімін айтады, оның пішінің, өлшемін және бетінің қасиетін өзгертіп *бөлшек* жасайды.

Станоктар әртүрлі белгілерге сәйкес жіктелуі мүмкін, солардың негізгілері төменде қарастырылған.

Әмбебаптық дәрежесіне қарай әмбебаптық, арнаулы және арнайы деп бөлінеді.

Әмбебаптық станоктар кең номенклатуралы бөлшектерді өндеуге арналған, олар бөлшектің шекті габаритімен, құрал жиынтығымен және технологиялық операцияларымен шектелген.

Арнаулы станоктар (специализированные) белгіленген өлшемдер аумағында, біртекті бөлшектерді (кұбыр, жалғастырғыш, иінді білік және бекіту тетіктері) өндеу үшін арналған.

Арнайы станоктар белгілі бір ғана бөлшекті өндеуге арналған, кей кезде біртекті бірнеше бөлшектерді де өндеуге қолданады.

Арнаулы және арнайы станоктары негізінен көп сериялы және жаппай жасау өндірісінде қолданылады.

Өндеу дәлдігінің дәрежесіне қарай станоктар бес топқа бөлінеді:

– қалыпты дәлдікті (Н), бұл топқа әмбебап станоктарының көптеген түрлері жатады;

– жоғарлатылған дәлдікті (П), бұл топтағы станоктарды, қалыпты дәлдікті станоктар негізінде құрайды, алайда олардың жауапты бөлшектерді өндеу дәлдігіне, жинау сапасына және станоктың реттеуіне жоғарлатылған талап қойылады;

– жоғары дәлдікті (В), станоктың бөлек тораптарының арнайы құрылымдарының арқасында жоғары дәлдікке қол жеткізіледі және бөлшектің жасалу дәлдігіне, жинау сапасына, станоктың реттеуіне жоғарлатылған талап қойылады;

– аса жоғары дәлдікті (А), станоктарды жасау барысы В топтағы станоктарды жасауға қарағанда қатаң талаптар қойылады;

– ерекше дәлдікті (С) станоктар немесе шебер-станоктар.

– В, А және С топтағы станоктардың жұмысын қамтамасыз ету үшін, өндірістік ғимараттарда ауа температурасы және ылғалдылық тұрақты және автоматты түрде реттеліп бір қалыпты деңгейде болу керек.

№	Атауы	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Токарлық	Автоматтар және жартылай автоматтар (бір шпиндельді)	Автоматтар және жартылай автоматтар (көп шпиндельді)	Револьверді	–	Карусельді	Токарлық токарлық-винтті және лобтық	Көп кескішті	Мамандандырылған	Өртүрлі токарлық
2	Бұрғылау және кеңейту	Тік бұрғылау	–	–	Координаттық-кеңейткіш	Радиалды бұрғылау	Көлденең-кеңейткіш	Ажарлап-кеңейткіш	Көлденең бұрғылау және орталықтандырылған	Өртүрлі бұрғылау және кеңейту
3	Ажарлау, жылтырату, дәлдеу	Дөңгелек ажарлау	Ішкі ажарлау	Қырғышты және шлицті ажарлау	Мамандандырылған ажарлау	–	Қайрау	Жазық ажарлау	Үйкегіш, жылтыратқыш, хондау	Өртүрлі ажарлау, қайрау
4	Электр физикалық және электрохимиялық өңдеу; құрамдастырылған станоктар	Әмбебап	Жартылай автоматтар	Автоматтар	Электрохимиялық	Электроұш қынды	–	Электроэрозиялық, ультрадыбыстық	Анодты-механикалық	–
5	Тісті және бұрандалы өңдеу	Цилиндрлік тісті дөңгелектерге арналған тіс өңдейтін	Конустық тісті дөңгелектерге арналған тіс өңдейтін	Цилиндрлік тісті дөңгелектер мен шлицтерге арналған тіс фрезерлеу	Құртты дөңгелектерге арналған тіс фрезерлеу	Құртты дөңгелектерді өңдеу	Бұранда кесетін	Тіс қашайтын	Тісті және бұрандалы ажарлау	Өртүрлі тісті өңдеу
6	Фрезерлік	Тік консольдік фрезерлік	Үздіксіз әрекетті фрезерлік	Ұзынжолды біртүрлі фрезерлік	Көшірмелі және граверлеу	Тік консольсіз	Ұзынжолды екітүрлі фрезерлік	Кең консольді	Көлденең консольді	Өртүрлі фрезерлік
7	Жону, қашау және протяжкалау	Ұзынжолды біртүрлі жону	Көлденең екітүрлі жону	Көлденең жону	Қашау	Көлденең протяжкалау	Тік ішкі протяжкалау	Тік сыртқы протяжкалау	–	Өртүрлі жону
8	Кесу	Токарлық кескішпен кесу	Абразивті дөңгелекпен кесу	Фрикциялық дискпен кесу	–	Ленталы аралар	Дискілі аралар	Пышақты аралар	–	–
9	Өртүрлі	Муфталы және құбыр өңдейтін	Аралай кесетін	Түзету және орталықтау	–	Аспаптарды сынауға арналған	Бөлгіш машиналар	Тенгеру	–	–

Сурет 1.1- Металлескис станоктардың негізгі түрлері

## 1.2 Станок құрылымының негізгі түйіндері мен механизмдері

### Станоктардың жетектері

Жетек — бұл станоктың атқарушы буындарын қозғалысқа келтіруге арналған механизмдердің жиынтығы. Жетекке қозғалыс көзі де кіреді. Жетек станоктың атқарушы буындарының қозғалыс жылдамдығын реттеу мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

Станоктардың жетектері сатылы және қадамсыз болып бөлінеді.

Сатылы жетектерге сатылы шкивтері бар жетектер, беріліс қорабы бар жетектер және көп жылдамдықты асинхронды электрқозғалтқыштар жатады. Сондай-ақ жоғарыда аталған механизмдердің біріктірілген түрлері де қолданылады.

Қадамсыз жетектерге механикалық вариаторы бар жетектер, айналу жиілігі реттелетін тұрақты және айнымалы тоқтағы электрқозғалтқыштар, гидравликалық жетектер және жоғарыда аталған жетектердің әртүрлі комбинациялары жатады.



Сурет 1.2 - Тұғыр мен бағыттағыштар

Тұғыр — станоктың негізгі бөлігі болып табылады және станоктың барлық негізгі бөлшектерін орнатуға арналған. Ол қатты, дірілге төзімді, металл шығыны аз және арзанырақ болуы тиіс. Тұғырда құрастыру мен майлау үшін арнайы ойықтар мен терезелер қарастырылуы керек. Тұғыр қаттылық қабырғалары бар қорап тәрізді пішінде жасалады.

Тұғырлар көлденең және тік болып бөлінеді. Тік орналасқан тұғыр тірек деп аталады.

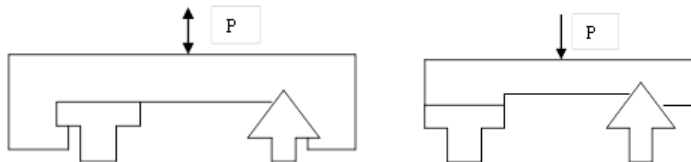
Сериялық өндірісте тұғырлар сұр шойыннан құйылады. Дара өндірісте тұғырлар илектелген болаттан дәнекерлеу арқылы жасалады. Кейде ауыр станоктардың тұғырын жасау үшін темірбетон қолданылады.

#### Бағыттағыштар

Бағыттағыштар — тұғырдың ең жауапты бөлігі. Олар құрал мен дайындаманы қозғалтуға арналған.

Станоктарда сырғанау бағыттағыштар мен домалау бағыттағыштар қолданылады. Олар түзусызықты және айналмалы қозғалыстарды қамтамасыз етеді.

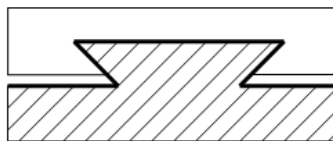
Сырғанау бағыттағыштар бір еркіндік дәрежесіне ие болған жағдайда жабық (сурет а) және ашық (сурет б) түрінде болады.



Сурет 1.3 - Сырғанау бағыттағыштар

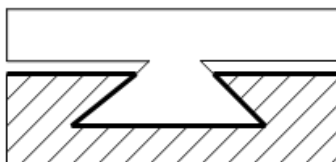
Пішініне қарай бағыттағыштар келесідей бөлінеді:

а) қапталмалы (жабық түрі) — аз жылдамдықтарда қолданылады, мұндай бағыттағыштарда майлау сұйықтығы нашар ұсталады, бірақ жоңқа (стружка) жабыспайды.



Сурет 1.4 - Қапталмалы

б) Қаптайтын (ашық түрі) — сырғанау жылдамдығы жоғары болған жағдайда қолданылады, себебі майды жақсы ұстайды. Алайда оларды жоңқадан және кірден қорғау қажет.



Сурет 1.5 – Қаптайтын

в) Комбинацияланған бағыттағыштар — бір бағыттағыш тегіс, ал екіншісі призмалық, V-тәрізді немесе «қарлығаш құйрығы» түрінде орындалады.

г) Қаптама бағыттағыштар - шойыннан құйылған тұғырға бұрандамалар арқылы бекітілетін немесе болаттан құрастырылған тұғырға дәнекерленіп орнатылатын тақтайшалар түрінде жасалады.

д) Гидростатикалық бағыттағыштар — түйісетін беттерге қысыммен май беруді қарастырады және бүкіл жанасу беті бойынша майлы жастықша (май қабаты) түзілуін қамтамасыз етеді.

е) Аэростатикалық бағыттағыштар — бағыттағыштардың түйісетін беттері арасындағы саңылауда ауа жастықшасын түзуге негізделген.

Станоктарда сондай-ақ домалау бағыттағыштар да қолданылады, олар ашық және жабық түрлерде болады.

Шпиндельдер және олардың тіректері



Сурет 1.6 – Шпиндель

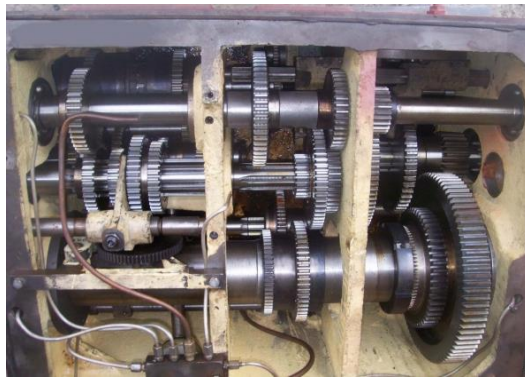
Шпиндель – станоктың ең жауапты бөлшектерінің бірі. Ол өзіне бекітілген аспапқа немесе өңделетін дайындамаға айналу қозғалысын береді.

Шпиндельдің құрылымдық пішіні оған қысқыш құрылғылар мен аспаптарды бекіту тәсіліне, жетек элементтерінің отырғызылуына және қолданылатын тіректердің түріне байланысты анықталады.

Шпиндельдер әдетте ішінен қуыс етіп жасалады — бұл өзекшені (пруток) өткізуге және жалпы массаны азайтуға мүмкіндік береді. Жалпы мақсаттағы станоктардың шпиндельдерінің алдыңғы ұштары стандартталған.

Тіректер. Станок шпиндельдерінің тіректері ретінде домалау және сырғанау мойынтіректері қолданылады. Шпиндельдерден айнарудың жоғары дәлдігі талап етілетіндіктен, тіректерде қолданылатын домалау мойынтіректері жоғары дәлдік класына жатуы тиіс. Мойынтіректің дәлдік класы шпиндельдің алдыңғы ұшының дірілдеу (биение) рұқсатымен анықталады, ол өз кезегінде өңдеудің қажетті дәлдігіне байланысты. Әдетте алдыңғы тіректе артқы тірекке қарағанда жоғары дәлдікті мойынтіректер қолданылады.

Беріліс қораптары (қоректендіру қораптары)



Сурет 1.7 - Беріліс қорабы

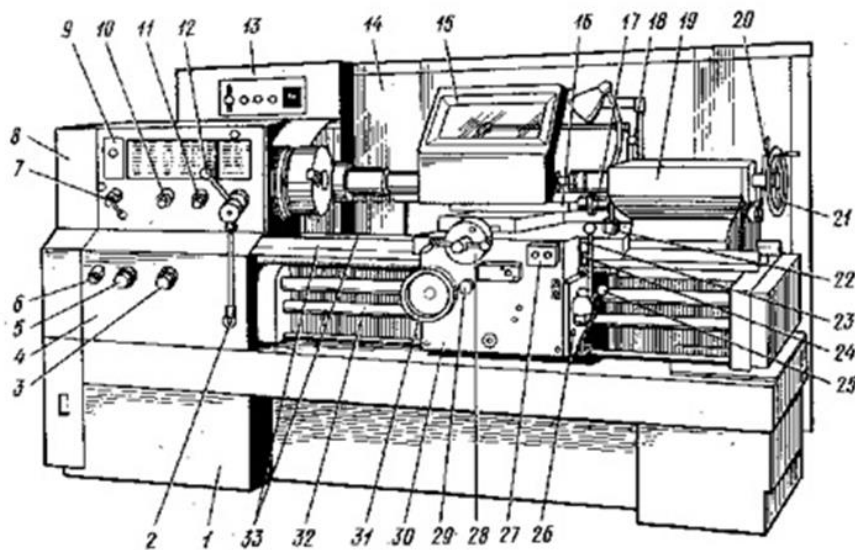
Беріліс (подача) қораптары – станокта әртүрлі бөлшектерді өңдеу кезінде қажетті беріліс шамалары мен беріліс күштерін алу үшін арналған механизмдер. Беріліс қорабы көбінесе қозғалысты станок шпинделінен алады, немесе жеке электрқозғалтқыштан қозғалысқа келтіріледі. Беріліс мәндері өнделетін беттің қажетті беттің кедір-бұдырлығын (жылтырлығын), сондай-ақ аспаптың тозуға төзімділігін және станоктың өнімділігін қамтамасыз етуі тиіс.

Жалпы жағдайда беріліс шамалары геометриялық прогрессия бойынша орналасуы керек.

Токарлы - бұранда кескіш станоктың құрылысын сипаттау

Токарлық - бұранда кесу станогы айналу осі бар немесе жоқ цилиндрлік, сфералық, конустық денелерді немесе торцтық жазықтықтарды өңдеуге, сондай-ақ бұрандалы беттердің (бұрандалардың) әртүрлі түрлерін жасауға арналған. Сонымен қатар, токарь станоктарында металдарды кесу арқылы өңдеуге немесе бұранда жасауға жатпайтын басқа да жұмыстарды орындауға болады. Қосымша жабдықтар болған жағдайда иіу, вальцевание (иірмелеу), ажарлау, жылтырату және басқа да көптеген операцияларды жүзеге асыруға болады.

Стандартты токарлық-бұранда кесу станогының құрылымын кеңінен таралған 16K20 моделінің мысалында қарастырайық (1.8 - сурет).



Сурет 1.8 - 16K20 токарлық-бұранда кесу станогы

Бұл токарлық-бұранда кесу станогы типтік үлгі болып табылады және осы топтағы барлық станоктардың құрылымы мен жұмыс істеу принципін қарастыру үшін өте қолайлы.

Станоктың барлық тораптары бекітілген негіз - тұғыр (станина) (1) болып табылады. Оның шеттерінде екі тумба және орталық плитасы бар. Шағын өлшемді станоктарда тұғыр плитасы тұтас болып жасалады. Ал ірі габаритті станоктарда тұғыр құрамалы болады.

Алдыңғы тұғыр (передняя бабка) (9), оны кейде шпиндельдік тұғыр деп те атайды, токарлық-бұранда кесу станогының алдыңғы бөлігінде орналасқан. Артқы тұғыр (задняя бабка) (19) қарама-қарсы жағында орналасқан.

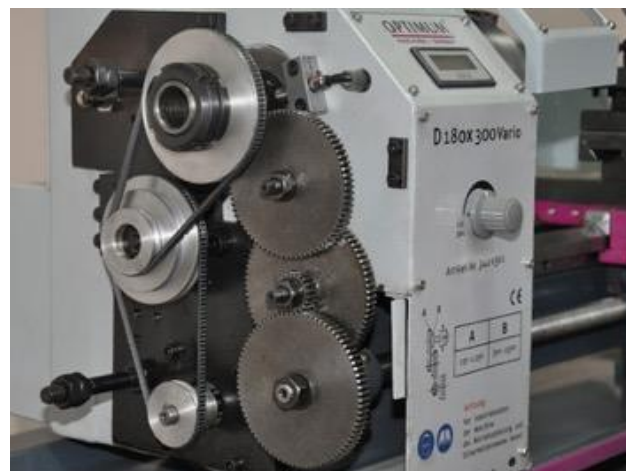
Алжапқыш (фартук) (30) станоктың орталық бөлігінде орналасқан. Ол суппортты (1.9-сурет) жылжытуға арналған. Алжапқыш шпиндельдің айналу осіне параллель орналасқан бағыттауыш жылжымалар (салазкалар) (33) бойымен қозғалады.



Сурет 1.9 - Токарлық-бұранда кесу станогының суппорты

Алжапқышта өз бағыттауыштары (16) бойымен жылжитын бойлық жылжу суппорты (22) орнатылған. Сондай-ақ, суппорттың көлденең жылжымалары бар, олар арқылы ол патронға бекітілген бөлшектің айналу осіне перпендикуляр бағытта қозғала алады.

Беріліс қорабы (4) мен негізгі жетегі бар алдыңғы тұғыр гитара (ауыстырмалы тісті дөңгелектер механизмі) (1.10-сурет) деп аталатын механизм арқылы қосылған, ол сыртқы қаптамамен (кожух) (8) жабылған.



Сурет 1.10 - Гитара (ауыстырмалы тісті дөңгелектер механизмі)

Шпиндельдің айналу жылдамдығы мен беріліс жылдамдығын өзара байланыстыру қажет болатын бұрандаларды автоматты түрде кесу және басқа да операцияларды орындау үшін жүріс винті (32) қызмет етеді.

Электронды басқару жүйелері электр шкафында (13) орналасқан. Онда станоктың электр жетектерін басқаруға арналған, сондай-ақ авариялық жағдайда станокты өшіруге немесе оны тоқтан толық ажыратуға арналған сақтандырғыш және релелік блоктар бар.

Экран (14) жұмыс процесінде металл жаңқаларының станоктың артқы жағына шашырамауынан қорғауға арналған.

Қорғаныс қалқаны (15) станок операторын қорғау үшін қызмет етеді. Қалқан түсірілмеген жағдайда, автоматика жону процесін іске қосуға мүмкіндік бермейді.

Бұл — токарлық-бұранда кесу станогының негізгі тораптары. Енді әрбір тораптың құрылымын, сондай-ақ басқару тұтқалары мен жұмыс істеу принципін егжей-тегжейлі қарастырайық.

Станоктың алдыңғы бөлігінде, жылдамдықтар қорабы мен алдыңғы тұғыр аймағында келесі элементтер орналасқан:

- берілісті басқаруды блоктау тұтқасы (2);
- берілісті реттеу және кесілетін бұранданың қажетті қадамын орнату тұтқалары (3, 5, 6);
- шпиндельдің бұрыштық жылдамдығын басқару тұтқалары (7, 12);
- бұранда қадамдарының шамасын ауыстырып қосуға, сондай-ақ көп кірістібұрандаларды кесу режимін қосуға арналған тұтқа (10);
- кесілетін бұранданың реверс (бағытын өзгерту) тұтқасы (11).

Артқы тұғырда келесі элементтер орналасқан:

- жоғарғы салазкалар (17);
- пиноль фиксаторы (бекіткіші) (18);
- артқы тұғыр фиксаторы (бекіткіші) (20);
- артқы пинольді жылжыту тұтқасы (21).

Алжапқышта келесі басқару элементтері бар:

- суппортты жылжытудың жоғары жылдамдығын қосу түймесі (23);
- жүріс винтінің жұмысын қосу және өшіру түймесі (24);
- шпиндельдің айналу бағытын басқаратын тұтқа (25);
- берілісті басқару тұтқасы (26);
- суппорт салазкаларының көлденең жылжуын басқару тұтқасы (28);
- суппорттың бойлық автоматты берілісін қосу түймесі (29);
- негізгі электр қозғалтқышын қосу және өшіруді басқару пульті (27).
- салазкалардың бойлық жылжуын қолмен басқару тұтқасы.

Токарлық-бұранда кесу станогының маңызды тораптары мен олардың ерекшеліктері

Станоктың жеке атап өтуге тұрарлық бірнеше элементтерін қарастырайық.

Шпиндельге дайындамаларды бекітуге арналған жұдырықшалары бар арнайы патрон (1.11-сурет) орнатылады. Бекіту процедурасы автоматты түрде немесе патронға орнатылған винттің көмегімен жүзеге асырылады. Жұдырықшалардың саны мен олардың профилі әртүрлі болуы мүмкін.



Сурет 1.11 - Токарь станогының патроны

Токарлық-бұранда кесу станоктарына арналған беріліс қораптарының кейбір модификациялары фрикциялық муфтамен (1.12-сурет) жабдықталады. Ол критикалық шамадан тыс жүктемелер пайда болған жағдайда кинематикалық тізбекті үзіп, беріліс қорабының бөлшектерін бұзылудан сақтайды. Сондай-ақ, бұл муфта шпиндельдің айналу бағытын бірқалыпты ауыстырып қосуға мүмкіндік береді.



Сурет 1.12 - Токарлық-бұранда кесу станогының фрикциялық муфтасы

Пинопль мен шпиндельде әртүрлі осьтік құралдарды жылдам бекітуге арналған Морзе конусын (1.13-сурет) орнатуға арналған тесіктер бар. Бұл құрылғының бірнеше стандартты типтік өлшемдері болады.



Сурет 1.13 Морзе конусы

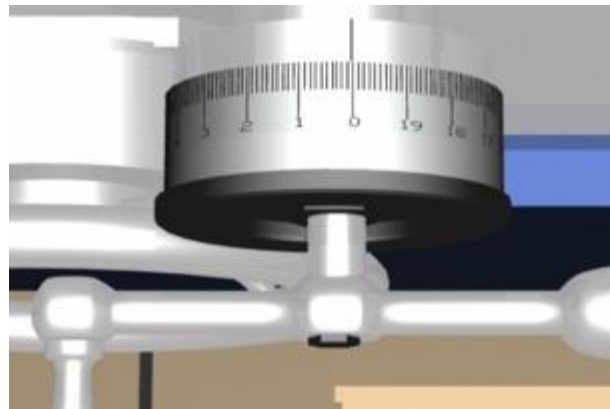
Суппортта кескіш құралды бекітуге арналған токарь станогының кареткасы (1.14-сурет) орнатылған. Стандартты кареткаға 4 кескіш сияды. Ол салазкалармен

көлденең және бойлық бағытта жылжудан бөлек, дайындаманың айналу осіне перпендикуляр көлденең жазықтықта бұрыла алады. Бұл ретте каретка тек бекітілген позицияларға ғана емес, сонымен қатар кез келген бұрышқа орнатыла алады. Бұл конустық және басқа да стандартты емес бөлшектерді өндеуге мүмкіндік береді.



