

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технология кафедрасы



Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Бәсендеткіш шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және тістегерішті механикалық өндеу технологиясын жасау.

Жылдық шығару бағдарламасы N=13000 дана».

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Сейтқасимов Ш.Х.

Пікір беруші
техн. ғыл.канд-ты,
профессор ЕТУ

У.Б.Байтукаев
«20» 05 2019ж.

Ғылыми жетекші
техн. ғыл.магистры
О.А.Джасинбеков
«18» 05 2019ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технологиясы кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра менгерушісі

техн. ғыл. канд-ты

 А.Т.Альпесов
«06» 21 2018ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Сейткасимов Шадияр Халжанұлы

Тақырыбы «Бәсендептікіш шыгаратын механикалық-құрастыру бөлімін

жобалау және тістегерішті механикалық өңдеу технологиясын жасау.

Жылдық шыгару бағдарламасы N=130000 дана»

Университет ректорының «06 қарашаның 2018ж. № 1252-б бүйрекімен
бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «17» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері бұйымның құрастыру сыйбасы,
тетіктің жұмысшы сыйбасы, маршруттық – операциалық карталар,
тетіктің жылдық шыгару бағдарламасы, диплом жоба алдындағы практиканың мәліметтері, тетіктің техникалық сипаттамасы

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) бәсендептікіштің құрастыру технологиясы; б) тістегеріштің механикалық өңдеудің технологиялық үрдістері; в) металлескіш станоктың қондырғысының жобалау; г) үйимдастыру бөлімі; д) қауіпсіздік және еңбек қоргау болімі; е) жобаның экономикалық тиімділігін есептеу

Сыйбалық материалдардың тізімі (міндетті сыйбалар дәл көрсетілуі тиіс)
бұйымның құрастыру сыйбасы – 1A1; бұйымның жинактау сыйбасы – 1A2;
тетіктің жұмысшы сыйбасы және дайындаманың сыйбасы – 1A1;
технологиялық баптаулар – 2A1; металлескіш станоктың қондырғысының сыйбасы – 1A1; механикалық құрастыру бөлімінің жоспары – 1A1.
Ұсынылатын негізгі әдебиет 15 атап

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технология кафедрасы

Сеиткасимов Ш.Х.

Бәсендеткіш шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және тістегерішті механикалық өндіреу технологиясын жасау.

Жылдық шығару бағдарламасы N=13000 дана.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2019

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Болім атауы, Қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кенесшілерге корсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	14.02.9ж. – 27.03.19ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	28.03.19ж. – 02.04.19ж.	орындалды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кенесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобага койған
колтақбалары

Бөлімдер атауы	Кенесшілер, аты, экесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атагы)	Кол койылған күні	Колы
Норма бақылау	Ж.Н.Абылқайыр, тынтор	20.05.19ж	

Ғылыми жетекші О.А.Джасинбеков

Тапсырманы орындауга алған білім алушы Ш.Х.Сейтқасимов

Күні

« 11» ақпан 2019ж.

АНДАТПА

Берілген дипломдық жобада тораптың құрастырылуы және тетікті өндөудің технологиялық процессті жобалаудың жалпы көрінісі қарастырылады. Алынған мәліметтерге сай құрастыруға және өндөуге техникалық талаптардың анализі жүргізіледі. Берілген шығару бағдарламасына сай өндірістің типі анықталынады, таңдау және дайындауды жасау әдісінің негізделуі жүргізіледі. Тораптың құрастырылуының технологиялық сұлбасы жасалынады, сонымен қатар тетіктің жеке беттерінің маршрутты өңделуі және оны жалпы өндөудің операционды технологиялар жасалынады. Тетік өндөуінің технологиялық процесстің жобалаудың жолында технологиялық процессті нормалау орындалады, тетік жасалуының еңбексыйымдылығы және бүйім жасаудың жалпы еңбексыйымдылығы анықталынады.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассмотрена общая картина проектирования технологического процесса сборки узла и обработки деталей. На основе имеющихся данных проводится анализ технических требований на сборку и обработку. С учетом заданной программы выпуска определяется тип производства, производится выбор и обоснование метода изготовления заготовки. Разрабатываются технологические схемы сборки узла, так же маршрута обработки отдельных поверхностей детали и операционной технологии обработки ее, в общем. В ходе проектирования технологического процесса обработки детали, выполняется нормирование тех.процесса, определяется трудоёмкость изготовления детали и общей трудоёмкости изготовления изделия.