Сурет 1.15 - Токарь станогының кареткасы

Фартуктың тұтқаларында лимбілер (1.16-сурет) орналасқан. Бұл — дәлдікпен беріліс беруді жүзеге асыруға арналған арнайы сақиналы бұрылмалы шкалалар. Лимбілерде міндетті түрде шкаланың бөлік құны көрсетілген гравировка (таңбалау) болады.



Сурет 1.16 - Лимб

Токарлық-бұранда кесу станоктары жиі тар мамандандырылған операцияларды жүргізуге арналған стандартты емес жабдықтармен толықтырылады.

Токарлық-бұранда кесу станоктары ажыратылатын бірнеше негізгі жіктеуі бар.

1. Массасы бойынша:

- жеңіл - салмағы 1 тоннаға дейін;
- орташа - салмағы 1-ден 10 тоннаға дейін;
- ауыр - салмағы 10 тоннадан асады.

2. Басқару түрі бойынша:

- қолмен басқарылатын;
- СББ (сандық бағдарламалық басқару) бар станоктар.

3. Станок орталықтарының арасындағы максималды қашықтық бойынша (ОАҚ). Бұл екі тұғырның арасына орналастыруға болатын бөлшектің ең үлкен ұзындығын анықтайды. Ол мм-мен өлшенеді және кең диапазонға ие.

4. Орталықтардың биіктігі бойынша (шпиндельдің айналу осінен тұғырның ең жақын нүктесіне дейінгі қашықтық). Бұл параметр патронға бекітуге болатын дайындаманың максималды диаметрін анықтайды. Ол мм-мен өлшенеді.

БСБ бар токарлық-бұранда кесу станоктары, әсіресе соңғы үлгілері, бұл градацияны біршама жеңілдетеді. Мұндағы негізгі параметр — белгілі бір бөлшекті қажетті дәлдікпен өңдеу мүмкіндігі болып табылады.

### 1.3 Станоктардың кинематикалық сұлбалары

Станок кинематикасының теориясының негізін қалаған орыс ғалымы Г.М.Головин (1889—1949) болып табылады, ол анализдің теориялық негізін жасаған.

Бөлшек жасау үшін станоктың жұмысшы мәрімі қажетті келісілген қозғалысты жасау керек, қозғалыс барысында дайындамадан артық материал - әдіп алынады. Станоктың барлық қозғалысы орындаушы деп аталады. Қолдану мақсатына қарай келесі түрлерге бөлінеді: пішін құраушы, орнатушы, бөлгіш, басқару және қосалқы.

Дайындаманың және кесу құралының келісілген салыстырмалы қозғалысы, үздіксіз бет пішінін жасайды, осы қозғалысты пішін құраушы немесе жұмысшы қозғалыс деп атайды. Ол жай немесе күрделі болып екіге бөлінеді. Жай қозғалысқа айналу және түзу сызықты қозғалысы жатады.

Жону, жоңғылау, бұрғылау және ажарлау станоктарының кесу қозғалысы — айналу қозғалысы болып табылады. Айналу және түзу сызықты қозғалыстары қосылып күрделі қозғалысты тудырады. Күрделі пішін құраушы қозғалыс кезінде, қай қозғалыста үлкен жылдамдық болса сол басты қозғалыс немесе кесу қозғалысы болады, ал оның жылдамдығы — кесу жылдамдығы болып табылады. Аз жылдамдықпен жүретін қалған қозғалыстар, беріліс қозғалысы деп аталады.

Кесумен өңдейтін станоктардың (жону, жоңғыш, бұрғылау) кесу жылдамдығы, м/мин, келесі формуламен анықталады

$$g = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \quad (1.1)$$

мұндағы  $d$ — өңделетін дайындаманың диаметрі (құралдың), мм;

$n$  — дайындаманың айналу жиілігі (құралдың), мин<sup>-1</sup> (айн/мин).

Ажарлау станоктарында жүргізілетін қажакты өңдеу кезінде кесу жылдамдығы, м/с, келесі формуламен анықталады

$$g_{\text{ин}} = \frac{\pi \cdot d_{\text{кр}} \cdot n_{\text{кр}}}{1000 \cdot 60} \quad (1.2)$$

мұндағы  $d_{\text{кр}}$ и  $n_{\text{кр}}$  — ажарлағыш шарықтастың диаметрі және айналу жиілігі.

Жону, жоңғыш және бұрғылау станоктарында беріліс қозғалысы - үздіксіз, жазық ажарлайтын және дөңгелете ажарлайтын станоктарда - үздікті.

Кезкелген машинаның, оның ішінде станоктардың негізін механизмдер құрайды. Механизм – салынған күштің әсерінен мақсатқа сай қозғалыс жасайтын, қатты денелердің жанасу жолымен өзара байланысқан жүйені айтады. Өзара қозғалмайтындай қосылған, бір немесе бірнеше қатты денелерден тұратын, дене жүйесін механизм буыны деп аталады

Қозғалатын екі жанасқан буындарының қосылысы, кинематикалық жұп деп аталады. Бір буынның басқа буынмен түйісетін беті, сызығы немесе нүктесі буын элементі деп аталады.



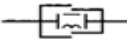
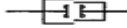
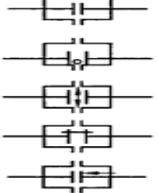
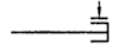
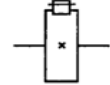
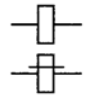
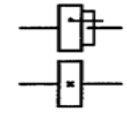
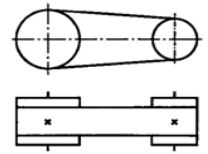
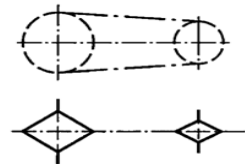
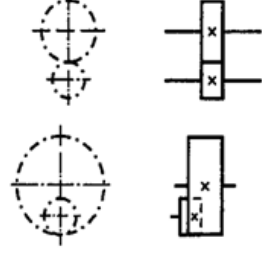
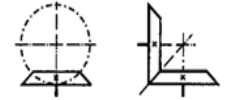
Өзара белгілі бір жүйелікпен қосылған буындар жүйесі, кинематикалық тізбек құрайды. Кинематикалық тізбекке, кіретін кинематикалық жұптар және олардың элементтерімен байланыстары, шартты графикалық белгілер көмегімен, сызбаларда кинематикалық сұлба түрінде көрсетіледі (кесте 1.1).

Кинематикалық сұлбаларды орындау ережелері және олардың элементтерінің белгіленуі МСТ 2.770—68\* бекітілген. Механикалық беріліспен қатар гидравликалық, электрлік және пневматикалық құрылғылары бар станоктар үшін, сәйкес сұлбалар құрастырылады.

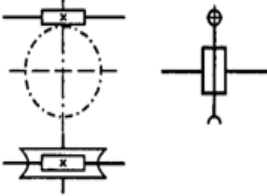
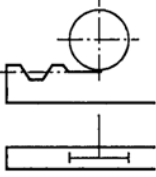
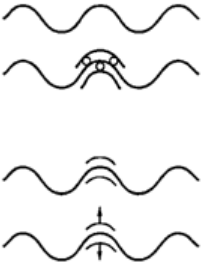
Кесте 1.1 - Кинематикалық сұлба элементтерінің шарты белгіленуі

Атауы	Шарты белгіленуі
Білік, ось, өзек	
Білікте орнатылған домалау және сырғанау мойынтіректері (түрі көрсетілмеген): радиалды тіреуішті	
Сырғанау мойынтірегі: радиалді радиаль-тіреуішті бір жақты екі жақты тіреуішті бір жақты екі жақты	
Домалау мойынтірегі радиалді радиаль-тіреуішті бір жақты екі жақты	
тіреуішті бір жақты екі жақты	
Жалғастырғыш (жалпы белгіленуі)	
Ілініспейтін жалғастырғыш (басқарылмайтын): бітеу	
серпімді компенсаторлы	
Ілінісетін жалғастырғыш (басқарылатын): жалпы белгіленуі	

Кесте 1.1 - Кинематикалық сұлба элементтерінің шарты белгіленуі, жалғасы

<p>бір жақты екі жақты</p>	
<p>Ілінісетін механикалық жалғастырғыш үлестіруші (мысалы, тісті) асинхронды (мысалы, үйкелісті)</p>	
<p>Ілінісетін электрлі жалғастырғыш</p>	
<p>Ілінісетін пневматикалық немесе гидравликалық жалғастырғыш</p>	
<p>Автоматты жалғастырғыш: жалпы белгілеуі озба (еркін жүрісті) центрден тепкіш үйкелісті қирауыш элементі бар сақтандырғышты қирауыш элементі жоқ сақтандырғышты</p>	
<p>Тежеуіш (жалпы белгіленуі)</p>	
<p>Сыртқы іліністі қырылдақты тісті механизм (бір жақты)</p>	
<p>Бөлшектің білікпен қосылуы: еркін айналу айналмайтын жылжымалы</p>	
<p>кермеулі кілткек көмегімен бітеу</p>	
<p>Белдікті беріліс, жалпы белгіленуі (белдік түрі көрсетілмеген)</p>	
<p>Шынжырлы беріліс, жалпы белгіленуі (шынжыр түрі көрсетілмеген)</p>	
<p>Тісті цилиндрлі беріліс: сыртқы іліністі (тіс түрі көрсетілмеген) ішкі ілінісетін (тіс түрі көрсетілмеген)</p>	
<p>Біліктері қиылысатын конустық тісті беріліс (тіс түрі көрсетілмеген)</p>	

Кесте 1.1 - Кинематикалық сұлба элементтерінің шарты белгіленуі, жалғасы

Біліктері айқасатын цилиндрлі бұрамдықты тісті беріліс	
Төрткілдешті тісті беріліс (тіс түрі көрсетілмеген)	
Қозғалысты беретін, бұрама Домалау бұрама-сомыны Сырғанау бұрама-сомыны ажырамайтын сомын ажыралатын сомын	

Жетектен станоктың жұмыс механизіміне қозғалысты жеткізу арасында механикалық беріліс кең тараған (1.8 - сурет).

Жетекші элементтен жетектегі элементке қозғалысты беру әдісіне қарай механикалық берілістер келесі түрлерге бөлінеді: тікелей түйсетін ілінсетін берілістер (тісті — 1.8 сурет, *а*; бұрамдықты — 1.8 сурет, *б*; қырылдақты; жұдырықшалы) немесе иілгішті байланыспен (шынжырлы); тікелей жанасатын үйкелісетін байланыстар (фрикциондық) немесе иілгішті байланыспен (белдікті — 1.8 сурет, *в*).

Барлық механикалық айналмалы қозғалыстарының беріліс түрлерін сипаттайтын, негізгі кинематикалық параметр – *беріліс саны* болып табылады. Беріліс саны – тісті беріліс үшін, үлкен доңғалақтың тістер санының кіші доңғалақтың тістер санына қатынасы, бұрамдықты беріліс үшін доңғалақтың тістер санының бұрамдықтың кірмесі санының қатынасы, шынжырлы беріліс үшін үлкен жұлдызшаның тістер санының кіші жұлдызшаның тістер санына қатынасы, белдікті немесе фрикциондық беріліс үшін үлкен диаметрлі шкифтің немесе ауақтың кіші диаметрге қатынасы. Беріліс саны айналу жиілігінің өзгеруімен сипатталады:

$$i = \frac{n_1}{n_2} \quad (1.3)$$

мұндағы  $n_1$  және  $n_2$  — I жетекші және II жетектегі біліктердің айналу жиілігі,  $\text{мин}^{-1}$  немесе  $\text{с}^{-1}$  (1.8 - сурет, *а*, *б* және *в*).

Тісті және шынжырлы берілістер үшін:

$$i = \frac{z_2}{z_1} \quad (1.4)$$

мұндағы  $z_2$  — үлкен тісті доңғалақтың немесе жұлдызшаның тістер саны;  $z_1$  — кіші тісті доңғалақтың немесе жұлдызшаның тістер саны.

Бұрамдықты беріліс үшін:

$$i = \frac{z}{K} \quad (1.5)$$

мұндағы  $z$  — бұрамдықты доңғалақтың тістер саны;  $K$  — бұрамдықтың кірмесі саны.

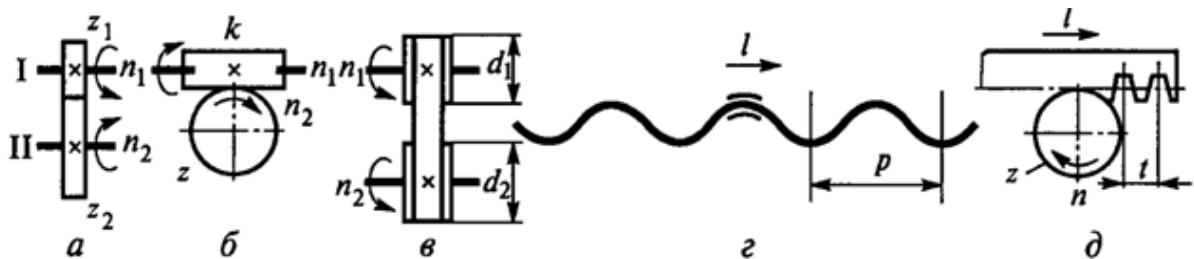
Белдікті беріліс үшін

$$i = \frac{d_2}{d_1} \quad (1.6)$$

мұндағы  $d_2$  — берілістегі жетектегі (үлкен) шкифтің диаметрі, мм;  $d_1$  — берілістегі жетекші (кіші) шкифтің диаметрі, мм.

Айналмалы қозғалысты ілгермелі қозғалысқа түрлендіру үшін төрткілдешті (1.8 сурет, *з*) немесе бұрамалық (1.17 сурет, *д*) берілісті қолданады. Бірінші жағдайда айналмалы қозғалыстың осі және ілгермелі қозғалыстың бағыты бір-біріне перпендикуляр, ал екінші жағдайда — бір-біріне параллель.

Айналмалы қозғалысты ілгермелі қозғалысқа түрлендіретін берілістер, бір айналым кезінде қозғалатын элемент қаншалықты ілгермелі орын ауыстыру арақашықтығымен сипатталады.



Сурет 1.17 - Станоктағы берілістер:

*а* — тісті: I — жетекші білік;  $z_1$  — тістегеріштің тістер саны;  $n_1$  — жетекші біліктің айналу жиілігі; II — жетектегі білік;  $z_2$  — доңғалақтың тістер саны;  $n_2$  — жетектегі біліктің айналу жиілігі; *б* — бұрамдықты:  $n_1$  және  $k$  — айналу жиілігі және бұрамдықтың кірмесі саны;  $n_2$  және  $z$  — доңғалақтың айналу жиілігі және тістер саны; *в* — белдікті:  $n_1$  және  $d_1$  — жетекші аунақшаның айналу жиілігі және оның диаметрі;  $n_2$  және  $d_2$  — жетектегі аунақшаның айналу жиілігі және оның диаметрі; *з* — бұрандалы:  $p$  — бұрама қадамы;  $l$  — сомынның қозғалу бағыты; *д* — төрткілдешті:  $l$  — төрткілдештің қозғалу бағыты;  $t$  — төрткілдеш тісінің қадамы;  $z$  — доңғалақтың тістер саны;  $n$  — доңғалақтың айналу бағыты

Төрткілдешті берілісте тісті доңғалақтың бір айналысы кезеңінде төрткілдештің жылжуы:

$$l = \pi \cdot m \cdot z \quad (1.7)$$

мұндағы  $z$  — доңғалақтың тістер саны;  $m$  — ілінісу модулі.

Бұрама-сомын жұбы барлық станоктардың механикалық берілістерінде қолданылады. Бұраманы бір айналымға бұрған кезде сомын (бұранда бағытына қарай) бір қадам оңға немесе солға жылжыйды. Кей жағдайда сомын қозғалмай, бұрама айналып қозғалатын құрылымдарда қолданады. Бұрама-сомын берілісі үшін ілгермелі қозғалатын элементінің жылжуы:

$$l = p \cdot k \quad (1.8)$$

мұндағы,

$p$  — бұрама қадамы, мм;  $k$  — бұрама кірмесі саны.

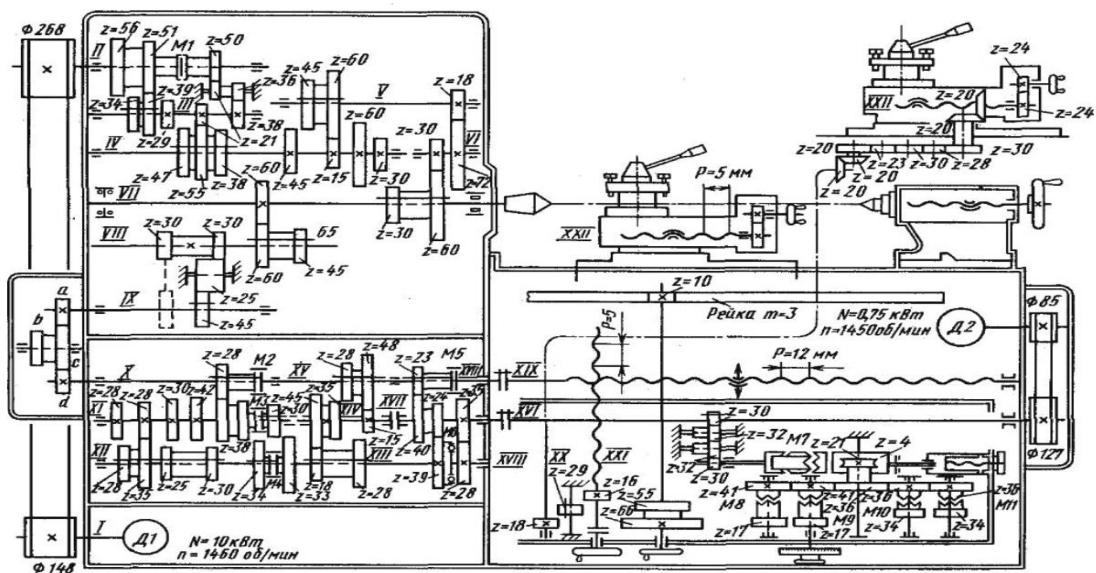
Айналу қозғалысы басты болатын станоктар үшін, айналдырықтың айналу жиілігінің шекті мәні  $n_{\min}$  және  $n_{\max}$ ,  $d_{\max}$  -нен  $d_{\min}$  -ге дейінгі диаметр ауқымында болатын дайындаманы өңдеуге мүмкіндік береді.

Айналдырықтың айналу жиілігін реттеу ауқымы станоктың пайдалану мүмкіндігімен сипатталады және айналдырықтың үлкен айналу жиілігінің кіші айналу жиілігінің қатынасымен анықталады:

$$D = \frac{n_{\max}}{n_{\min}} \quad (1.9)$$

Айналу жиілігінің  $n_{\min}$  -нен  $n_{\max}$  -ге дейін мәні қатар құрады. Станоктар жасауда геометриялық қатар қолданылады, оның ішінде аралас  $n$  мәні рет қатардан ажыратылады ( $\phi$  — бөлгіш қатары:  $n_1/n_2 = n_2/n_3 = n_3/n_4 = \dots = n_{\phi-1}/n_{\phi} = \phi$ ). Бөлгіштің келесі мәні қалыпты түрге келтіріліп қабылданған  $\phi$ : 1,06; 1,12; 1,26; 1,41; 1,58; 1,78; 2,00. Бұл  $\phi$  мәні айналдырықтың айналу жиілігінің кестелік қатар негізіне салынған.

Токарлы бұранда кескіш станогының кинематикалық сұлбасының сипаттамасы:



Сурет 1.18 - 16К20 токарлы бұранда кескіш станогының кинематикалық сұлбасы

Д1 электр қозғалтқышынан 148/268 сына тәрізді белдікті беріліс (клиноременная передача) арқылы айналу қозғалысы станоктың беріліс қорабының (коробка передач) II кіріс білігіне беріледі. Осы біліктегі M1 муфтасы 56/34 немесе 51/39 тісті дөңгелектерінің қос блогы арқылы III біліктің тура бағытта айналуын, ал 50/21 және 36/38 тісті дөңгелектері арқылы кері бағытта айналуын қамтамасыз етеді.

29/47, 21/55 немесе 38/38 тісті дөңгелектер блогы арқылы IV білік тура бағытта (шпиндельдің сағат тіліне қарсы айналуына сәйкес келеді) алты айналу жиілігін және кері бағытта үш айналу жиілігін алады. IV біліктен 60/48 немесе 30/60 тісті дөңгелектерінің қос блогы арқылы VII шпиндель он екі жоғары айналу жиілігін (немесе кері бағытта алты жиілік) алады.

Шпиндельдің он екі төменгі айналу жиілігі IV және VI біліктері арқылы 45/45 немесе 15/60 тісті дөңгелектерінің қос блогы және 18/72 мен 30/60 тісті берілістерінің көмегімен беріледі. Бұл тізбекті қосу үшін қос блоктың  $z=60$  тісті дөңгелегі VI білігінің  $z=30$  тісті дөңгелегімен ілініседі.

Шпиндельдің жоғары айналу жиіліктерінде V және VI біліктеріндегі тісті дөңгелектер тобы қозғалтқыштан шпиндельге қуатты беруге қатыспайды. Бұл басты қозғалыс жетегінің динамикалық қасиеттерін арттырады, яғни шпиндельдің екпін алу (разгон) және тежелу уақыты азаяды, діріл деңгейі төмендейді және станоктың төзімділігі артады. Барлығы шпиндельге 22 айналу жиілігі беріледі, өйткені екі жиілік бір-біріне сәйкес келеді (совпадают).