ANNOTATION

In the given degree project the overall picture of designing of technological process of assemblage of knot and processing of details is considered. On the basis of the available data the analysis of technical requirements on assemblage and processing is carried out. Taking into account the set program of release the manufacture type is defined, the choice and a substantiation of a method of manufacturing of preparation is made. Technological schemes of assemblage of knot, as route of processing of separate surfaces of a detail and operational technology of its processing, in general are developed. During designing of technological process of processing of a detail, rationing tex.процесса is carried out, labour input of manufacturing of a detail and the general labour input of manufacturing of a product is defined.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Технологиялық бөлім	8
1.1	Бұйымды құрастыруының технологиялық үрдісін жобалау	
1.1.1	Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы	
1.1.2	Құрылым бірлігінің конструкциясын технологиялыққа талдау	8
1.1.3	Құрастыру дәлдігін қамтамасыз ететін әдісті таңдау	9
1.1.4	Құрастыру кезіндегі үйимдастыру формасын таңдау	
1.1.5	Құрастыру жұмыстарын нормалау	10
1.1.6	Құрам құрастыруының еңбексыйымдылығы	11
1.2	Тетік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау	
1.2.1	Тісті дөңгелектің материалы мен оның қасиеттері	
1.2.2	Өндіріс типін анықтау	
1.2.3	Бұйым конструкциясын технологиялыққа талдау	13
1.2.4	Дайындаған алудың техникалық-экономикалық негізdemесі	13
1.2.5	Дайындағаны өндеу маршрутын жасау	14
1.2.6	Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі	15
2	Конструкторлық бөлім	33
2.1	Қондыргының сипаты мен есебі	
2.2	Қысу күшінің есебі	34
3	Үйимдастыру бөлім	36
3.1	Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау	
3.2	Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау	37
3.3	Механикалық бөлімнің ауданын анықтау	38
3.4	Механикалық бөлімнің көмекші бөлігінің ауданын анықтау	
3.5	Материалдар мен дайындаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау	39
3.6	Құрал – жабдық қоймасының ауданын анықтау	
3.7	Құрастыру стендінің санын анықтау	
3.8	Құрастыру бөлімнің ауданын есептеу	40
3.9	Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау	
3.10	Қызмет көрсету мекемесін жобалау	41
	Қорытынды	42
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	43

KIPICPE

Машина жасау - ғылыми-техникалық ілгерілеуді құрайтын бөлік және ең маңызды өнеркәсіп саласы болып табылады. Ғылыми-техникалық прогресстің маңызды шарты болып еңбек өнімділігінің артуы, қоғамдық өндірістің тиімділігінің жоғарлауы, өнімнің сапасының жақсаруы жатады.

Өндірістің тиімділігі, оның техникалық прогресі, шығарылатын өнімнің сапасы көбінесе жаңа жабдықтарды, машиналарды, станоктар мен аппараттарды шығаруға, сондай-ақ технологиялық және конструкторлық шешімдердің экономикалық тиімділігі мен техникалық мәселелерді қамтамасыз ететін әдістерді жан-жақты енгізуге байланысты. Ғылыми-техникалық революцияны жүзеге асыруға машина жасау саласы басты, өзекті роль атқарады.

Машина жасау технологиясының әбден жетілдіруі қажетті машиналардың қоғамдық өндірістің қажеттіліктерімен анықталады. Ортақ құрастырылым және машинаның конструктивтік ресімдеуі оның өндірісінің технологияларына ықпал етеді. Машиналар конструкцияны оның технологиясын есепке алудың өндеу керек.