Шпиндельдің айналу жиілігі, айн/мин:

$$n_{\min} = 1460 \frac{148}{268} \cdot \frac{51}{39} \cdot \frac{21}{55} \cdot \frac{17}{60} \cdot \frac{18}{72} \cdot \frac{30}{60} = 12.5$$

$$n_{\max} = 1460 \frac{148}{268} \cdot \frac{56}{34} \cdot \frac{38}{38} \cdot \frac{60}{48} = 1600$$

Басқа да аралық айналу жиіліктері осыған ұқсас тәсілмен анықталуы мүмкін. Бұранда кесу кезіндегі, сондай-ақ бойлық немесе көлденең беріліс кезіндегі суппорттың орын ауыстыруы беріліс механизмінің кинематикалық тізбегі арқылы жүзеге асырылады. VII шпиндельден айналу қозғалысы 60/60 тісті дөңгелектері арқылы VIII білікке беріледі. Кесілетін бұранданың қадамын немесе беріліс мөлшерін арттыру үшін кадамды арттыру буыны (звено увеличения шага) қолданылады: айналу қозғалысы IV біліктен 45/45 тісті дөңгелектері арқылы алынады, бұл берілісті (немесе бұранда қадамын) 4 немесе 16 есе арттыруға мүмкіндік береді. Әрі қарай 30/45 дөңгелектері немесе 30/25/45 реверс тізбегі, сондай-ақ а/б және с/d ауыстырмалы тісті дөңгелектер гитарасы арқылы айналу қозғалысы беріліс қорабының X қабылдау білігіне беріледі. 28/38 дөңгелектері мен 28/28, 28/35, 30/25 немесе 42/30 тісті берілістері арқылы XII білік, ал M4 муфтасы арқылы XIII білік метрикалық және модульдік бұрандаларды кесу кезінде қолданылатын төрт айналу жиілігін алады. Дюймдік бұрандалар 28/38 кинематикалық тізбегі, M3 муфтасы және 30/33 дөңгелектері арқылы кесіледі. XV шығыс білігіне айналу қозғалысы XIII, XIV және

XV біліктеріндегі тісті дөңгелектерді қосудың әртүрлі комбинациялары арқылы беріледі.

Беріліс қорабын таңдалған беріліске немесе кесілетін бұранда қадамына баптау  $z=18$  және  $z=28$  тісті дөңгелектер блогын жылжыту және M2, M3, M4 және M5 муфталарын қосу арқылы жүзеге асырылады. M5 муфтасы бұранда кесу үшін айналу қозғалысын XIX жүріс винтіне береді, ал M5 муфтасы ажыратылған кезде 23/40, 24/39 тісті дөңгелектері, M6 басып озу муфтасы (муфта обгона) және 28/35 дөңгелектері арқылы — бойлық және көлденең берілістермен жұмыс істеу үшін XVI жүріс білігіне (ходовой валик) беріледі.

XVI жүріс білігінен 30/32/32/30 тісті дөңгелектерімен M7 муфтасы және 4/21 червякты берілісі арқылы айналу қозғалысы  $z=36$  тісті дөңгелегіне беріледі. Суппорттың бойлық жылжуы  $z=41$  тісті дөңгелектері, M8 немесе M9 муфталары және 17/66 тісті берілістері арқылы 10-рейкалық шестерняға берілу арқылы жүзеге асырылады. Суппорттың көлденең жылжуы үшін айналу қозғалысы  $z=36$  дөңгелегінен  $z=36$  тісті дөңгелектері, M10 немесе M11 муфталары және 34/29/16 тісті берілістері арқылы қадамы 5 мм болатын XXI көлденең салазкалар винтіне беріледі.

Суппорттың жеделдетілген бойлық немесе көлденең орын ауыстырулары 85/127 сына тәрізді белдікті берілісі арқылы жүріс білігімен байланысқан D2 қозғалтқышынан жүзеге асырылады. M6 басып озу муфтасы беріліс қорабындағы қосылған тісті дөңгелектерден біліктің жылдам айналуына кедергі жасамайды.

Суппорттың беріліс бағыты мен жылдам орын ауыстыруы бір тұтқамен басқарылатын төрт муфтаның (M8...M11) бірін қосу арқылы анықталады. Қажетті берілісті қосу үшін тұтқаны тиісті жаққа қарай қисайтады, ал тұтқаның торцындағы (ұшындағы) түймені басу арқылы жылдам орын ауыстыру қозғалтқышы іске қосылады.

16K20 станогының кейбір модификацияларында жоғарғы суппорттың берілісі де механикаландырылған:  $z=29$  тісті дөңгелегінен айналу қозғалысы 18-ші дөңгелек арқылы XX білікке алынады, содан кейін 20/20, 20/23/30/28/30 және 20/20 тісті берілістері арқылы жоғарғы суппорттың XXII жүріс винтіне беріледі.

#### 1.4 Өңдеу процесін дайындаудағы технологиялық талаптар

Металлкескіш станоктарды өңдеуге дайындау кезінде келесі технологиялық талаптар орындалуы тиіс:

1. Станокты тексеру және дайындық:
  - Шпиндель, подшипник және басқа қозғалмалы бөлшектердің қозғалысын тексеру.
  - Майлау жүйесінің дұрыс жұмысын тексеру (майлағыштар мен май деңгейін бақылау).
  - Қосалқы механизмдер мен берілістердің саңылаулары мен бос орындарын өлшеу.
2. Құралды және дайындаманы орнату:
  - Кесу құралдарын шпиндельге дұрыс бекіту (беріліс саңылауларын ескеру).

– Дайындаманы жұмыс үстеліне немесе арнайы қондырғыға дұрыс орналастыру.

– Бағыттау және центрлеу құралдарын қолдану арқылы дәлдік деңгейін қамтамасыз ету.

3. Қозғалыс траекториясын тексеру:

– Станок пен құрал қозғалысының шегін алдын ала анықтау.

– Қозғалыс жылдамдығы мен бағыттарын жоспарлау.

– Ақау немесе кедергілердің алдын алу үшін симуляция немесе сынау қозғалысын орындау.

4. Қауіпсіздік талаптарын сақтау:

– Қорғаныс қалқандары мен көзілдіріктерді міндетті түрде қолдану.

– Электр және гидравликалық жүйелерді іске қосу алдында қауіпсіздік сигналдарын тексеру.

– Авариялық тоқтату механизмдерінің жұмысын алдын ала тексеру.

5. Майлау және салқындату жүйелерін дайындау:

– Қажетті майдың түрі мен мөлшерін тексеру.

– Салқындату сұйықтығының деңгейі мен температурасын бақылау.

– Жүйеде ауа көпіршіктері немесе бөгде заттардың болмауын қамтамасыз ету.

6. Процестің алдын ала тексерісі:

– Барлық өлшемдерді және допусттарды салыстыру.

– Технологиялық картаға сәйкес барлық дайындық операцияларын орындау.

– Қозғалыс, қысым және жылдамдық параметрлерін бақылау.

Токарлық станокты өңдеу процесіне дайындау және жұмыс істеу алгоритмін талдау:

Өңдеу процесі барынша тиімді және қауіпсіз өтуі үшін жұмысты бастамас бұрын келесі кезеңдерді қатаң сақтау қажет:

1. Процесті алдын ала дайындау және талдау

Сызбамен танысу: Бөлшектердің техникалық талаптарын, өлшемін, пішінін және материалын анықтаңыз.

Материалды талдау: Өңделетін материалдың (болат, шойын, түсті металдар және т.б.) құрамын анықтаңыз. Бұл кесу режимін таңдауға тікелей әсер етеді.

Құрал-сайман таңдау: Өңдеу дәлдігін қамтамасыз ету үшін сәйкес кескіш құралдарды (резцы), өлшеу аспаптарын және бекітпелерді дайындаңыз.

2. Станокты және параметрлерді реттеу

Станоктың күйін тексеру: Құрылғының, әсіресе СББ (ЧПУ) станоктарының жарамдылығына көз жеткізіңіз.

Кесу режимдерін есептеу: Арнайы кестелер немесе калькулятор арқылы кесу тереңдігін, беру жылдамдығын және шпиндель айналымын есептеңіз.

Құралды орнату: Құралдың ұзарту ұзындығын, ұшының бұрышын және анықтығын реттеңіз.

3. Дайындаманы бекіту және қауіпсіздік

Қысу (Фиксация): Дайындаманы патронда немесе орталықтар арасында сенімді бекітіңіз. Дайындама осі шпиндель осімен сәйкес келуі тиіс.

Теңгерім: Дірілді болдырмау үшін дайындаманың тепе-теңдігін қадағалаңыз.

Қауіпсіздік: Жұмыс аймағында бөгде заттардың жоқтығына және қорғаныс экрандарының орнында екеніне көз жеткізіңіз.

#### 4. Сынақ жүргізу және іске қосу

Бос жүріс: Құралды дайындамаға тигізбей, станокты бос жүрісте қосып, траекторияны тексеріңіз.

Түзету: Алғашқы сынақтан кейін қажет болса параметрлерді қайта реттеп, негізгі жұмысқа кірісіңіз.

#### 5. Токарлық өңдеудің кезеңдері

Өңдеу процесі әдетте төрт негізгі сатыдан тұрады:

Дөрекі өңдеу (Черновая): Үлкен кесу тереңдігімен артық материалды жылдам сыдырып алу.

Жартылай өңдеу: Кесу тереңдігін азайтып, бөлшекті белгіленген өлшемге жақындату.

Тазалай өңдеу (Чистовая): Өлшемдік дәлдік пен беттің тегістігін жоғарылату.

Жылтырату (Доводка): Ең төменгі кесу тереңдігімен беттің мінсіз тегістігіне қол жеткізу.

#### 6. Қорытынды кезең

Тексеру: Өңдеу аяқталғаннан кейін дайындаманың өлшемін, пішінін және бетінің сапасын техникалық талаптармен салыстыру.

Бөлшекті түсіру: Сапа бақылауынан өткен дайын өнімді станоктан шешіп алу.

Токарлық өңдеудің артықшылықтары:

Жоғары дәлдік: Параметрлерді дәл бақылау мүмкіндігі.

Өнімділік: Кесу жылдамдығының жоғарылығы.

Әмбебаптылық: Кез келген металл қорытпаларын өңдеу мүмкіндігі.

Автоматтандыру: СББ станоктары арқылы өндірісті толық автоматтандыру

## 1.5 Станоктардың дәлдігін тексеру және реттеу әдістері

Машина жасау өндірісінде өнделетін бөлшектердің сапасы тікелей қолданылатын станоктардың дәлдігіне байланысты. Станок дәлдігі төмендеген жағдайда бөлшек өлшемдері мен пішіні талапқа сай болмайды, ақау саны артады, құралдар тез тозады. Сондықтан станоктардың дәлдігін уақытылы тексеру және реттеу – өндірістегі ең маңызды техникалық шаралардың бірі болып табылады.

Станок дәлдігі – бұл станоктың бөлшекті берілген сызба мен техникалық талаптарға сәйкес өңдеу қабілеті.

Станок дәлдігі бірнеше негізгі түрге бөлінеді:

1. Геометриялық дәлдік
2. Кинематикалық дәлдік
3. Динамикалық дәлдік
4. Өңдеу (технологиялық) дәлдігі

Кесте 1.2 - Станоктардың дәлдігін тексеру және реттеу әдістері

Тексеру түрлері	Негізгі мазмұны	Тексеру / реттеу әдістері	Құралдар
Геометриялық дәлдік	Тораптардың өзара дұрыс орналасуы	Параллельдік, перпендикулярлық, түзу сызықтылықты өлшеу	Индикатор, деңгей, сызғыш, эталон
Бағыттаушыларды тексеру	Бағыттаушы беттердің түзу және параллель болуы	Индикатормен өлшеу	Индикатор, өлшеу плитасы

Кесте 1.2 - Станоктардың дәлдігін тексеру және реттеу әдістері, жалғасы

Шпиндель дәлдігі	Шпиндель осінің орналасуы мен соғуы	Радиалды және осьтік соғуды өлшеу	Индикатор
Кинематикалық дәлдік	Қозғалыс берілістерінің дәлдігі	Люфтты анықтау, жүріс сәйкестігін тексеру	Индикатор, сынақ құрылғысы
Динамикалық дәлдік	Жұмыс кезіндегі дәлдік	Діріл мен қызуды бақылау	Виброметр, датчиктер
Өңдеу дәлдігі	Нақты бөлшек сапасы	Сынақ бөлшек өңдеу	Микрометр, штангенциркуль
Механикалық реттеу	Механикалық ақауларды жою	Шабрлау, тарту, ауыстыру	Қол құралдары
Геометриялық реттеу	Станокты дұрыс орналастыру	Деңгейлеу, осьтерді түзету	Деңгей, индикатор
Кинематикалық реттеу	Берілістерді реттеу	Люфтты азайту	Реттеу бұрандалары
Жылулық компенсация	Температура әсерін азайту	Алдын ала қыздыру, компенсация	Датчик, CNC бағдарлама
Тексеру жиілігі	Уақытылы бақылау	Жоспарлы және жоспардан тыс тексеру	–

Станоктардың дәлдігін тексеру және реттеу:

- Өнделетін бөлшектердің сапасын арттырады
- Құралдардың қызмет ету мерзімін ұзартады
- Өндіріс тиімділігін жоғарылатады

Дәлдігі дұрыс реттелген станок – сапалы өнімнің кепілі.

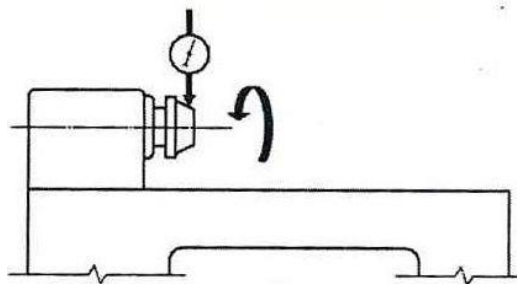
Токарлық-бұрандакескіш станоктардың геометриялық дәлдігін тексерудің негізгі түрлерін шолу

Тексеру жұмыстары штативке орнатылған сағат типті индикатордың көмегімен жүзеге асырылады.

1. Алдыңғы тұғыр шпинделінің орталықтаушы мойнының радиалды соғуы (биение)

Индикаторды станинаның бағыттауыштарына орнатады, ал индикатордың өлшегіш штифті орталықтаушы мойынға тиіп тұруы керек. Шпиндельді  $10...20 \text{ мин}^{-1}$  жылдамдықпен баяу айналдырады.

Шпиндельдің соғу шамасы — бұл индикатор тілінің ауытқу бөліктерінің санын  $0,001 \text{ мм-ге}$  көбейткенге тең мән

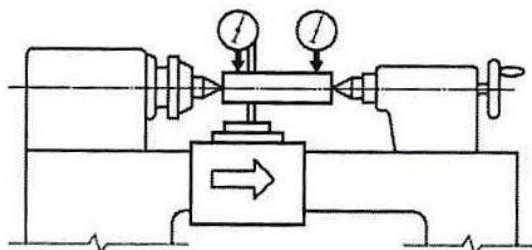


Сурет 1.19 - Алдыңғы тұғыр шпинделінің орталықтаушы мойнының радиалды соғуын тексеру

2. Алдыңғы тұғыр шпинделі мен артқы тұғыр пинолі осьтерінің сәйкестігі (соосность)

Индикаторды суппортқа орнатады. Шпиндель мен пинольге бекітілген орталықтардың (центрлердің) арасына бақылау оправкасы орнатылады. Индикатордың өлшегіш штифті оправкаға тиіп тұруы тиіс.

Станок суппортын бойлық бағытта жылжытады. Пиноль осінің шпиндель осіне қатысты ығысуы индикатор тілінің ауытқуы бойынша өлшенеді. Өлшеу жұмыстары тік (вертикаль) және көлденең (горизонталь) жазықтықтарда жүргізіледі.

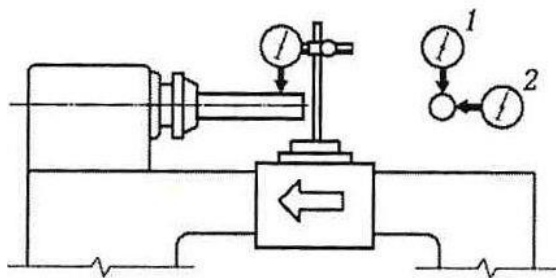


Сурет 1.20 - Алдыңғы тұғыр шпинделі мен артқы тұғыр пинолі осьтерінің сәйкестігін тексеру

3. Алдыңғы тұғыр шпинделі осінің суппорттың бойлық қозғалысына параллельдігі

Арнайы цилиндрлік бақылау оправкасын шпиндель тесігіне тығыз орнатады, ал индикаторды суппортқа бекітеді. Индикатордың өлшегіш штифті оправка бетіне тиіп тұруы керек.

Суппортты станина бойымен жылжытады. Индикатор шпиндель осінің суппорттың бойлық қозғалыс бағытына қатысты параллельдіктен ауытқуын көрсетеді.



Сурет 1.21 - Алдыңғы тұғыр шпинделі осінің суппорттың бойлық қозғалысына параллельдігін тексеру

## 1.6 Металлескіш станокты дайындау және іске қосу

Металлескіш станокты дайындау және іске — бұл жұмыс процесінің маңызды сатысы. Дұрыс дайындық өңдеу дәлдігін арттырады, құралдың тозуын азайтады және оператордың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Кесте 1.3 – Станокты дайындаудың негізгі кезеңдері:

Кезең №	Кезең атауы	Мазмұны	Қажетті құрал-жабдықтар
1	Көріп-тексеру	Станок, аспап ұстағыш, жетек, коректендіру және майлау жүйелерінің жарамдылығын тексеру	Кілттер жиыны, шүберек, майлау майы
2	Жабдықты тазалау және майлау	Бағыттаушылар мен айналмалы бөлшектерді шаң мен май қалдығынан тазалау	Щетка, майлау құрылғысы
3	Құрал мен бөлшекті орнату	Бөлшекті бекіту, құралды патронға немесе фреза ұстағышқа орнату	Қыспақ, кілт, өлшеу аспаптары
4	Қозғалыс бағыттарын тексеру	Аспап пен дайындаманың соқтығыспай қозғалуын тексеру	Қолмен айналдыру тұтқасы
5	Жылдамдық пен беріліс режимін орнату	Материал түріне, құрал мен өңдеу параметріне сай таңдау	Жылдамдық кестесі, нұсқаулық
6	Сынақ қосу (пуск без жүктемесі)	Барлық жүйелердің жұмысқа жарамдылығын тексеру	Бақылау панелі

2. Өңдеуге шығару ережелері
  1. Дайындаманы сенімді бекіткеннен кейін ғана станокты іске қосу;
  2. Сынақ режимінде айналдыру арқылы діріл мен шу бар-жоғын тексеру;
  3. Құралдың орнатылу биіктігін және дайындамаға қатысты осьтік дәлдігін бақылау;
  4. Өңдеу режимдерін (жылдамдық, тереңдік, беріліс) реттеу және жазып алу;
  5. Өңдеуді баяу жылдамдықта бастау және біртіндеп қалыпты режимге көшу;
  6. Өңдеу барысында салқындату сұйықтығын қосу.
  
3. Қауіпсіздік талаптары  
Айналмалы бөлшектерге қол тигізуге және киім жақындатуға тыйым салынады;
  - Электр жетегін тек нұсқаушының рұқсатымен қосу;
  - Құрал орнату немесе өлшеу кезінде станокты толық тоқтату;
  - Майлау, тазалау, ауыстыру жұмыстары тек өшірілген күйде жасалады;
  - Қорғаныс көзілдірігі мен арнайы киім кию міндетті.

### **1-бөлім бойынша деңгейлік тапсырмалар**

**1-тапсырма** - Тест сұрақтары:

**1-деңгей**

1. Металлжескіш станок дегеніміз не?
  - A) Бөлшекті жинау құралы
  - B) Жоңқа алу арқылы өңдейтін машина
  - C) Дәнекерлеу құралы
  - D) Өлшеу аспабы
  
2. Станоктардың негізгі түрлері:
  - A) Электрлік, гидравликалық
  - B) Әмбебап, арнаулы, арнайы
  - C) Жылжымалы, стационарлы
  - D) Үлкен, кіші
  
3. Шпиндельдің қызметі:
  - A) Қозғалтқышты қосу
  - B) Айналу қозғалысын беру
  - C) Дайындаманы өлшеу
  - D) Майлау
  
4. Суппорт не үшін қажет?
  - A) Электр беру үшін
  - B) Құралды жылжыту үшін
  - C) Салқындату үшін
  - D) Қорғау үшін

5. Кинематикалық тізбек дегеніміз:
- A) Электр жүйесі
  - B) Қозғалысты жеткізетін механизмдер жиыны
  - C) Құрал түрі
  - D) Материал түрі

6. Негізгі қозғалыс:
- A) Беріліс
  - B) Кесу қозғалысы
  - C) Салқындату
  - D) Бақылау

7. Беріліс қозғалысы деген не?
- A) Құралдың біртіндеп жылжуы
  - B) Қозғалтқыш жұмысы
  - C) Температура өзгеруі
  - D) Өлшеу процесі

8. Станок дәлдігі неге әсер етеді?
- A) Тек жылдамдыққа
  - B) Өңдеу сапасына
  - C) Тек энергияға
  - D) Салмаққа

9. Әмбебап станок дегеніміз:
- A) Бір ғана операция орындайды
  - B) Көп операция орындайды
  - C) Жөндеу үшін
  - D) Тек автоматты

10. Бағыттағыштардың қызметі:
- A) Қуат беру
  - B) Қозғалысты бағыттау
  - C) Температураны өлшеу
  - D) Шу азайту

## **2-деңгей**

11. Неліктен станок дәлдігі маңызды?
- A) Энергия үнемдеу үшін
  - B) Бөлшек сапасын қамтамасыз ету үшін
  - C) Салмақ азайту үшін
  - D) Жылдамдықты төмендету үшін

12. Шпиндель айналмаса не болады?
- A) Станок тоқтайды

- B) Құрал сынады
- C) Өңдеу жүрмейді
- D) Дұрыс жауап: C

13. Беріліс қозғалысының мақсаты:

- A) Жылдамдық арттыру
- B) Құралды дайындама бойымен жылжыту
- C) Температура төмендету
- D) Шу азайту

14. Кинематикалық схема не үшін керек?

- A) Сән үшін
- B) Қозғалысты түсіндіру үшін
- C) Өлшеу үшін
- D) Жөндеу үшін

15. Неге құралды дұрыс бекіту керек?

- A) Әдемілік үшін
- B) Қауіпсіздік және дәлдік үшін
- C) Жылдамдық үшін
- D) Салмақ үшін

16. Дайындаманы дұрыс бекітпесе:

- A) Ештеңе болмайды
- B) Дәлсіздік пайда болады
- C) Жылдамдық артады
- D) Энергия азаяды

17. Неліктен сынақ өңдеу жасалады?

- A) Уақыт өткізу үшін
- B) Қателіктерді тексеру үшін
- C) Салқындату үшін
- D) Шу үшін

18. Бағыттағыштар неге маңызды?

- A) Сән үшін
- B) Дәл қозғалыс үшін
- C) Тек тірек үшін
- D) Энергия үшін

19. Дәлдік түрлерінің көп болуы нені көрсетеді?

- A) Қажетсіздік
- B) Өңдеудің күрделілігін
- C) Жылдамдықты
- D) Салмақты

20. Неге қауіпсіздік ережелері сақталуы тиіс?

- A) Формальды талап
- B) Адам өмірін қорғау үшін
- C) Құжат үшін
- D) Уақыт үшін

### **3-деңгей**

21. Егер бөлшек дәл шықпаса, бірінші не тексеріледі?

- A) Түс
- B) Станок баптауы
- C) Жарық
- D) Температура

22. Құрал дұрыс орнатылмаса не болады?

- A) Ештеңе болмайды
- B) Өңдеу сапасы төмендейді
- C) Жылдамдық өседі
- D) Энергия азаяды

23. Кесу жылдамдығын қалай арттыруға болады?

- A) Шпиндель айналуын арттыру
- B) Салмақ қосу
- C) Май азайту
- D) Құралды алып тастау

24. Өңдеу алдында не істеу керек?

- A) Бірден іске қосу
- B) Тексеру және баптау
- C) Жуу
- D) Өшіру

25. Қауіпсіздік үшін не қажет?

- A) Қолғап, көзілдірік
- B) Музыка
- C) Телефон
- D) Жарық

26. Кинематикалық тізбекте ақау болса:

- A) Сапа жақсарады
- B) Қозғалыс бұзылады
- C) Жылдамдық артады
- D) Энергия өседі

27. Дайындама бос тұрса:

- A) Қауіпсіз
- B) Қауіпті
- C) Әсер етпейді
- D) Жақсы

28. Қандай жағдайда өңдеу тоқтатылады?

- A) Шу шықса
- B) Ақау байқалса

- С) Уақыт болса  
 D) Қызық болмаса
29. Дәлдік тексеру үшін не қолданылады?  
 A) Сызғыш  
 B) Индикатор, микрометр  
 C) Балға  
 D) Қысқыш
30. Өңдеу соңында не жасалады?  
 A) Өшіру  
 B) Бақылау және тексеру  
 C) Жуу  
 D) Қою

Кесте 1.4 - Тест жауаптары

Сұрақ №	Жауап	Сұрақ №	Жауап	Сұрақ №	Жауап
1	B	11	B	21	B
2	B	12	C	22	B
3	B	13	B	23	A
4	B	14	B	24	B
5	B	15	B	25	A
6	B	16	B	26	B
7	A	17	B	27	B
8	B	18	B	28	B
9	B	19	B	29	B
10	B	20	B	30	B

Кесте 1.5 - Тест деңгейін бағалау

Балл саны	Пайыздық көрсеткіш	Баға (5 баллдық)	Деңгей
27 – 30 балл	90% – 100%	"5" (Өте жақсы)	Жоғары (Материалды толық меңгерген)
21 – 26 балл	70% – 89%	"4" (Жақсы)	Ортадан жоғары (Кішігірім қателіктері бар)
15 – 20 балл	50% – 69%	"3" (Қанағаттанарлық)	Орташа (Тек негізгі ұғымдарды біледі)
0 – 14 балл	0% – 49%	"2" (Қанағаттанғысыз)	Төмен (Қайта оқуды талап етеді)

## 2-тапсырма

### I деңгей: «Білу және түсіну»

#### 1. Терминологиялық диктант:

Дайындама – бұл ... (анықтамасын аяқтаңыз).

Технологиялық машина ретінде станоктың негізгі қызметі қандай?

2. **Станоктарды жіктеу:** Төмендегі станок түрлерін олардың сипаттамасына қарай топтастырыңыз:

*Әмбебап, арнаулы, арнайы.*

(Сұрақ: Көп сериялы өндірісте станоктың қай түрі тиімді?)

3. **Құрылымдық элементтерді атау:** Станоктың негізгі тораптарын (тұғыр, шпиндель, беріліс қорабы, суппорт) атап, олардың атқаратын қызметін қысқаша жазыңыз.

### II деңгей: «Қолдану және талдау»

*Мақсаты: Алған білімді нақты есептер мен жағдаяттарда қолдану.*

1. **Дайындық кестесін құру:** Мәтінде берілген «Станокты жұмысқа дайындау» кезеңдерін ретімен орналастырып, әр кезеңде қолданылатын құралдарды көрсетіңіз.

*Мысалы:* Тазалау және майлау → [Құрал: ...] → Мақсаты: [...]

2. **Технологиялық есептеу:**

Берілгені: Дайындама диаметрі  $d=60$  мм, кесу жылдамдығы  $v=120$  м/мин.

Тапсырма: Станоктың қажетті айналу жиілігін  $n$  формула арқылы анықтаңыз.

3. **Салыстырмалы талдау:** Бағыттағыштардың «сырғанау» және «домалау» түрлерінің айырмашылығын түсіндіріңіз. Жұмыс дәлдігіне қайсысы көбірек әсер етеді?

**III деңгей: «Жинақтау және бағалау»**

Мақсаты: Мәселелерді шешу, себеп-салдарлық байланысты орнату және шешім қабылдау.

1. **Мәселелік жағдаят:**

Жағдай: Өңдеу процесі кезінде дайындаманың бетінде діріл (вибрация) пайда болды.

Тапсырма: Мәтіндегі «Станокты дайындау» бөліміне сүйене отырып, бұл ақаудың себебін атаңыз және оны жою жолдарын ұсыныңыз (мысалы: бекітудің беріктігі, майлау жүйесі, режим таңдау).

2. **Жобалау тапсырмасы:** «Болашақтың металлкескіш білдегі» тақырыбына қысқаша сипаттама беріңіз. Автоматтандыру және сандық бағдарламалық басқару (СББ/ЧПУ) жүйелері дайындық процесін қалай жеңілдетеді?

3. **Қауіпсіздік және сапа:** Неліктен сынақ ретінде жүктемесіз қосу (холостой ход) міндетті кезең болып табылады? Егер бұл кезең өткізілмесе, қандай техникалық тәуекелдер туындауы мүмкін?

Кесте 1.6 – 1-ші бөлім бойынша бағалау критерийі

Деңгей	Әрекет	Дескриптор	Бағалау талабы	Ұпай
Білу	Станок түрлерін атайды	Негізгі типтерді және қызметін дұрыс сипаттайды	Терминдерді дұрыс қолдану	50
Түсіну	Құрылым мен механизмді түсіндіреді	Элементтердің өзара байланысын түсіндіреді	Теорияны дұрыс түсіндіру	15
Қолдану	Практикада станокты дайындайды	Құрал мен дайындаманы орнатады	Өңдеуге дайындауды дұрыс орындау	15
Талдау	Ақаулар мен себептерді талдайды	Шешім қабылдау үшін диагностикалық талдау жасайды	Себеп-салдар байланысын көрсету	10
Жинақтау	Процесті жетілдіру ұсынысын жасайды	Жаңа технологиялық әдіс ұсынады	Практикалық ұсыныс енгізу	5
Бағалау	Нәтижені бағалайды	Жұмыстың тиімділігін анықтайды	Қорытынды жасау	5
Барлығы				100

## **2-БӨЛІМ ГИДРАВЛИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ПНЕВМАТИКАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ЖҰМЫС ПРИНЦИПТЕРІ**

### **2.1 Гидравлика және гидропневможетектің теориялық негіздері**

Гидравлика (гр. hydraulicos, hydor — су, aulos — түтік) — сұйықтықтардың қозғалысын және тепе-теңдік заңдарын зерттеу мен оларды іс жүзінде пайдалану тәсілдерімен шұғылданатын ғылым саласы. Гидравлика тұтқырлығы аз, сығылмайтын сұйықтықтарды зерттейді. Қысымы мен тығыздығы тұрақты газдарға да гидравликаның негізгі заңдарын қолдануға болады. Гидравлика сұйықтықтың қозғалыс және тепе-теңдік заңдылықтарын анықтайтын теориялық гидравлика және ол заңдарды инженерлік мақсаттарға қолданатын іс жүзінде пайдаланылатын гидравлика болып бөлінеді. Сұйықтықтың тепе-теңдік заңдылықтарын зерттейтін гидравлика саласы гидростатика және олардың қозғалыс заңдылықтарын зерттейтін саласы гидродинамика деп аталады. Гидростатика ыдыс қабырғасына, құбырға, бөгетке, көпір тіреулеріне т.б. сұйықтыққа батырылған денеге әсер ететін сұйықтық қысымын зерттеу және денелердің жүзу шарттарын қарастырумен шұғылданады. Сұйықтықтың қозғалысын зерттеуде гидравлика гидродинамиканың Д. Бернулли есімімен аталатын және үздіксіздік тендеулеріне сүйенеді.

Гидравлика сұйықтықтар қозғалысы кезінде туатын гидравликалық кедергілерді мұқият талдай отырып, сұйықтық (мұнай, газ, жанармай және т.б.) ағатын құбырлардың мөлшерін (көлденең қимасын), олардан өтетін сұйықтық шамасын анықтау мәселелерімен де айналысады. Сонымен қатар гидравлика ашық арналардағы (канал, өзен және т.б.) су ағысының жылдамдығын, су өтімін зерттейді.

Гидравликаның негізгі заңдары гидротехника, мелиорация, жылумен және газбен жабдықтау, канализация, гидроэнергетика, су көлігі салаларында пайдаланылады. Сұйықтық пен газдарды тасымалдау және оларды әр түрлі мақсаттарға пайдалануға гидравликаның іс жүзінде маңызы зор.

Гидростатика — бұл сұйықтар мен газдардың (тұрақты жағдайда, яғни қозғалыссыз жатқанда) тепе-теңдік қасиеттерін зерттейтін физика бөлімі. Қарапайым тілмен айтқанда, гидростатика сұйықтар мен газдардың қысымы, олардағы күштер және олар өзіне салынған заттарға қалай әсер ететінін зерттейді.

Гидродинамика дегеніміз сұйықтықтың қозғалысын және оның өзімен шекаралас орналасқан қатты денемен әсерлесуін зерттейтін бөлімі. Гидростатика тыныш сұйықты, гидродинамика қозғалыстағы сұйықты зерттейді. Гидравликалық жүйелердің теориялық негізін құрайды.

### **2.2 Гидро- және пневможүйелердің құрылымы мен элементтері**

Гидравликалық және пневматикалық жүйелер – бұл жұмыс күшін сұйықтық немесе газ арқылы жеткізетін механизмдер. Оларды қазіргі өндірісте, көлікте, құрылыс техникасында және автоматтандыру жүйелерінде кеңінен қолданады.

Гидравликалық жүйелер – жұмыс көзі ретінде сұйықтық (әдетте мұнай, су немесе арнайы сұйықтықтар) пайдаланылады.

Пневматикалық жүйелер – жұмыс көзі ретінде сығылған ауа немесе басқа газдар пайдаланылады.

Артықшылықтары:

Жоғары күш пен дәлдікті қамтамасыз етеді.

Қозғалысты тегіс және басқаруды жеңілдетеді.

Қауіпсіз және сенімді.

Гидравликалық жүйелердің құрылымы мен элементтері:

Қуат көзі (насос) – сұйықтықты жүйеге беріп, қысымды қалыптастырады.

Түрлері: шестернялы, поршеньді, орталықтан тепкіш.

Активациялық элементтер (гидроцилиндр, гидромотор) – сұйықтық энергиясын механикалық энергияға айналдырады.

Гидроцилиндр – сызықтық қозғалыс береді.

Гидромотор – айналмалы қозғалыс береді.

Басқару элементтері (клапандар, бағыттаушы элементтер) – сұйықтық ағынын және қысымды басқарады.

Басқару клапандары – қысымды немесе ағынды реттейді.

Бір бағытты клапан – сұйықтықты тек бір бағытта өткізеді.

Сақтау элементтері (резервуарлар, аккумуляторлар) – сұйықтықты сақтау және қысымды тұрақтандыру үшін қажет.

Кесте 2.1 - Негізгі айырмашылықтар

Қасиет	Гидравликалық жүйе	Пневматикалық жүйе
Жұмыс ортасы	Сұйықтық (май, су)	Газ (әдетте ауа)
Қысым деңгейі	Жоғары (100–700 бар)	Төмен–орта (2–10 бар)
Жұмыс қуаты	Үлкен күш беруге арналған	Аз күш, тез қозғалыс
Тиімділік	Жоғары	Орташа
Ауырлық	Салмақты	Жеңіл

### 2.3 Металлкескіш станоктарда қолданылатын гидрожетектердің түрлері

Гидрожетек (гидравликалық жетек) – гидрожүйе арқылы күш беріп, жұмыс элементтерін (құрал, жұмыс үстелі, станок бөліктері) қозғалтатын механизм.

Қарапайым цилиндрлі гидрожетектер:

1. Бір әрекетті гидроцилиндр (Single-acting cylinder). Кескіш құралды алдын ала позициялау, қысу немесе ұстап тұру. Сұйық қысымы тек бір бағытта әрекет етеді; кері қозғалыс серіппе немесе сыртқы күшпен жүзеге асады.

2. Қос әрекетті гидроцилиндр (Double-acting cylinder). Құралдың жылдам алға және кері қозғалысы, жұмыс үстелін жылжыту. Сұйық қысымы екі бағытта да қолданылады, дәл және күшті қозғалыс береді.

3. Гидромоторлық гидрожетектер. Айналмалы құралдар, шпиндельдер, араластырғыштар. Сұйық қысымынан айналмалы қозғалыс алады; жылдамдық пен моментті дәл реттеуге мүмкіндік береді.

4. Гидропневможетектер. Жылдам позициялау, соққы жасау немесе қысқыш механизмдер. Гидравликаның күшін және пневматиканың жылдам әрекетін біріктіреді.

Кесте 2.2 - Қарапайым цилиндрлі гидрожетектер ерекшеліктері

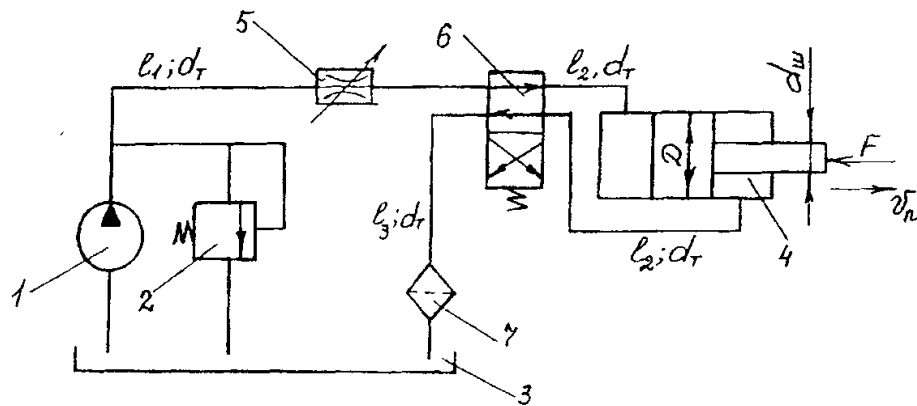
Түрі	Қолданылуы	Ерекшелігі
Бір әрекетті цилиндр	Қысу, ұстап тұру	Бір бағытта күш береді, кері серіппе арқылы қайтады
Қос әрекетті цилиндр	Аралау, жылжыту	Екі бағытта күш береді
Гидромотор	Шпиндель, айналмалы құрал	Айналмалы қозғалыс, момент
Пропорционалды	Дәл жылдамдық, күш реттеу	Электрондық басқарумен жұмыс
Серво	CNC станоктар, позициялау	Жоғары дәлдік, автоматты басқару
Гидропневмо	Жылдам әрекет, қысқыш	Қуат пен жылдамдықты біріктіреді

Токарлы станоктың гидрожетегін есептеу.

Гидрожетектің баламалы схемасын таңдаудың бастапқы мәліметтері

2.1 - суретте жонғыш станоктың гидрожетегінің ықшамдалған сұлбасы көрсетілгенен.

Сорап 1 аудару клапанымен 2 бірге сорап құрылғысын құрастырады, кесуші құралды қозғалыспен қамтамасыз етуші жұмыс сұйықтығы бак 3 арқылы гидроцилиндрға 4 жіберіледі. Гидроцилиндрдің піскегінің  $v_{II}$  қозғалыс жылдамдығы реттеуіш гидродроссельдің 5 өтпелі қимасы арқылы реттеледі қозғалыс реверсі гидроүлестірушінің 6 ауысуы арқылы қамтамасыз етіледі. Жұмыс сұйықтығын тазарту үшін сүзгі 7 жүйеге қосылған.



Сурет 2.1 – Токарлы станоктың гидрожетегінің схемасы

Берілгені:

Кесу күші:  $F = 8 \text{ кН} = 8000 \text{ Н}$

Гидроцилиндр өлшемдері:  $D = 50 \text{ мм} = 0,05 \text{ м}$ ;  $d_{III} = 30 \text{ мм} = 0,03 \text{ м}$

құбырлардың параметрлері:  $l_1 = 3 \text{ м}$ ,  $l_2 = 1,5 \text{ м}$ ,  $l_3 = 4 \text{ м}$ ,  $d_T = 10 \text{ мм} = 0,01 \text{ м}$ ;

баламалы ұзындықтар: сүзгі  $l_{\Phi} = 200 \cdot d_T = 200 \cdot 0,01 = 2 \text{ м}$  және әрбір

үлестіруші каналының  $l_{\Phi P} = 150 \cdot d_T = 150 \cdot 0,01 = 1,5 \text{ м}$

Гидродроссельдің параметрлері: өтпелі қиманың ауданы  $S_{др} = 5 \text{ мм}^2 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$

және

шығын коэффициенті  $\mu_{др} = 0,7$

Сораптың параметрлері:

жұмыс көлемі  $V_{II} = 10 \text{ см}^3 = 10^{-5} \text{ м}^3$

біліктің айналу жиілігі  $n_{II} = 1460 \text{ мин}^{-1} = 1460/60 = 24,333 \text{ с}^{-1}$

көлемді к.п.д  $\eta_{OH} = 0,85$ , механикалық к.п.д  $\eta_{MH} = 0,9$

қотаруға арналған клапанның сипаттамасы:  $p_{k_{\min}} = 5 \text{ МПа} = 5 \cdot 10^6 \text{ Па}$

$Q_k = 0$  болғанда және  $K_k = 0,004 \text{ МПа} \cdot \text{с}/\text{см}^3 = 4 \cdot 10^9 \text{ Па} \cdot \text{с}/\text{м}^3$ ;

жұмыс сұйығының параметрлері: кинематикалық тұтқырлық

$\nu = 0,2 \text{ см}^2/\text{с} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$  және тығыздық.  $\rho = 800 \text{ кг}/\text{м}^3$

Анықтау керек:

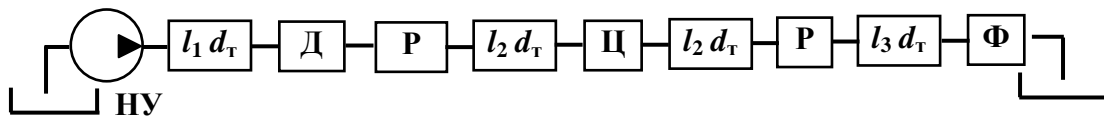
- гидроцилиндр штогінің қозғалыс жылдамдығы;
- гидрожетек тұтынатын қуат;
- гидрожетектің пайдалы әсер коэффициенті.

Шешімі:

Шешімнің алғашқы қадамдары гидрожетектің принципті схемасын баламалы схемаға алмастыруы болып табылады, гидравликалық кедергілердің барлық түрлері баламалы түрде әр түрлі символдарды қолдану арқылы көрсетіледі.

Гидрожетектің баламалы схемасы тұйық байланысқан элементтердің (гидравликалық кедергілердің) қатарын ұсынады және бұл шешімнің ары қарай жүрісін анықтайды.

2.2 - суретте қаралатын гидрожетектің принципті схемасынан алынған баламалы схеманың болуы мүмкін бір түрі көрсетілген (2.1 - сурет).



Сурет 2.2 - Гидрожетектің баламалы схемасы

Баламалы схемадан көрініп тұрғандай (2.2- сурет), сорапты қондырғыдан СК жұмыс сұйығының ағыны ұзындығы  $l_1$  құбыр арқылы дроссель Д-ға, содан соң үлестіруші Р және құбыр  $l_2$  арқылы гидроцилиндрға Ц жақындайды. Гидроцилиндрдан құбыр  $l_2$  сияқты басқа үлестіруші Р арқылы, құбыр  $l_3$  және сүзгі Ф гидробакқа құйылады.

Сайып келгенде, гидрожетек схемасы қатар тұйық байланысқан элементтерді ұсынады (гидравликалық кедергілер) және бұл шешімнің ары қарай жүрісін анықтайды:

- масштабты таңдау және сорап қондырғысының мінездемесін құрастыру;
- құбырмінездемесінің ортақ теңдеуін құрастыру;
- теңдеу коэффициенттерін анықтау және теңдеу мінездемесін құрастыру;
- гидрожүйенің жұмыс нүктесін табу және қойылған сұрақтарға жауап беру.

Сорап қондырғысының мінездемесін құрастыруы.

Үрлегіш және аудару клапанның жиынтығы сорап қондырғысы деп аталады. Қысымның шығынға тәуелділігі мінездеме деп аталады. Қысымның шығынға тәуелділігі мінездеме деп аталады:  $p_H = f_1(Q)$  – сорап,  $p_K = f_2(Q)$  – клапан,  $p_{НУ} = f_3(Q)$  – сорапты қондырғы. Бастапқыда сораптың және аудару клапанның, содан соң барлық сорап қондырғысының мінездемелері салынады.

Сораптың және клапанның мінездемесі сызықтыға жақын, сондықтан олар екі нүктелер бойынша құрастыруға болады.

Сорап үшін бірінші нүкте А (2.2-шы сурет) теориялық сорап берілісінің қысымының нөлдік ( $p = 0$ ) мәніне сәйкес келеді, ол мына формуласы бойынша анықталады:

$$Q_A \equiv Q_T = V_H n_H = 10^{-5} \cdot 24,333 = 243,3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с} \quad (243,3 \text{ м}^3/\text{с}),$$

Екінші нүкте А' сораптың көлемді ПӘК-гі бойынша  $\eta_{\text{он}}$ , қысымның есептік берілген шарты бойынша анықталады  $p_{A'} = 7 \text{ МПа} = 7 \cdot 10^6 \text{ Па}$

$$Q_{A'} = Q_T \eta_{\text{он}} = 243,3 \cdot 10^{-6} \cdot 0,85 = 206,8 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}.$$

Клапан үшін де мінездеме сызықты және мынадай болады

$$p_K = p_{K_{\text{min}}} + K_K Q \quad (2.1)$$

Бірінші нүкте ретінде К нүктесін шығынның нөлдік мәнінде алу ыңғайлы ( $Q_K = 0$ ).

Сонда (1)  $p_K \equiv p_K = p_{K_{\text{min}}} = 5 \cdot 10^6 \text{ Па}$  сәйкес. Екінші нүкте К' (2.2-сурет) кез келген күйіндегі шығында (1) клапан арқылы анықталады, мысалы

$$Q_K = 200 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с};$$

$$p_{K'} = p_{K_{\text{min}}} + K_K Q_K = 5 \cdot 10^6 + 4 \cdot 10^9 \cdot 200 \cdot 10^{-6} = 5,8 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

Табылған координаталар бойынша сорап  $p_H = f_1(Q)$  (сызық AA') және қотаруға арналған клапанның  $p_K = f_2(Q)$  (сызық KK') (2.2-сурет) мінездемесін саламыз.