Машина жасау технологиясы – машина шығару процестерінде туатын зандалықтарды зерттеп, сол зандалықтарды неғұрлым керегінше сапалы, арзан және өнімді машиналар жасауға бағыттайтын ғылымның бір саласы. Машина жасауда өндірісті комплексті автоматтандыруға арналған машиналар мен қазіргі сенімді де эффективті жаңа жүйелер құрылыш, игерілді. Бұл қолдың құшімен аз қажет етіп, жоғары сапалы өнім алуға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақыттың негізгі мақсаты ол Республика азаматтарының тұрмыс жағдайын көтеру, ғылыми-техникалық дамуды ұдету және экономиканы қарқынды даму жолына қою болып табылады. Бұл мақсатты орындау үшін өндірісті қайта құралданыруды қарқындарды, жоғары өнімді машиналар мен құралдарды жобалау және шығару, прогрессивті технологияларды өндіріске енгізу жұмыстары маңызды орындалады. Осыған байланысты жаңа әсерлі технологиялық процесстерді жобалау, менгеру және енгізу, бұйымдардың металлсиымдылығын азайту, өндірістік процесстерді механикаландыру және автоматтандыру жұмыстарына ерекше назар аудару керек.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Бұйымды құрастыруының технологиялық үрдісін жобалау

1.1.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдың бірліктін сипаттамасы

Бұраушы механизмі- жылдамдықтар мен айналу бағытын өзгертуге арналған машина құрлымы болып табылады.

Бұраушы механизм жетегі бұл әмбебап құрылғы болып табылады. Тез әрі оңай реттеленетіндікten оны өндірістің көп салаларында қолданады. Негізгі жұмыс жасау принципы, көптеген білдектердің бағыттаушыларына орналасу арқылы дайындауданы өз өсінде ұстап тұрады.

Тісті дөңгелек өте көп таралған тетік болып саналады. Оның көп бөлігі беріліс механизмдерінде қолданылады. Беріліс механизмдерінде қызметі бұрыштық жылдамдықтың бәсендету және айналу моментін тісті дөңгелектер арқылы немесе білік арқылы жоғарлату болып табылады.

Тісті дөңгелек машиналардың элементтерінің бірі болып келеді. Машиналардың кез келген түрінде болады. Қолдану орны көп болғандықтан тек машинаждасау саласында ғана емес тау-кен, мұнай, және тағы басқа ауыр, жеңіл, ауыл шаруашылығында қолданады.

1.1.2 Құрылым бірлігінің конструкциясын технологиялыққа талдау

Бұйымды технологиялыққа талдау өндіріс типімен қарастырамыз. Жылдық шығарылым 13000 дана болса, онда бұл сериялы типіне келеді.

Берілген тетік конструкциясындағы барлық элементтері нормальды стандартқа тиесілі жасалған. Бұл ерекшелік бөлшектерді жасау кезінде алдын-ала жобаланған өндірістік технологиялық процессімен жүргізуге икемділік береді. Конструкцияның ерекшелігі оның бұзу және жинау амалдары оңай, қарапайым операцияларға дифференциялдауға жеңілдігі. Осы бірқатар ережелер құрылым тетіктерінің дәлдіктері нормалды дәлдік станок қатарымен жүзеге асырылуы.

Осымен қатар құрылымның техникалық – экономикалық критерия бойынша бағаласақ:

Құрастыру жұмысының еңбексыйымдылығы (71фор, 41 бет, [5]):

$$T = \sum_{i=1}^n t_{i, \text{шт}}, \text{ норма/сағ}, \quad (1.1)$$

мұндағы $\sum t_{i, \text{шт}}$ – құрастыру операциясының даналық уақыты.

$$T_{c\bar{o}} = T_{c\bar{o}} \cdot N = 62,45 \cdot 13000 = 811850 \text{ норма/саф.} \quad (1.2)$$

Құрастыру процесінің еңбексыйымдылығының салыстырмалы критериясы (5-кесте, 27 бет, [8]):

$$\varphi_{c\bar{o}} = T_{c\bar{o}} / T_m , \quad (1.3)$$

мұндағы $T_{c\bar{o}}$ – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы;

T_m – тетікті дайындау кезіндегі еңбексыйымдылығы.

$$\varphi_{n\bar{a}} = 62,45 / 75,75 = 0,82 .$$

Құрастыру операциясының бөлімдік коэффициенті (5-кесте, 27 бет, [8]):

$$k_{pac} = T_{c\bar{o},uz} / T_{c\bar{o}} , \quad (1.4)$$

мұндағы $T_{c\bar{o},uz}$ – құрам құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы;

$T_{c\bar{o}}$ – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы.

$$k_{pac} = 10,3 / 62,45 = 0,16 .$$

Құрастыру процесінің мінсізділік коэффициенті (53 фор, 100 бет, [8]):

$$k_{co\bar{e},c\bar{o}} = \frac{T_{c\bar{o}} - T_{np}}{T_{c\bar{o}}} , \quad (1.5)$$