Сызықтардың теңдеулері үшбұрыштардың ұқсастығының шарттарынан алынады. 2.2-суретте мысал ретінде А'EF және AA'D үшбұрыштардың ұқсастығы қаралады сызық AA' үшін – сорап мінездемесі:  $\frac{EF}{AD} = \frac{A'E}{A'D}$  немесе  $\frac{Q - Q_{A'}}{Q_A - Q_{A'}} = \frac{p_{A'} - p_H(Q)}{p_{A'}}$ .

Осыдан

$$p_H(Q) = p_{A'} - p_{A'} \frac{Q - Q_{A'}}{Q_A - Q_{A'}} \quad (2.2)$$

Сол сияқты KK' сызығының теңдеуі - клапанның мінездемесі:

$$p_K(Q) = p_K + (p_{K'} - p_K) \frac{Q}{Q_{K'}} \quad (2.3)$$

Сорап қондырғысының мінездемесін алу үшін немесе сорап және қуюға арналған клапанның жиынтық мінездемесі арқылы олардың мінездемелерінің графиктік түрінде қосылуын өткіземіз. Қуюға арналған клапан сораптың жұмысында үнемі қатысатындықтан, сорап қондырғысының мінездемесі шартқа сай алынатын жиынтық мінездемені ұсынатын болады

$$Q_{\text{нв}} = Q_H - Q_K \quad (2.4)$$

Бастапқы мінездемелер - түзу сызықтар болғандықтан, жиынтық мінездеме де түзу сызықтардың кесінділерінен тұратын болады. (2.2-суреттегі ABC сындырылған

сызық ). В нүктесі клапандағы минималды қысымның көлденең қиылысында ( К нүктесі) AA' сызықтары арқылы анықталады, себебі К нүктесінде  $Q_{кк} = 0$  және (2.4) сай  $Q_{нвB} = Q_{нв} = Q_{нB} - Q_{кк} = Q_B$ . Көлденең қысымның осыпен қиылысуында, C' - нүктесі арқылы өтетін сорап пен клапан мінездемелерінің қиылысу нүктесінде С нүктесі анықталады (осы қысымда жиынтық шығын  $Q_{нвC} = Q_{нC} - Q_{кC} = 0$  тең болады).

C' нүктесіндегі қысым және шығынның мәндерін, теңдеулердің бірлескен шешімі мен, сонымен қатар аналитикалық жолымен (2.2) және (2.3) AA' және KK' сызықтар үшін анықтау мүмкін. C' нүктесінде сорап және клапанның қысымдары бірдей  $p_H(Q_{C'}) = p_K(Q_{C'})$ . Теңдеулердің оң бөліктерін теңестірсе (2.2) және (2.3) және белгілі шамалардан  $Q_{C'}$  шығынын анық түрде жазу арқылы  $Q_{C'} = 2,128 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3/\text{с}$  табамыз.

Сорапты құрылғы мінездемесінің құрамына кіретін ВС түзу сызықтары үшін осындай ұқсас ұшбұрыштарды қарай келе оның мынадай теңдеуін алу мүмкін:

$$p_{нв'}(Q) = p_K + \frac{(Q_B - Q)(p_C - p_K)}{Q_B}. \quad (2.5)$$

Құбырындағы сұйықтың ағыс режимін бағалау үшін Re санын ондағы максималды мүмкін шығын бойынша анықтаймыз  $Q_{\max} = Q_T$

$$Re = \frac{4Q_T}{\pi d_T v} = \frac{4 \cdot 2,433 \cdot 10^{-4}}{3,14 \cdot 0,01 \cdot 2 \cdot 10^{-5}} = 1549,$$

Рейнольдс санының кризистік мәнінен аз  $Re_{кр} = 2300$ . Демек, құбырда сұйық ағымының тек қана ламинарлы режимі болуы мүмкін.

Құбыр мінездемесі дегеніміз – құбырдағы қысым жоғалтылуының шығынға тәуелділігі. Жоғалтулар құбыр ұзындығы бойынша үйкеліске жоғалту және жергілікті кедергілердегі (жергілікті жоғалтулар) болып бөлінеді

$$\Delta p_{\Sigma} = \Delta p_{тр} + \Delta p_M \quad (2.6)$$

Ұзындығы  $l$  және ішкі диаметрі  $d$  құбырдағы үйкеліске жоғалтулар Дарси-Вейсбах формуласы арқылы анықталады  $\Delta p_{тр} = \lambda \frac{l \rho v^2}{d \cdot 2}$ , және оның жылдамдығын көлемді шығынмен алмастырғанда мынадай түрге келеді

$$\Delta p_{тр} = \lambda \frac{l \cdot 8\rho Q^2}{d \pi^2 d^4} \quad (2.7)$$

мұнда  $\lambda$  - гидравликалық үйкеліс коэффициенті.

Ламинарлы ағым режимінде ( $Re < 2300$ ) Дарси формуласы Пуазейль формуласына ауысады.

$$\Delta p_{\text{тр}} = \frac{128\nu l \rho}{\pi d^4} Q \quad (2.8)$$

Жергілікті жоғалтулар төмендегіше беріледі:

а) жергілікті кедергінің коэффициентімен және сонда жоғалтудың шығыннан тәуелділігі, Вейсбах теңдеуіндегі  $\Delta p_{\text{м}} = \zeta \frac{\rho v^2}{2}$  жылдамдықтың шығынмен алмастыруан алынатын формуламен сипатталады,

$$\Delta p_{\text{м}} = \zeta \frac{8\rho Q^2}{\pi^2 d^4} \quad (2.9)$$

б) жергілікті кедергідегі өтпелі қима саңлауының ауданы  $S$  және осы саңлау шығынының коэффициенті  $\mu$  және жоғалтулар осы жағдайда өтуді формуламен өрнектеледі

$$\Delta p_{\text{м}} = \frac{\rho Q^2}{2\mu^2 S^2} \quad (2.10)$$

в) баламалы ұзындықпен  $l_3$ , онда ағымның ламинар режімі үшін формуланың бөлінуін жоғалтуларында ұзындық құбырдағы баламалы жоғалтуларға жергілікті кедергідегі жоғалту болып есептеледі

$$\Delta p_{\text{м}} = \frac{128\nu l_3 \rho}{\pi d^4} Q \quad (2.11)$$

(2.8), (2.10) және (2.11) формулаларын тиісті түрде көрсетуге болады:

$$\Delta p_{\text{тр}} = K_{\text{тр}} Q, \quad \Delta p_{\text{м}} = K_{\text{м}} Q \quad \text{немесе} \quad \Delta p_{\text{м}} = K_{\text{м}} Q^2.$$

Жалпы түрде, гидрокөзғалтқышы боламайтын жай құбырдың мінездемесі мына түрінде көрсетіле алады

$$\Delta p_{\Sigma} = K Q^m \quad (2.12)$$

Кез келген көлемді гидрожетек схемасына жұмыс сұйығы ағынының энергиясын, оның шығу буынының механикалық жұмысына ауыстыратын гидрокөзғалтқыш құрылым кіреді. Гидродинамикалық есептеуде гидрокөзғалтқыш арнайы жергілікті гидравликалық кедергі ретінде қаралады, қысым жоғалтуы шығу буынының пайдалы жұмыс жасау қозғалысына кетеді. Сондықтан гидрокөзғалтқышы бар жай құбырдың (б) мінездемесінің теңдеуін мына түрде көрсетуі мүмкін

$$\Delta p_{\Sigma} = \Delta p_{\text{тр}} + \Delta p_{\text{м}} + \Delta p_{\text{ГД}}$$

ал теңдеуді (2.12) мына түрде

$$\Delta p_{\Sigma} = \Delta p_{\text{ГД}} + K Q^m \quad (2.13)$$

$\Delta p_{\text{ГД}}$  шамасын анықтау гидрокөзғалтқыштың түріне тәуелді болады.

Гидроцилиндр қозғалтқышы ретінде біржақты штогі бар және жұмыс сұйығын цилиндрдың штоксыз кеңістігіне жеткізуі кезінде есептеу үшін  $\Delta p_{ГД} = \Delta p_{ц}$  мына формула қолданылады

$$\Delta p_{ц} = \frac{4F}{\pi D^2 \eta_{МЦ}} \quad (2.14)$$

мұнда  $D$  - гидроцилиндр диаметрі;  $\eta_{МЦ}$  – гидроцилиндрдың механикалық ПӘК-і.

Піскектің тиімді аудандарының гидроцилиндрдің оң және сол жақ беттерінің теңсіздігінен сұйық шығындары біржақты штогі бар гидроцилиндрдың кірісінде және шығысында әр түрлі. сондықтан  $Q'$  шығынын есептеу  $Q$  шығын арқылы өрнектеледі

$$Q' = \frac{D^2 - d_{шт}^2}{D^2} Q \quad (2.15)$$

Мысалы,  $Q = Q_{max} = Q_T = 243,3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}$   $Q' = 155,7 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}$  және  $Q'/Q = 0,64$

Баламалы схема негізінде - құбыр мінездемесінің теңдеуін (2.2-сурет) - мынадай түрде көрсетуге болады:

$$\Delta p_{\Sigma} = \Delta p_{тр1} + \Delta p_{др} + \Delta p_p + \Delta p_{тр2} + \Delta p_{ц} + \Delta p'_{тр2} + \Delta p'_p + \Delta p'_{тр3} + \Delta p'_ф \quad (2.16)$$

мұнда жоғалту шамаларындағы штрих (2.15) формулаға сәйкес айтып өтілгендей гидроцилиндрға түсетін шығыннан ерекшкленеді, гидравликалық кедергілердегі қысым жоғалтуын гидроцилиндрдан шығатын жұмыс сұйықтығы шығыны арқылы анықтауға болатынын көрсетеді.

Режим ламинарлы болғандықтан ұзындық бойынша үйкеліске жоғалтуларды есептеу үшін, баламалы ұзындықтың кедергілерін есептеу үшін де (2.11) формула қолданылады; дросселдегі жоғалтуды есептеу үшін (2.10) формула қолданылады. Сонда теңдеуді (2.16) мынадай түрде жазуға болады:

$$\Delta p_{\Sigma} = \Delta p_{ц} + \sum_{i=1}^n \frac{128\nu\rho}{\pi d^4} l_i Q + \sum_{i=1}^n \frac{128\nu\rho}{\pi d^4} l_j Q' + \frac{\rho}{2\mu^2 S_{др}^2} Q^2 \quad (2.17)$$

$$\Delta p_{\Sigma} = \Delta p_{ц} + \left( K_1 + K_2 \frac{D^2 - d_{шт}^2}{D^2} \right) Q + K_3 Q^2 \quad (2.18)$$

мұнда,  $n$  - кедергінің  $Q$  шығынының саны,  $m$  - кедергінің шығынының саны  $Q'$   $K_1, K_2, K_3$  - тұрақты шамалар.

Мәліметтерді тапсырма шартына қою арқылы, аламыз:

$$\Delta p_{\text{ц}} = \frac{4F}{\pi D^2 \eta_{\text{МЦ}}} = \frac{4 \cdot 8000}{3,14 \cdot 0,05^2 \cdot 1} = 4,074 \cdot 10^6 \text{ Па (гидроцилиндрдің механикалық ПӘК}$$

–і берілмеген, сондықтан  $\eta_{\text{МЦ}} = 1$  аламыз)

$$K_1 = \frac{128\nu\rho}{\pi d_T^4} (l_1 + l_2 + l_{\text{ЭР}}) = \frac{128 \cdot 2 \cdot 10^{-5} \cdot 800}{3,14 \cdot 0,01^2} (3 + 1,5 + 1,5) = 391,1 \cdot 10^6 \frac{\text{кг}}{\text{м}^4 \text{с}};$$

$$K_2 = \frac{128\nu\rho}{\pi d_T^4} (l_2 + l_{\text{ЭР}} + l_3 + l_{\text{ЭФ}}) = \frac{128 \cdot 2 \cdot 10^{-5} \cdot 800}{3,14 \cdot 0,01^2} (1,5 + 1,5 + 4 + 2) = 586,7 \cdot 10^6 \frac{\text{кг}}{\text{м}^4 \text{с}};$$

$$\frac{D^2 - d_{\text{шт}}^2}{D^2} = \frac{0,05^2 - 0,03^2}{0,05^2} = 0,64;$$

Табылған шамалардың мәндерін қою арқылы бір гидроцилиндрлі жай құбырдың мінездеме тендеуін мынадай түрде аламыз:

$$\Delta p_{\Sigma} = 4,074 \cdot 10^6 + 766,6 \cdot 10^6 \cdot Q + 326,5 \cdot 10^{11} \cdot Q^2 \quad (2.19)$$

Тендеу сызықты емес, сондықтан мінездеме құрастыруын 5 нүкте бойынша 0 –  $Q_T$  аралығындағы мәніне сәйкес аламыз.

ВС және 3 сызықтарының қиылысы  $R$  гидрожүйесінің жұмыс нүктесі мен координаталарын береді

$$Q_{\text{НУ}} = Q_R \cong 175 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с} = 175 \text{ см}^3/\text{с} \text{ және } p_{\text{н}} = p_R \cong 5,2 \cdot 10^6 \text{ Па} = 5,2 \text{ МПа}$$

Осыдан тапсырмада қойылған сұрақтарға жауаптарды аламыз:

– баламалы есептік сұлбаға сәйкес сорап құрылғысы  $Q_{\text{НУ}}$  беруі гидроцилиндрға тікелей түсетін болғандықтан, онда оның штогінің қозғалыс жылдамдығы (гидроцилиндрдің көлемді ПӘК-нің мәні бермеген, онда  $\eta_{\text{ОЦ}} = 1$  қабылдаймыз)

$$\text{формула бойынша анықталады: } v_{\text{ш}} = \frac{4Q_{\text{НУ}} \eta_{\text{НУ}}}{\pi D^2} = \frac{4 \cdot 172,3 \cdot 10^{-6}}{3,14 \cdot 0,05^2} = 0,088 \text{ м/с} = 8,8 \text{ смм/};$$

– гидрожетек тұтынатын қуат сорап құрылғысы тұтынатын қуатқа тең және ол мына формула бойынша анықталады

$$N_{\text{вх}} = p_{\text{н}} Q_T / \eta_{\text{МН}} = 5,176 \cdot 10^6 \cdot 243,3106 / 0,9 = 1399 \text{ Вт}$$

– гидрожетектің ПӘК-ін анықтау үшін алғашқыда оның шығу буынындағы пайдалы қуатты есептеу керек

$$N_{\text{ВЫХ}} = Fv = 8000 \cdot 0,088 = 704 \text{ Вт}$$

$$\text{Сонда } \eta_{\text{МН}} = N_{\text{ВЫХ}} / N_{\text{ВХ}} = 704 / 1399 = 0,503$$

## 2-бөлім бойынша деңгейлік тапсырмалар

**I деңгей – Базалық деңгей (Білу, есте сақтау, анықтау)**

**1-тапсырма. Терминдерге анықтама беріңіз:**

1. Гидравлика
2. Гидростатика

3. Гидродинамика
4. Пневмоцилиндр
5. Қысым реттегіш

**2-тапсырма. Бос орынды толтырыңыз:**

1. Гидравликалық жүйеде жұмыс ортасы ретінде \_\_\_\_\_ қолданылады.
2. Пневматикалық жүйеде энергия көзі \_\_\_\_\_ болып табылады.
3. Қысымның өлшем бірлігі \_\_\_\_\_.
4. Гидромотор \_\_\_\_\_ қозғалыс жасайды.
5. Пневможүйеде пайдаланылған ауа \_\_\_\_\_ шығарылады.

**3-тапсырма. Дұрыс/Бұрыс екенін анықтаңыз:**

Кесте 2.4 - Тұжырымдардың ақиқаттығын анықтау

№	Тұжырым	Д/Б
1	Гидравликалық жүйе газ арқылы жұмыс істейді	
2	Пневматикалық жүйеде қысым әдетте төмен болады	
3	Паскаль заңы сұйықтық қысымына қатысты	
4	Компрессор гидравликалық жүйенің негізгі элементі	
5	Гидравлика үлкен күш өндіруге мүмкіндік береді	

**4-тапсырма. Сәйкестендіру (Гидравликалық / Пневматикалық)**

Кесте 2.5 - Сәйкестендіру

Элемент	Жүйе түрі
Гидронасос	?
Компрессор	?
Пневмоцилиндр	?
Гидробак	?

**II деңгей – Орта деңгей (Талдау, түсіну, салыстыру)**

**1-тапсырма. Салыстырмалы талдау жасаңыз:**

Гидравликалық және пневматикалық жүйелердің жұмыс принциптерін төмендегі кесте бойынша салыстырыңыз:

Кесте 2.6 - Талдау

Көрсеткіш	Гидравлика	Пневматика
Жұмыс ортасы		
Қысым ерекшелігі		
Қозғалыс дәлдігі		
Қолданылу аймағы		

**2-тапсырма. Жұмыс принципін түсіндіріңіз**

1. Паскаль заңы гидравликалық жүйеде қалай қолданылады?
2. Компрессор сығылған ауаны қалай дайындайды?
3. Неліктен гидравликада қозғалыс тегіс болады, ал пневматикада кейде секірмелі болады?

**3-тапсырма. Сызбаны талдау**

Берілген қарапайым жүйе бойынша жұмыс ретін түсіндіріңіз:

Резервуар → Насос → Клапан → Гидроцилиндр → Резервуар

1. Қысым қай жерде пайда болады?
2. Энергия қалай беріледі?
3. Қозғалыс қалай жүзеге асады?

### III деңгей – Жоғары деңгей (Сыни ойлау, шығармашылық, қолдану)

#### 1-тапсырма. Жағдаяттық есеп

Зауытта 2 тонна жүкті көтеру қажет.

Сізге екі нұсқа берілді:

1. Пневматикалық жүйе (6 бар қысым)
2. Гидравликалық жүйе (250 бар қысым)

Қай жүйені таңдайсыз?

Таңдауыңызды техникалық тұрғыдан негіздеңіз.

#### 2-тапсырма. Инженерлік жоба

Өндірістік цехта автоматты есік ашу жүйесін жобалау қажет.

1. Қай жүйені таңдайсыз? (гидро немесе пневмо?)
2. Неліктен?
3. Қандай элементтерді қолданасыз?
4. Жұмыс принципін сипаттаңыз.

#### 3-тапсырма. Проблемалық сұрақ

Егер гидравликалық жүйеде май ағып кетсе:

1. Қандай қауіп туындайды?
2. Жүйенің жұмыс принципі қалай өзгереді?
3. Қандай алдын алу шараларын ұсынар едіңіз?

#### 4-тапсырма. Шығармашылық тапсырма

«Болашақтағы интеллектуалды гидропневможүйе» тақырыбында қысқаша концепция жазыңыз:

1. Қандай датчиктер болады?
2. Қандай автоматтандыру элементтері қосылады?
3. Қауіпсіздік қалай қамтамасыз етіледі?

Кесте 2.7 - 2 бөлім бойынша бағалау критерийі

Деңгей	Әрекет	Дескриптор	Бағалау талабы	Ұпай
Білу	Атау, анықтау, тұжырымдау	Негізгі ұғымдарды, заңдарды және жүйе элементтерін дұрыс атайды	Анықтамалар толық және нақты берілген, кемінде 5 негізгі элемент көрсетілген	50
Түсіну	Түсіндіру, сипаттау, ажырату	Гидравликалық және пневматикалық жүйенің жұмыс принципін түсіндіреді	Қысымның берілу механизмін дұрыс түсіндіреді, айырмашылықтарын нақты көрсетеді	15
Қолдану	Есептеу, пайдалану, құрастыру	Формулаларды қолданып есеп шығарады ( $P=F/S$ ), қарапайым схема құрастырады	Есептеу қателіксіз орындалған, сызба дұрыс және логикалық	15
Талдау	Салыстыру, талдау, анықтау	Екі жүйенің артықшылықтары мен кемшіліктерін салыстырады	Кемінде 3 айырмашылық пен 3 ұқсастықты нақты дәлелдейді	10
Жинақтау	Жобалау, құрастыру, жоспарлау	Қарапайым жүйе жобасын немесе моделін ұсынады	Элементтер дұрыс тандалған, жұмыс алгоритмі жүйелі көрсетілген	5
Бағалау	Дәлелдеу, негіздеу, баға беру	Нақты жағдайда тиімді жүйені таңдап, шешімін дәлелдейді	Техникалық және экономикалық тұрғыдан негізделген қорытынды жасайды	5
Барлығы				100

## 3-БӨЛІМ МЕТАЛЛЖЕСКІШ СТАНОКТАРДЫ ӨНДЕУГЕ ДАЙЫНДАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

### 3.1. Өндеу алдында станокты тексеру және майлау жүйесін баптау

Кесте 3.1 - Станокты өндеуге дайындау кезеңдері:

№	Дайындау кезеңі	Мазмұны
1	Көрнекі тексеру	Станоктың жалпы жағдайын, корпусын, электр сымдарын, басқару тетіктерін тексеру.
2	Қозғалтқыштарды тексеру	Электр қозғалтқышының қосылуы, шудың болмауы, дірілдің шамасын бақылау.
3	Баптау элементтерін қарау	Суппорт, бағыттаушы, шпиндель және құрал ұстағыштың еркін қозғалуын тексеру.
4	Майлау жүйесін бақылау	Май деңгейін, фильтрдің тазалығын және май айналымының тұрақтылығын тексеру.
5	Салқындатқыш жүйесін тексеру	Салқындатқыш сұйықтықтың деңгейі мен берілу қысымын реттеу.
6	Бос жүрісте сынау	Барлық қозғалыстарды майлау және дірілсіз жұмыс істеуін тексеру.

Кесте 3.2 - Майлау жүйесінің түрлері:

Майлау жүйесі түрі	Қолданылу аймағы	Ерекшелігі
Қолмен майлау	Қарапайым станоктарда	Жеке түйіндерді май құйғыш арқылы майлау
Орталықтандырылған майлау	Автомат және CNC станоктарында	Бір резервуардан бірнеше нүктеге май автоматты беріледі
Циркуляциялық майлау	Жоғары жылдамдықты шпиндельдерде	Май айналыммен қайта пайдаланылады
Тамшылатып майлау	Нақты түйіндерде	Май дәл мөлшерде беріледі

#### 3. Майлау жүйесін баптау кезеңдері:

##### 1. Май деңгейін тексеру:

Май бағының шкаласы бойынша белгі деңгейге дейін толтырылғанын анықтау.

##### 2. Фильтрді тазалау:

Майдағы қоқыстарды жою үшін сүзгіні немесе торды тазалау.

##### 3. Құбыр желісін қарау:

Май ағып жатқан нүктелердің тығыздығын тексеру.

##### 4. Май сорғысын іске қосу:

Майдың айналым бағыты мен қысымын реттеу.

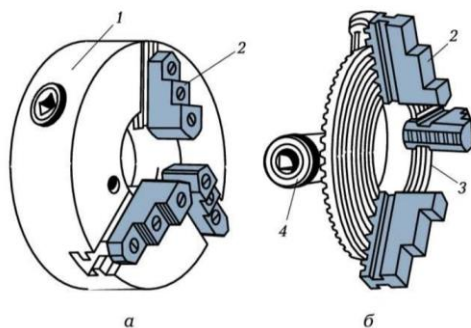
##### 5. Жұмыс режимінде тексеру:

Станок бос жүрісте болған кезде май барлық нүктелерге жетіп жатқанын бақылау.

#### 4. Техникалық қауіпсіздік талаптары:

- Майлау және тексеру жұмыстарын тек станок тоқтатылған кезде орындау.
- Электр жүйесін ашық қалдырмау.
- Майдың жанасуынан кейін қолды жуу.
- Майлау кезінде қысым жүйесін ашпау, себебі май шашырап жарақат тудыруы мүмкін.

### 3.2 Құрал мен дайындаманы орнату



Сурет 3.1 - Үш жұдырықшалы өздігінен орталықтандырылатын патрон  
а - жалпы көрініс; б – патрон бөлшектері: 1- тұрқы; 2 – жұдырықша; 3- бір жағында спиральді оймасы, ал екінші жағында тістері бар диск; 4 – кіші тісті дөңгелек

Қысқа бөлшектерді өңдеу кезінде дайындамаларды патронда бекітеді. Ең жиі қолданылатындары — үшжақ кулачокты өздігінен центрленетін патрондар және цангілі патрондар.

Үшжақ өздігінен центрленетін әмбебап токарь патроны (3.1-сурет) үш жұдырықшадан тұрады. Олар бір мезетте ортасына қарай немесе ортасынан кері қозғалады. Жұдырықшалар дайындаманы центрлеуді қамтамасыз етеді, яғни дайындама осі шпиндельдің айналу осімен дәл келеді.

Жұдырықшалар (2) патрон тұрқысының (1) радиалды ойықтарымен қозғалады. Жұдырықшалардың табанындағы шығыршықтары үлкен тісті дөңгелектің (4) спиральды ойығына кіреді. Бұл дөңгелек кішкентай тісті дөңгелектермен ілінісіп, кілт арқылы айналдырылады. Спираль ойығы бойынша жұдырықшалар ортасына қарай немесе кері қозғалады.

Жұмыс орнында токарьда әртүрлі ауыстырмалы жұдырықшалар болуы ұсынылады:

- шындалғандары — қара өңдеу үшін;
- шындалмағандары — таза өңдеу үшін.

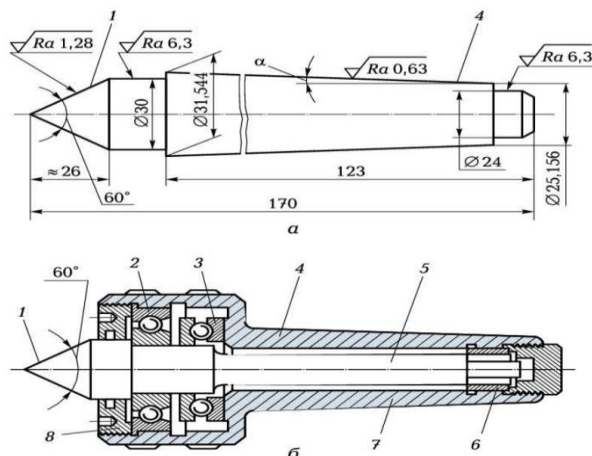
Үлкен диаметрлі дайындамалар кері жұдырықшаларда бекітіледі — жұдырықшалардың тіреулері дайындамаға берік тіреу жасайды. Патрон тұрқысы мен жұдырықшаларда 1, 2, 3 сандары (немесе тиісті нүктелер) жазылады. Патронды жинағанда жұдырықшалар осы сандар ретімен салынады.

Кейбір токарь станоктарында патрон шпиндельдің бұрандалы ұшына планшайба арқылы бекітіледі. Қазіргі заманғы станоктарда (мысалы, 16К20, 1К62 және т.б.) планшайба шпиндельдің сыртқы тұрқысымен центрленеді және шпиндель фланеціне төрт бұранда мен гайка арқылы тартылады. Мұндай фланецтік бекіту центрлеудің жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді және өздігінен бұралып кетуді болдырмайды.

Патронды ауыстыру үшін төрт гайканы босатып, шайбаны бұрап, оның ойықтары гайкаларға қарсы келетіндей орналастырады — сол кезде патрон оңай алынады. Дайындаманы бекіту немесе босату кілтті бұру арқылы орындалады. Маңызды: кілтті патронда қалдыруға болмайды, себебі ол жарاقاتқа әкелуі мүмкін.

Патронда дайындаманы бекітудің кемшілігі — бөлшекті екінші жағынан өңдеу кезінде қайта орнатқанда центрлеу дәлдігінің жоғалуы.

## Дайындаманы центрлерде орнату және бекіту



Сурет 3.2 - Қатты (бекітілген) а, және б - айналмалы центр  
 1 – жұмыс бөлігі (центр конусы); 2 – радиалды мойынтіректер; 3 – тірек (осьтік) мойынтірек; 4 – саптама (хвостовик); 5 – центр; 6 – инелі мойынтірек; 7 – қақпақ;  
 8 – гайка.

Бұл әдіс бөлшектің сол және оң жақтарының соостығы жоғары болуын қажет еткенде қолданылады. Кемшілігі — СПИД (станок–приспособление–инструмент–деталь) жүйесінің қаттылығы төмен.

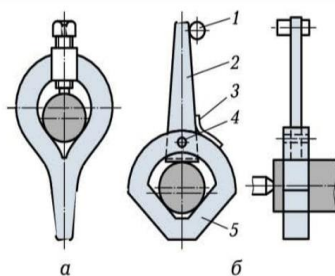
- Алдыңғы центр шпиндельге,
- Артқы центр — артқы қондырғының пинолына бекітіледі.

Алдыңғы центр дайындамамен бірге айналады, ал артқы центр қозғалмайды, сондықтан олардың арасында үйкеліс пайда болады. Үйкелісті азайту үшін артқы центр жағынан техникалық вазелин сияқты қою СОТС (салқындату-сырғанау сұйықтықтары) қолданылады. Олар қызған кезде сұйылып, центрдің жұмыс бетіне түсіп, оны майлайды.

Центрлік тесіктер ГОСТ 14034–74 «Центрлік тесіктер. Өлшемдер» стандартына сәйкес дайындалады.

Қатты (айналып тұрмайтын) центр (3.2, а-сурет) — 60° бұрышты жұмыс конусы мен Морзе конусы түріндегі құйрықшадан тұрады. Мұндай артқы центр шпиндель баяу айналғанда қолданылады. Егер айналу жиілігі жоғары болса, онда айналмалы артқы центр қолданылады, оның шпинделі подшипниктерге орнатылған (3.2, б-сурет).

### Поводок құрылғылары



Сурет 3.3 – Қамытшалар (хомутики) а – кәдімгі; б – өздігінен тартылатын; 1 – саусақ; 2 – саптама (хвостовик); 3 – серіппе; 4 – ось; 5 – тұрқы

Центрлерде орнатылған дайындамаға шпиндельден айналу қозғалысын беру үшін поводок құрылғылары қолданылады. Ең қарапайымы — хомут (3.3-сурет).

Планшайба шпиндельмен бірге айналып, хомутты, ал ол өз кезегінде дайындаманы айналдырады. Бұл әдіс белгілі бір қауіп тудырады — хомуттың құйрығы жұмысшының киімін іліп кетуі мүмкін.

Артқы центрмен қысып патронда бекіту

Бұл әдіс ең қатты бекіту түрі болып табылады және әдетте дайындама ұзындығы диаметрінен үш есе үлкен болғанда ( $L/D > 3$ ) қолданылады.

Кемшілігі — бөлшекті қайта орнатып, екінші жағынан өндегенде центрлеу дәлдігі төмендейді.

### 3.3 Қауіпсіздік талаптары және еңбек қорғау ережелері

Металлескіш станоктарда жұмыс істеу — дәлдікті, жоғары жауапкершілікті және еңбек қауіпсіздігін қатаң сақтауды қажет ететін өндірістік процесс. Станокпен жұмыс барысында оператор әртүрлі механикалық, электрлік, шу және вибрациялық қауіп-қатерлерге ұшырауы мүмкін. Сондықтан әрбір жұмысшы мен оқушы еңбек қауіпсіздігі мен қорғау ережелерін толық меңгеріп, жұмыс орнында қауіпсіздік мәдениетін сақтауы қажет.

Жалпы қауіпсіздік талаптары:

1. Металлескіш станоктармен жұмысқа тек арнайы оқудан өткен және қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқамадан өткен адамдар ғана жіберіледі.

2. Жұмыс орнында ұқыптылық пен тәртіп сақталуы керек. Артық заттар мен құралдар жұмыс алаңынан алынып тасталады.

3. Арнайы жұмыс киімі: тығыз матадан тігілген халат немесе костюм, сырғанамайтын табанды аяқ киім, бас киім, көзілдірік және қолғап болуы тиіс.

4. Киімнің жеңі қайырылған, түймеленген болуы шарт. Ұзын шаш толық жинап, бас киімнің астына салынуы керек.

5. Жұмыс кезінде әшекей бұйымдар (сақина, сағат, білезік, алқа) тағуға болмайды.

6. Станокқа қызмет көрсететін аймақ жақсы жарықтандырылып, желдетілуі керек.

7. Станок айналасында бөтен адамдардың болуына, сөйлесуге немесе алаңдатуға тыйым салынады.

Жұмысқа кірісер алдындағы қауіпсіздік талаптары:

1. Станокты пайдаланар алдында оның техникалық жағдайын мұқият тексеру қажет:

— электр сымдарының, қосқыштардың бүтіндігін;

— майлау және салқындату жүйесінің жұмысын;

— барлық қорғаныс қалқандарының орнында болуын;

— кесу құралының (фреза, кескіш) дұрыс бекітілуін және өткірлігін.

2. Бөлшек пен құралдың орнату схемасы технологиялық картаға сәйкес келуі тиіс.

3. Станокты бос жүріспен іске қосып, айналмалы бөлшектердің біркелкі айналуын тексеру керек.

4. Ақау, діріл, шу немесе май ағу белгілері байқалса — жұмыс істеуге рұқсат етілмейді.

5. Өңдеуге арналған дайындаманы дұрыс орнатып, қысқыш құрылғының сенімділігін тексеру керек.

Жұмыс барысындағы қауіпсіздік талаптары:

1. Станокты тек нұсқаулықта көрсетілген тәртіппен қосу және өшіру қажет.

2. Жұмыс кезінде қолды айналып тұрған бөлшекке немесе фрезаға жақындатуға, жаңқаны қолмен тазалауға қатаң тыйым салынады.

3. Жаңқаларды тазалау үшін тек арнайы ілмек немесе щетка пайдаланылады.

4. Құралдың тозуын, фрезаның қызып кетуін үнемі бақылау қажет.

5. Егер өңдеу кезінде діріл, шу, күйік иісі немесе май ағу байқалса, станокты дереу тоқтатып, нұсқаушыға хабарлау керек.

6. Өңдеу барысында өлшеу жұмыстарын станок толық тоқтаған соң ғана орындауға болады.

7. Айналымды бөлшектерге жақын еңкеюге немесе айналып өтуге болмайды.

8. Кесу жылдамдығы мен берілісті рұқсат етілген шектерде ғана өзгерту керек.

9. Жұмыс орнында ұқыптылық сақтау, май мен жаңқа төгілмеуін қамтамасыз ету қажет.

10. Жұмыс кезінде зейін қою, басқа жұмыстарға алаңдамау — жарақаттың алдын алудың басты кепілі.

Жұмысты аяқтағаннан кейінгі қауіпсіздік талаптары:

1. Станокты жүктемесіз тоқтатып, айналымды бөлшектердің толық тоқтағанына көз жеткізу.

2. Құрал мен дайындаманы алып, қысқыш құрылғыны босату.

3. Станокты, үстелді және жұмыс орнын жаңқадан, майдан және шаңнан тазартып, сүрту.

4. Құрал-саймандарды, өлшеу аспаптарын арнайы орындарына қою.

5. Электр жүйесін толық ажырату (қосқыш немесе ажыратқыш арқылы).

6. Тексеру журналына жұмыс аяқталғаны, ақаулардың бар-жоғы туралы белгі жасау.

7. Арнайы киімді шешіп, сақтау шкафына қою, қол мен бетті сабынмен жуу.

Төтенше жағдайлардағы әрекет тәртібі:

1. Электр тоғы соққанда — дереу станокты тоқтатып, зардап шегушіні токтан ажырату (құрғақ таяқ немесе диэлектрлі қолғаппен), медициналық көмек көрсету.

2. Өрт немесе түтін шыққанда — электр жүйесін ажыратып, өрт сөндіргішті пайдалану, эвакуация жоспарына сәйкес шығу.

3. Механикалық жарақат (кесу, соғылу) кезінде — жараны өңдеп, медициналық пунктке жеткізу.

4. Майдың ағуы немесе станок істен шығуы кезінде — станокты өшіріп, шеберге немесе инженерге хабарлау.

### 3-бөлім бойынша тапсырмалар

#### 1 тапсырма -Өндірістік жағдайға байланысты практикалық тапсырма

1. Төмендегі әрбір жағдайды оқып шығып, дәптерде:

1. Қауіп көзі мен ықтимал салдарын сипаттаңыз.
2. Қауіпсіз шешімін (іс-әрекет жоспарын) жазыңыз.
3. Еңбек қорғау ережелерінің қай тармағына сәйкес келетінін көрсетіңіз.

#### Жағдай 1.

Фрезер станогында жұмыс кезінде студент құралды орнатқаннан кейін фрезаны бос жүріспен айналдырмай, бірден дайындаманы өндеуге кірісті. Біраз уақыттан соң діріл мен қатты шу пайда болды.

1. Қауіп көзі:
2. Ықтимал салдар:
3. Қауіпсіз шешім:
4. Қай ереже бұзылды:

#### Жағдай 2.

Бөлшек қысқыш құрылғыға дұрыс бекітілмеген. Оператор бөлшекті қолмен түзетіп, станок жұмыс істеп тұрған кезде қолын фрезаға тым жақын апарды.

1. Қауіп көзі:
2. Ықтимал салдар:
3. Қауіпсіз шешім:
4. Еңбек қорғау нормасы:

#### Жағдай 3.

Станоктың электр қозғалтқышы іске қосылғанда ерекше шу мен күйік иісі пайда болды. Оператор бұған мән бермей, жұмысты жалғастырды.

1. Қауіп көзі:
2. Ықтимал салдар:
3. Қауіпсіз шешім:
4. Қай бөлімнің талабын бұзды:

#### Жағдай 4.

Станок айналып тұрған кезде студент жаңқаларды қолымен тазалауға тырысты. Жаңқа ыстық әрі өткір болғандықтан, қолын күйдіріп алды.

1. Қауіп көзі:
2. Ықтимал салдар:
3. Дұрыс іс-әрекет:
4. Қолданылатын қорғаныс құралдары:

#### Жағдай 5.

Оқушы жұмыс алдында арнайы көзілдірігін кимей, фрезерлеу кезінде жаңқаның бір бөлігі көз маңына тиді.

1. Қауіп көзі:

2. Ықтимал салдар:
3. Алдын алу шаралары:
4. Қорғаныс құралдары тізімі:

Жағдай 6.

Жұмыс орнында май төгіліп, еден сырғанақ болып қалды. Бір студент станокқа жақындап келе жатып тайып құлап, білегін жарақаттады.

1. Қауіп көзі:
2. Ықтимал салдар:
3. Дұрыс шешім және алдын алу әрекеттері:
4. Қай еңбек қорғау талабы орындалмаған:

Жағдай 7.

Майлау жүйесі істен шығып, кесу аймағында қызып кету байқалды. Оператор жұмысты тоқтатпай жалғастырды.

1. Қауіп көзі:
2. Ықтимал салдар:
3. Қауіпсіз шешім:
4. Қайда хабарлау қажет:

Жағдай 8.

Фреза көп жұмыс істеген соң өткірлігін жоғалтты, бірақ студент оны ауыстырмай, өндеуді жалғастырды.

1. Қауіп көзі:
2. Ықтимал салдар:
3. Дұрыс шешім:
4. Өндеу сапасына әсері:

Кесте 3.3 - Бағалау критерийлері

Бағалау өлшемдері	Балл
Қауіп көзін дұрыс анықтау	20
Салдарын нақты сипаттау	20
Шешімнің дұрыстығы	30
Қауіпсіздік ережелерін байланыстыра білу	20
Жұмыс дәптерін ұқыпты толтыру	10
Барлығы	100 балл

**2 тапсырма - Тест сұрақтары**

**I деңгей. Негізгі деңгей**

1. Патрон кілтін патронда қалдыру неге болмайды?

- A) Станок майланады
- B) Қауіпсіздік ережесі бұзылады
- C) Кілттің сыну қаупі жоғары
- D) Қысым төмендейді

2. Майлау жүйесінің негізгі қызметі:

- a) Жылу беру

- b) Үйкелісті азайту және тозуды болдырмау
- c) Кесу жылдамдығын арттыру
- d) Қуат беру

3. Станок майлау жүйесін тексеру қай кезеңде жүргізіледі?

- a) Өңдеуден кейін
- b) Өңдеуге дейін
- c) Салқындату кезінде
- d) Құрал ауыстырғанда

4. Май деңгейін тексеру үшін не қолданылады?

- a) Манометр
- b) Шкала
- c) Кілт
- d) Қысқыш

## **II деңгей. Орташа деңгей**

5. Үшжақ кулачкалы патронның ерекшелігі неде?

- A) Кулачкалар жеке-жеке қозғалады
- B) Кулачкалар бір уақытта центрге қарай жылжиды
- C) Тек үлкен бөлшектерге арналған
- D) Шпиндельге бұрандалы түрде жалғанады

6. Айналмалы артқы центрдің артықшылығы неде?

- A) Бағасы арзан
- B) Тозуға төзімді
- C) Үйкеліс пен қызуды азайтады
- D) Қатты бекітіледі

7. Қамыт(Хомут) (жетекті қысқыс) не үшін қолданылады?

- A) Дайындаманы салқындату
- B) Дайындамаға айналыс беру
- C) Майлау жүйесін қосу
- D) Центрлеуді жеңілдету

8. Централизованная майлау жүйесінің ерекшелігі:

- a) Қолмен майлау
- b) Бір нүктеден бірнеше түйінді майлау
- c) Май айналымсыз беріледі
- d) Майлау жоқ

9. Май сорғысының қызметі:

- a) Майды сүзу
- b) Майды айналымға жіберу
- c) Майды қыздыру

d) Майды шығару

### III деңгей. Жоғары деңгей

10. Дайындаманы токарь станогында орнатудың негізгі мақсаты қандай?

- a) Өңдеу дәлдігін арттыру
- b) Уақытты үнемдеу
- c) Шаңды азайту
- d) Майлау жүйесін жақсарту

11. Қай жағдайда дайындаманы орталықтарда орнату тиімді?

- a) Ұзындығы аз бөлшектерді өңдеу кезінде
- b) Үлкен диаметрлі дайындамаларда
- c) Соосность жоғары дәлдікпен қажет болғанда
- d) Жұмсақ материалдарды өңдеу кезінде

12. Орталық тесіктер қандай стандарт бойынша орындалады?

- a) ГОСТ 14034–74
- b) ГОСТ 10145–85
- c) ISO 9001
- d) DIN 24248.

13. Қай жағдайда артқы центрмен қысып бекіту қолданылады?

- a) Ұзындығы аз дайындамада
- b) Диаметрі үлкен, ұзындығы 3 есе артық бөлшектерде
- c) Жұмсақ материал өңдегенде
- d) Фрезерлеу кезінде

Кесте 3.4 - Тест кілті

Сұрақ №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Жауап	b	b	b	b	b	c	b	b	b	a	b	a	b

Кесте 3.5 - Тестінің бағалау критеріі

Баға	Балл аралығы	Деңгей сипаттамасы	Көрсеткіштер
«5» (Өте жақсы)	90 – 100	Жоғары деңгей	Станоктың құрылысын, Мемлекеттік стандарттарды (ГОСТ) және қауіпсіздік ережелерін толық меңгерген. Күрделі технологиялық есептерді шеше алады.
«4» (Жақсы)	75 – 89	Ортадан жоғары	Техникалық терминдер мен майлау жүйесін жақсы біледі. Маңызды сұрақтарға дұрыс жауап береді, бірақ стандарттарда (ГОСТ) аздаған мүкістер болуы мүмкін.
«3» (Қанағаттанарлық)	50 – 74	Орта деңгей	Базалық білімі бар (патрон, кілт, майлау). Аспаптарды қолданудың терең технологиялық себептерін толық түсіндіре алмайды.
«2» (Қанағаттанарлықсыз)	0 – 49	Төмен деңгей	Станокпен жұмыс істеу негіздері мен қауіпсіздік техникасын білмейді. Қайта оқуды және нұсқаулықтан өтуді қажет етеді.

### Бақылау сұрақтары

1. Станокты өңдеуге дайындау не үшін қажет?
2. Майлау жүйесін баптау кезінде қандай реттілік сақталады?
3. Майдың жеткіліксіз болуы неге әкеледі?

4. Станок қозғалыстарының дәлдігі неге байланысты?
5. Қауіпсіздік талаптарын атаңыз.
6. Құрал мен дайындаманы орнату не үшін қажет?
7. Үшжақ жұдырықшалы патронның құрылымдық ерекшеліктерін сипаттаңыз.
8. Центрде орнату тәсілінің артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?
9. Артқы центрдің түрлерін атаңыз және олардың айырмашылығын түсіндіріңіз.
10. Дайындаманы бекіту кезінде қандай қауіпсіздік шараларын сақтау керек?
11. Жетекті қысқы құрылғының қызметі неде?
12. Патронның шпиндельге бекітілу тәсілдері қандай?
13. Центр тесіктері қандай стандарт бойынша орындалады және не үшін маңызды?
14. Майлау жүйесін орнату алдында қандай тексерулер жүргізіледі?
15. Құралды дұрыс орнатпау кезінде қандай қателіктер мен ақаулар пайда болады?

Кесте3.6 - 3-ші бөлім бойынша бағалау критерийі

Деңгей	Әрекет	Дескриптор	Бағалау талабы	Ұпай
Білу	Құрал мен станок элементтерін атайды	Орнату тәртібін сипаттайды	Терминдерді дұрыс қолдану	50
Түсіну	Процесті түсіндіреді	Қадамдардың мәнін айқындайды	Теорияны дұрыс түсіндіру	15
Қолдану	Өңдеуге дайындайды	Құрал мен дайындаманы орнатады	Практикалық қолдану	15
Талдау	Ақауды анықтайды	Қозғалыс, қысым мәселесін талдайды	Себеп-салдар байланысын көрсету	10
Жинақтау	Процесті жетілдіру ұсынысын жасайды	Өңдеу тиімділігін арттыру жолын ұсынады	Практикалық ұсыныс енгізу	5
Бағалау	Нәтижені бағалайды	Процесс тиімділігін бағалайды	Қорытынды жасау	5
Барлығы				100

## 4 ПРАКТИКАЛЫҚ ЖҰМЫСТАР

### 1- тапсырма. Станок жүйелерін анықтау

Сурет немесе сызба бойынша станок жүйелерін анықтап, олардың қызметін жазыңыз

Кесте 4.1- Станок жүйелерін анықтау

№	Жүйенің атауы	Қызметі	Қай торапта орналасқан
1			
2			
3			

### 2- тапсырма. Жүйе жұмысының принципін талдау

Мысал:

Токарлық станоктың шпинделінің айналу жиілігі төмендеді.  
Мүмкін себептер:

- Белдік босаңсыған;
- Муфта дұрыс қосылмаған;
- Электрқозғалтқыш кернеуі төмен.

Кесте 4.2 - Төмендегі ақауларды оқып, себептері мен шешімін жазыңыз

№	Ақау сипаттамасы	Себебі	Шешу жолы
1	Беру механизмі жүрмейді		
2	Салқындатқыш сұйықтық келмейді		
3	Жылдамдық өзгермейді		
4	Станок қатты дірілдейді		

### 3- тапсырма. Өндірістік жағдайдағы мысал

Жағдай:

Бұрғылау білдегінде оператор бөлшекті өңдеу кезінде шпиндель жүйесінен шу мен қызу байқайды.

Тапсырма:

1. Қай жүйе ақаулы болуы мүмкін?
2. Себебін анықтаңыз.
3. Алдын алу шараларын ұсыныңыз.

Жауабы:

---

---

---

---

### 4-тапсырма. Жүйелердің өзара әрекетін түсіндіру

1. Шпиндель жүйесі мен беру жүйесінің байланысы қандай?
2. Жылдамдық жүйесі майлау жүйесімен қалай өзара әсер етеді?
3. Басқару жүйесі арқылы станок жұмысы қалай бақыланады?

Жауабы:

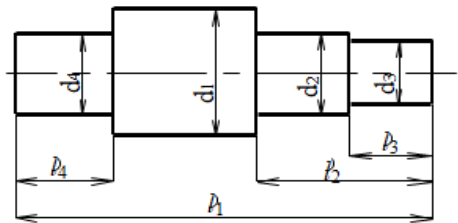
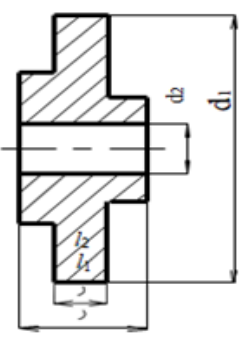
---

---

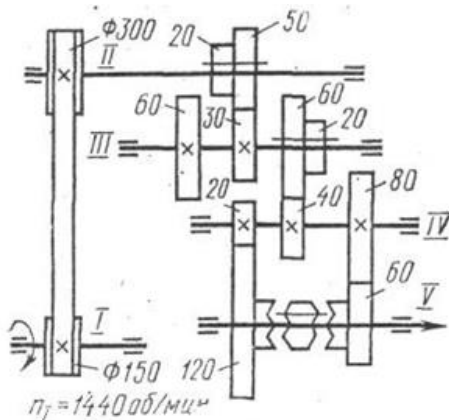
### 5-тапсырма:

1. Эскиз бөлшекке, өндіріс сериялылығына, классификация кестесіне және берілген станоктың, дайындаманың немесе кескіш құралдың негізгі параметрлеріне сүйене отырып, станок моделінің шифрын құрастыру.
2. Құралдарды ұстап тұратын элементтердің және дайындаманың базалық беттерінің қысқаша сипаттамасын беру.
3. Берілген нұсқа бойынша кескіш құралдың, бекіту құрылғыларының, өлшеу құралдарының және басқа технологиялық жабдықтардың түрін анықтау.
4. Станоктың технологиялық мүмкіндіктерін тізіп шығару.
5. Осы типтегі станокта қолданылатын кескіш құралдарды көрсету (берілген нұсқаға сәйкес).

Кесте 4.3 - Тапсырмалар нұсқасы

Нұсқа №	Бөлшек эскизі және басқа бастапқы деректер	Өндіріс түрі	Ұсынылған станок моделі
1	<p>Торецтік беттер мен центрлік тесіктерден басқа барлық беттер өңделеді</p> 		
1.1	$d1 = 60\text{мм}$ , $l1 = 250\text{мм}$	Дара	
1.2	$d3, d4$ 8-квалитет дәлдік бойынша $d2, l2, l3, l4$ – өлшемдері есепті шешу үшін принципті мәнге ие емес	Дара	
1.3	$d1 = 120\text{мм}$ , $l1 = 1000\text{мм}$ $d3, d4$ - 8-квалитет дәлдік бойынша	Ірі сериялы	
1.4	$d1 = 60\text{мм}$ , $l1 = 250\text{мм}$ $d3, d4$ 8-квалитет дәлдік бойынша $d3, d4$ - 8-квалитет дәлдік бойынша Барлық беттер өңделеді	орта сериялы	
2			
2.1		Дара	
2.2		ұсақ сериялы	
2.3	$d1 = 100\text{мм}$ , $l1 = 50\text{мм}$ , $d2 = 30\text{мм}$ $d2$ 8-квалитет дәлдік бойынша	орта сериялы	
2.4	$d1 = 900\text{мм}$ , $l1 = 50\text{мм}$ , $d2 = 120\text{мм}$ $d2$ - 8-квалитет дәлдік бойынша $d1 = 100\text{мм}$ , $l1 = 50\text{мм}$ , $d2 = 30\text{мм}$ $d2$ - 8-квалитет дәлдік бойынша $d1 = 100\text{мм}$ , $l1 = 50\text{мм}$ , $d2 = 30\text{мм}$ $d2$ - 8-квалитет дәлдік бойынша	ірі сериялы, жаппай	

**6-тапсырма:** Есепті шығару, шешімін жазу және дұрыс жауапты көрсету  
 Кинематикалық сұлба бойынша шпиндельдің әртүрлі айналу жылдамдықтарының санын есептеу, шпиндельдің ең үлкен және ең кіші айналу жиілігін (об/мин) анықтау, ремендік берілістің беріліс қатынасын есептеу.



Сурет 4.1 – Кинематикалық сұлба

Кесте 4.4 – Сұлбаның сипаттамасы

Сұрақтар	№	Жауабы				
		А	Б	В	Г	Д
Әр түрлі жылдамдық саны	1	8	4	6	10	12
Ең жоғарғы айналу жиілігі	2	2000	2400	3000	3600	4000
Ең төменгі айналу жиілігі	3	8	10	12	16	20
Беріліс қатынасы	4	1:5	1:3	1:2	1:4	2:3

**7-тапсырма.** Қауіпсіздік ережелері

1. Станок жүйелерін зерттеу кезінде қандай қауіпсіздік талаптарын сақтау қажет?
2. Электр жетек жүйесімен жұмыс істеу алдында не істеу керек?
3. Майлау және салқындату жүйелерінде қандай қауіп бар және оны қалай жоюға болады?

Жауабы:

---

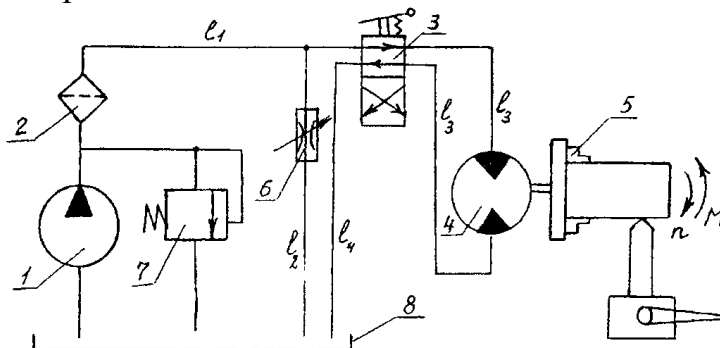


---



---

**8-тапсырма.** Токарлы станоктың негізгі қозғалысының гидрожетегі



Сурет 4.2 – Токарлы станоктың гидрожетегінің сұлбасы

Гидрожетекте сорап 1 фильтр 2 және гидрореттегіш 3 арқылы жұмыс сұйықтығы, шығу білігі токарлы станоктың шпинделімен 5 жалғасқан гидромоторға 4 жібереді. Кесу күшінен  $M$  моментімен жүктелген, шпинделдің айналу жиілігі, реттегіш гидродроссельдің 6 өтпелі қимасының  $S_{др}$  ауданының өзгеруі арқасында реттеледі. Және де гидрожетекте сақтауыш клапан 7 мен гидробак 8 қолданылады.

Анықтау керек:

1 Шпинделдің айналу жылдамдығын (гидромотор білігінің).

2 Гидрожетектің пайдаланылатын қуатын және оның ПӘК-ін.

3 Берілген моментте  $M$  максималды мүмкін шпинделдің айналу жиілігін, және де гидрожетектің ПӘК-ін.

Есептеу үшін бастапқы берілгендері:

$$V_H = 20 \text{ см}^3, n_H = 1500 \text{ мин}^{-1}; K_{OH} = 0,02 \text{ 1/МПа}; \eta_{MH} = 0,9; V_T = 40 \text{ см}^3,$$

$$K_{OT} = 0,01 \text{ 1/МПа}; \eta_{MT} = 0,9; d = 8 \text{ мм}, l_1 = 3 \text{ м}, l_2 = 2,5 \text{ м}; l_3 = 2 \text{ м}, l_4 = 3 \text{ м},$$

$$l_{ЭФ} = 300d, l_{ЭР} = 200d, \mu_{др} = 0,65; \nu = 0,4 \text{ см}^2/\text{с}; \rho = 900 \text{ кг/м}^3.$$

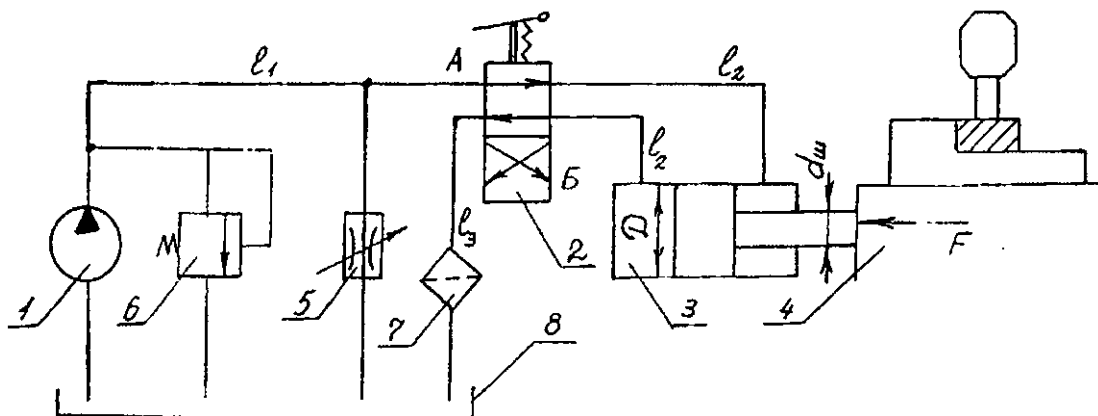
Момент  $M$  және гидродроссельдің өтпелі қимасының ауданының  $S_{др}$  мәндері нұсқаның нөмірі бойынша 1 кестеден алынады.

Кесте 4.5 – Токарлы станоктың гидрожетегін есептеу үшін бастапқы берілгендері

Нұсқа	1	2	3	4	5
$M$ , Н·м	38	40	30	35	25
$S_{др}$ , мм <sup>2</sup>	2,5	2	5	4	3

### 9-тапсырма. Фрезерлі станоктың үстелінің гидрожетегі

Гидрожетекте сорап 1 гидрореттегіш 2 арқылы жұмыс сұйықтығы, штогы фрезерлі станоктың үстелімен 4 байланысқан гидроцилиндрге 3 жеткізеді. Үстелдің қозғалыс жылдамдығы реттегіш гидродроссельдің 5 өтпелі қимасының  $S_{др}$  ауданының өзгеруі арқасында реттеледі.  $F$  гидроцилиндр штогының күші кесу күшімен



Сурет 4.3 – Фрезерлі станоктың үстелінің гидрожетегінің сұлбасы

шартталған және үстелдің қозғалысына қарсы бағытталған. Және де гидрожетекте

сақтауыш клапан 6 , фильтр 7 мен гидробак 8 қолданылады.

Анықтау керек:

1 Үстелдің қозғалыс жылдамдығын  $v_c$  (гидроцилиндр піскегі).

2 Гидрожетектің пайдаланылатын қуатын және оның ПӘК-ін.

3 Берілген күште F максималды мүмкін үстелдің қозғалыс жылдамдығын,және де гидрожетектің ПӘК-ін.

Есептеу үшін бастапқы берілгендері:

$V_H = 30 \text{ см}^3$ ,  $n_H = 960 \text{ мин}^{-1}$ ,  $K_{OH} = 0,025 \text{ 1/МПа}$ ;  $\eta_{MH} = 0,9$ ;  $D = 60 \text{ мм}$ ,

$d_{ш} = 40 \text{ мм}$ ,  $\eta_{MЦ} = 0,9$ ;  $d = 8 \text{ мм}$ ,  $l_1 = 5 \text{ м}$ ,  $l_2 = 1,5 \text{ м}$ ;  $l_3 = 1 \text{ м}$ ,  $l_{ЭФ} = 200d$ ,

$l_{ЭР} = 150d$ ,  $\mu_{др} = 0,65$ ;  $\nu = 0,35 \text{ см}^2/\text{с}$ ;  $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$ .

Күштің  $F$  және гидродросселдің өтпелі қимасының ауданының  $S_{др}$  мәндері нұсқаның нөмірі бойынша 2 кестеден алынады.1-5 нұсқаларында гидрореттегіш 2,А позициясында орналасқан,ал 6-10 нұсқаларында Б позициясында.

Кесте 4.6 – Фрезерлі станоктың гидрожетекін есептеу үшін бастапқы берілгендері

Нұсқа	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$F$ , кН	10	9	8	7.5	10	9	11	10	7.5	8
$S_{др}$ , мм <sup>2</sup>	2	3	4	5	4.5	3	4	4.5	5	6.5

**10-тапсырма.** Станокты дайындау кезеңін анықта

Төмендегі әрекеттерді дұрыс кезеңдерге бөліп жазыңыз

Кесте 4.7 – Станокты дайындау кезеңі

№	Әрекет сипаттамасы	Кезең атауы
1	Бөлшек патронға орнатылды	
2	Станок бағыттаушылары майланды	
3	Құралдың бекітілу беріктігі тексерілді	
4	Жетек қозғалысы сынақ қосуда тексерілді	

**11-тапсырма.** Өндірістік жағдай мысалы

Фрезерлік станок өңдеуге дайындық кезінде шпиндельдің айналу бағыты дұрыс емес екенін байқадыңыз.

Тапсырма:

1. Қай жүйеде ақау болуы мүмкін?
2. Қандай әрекет орындау қажет?
3. Қауіпсіздік тұрғысынан не істеуге болмайды?

Жауап:

---



---



---



---

**12-тапсырма.** Техникалық есеп

Бөлшек материалы — болат 45.

Құрал — тік жүзді фреза, диаметрі 50 мм.

Беріліс — 0,1 мм/айн, терендік — 2 мм.

Тапсырма:

1. Жылдамдық пен айналу жиілігін анықтаңыз (кесте бойынша).
2. Өңдеу ұзақтығын есептеңіз (формуламен).
3. Нәтижені жұмыс дәптеріңізге жазыңыз.

Есеп және шешімі:

---

---

---

---

---

**13 тапсырма.** Механикалық цехта диаметрі  $D = 60$  мм болатын болат дайындаманы (45 маркалы болат) токарлық станокта өңдеу қажет. Технологиялық нұсқаулық бойынша ұсынылған кесу жылдамдығы  $V = 110$  м/мин.

1. Шпинделдің теориялық айналу жиілігін  $n$  есептеңіз.
2. Егер станоктың (мысалы, 16K20) паспорттық деректерінде 500, 630, 800 айн/мин жылдамдықтары болса, оның қайсысын таңдаған тиімді? Неліктен?

---

---

---

---

---

**Тапсырма 14.** Беріліс параметрлерін таңдау

Бөлшекті тазалап жону (чистовая обработка) жұмысы жүріп жатыр. Беттің кедір-бұдырлығы  $Ra 1.25$  мкм болуы тиіс.

Тапсырма: қосымшадағы 3-ші кестені пайдалана отырып, беріліс шамасын ( $s$ ) таңдаңыз және кесу тереңдігі ( $t$ ) мен беріліс арасындағы байланысты түсіндіріңіз.

Егер беріліс тым жоғары болса, беттің сапасына қалай әсер етеді?

---

---

---

---

---

**Тапсырма 15.** Өндірістік жағдаятты талдау (Кейс-стади)

Оператор жаппай өндіріс жағдайында детальды өңдеу кезінде кескіш құралдың (резец) тым тез мұқалып, істен шығатынын байқады. Сұйықтықпен салқындату жүйесі жұмыс істеп тұр.

**Сұрақтар:**

1. Мұқалудың себебі болуы мүмкін 3 факторды атаңыз (кесу жылдамдығы, материал қаттылығы, беріліс).
2. Өнімділікті төмендетпей, құралдың төзімділігін қалай арттыруға болады?

---

---

---

---

---

## Тапсырма - 16. Қателерді талдау

Төмендегі қателердің себебін анықтаңыз және шешу жолын ұсыныңыз

Кесте 4.8 - Қателерді талдау

№	Ақау сипаттамасы	Себеп	Шешім
1	Бөлшек бетінде діріл іздері бар		
2	Өңдеу дәлдігі төмен		
3	Кұрал тез тозады		
4	Жылдамдық өзгермейді		

Өндірістік қауіпсіздікке байланысты сұрақтар

- Станокты дайындау кезінде басты үш қауіп көзі қандай?
- Станок іске қосылғанда нені тексеру қажет?
- Өңдеу соңында оператор қандай әрекеттер орындауы тиіс?

Жауаптар:

---

---

---

---

---

---

---

---

Кесте 4.9 - 4-ші бөлімнің бағалау критерийлері

Деңгей	Әрекет	Дескриптор	Бағалау талабы	Ұпай
Білу	Зертханалық жабдық элементтерін атайды	Негізгі бөліктерді таниды	Терминдерді дұрыс қолдану	50
Түсіну	Жұмыс принципін түсіндіреді	Элементтердің өзара байланысын айқындайды	Теорияны дұрыс түсіндіру	15
Қолдану	Практикалық сынау жүргізеді	Гидро және станок жүйелерін баптайды	Тәжірибелік қолдану	15
Талдау	Ақауды анықтайды	Өлшем және қозғалыс параметрлерін талдайды	Себеп-салдар байланысын көрсету	10
Жинақтау	Жұмысты жетілдіру жолын ұсынады	Процесті оңтайландыру ұсынысын жасайды	Практикалық ұсыныс енгізу	5
Бағалау	Нәтижені бағалайды	Жүйенің тиімділігін бағалайды	Қорытынды жасау	5
Барлығы				100

## ТЕРМИНДЕР СӨЗДІГІ

**Металлжескіш станок** — дайындамадан жоңқаны алу жолымен белгіленген өлшемдерге, пішінге және беттің кедір-бұдырлығына сай келетін бөлшекті алуға арналған технологиялық машина.

**Дайындама** — пішіні, өлшемі және бетінің қасиеті өзгертіліп, бөлшек жасалатын еңбек өнімі.

**Әмбебаптық станоктар** — кең номенклатуралы бөлшектерді өңдеуге арналған, бөлшектің шекті габаритімен, құрал жиынтығымен және технологиялық операцияларымен шектелген станоктар.

**Арнаулы станоктар** — белгіленген өлшемдер аумағында біртекті бөлшектерді (құбыр, иінді білік т.б.) өңдеуге арналған.

**Арнайы білдектер** — тек белгілі бір бөлшекті немесе біртекті бірнеше бөлшекті өңдеуге арналған.

**Тұғыр** — станоктың барлық негізгі бөлшектерін орнатуға арналған оның негізгі бөлігі (қаңқасы).

**Бағыттағыштар** — құрал мен дайындаманы нақты бағытпен қозғалтуға арналған тұғырдың ең жауапты бөлігі.

**Шпиндель** — өзіне бекітілген аспапқа немесе өңделетін дайындамаға айналу қозғалысын беретін станоктың маңызды бөлшегі.

**Жетек** — станоктың атқарушы буындарын қозғалысқа келтіруге арналған механизмдер жиынтығы.

**Беріліс (подача) қорабы** — әртүрлі бөлшектерді өңдеу кезінде қажетті беріліс шамалары мен күштерін алуға арналған механизм.

**Кинематикалық сұлба** — механизм буындарының өзара байланысын шартты графикалық белгілер арқылы көрсететін сызба.

**Кинематикалық жұп** — қозғалатын екі жанасқан буынның қосылысы.

**Механизм** — салынған күштің әсерінен мақсатқа сай қозғалыс жасайтын, қатты денелердің өзара байланысқан жүйесі.

**Басты қозғалыс (кесу қозғалысы)** — пішін құраушы қозғалыстардың ішіндегі ең жоғары жылдамдықпен орындалатын қозғалыс.

**Беріліс қозғалысы** — аз жылдамдықпен жүретін, кесу процесінің үздіксіздігін қамтамасыз ететін қозғалыс.

**Гидрожетек (Гидропривод)** — машинаның атқарушы буындарын сұйықтық қысымының көмегімен қозғалысқа келтіруге арналған механизмдер жиынтығы.

**Қадамсыз жетек (Бесступенчатый привод)** — айналу жиілігін бірқалыпты реттеуге мүмкіндік беретін жетек түрі (оған гидравликалық жетектер де жатады).

**Гидростатикалық бағыттағыштар** — түйісетін беттерге қысыммен май беру арқылы бүкіл жанасу беті бойынша майлы жастықша (май қабаты) түзілуін қамтамасыз ететін құрылғы.

**Аэростатикалық бағыттағыштар** — бағыттағыштардың түйісетін беттері арасындағы саңылауда ауа жастықшасын түзуге негізделген механизм.

**Майлау жүйесі** — үйкеліс беттеріне май жеткізуді қамтамасыз ететін, өңдеу алдында тексерілетін және бапталатын жүйе.

**Пневматикалық жүйе** — жұмыс істеу принципі сығылған ауаның энергиясын қолдануға негізделген жүйе.

**Гидравлика** – сұйықтардың тепе-теңдік және қозғалыс заңдарын зерттейтін ғылым саласы.

**Сұйық** – пішінін сақтамайтын, көлемін сақтайтын орта.

**Тығыздық ( $\rho$ )** – көлем бірлігіндегі масса, кг/м<sup>3</sup>.

**Қысым ( $p$ )** – аудан бірлігіне түсетін күш, Па (Паскаль).

**Гидростатикалық қысым** – тыныш тұрған сұйықтағы қысым.

**Гидродинамика** – қозғалыстағы сұйық заңдылықтарын зерттейтін бөлім.

**Тұтқырлық** – сұйықтың ішкі үйкеліс қасиеті.

**Ламинарлы ағыс** – қабатталған, реттелген ағыс.

**Турбулентті ағыс** – ретсіз, құйындалған ағыс.

**Шығын ( $Q$ )** – уақыт бірлігіндегі өтетін сұйық көлемі (м<sup>3</sup>/с).

**Бернулли теңдеуі** – сұйық энергиясының сақталу заңы.

**Паскаль заңы** – жабық ыдыстағы қысым барлық бағытта бірдей беріледі.

**Архимед күші** – сұйыққа батырылған денеге әсер ететін көтеруші күш.

**Гидрожетек** – энергияны сұйық арқылы беретін жетек жүйесі.

**Пневможетек** – энергияны сығылған ауа арқылы беретін жетек жүйесі.

**Жұмыс сұйығы** – жүйеде энергия тасымалдайтын сұйық (көбіне май).

**Сорап (насос)** – механикалық энергияны сұйық энергиясына айналдыратын құрылғы.

**Компрессор** – ауаны немесе газды сығатын құрылғы.

**Гидроцилиндр** – сұйық қысымын механикалық қозғалысқа айналдыратын құрылғы.

**Пневмоцилиндр** – сығылған ауа әсерінен қозғалатын механизм.

**Таратқыш (распределитель)** – сұйық немесе ауа ағынын бағыттайтын аппарат.

**Қысым реттегіш** – жүйедегі қысымды тұрақтандыратын құрылғы.

**Гидромотор** – сұйық энергиясын айналмалы қозғалысқа айналдырады.

**Редукциялық клапан** – қысымды төмендететін клапан.

**Қайтарма клапан** – ағынды бір бағытта өткізетін клапан.

**Фильтр** – жұмыс сұйығын тазартатын құрылғы.

**Манометр** – қысымды өлшейтін құрал.

**Ресивер** – сығылған ауаны жинақтаушы ыдыс.

**Аккумулятор (гидроаккумулятор)** – қысымдағы энергияны жинақтайтын құрылғы.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Ұсынылып отырған оқу-әдістемелік нұсқаулық 07150100 – «Машина жасау технологиясы» мамандығы бойынша білім алушылардың «Металлкескіш станоктарын өңдеу процесіне дайындау» оқу нәтижесін меңгеруіне бағытталған. Аталған нұсқаулық болашақ «Кең бейінді станокшы» біліктілігін игеретін білім алушылардың кәсіби даярлығын арттыруға, теориялық білімдерін практикамен ұштастыруға және өндірістік қызметке бейімделуіне арналған. Ол Қазақстан Республикасының «Білім туралы» Заңының талаптарына, техникалық және кәсіптік білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандартына, «Кең бейінді станокшы» кәсіби стандартына, сондай-ақ Қазақстан Республикасында техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасы мен «Адал азамат» бірыңғай тәрбие бағдарламасы (2025 жыл) аясында әзірленген.

Нұсқаулық қазіргі техникалық және кәсіптік білім беру жүйесінің талаптарына сай әзірленіп, теориялық білім мен практикалық дағдылардың өзара байланысын қамтамасыз етуге негізделген.

Қазіргі өндірістік ортада металлкескіш станоктарын дұрыс таңдау, оларды өңдеу процесіне дайындау, баптау және пайдалану машина жасау саласындағы технологиялық процестердің сапасы мен тиімділігін айқындайтын маңызды факторлардың бірі болып табылады. Осыған байланысты ұсынылып отырған оқу-әдістемелік нұсқаулықта металлкескіш станоктардың құрылымдық ерекшеліктері, жұмыс істеу қағидалары, негізгі тораптары мен механизмдері, сондай-ақ гидравликалық және гидропневматикалық жүйелердің жұмыс істеу негіздері жан-жақты қарастырылған. Материал білім алушылардың өндірістік жағдайларда кездесетін технологиялық мәселелерді түсініп, оларды дұрыс шешу дағдыларын қалыптастыруға бағытталған. Сонымен қатар, нұсқаулықта өндірістік қауіпсіздік талаптарын сақтау, еңбек қорғау ережелерін орындау, технологиялық тәртіпті ұстану және жұмыс барысында жауапкершілік таныту мәселелеріне ерекше назар аударылған. Бұл болашақ мамандардың қауіпсіз және сапалы еңбек ету мәдениетін қалыптастыруға, өндірістік жарақаттардың алдын алуға және жұмыс орнына саналы көзқарас қалыптастыруға ықпал етеді.

Нұсқаулықтың мазмұны Блум таксономиясына негізделе отырып құрылған, бұл білім алушылардың танымдық әрекеттерін бірізді дамытуға жағдай жасайды. Атап айтқанда, студенттер алдымен негізгі ұғымдар мен технологиялық процестерді меңгереді, кейін оларды түсініп, практикада қолданады, туындаған мәселелерді талдайды, тиімді шешімдер жинақтайды және қабылданған шешімдердің нәтижесін бағалай алады. Мұндай тәсіл болашақ мамандардың кәсіби ойлауын, сыни көзқарасын және дербес шешім қабылдау қабілетін дамытуға бағытталған.

Оқу-әдістемелік нұсқаулықтың практикалық бағыттылығы оның басты артықшылықтарының бірі болып табылады. Материалда ұсынылған тапсырмалар, алгоритмдер мен әдістемелік нұсқаулар білім алушыларды нақты өндірістік жағдайларға жақын ортада жұмыс істеуге дайындайды. Бұл, өз кезегінде, студенттердің оқу барысында алған білімін өндірістік практикада тиімді қолдануына және еңбек нарығына бейімделуіне мүмкіндік береді. Нұсқаулықты оқу үдерісінің әртүрлі кезеңдерінде – аудиториялық сабақтарда, студенттердің өзіндік жұмысында,

оқытушының жетекшілігімен орындалатын өзіндік жұмыста, сондай-ақ аралық және қорытынды аттестация кезінде қолдану мүмкіндігі оның әмбебаптығын көрсетеді. Сонымен қатар, нұсқаулықты күндізгі және қашықтан оқыту формаларында пайдалану білім беру процесінің икемділігін арттырады. Нұсқаулықты қолдану оқытушы мен білім алушы арасындағы өзара әрекетті жандандырып, оқу үдерісін ұйымдастырудың тиімділігін арттырады. Оқытушы үшін бұл материал сабақтың мазмұнын жоспарлауға, практикалық жұмыстарды ұйымдастыруға және білім алушылардың оқу жетістіктерін бағалауға әдістемелік негіз бола алады. Ал білім алушылар үшін нұсқаулық өздігінен білім алуға, кәсіби білімін тереңдетуге және тәжірибелік дағдыларын жетілдіруге мүмкіндік береді.

Нұсқаулықты қолдану оқытушы мен білім алушы арасындағы өзара әрекетті жандандырып, оқу үдерісін ұйымдастырудың тиімділігін арттырады. Оқытушы үшін бұл материал сабақ мазмұнын жоспарлауға, практикалық жұмыстарды жүйелі ұйымдастыруға және білім алушылардың оқу жетістіктерін кешенді бағалауға әдістемелік негіз бола алады. Ал білім алушылар үшін нұсқаулық өздігінен білім алуға, кәсіби білімін тереңдетуге және практикалық дағдыларын жетілдіруге бағытталған сенімді құрал болып табылады.

Оқу-әдістемелік нұсқаулықтың мазмұны өндірістік практикамен тығыз байланыста болғандықтан, ол білім алушылардың оқу орнынан кейінгі кәсіби бейімделуін жеңілдетеді. Студенттер нақты өндірістік жағдайларға дайын болып, жұмыс орнында технологиялық процестерге тез бейімделе алады. Бұл жұмыс берушілер тарапынан да жоғары бағаланып, түлектердің еңбек нарығындағы бәсекеге қабілеттілігін арттырады.

Қорытындылай келе, «Металлжескіш станоктарын өңдеу процесіне дайындау» оқу нәтижесіне арналған оқу-әдістемелік нұсқаулық техникалық және кәсіптік білім беру жүйесіндегі өзекті мәселелерді шешуге бағытталған кешенді әдістемелік құрал болып табылады. Ол білім алушылардың кәсіби білімін жүйелеуге, практикалық дағдыларын қалыптастыруға және өндірістік қызметке жан-жақты даярлауға мүмкіндік береді. Нұсқаулықты білім беру үдерісінде кеңінен және жүйелі қолдану машина жасау саласына қажетті білікті, жауапты және заманауи талаптарға сай мамандарды даярлауға ықпал етеді.

## Әдебиеттер тізімі

1. ҚР 2007 жылғы 27 шілдедегі №319-III «Білім туралы» Заңы (29.07.2025 ж. берілген өзгерістер мен толықтыруларымен)
2. «Кеңбейінді станокшы» кәсіби стандарты. Қазақстан Республикасы Ұлттық кәсіпкерлер палатасы «Атамекен» Басқарма Төрағасының орынбасарының 2019 жылғы 30 желтоқсандағы № 269 бұйрығына 1-қосымша.
3. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2023 жылғы 06.06. № 161 бұйрығымен бекітілген техникалық және кәсіптік білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарты (5-қосымша).
4. Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023–2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы.
5. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрлігінің «Адал азамат» бірыңғай тәрбие бағдарламасы, 2025 жыл.

## Педагогтерге арналған әдебиеттер тізімі

1. Айдарбеков М. А., Металлқескіш станоктар және автоматтар, «Мектеп» (Алматы), 1991, 224 б.
2. Асқаров А. С., Металлқескіш станоктар, «Фолиант» (Астана), 2010, 256 б.
3. Косов М. Г. және т.б., Технологическая оснастка, «Академия» (Мәскеу), 2012, 288 б.
4. Күләшбеков Т. К., Гидравлика және гидропневможетек, «Эверо» (Алматы), 2016, 212 б.
5. Лебедев Н. И. Гидравлика, гидравлические машины и объемный гидропровод Учеб. пособие по дисциплине "Гидравлика, гидравл. машины и гидропривод" / Н.И. Лебедев; М. : Изд-во МГУЛ, 2000. — 232 с. ил.
6. Лепешкин А. В., Гидравлика и гидропневмопривод (1-бөлім), «Академия» (Мәскеу), 2014, 352 б.-М.: Машиностроение, 2010.-77с
7. Сарбасова Б. Қ., Гидравлика және гидропневможетектер, «Фолиант» (Астана), 2014, 232 б.
8. Свешников В. К., Станочные гидроприводы: Справочник, «Машиностроение» (Мәскеу), 2008, 640 б.
9. Чернов Н. С., Металлорежущие станки, «Машиностроение» (Мәскеу), 1988, 416 б.

## Білім алушыларға арналған әдебиеттер тізімі

1. Аверьянов О.И., Аверьянова И.О., Клепиков В.В. Технологическое оборудование: Учебное пособие. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. - 240с.
2. Алексеева Т.В., Бабанская В.Д., Башта Т.М. и др. Техническая диагностика гидравлических приводов. М., Машиностроение, 1989
3. Колев Н.С., Металлорежущие станки. Учебное пособие для втузов. 2000-218с

4. Крестин Е.А., Крестин И.Е. Гидравлика. Практикум, Издательство «Лань» СПО, 2024г., 328с.

5. Лебедев Н. И. Гидравлика, гидравлические машины и объемный гидропровод Учеб. пособие по дисциплине "Гидравлика, гидравл. машины и гидропривод" / Н.И. Лебедев; М. : Изд-во МГУЛ, 2000. — 232 с. ил. -М.: Машиностроение, 2010.-77с

6. Начинкин К. Р., Соколов М. В., Кинематическая структура зубофрезерного станка на основе гидравлических связей, Издательство «Лань» СПО, 2025г., 124с.

7. Пуша В.Э./ под ред. Металлорежущие станки: Учебник для машиностроительных втузов /.- М.: Машиностроение, 2015.-256с

8. Сибикин М.Ю. Технологическое оборудование: Учебник.-М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 400с.

Список дополнительной литературы

9. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т./ Под ред.

10. Схиртладзе А.Г. Технологическое оборудование машиностроительных производств. - М.: Высшая школа, 2012. - 247с.

11. Тарзиманов Г.Л.Проектирование металлорежущих станков. М.: Машиностроение, 2010-310с.

12. Трофимов А.М. Металлорежущие станки: Альбом с приложениями.,1996г.- 159 с. ил.

13. Чернов Н.Н. Технологическое оборудование (металлорежущие станки): учеб. пособие. - Ростов н/Д: Феникс, 2015. - 491с.

14. Шеров К.Т., Бұзауова Т.М., Металл кесу станоктарының типтік бөлшектері мен механизмдері: Оқу құралы/; Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті. - Қарағанды: ҚарМТУ баспасы, 2011. – 58 б.

**Гидравликалық жетектерін есептеу кезінде қолданылатын шамалардың белгіленуі**




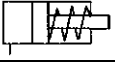


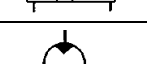


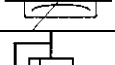




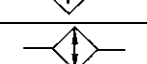



- $n_H$  – сораптың білігінің айналу жиілігі;  
 $n_T$  – гидромотор білігінің айналу жиілігі;  
 $v_H$  – гидроцилиндр піскегінің қозғалыс жылдамдығы;  
 $V_H$  – сораптың жұмыс көлемі;  
 $V_T$  – гидромотордың жұмыс көлемі;  
 $Q_T$  – гидромотор арқылы өтетін жұмыс сұйықтықтың шығыны;  
 $Q_{кл}$  – аудару клапаны арқылы шығын;  
 $Q_{HY}$  – сораптық қою берілісі;  
 $Q_T$  – сораптың теориялық берілісі;  
 $K_{OH}$  – сораптағы көлемді шығынның коэффициенті;  
 $K_{OT}$  – гидромотордағы көлемді шығынның коэффициенті;;  
 $K_K$  – аудару клапанының мінездемесінің коэффициенті;  
 $K_p$  – сораптың реттеуішінің мінездемесінің коэффициенті;  
 $N_{BX}$  – сораптың қолданылатын қуаты;  
 $N_{ВЫХ}$  – гидрожетектің шығу буынының қуаты;  
 $\eta_{ГП}$  – гидрожетектің ПӘК-і;  
 $\eta_{MH}$  – сораптың механикалық ПӘК-і;  
 $\eta_{MT}$  – гидромотордың механикалық ПӘК-і;  
 $\eta_{MC}$  – цилиндрдің механикалық ПӘК-і;  
 $\eta_{OT}$  – гидромотордың көлемді ПӘК-і;  
 $\eta_{OH}$  – сораптың көлемді ПӘК-і;;  
 $\eta_{OC}$  – гидроцилиндрдің көлемді ПӘК-і;  
 $p_{pmin}$  – сораптың реттеуішунің күйге келтіру қысымы;  
 $p_{kmin}$  – аудару клапанының күйге келтіру қысымы;  
 $F$  – штоктағы күш;  
 $v$  – жылдамдық;  
 $l$  – құбырдың фактілі ұзындығы;  
 $d$  – құбырдың өтпелі қимасының диаметрі;  
 $S_{др}$  – реттеуіш дросселдің өтпелі қимасының ауданы;  
 $\lambda$  – ұзындығы бойынша үйкеліс шығынының коэффициенті;  
 $l_{Эф}$  – фильтрдегі жоғалтуға баламалы жоғалтулы құбырдың ұзындығы;  
 $l_{Эр}$  – реттеуіштегі жоғалтуға баламалы жоғалтулы құбырдың ұзындығы;  
 $\zeta$  жергілікті кедергінің жоғалту коэффициенті;

$\mu_{др}$  – гидродросселдің шығын коэффициенті;

$v$  – жұмыс сұйықтығының кинематикалық тұтқырлығы;

$\rho$  – жұмыс сұйықтығының тығыздығы.

Кесте 1- Гидрожетек элементтерінің белгіленуі

Белгіленуі	Элементтің атауы
	Реттелмейтін және реверсті емес сорап
	Реттелмейтін және реверсті сорап
	Реттелетін және реверсті сорап
	Біржақты штокпен біржақты әрекетті гидроцилиндр
	Біржақты әрекетті телескопиялық гидроцилиндр
	Біржақты штокпен екіжақты әрекетті гидроцилиндр
	Екі жақты штокпен біржақты әрекетті гидроцилиндр
	Реттелмейтін және реверсивті гидромотор
	Гидропневмоаккумулятор
	реттелмейтін гидродроссель
	реттелетін гидродроссель
	Сақтағыш және аудару гидроклапаны
	редукциялық гидроклапан
	кері гидроклапан
	Қолмен басқарылатын, төрт сызықты, екі позициялы гидрореттегіш
	ашық гидробак
	Фильтр
	жылуалмастырғыш (суытқыш)

## Анықтамалық кестелер

Кесте 1 - Өртүрлі материалдарды өңдеуге арналған кесу жылдамдығы (V) мен берілістің (s) ұсынылатын мәндері

Өңделетін материал	Өңдеу түрі	Кесу тереңдігі (t), мм	Беріліс (s), мм/айн	Кесу жылдамдығы (V), м/мин
<b>Көміртекті болаттар</b> (Ст3, Сталь 45)	Төрелеу (аршып жону)	2.0 – 5.0	0.3 – 0.7	80 – 120
	Тазалап жону	0.5 – 1.5	0.1 – 0.25	120 – 180
<b>Легирленген болаттар</b> (40X, 18XГТ)	Төрелеу	2.0 – 4.0	0.2 – 0.5	60 – 100
	Тазалап жону	0.5 – 1.0	0.1 – 0.2	100 – 150
<b>Сұр шойын</b> (СЧ 15, СЧ 20)	Төрелеу	2.0 – 5.0	0.4 – 0.8	60 – 90
	Тазалап жону	0.5 – 1.2	0.1 – 0.3	90 – 120
<b>Түсті металдар</b> (Мыс, Алюминий)	Төрелеу/Тазалау	1.0 – 4.0	0.2 – 0.6	200 – 400

Кесте 2 - Стандартты қатты қорытпалы кескіш құралдардың қолдану аясы

Қорытпа маркасы	Құрамының ерекшелігі	Қолдану аясы (материалдар)	Өңдеу сипаты
<b>T15K6</b>	Титан-кобальтты	Болаттардың барлық түрлері	Тазалап және жартылай тазалап жону, жоғары жылдамдық.
<b>T5K10</b>	Титан-кобальтты	Көміртекті және легирленген болаттар	Қатты соққылы жүктемемен төрелеу (аршып жону).
<b>BK8</b>	Вольфрам-кобальтты	Шойын, түсті металдар, тот баспайтын болат	Қаттылығы жоғары материалдарды аршып жону, фрезерлеу.
<b>BK6</b>	Вольфрам-кобальтты	Шойын, қорытпалар	Шойынды тазалап жону, ағаш өңдеу.

Кесте 3 - Беттің кедір-бұдырлығына (Ra) байланысты ұсынылатын беріліс (s) шамалары

Беттің кедір-бұдырлығы, Ra (мкм)	Өңдеу сипаты	Ұсынылатын беріліс, s (мм/айн)	Кесу жылдамдығы, V (м/мин)
6.3 – 12.5	Жартылай тазалап жону	0.3 – 0.5	80 – 120
3.2 – 6.3	Тазалап жону (орташа)	0.2 – 0.3	120 – 150
<b>1.25 – 2.5</b>	<b>Тазалап жону (нәзік)</b>	<b>0.1 – 0.15</b>	<b>150 – 200</b>
0.4 – 0.8	Өте нәзік жону	0.05 – 0.08	200 – 300

Студенттерге арналған нұсқаулық:

1. Есеп шығару кезінде алдымен №2 кесте бойынша өңделетін материалға сәйкес кескіш маркасын тандаңыз.
2. №1 кестеден өңдеу түріне (төрелеу немесе тазалау) қарай қажетті параметрлерді (t,s,V) анықтаңыз.



74-24

ОҚУ ПРОЦЕССИНІҢ КЕСТЕСІ

Мамалық: 07150100 – Машина жасау технологиясы (түрлері бойынша)  
 Біліктілік: 3807150102 - Кеңбілікті слесарь, 3807150101 - Жылмауыш-слесарь, - 4507150106 - Тесник-механик

Оқу формасы: күнделікті  
 Нормативтік оқу мерзімі: 3 ж. 10 ай  
 жылдағы оқу білім беру бағдары

Курсы	Қыркүйек		Қазан		Қараша		Желтоқсан		Қытай		Ақпан		Наурыз		Сәуір		Мамыр		Маусым		Шығар		Тамыз																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
I	ЖБП 01-ЖБП 16																																																		
EM 1, EM 3, KM 1	EM 1, EM 2, KM 3, KM 3																																																		
	EM 1, EM 3, KM 2																																																		
EM 1, KM 6	EM 1, KM 7																																																		
	EM 1, KM 4, KM 11																																																		
EM 1, EM 4, KM 10	EM 1, EM 4, KM 12																																																		
	EM 1, EM 4, KM 13																																																		

Усы оқу бағдарының

ТД	Теориялық оқыту				
ДЖ	Демалыс және				
БМ	Бақылау модуль				
КМ	Қосымша модуль				

МК	Мерекелік күндер	
Д	Демалыс	

Д	Аралық аттестация	
М	Қорытынды аттестация	

ДЖ	Дипломдық жұба	
БЖ	Өндірістік оқыту	
КЖ	Қосымша тағайындау	

УАҚЫТ БЮДЖЕТІ БОЙЫНША ЖЫҒЫНТЫҚ ДЕРЖЕКТЕР

Курс	Теориялық оқыту		Аралық бақылау	Өзіндік оқыту және қосымша тағайындау	Дипломдық жұба	Қорытынды аттестация	Мерекелік күндер	Демалыс	Оқу жалпылығы барлық айта саны
	айта	кредиттер							
I	38	1368	57	72	0	0	36	11	12
II	18	576	24	72	756	0	36	11	12
III	14	504	21	72	828	0	36	11	12
IV	17	612	25.5	72	540	144	72	2	3
Барлығы	85	3060	127.5	288	2124	144	144	35	39