мұндағы $T_{c\bar{o}}$ – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы;

T_{np} – келтіру операциясының еңбексыйымдылығы.

$$k_{n\bar{a},n\bar{a}} = \frac{62,45 - 9}{62,45} = 0,856 .$$

1.1.3 Құрастыру дәлдігін қамтамасыз ететін әдісті тандау

Бұйымның дәлдігі негізінен оның құрамдағы тетіктердің дәлдігіне байланысты негізгі әсер етушілері тісті беріліс қатынасы мен осы беріліс отырған білік. Егер білік дәлдігі бірнеше ретке жоғары болса, онда тісті дөңгелек дәлдігі жоғарылайды, бірақ осы амалдар техника- экономикалық түрғыдан негізделу керек. Берілген жобада қарапайым дәлдіктегі тісті дөңгелектің берілген осы себеппен дәлдік тетіктердің жобаланған кездегі дәлдік арқылы жүргізіледі. Тісті дөңгелектің құрастыру кезінде мойынтректің остік бойымен келтіру операцияны қажет етеді. Сол себепте осы келтіру операциясында слесарьдың жоғары квалификациясын қажет етеді.

1.1.4 Құрастыру кезіндегі ұйымдастыру формасын тандау

Құрастыру амалдарының үйымдастыру формасын таңдау негізінен бұйымның конструкциялық ерекшеліктеріне, шығарылу көлеміне және өндіріс типіне сәйкес анықталады. Берілген жобада көпшілік өндіріске жататындықтан үйымдастыру типін партиялы етіп жүргізген ең тиімді. Өндіріс программасы бұйым күрделілігі мен шығару данасына байланыстырып екі апталық программа бойынша жүргізіледі.

Құрастыру операциясының технологиялық процесін жобалау үшін төменде көрсетілген мәліметтерге сүйенеміз:

Құрастырым сызбасы.

Құрамға кіретін тетіктердің спецификациясы.

Құрамға кіретін барлық тетіктердің сызбасы

Қабылдау орталығын технологиялық шарттары.

Шығару программасы - 13000 дана.

Құрастырудың реттемесін қабылданған сұлба бойынша жүргізіледі. Көпшілік өндірісте технологиялық процесті дәлірек жүргіземіз, керек жерлерінде аралық әрекетті көрсету тиімді.

Жобаланған технологиялық процесс косымша бөлімінде берілген.

1.1.5 Құрастыру жұмыстарын нормалау

Операция даналық уақытының нормасын төменде келтірілген формула бойынша іздейміз (25 фор, 77 бет,[8]):

$$t_{um} = t_{on} \left(1 + \frac{\alpha + \beta + \gamma}{100} \right), \quad (1.6)$$

Мұндағы α, β, γ - техникалық, үйымдастыру қызметі және демалу уақытының оперативті уақытынан пайыздық үлесі, $\beta = 2 - 3\%$; $\gamma = 4 - 6\%$.

Құрастыру жұмысында техникалық қызметі 0-ге тең, $\alpha = 0$.

Операциялық уақыты 2 бөліктен құралады, олар $\sum t_{ec}$ және t_{on}^1 , сонда жалпы (1.6) формула төмендегі түрде жазылады (26 фор, 78 бет,[8]):

$$t = \left(\sum t_{ec} + \sum t_{on}^1 \right) \cdot \left(1 + \frac{\beta + \gamma}{100} \right), \quad (1.7)$$

Мұндағы $(\sum t_{ec})$ -қосалқы уақытының қосындысы;

$(\sum t_{on}^1)$ -оперативті уақытының қосындысы.

Тісті дөңгелекті жинау:

Жинау үстеліне білікті орнату. Қосымша уақыт $T_{\text{вс}} = 3$ мин.(Кесте п.9.1).

Тістегергішті білікке орнатып, тісті дөңгелекті отырғызу:

$T_{\text{оп}} = 6 \cdot 2 + 8 \cdot 2 = 28$ мин.

Білікті төлкеге отырғызу: $T_{\text{оп}} = 4 \cdot 2 = 8$ мин.

Білікке мойынтыректерді престеп отырғызу: $T_{\text{оп}} = 5 \cdot 2 = 10$ мин.

Төлкені престеп отырғызу: $T_{\text{оп}} = 3 \cdot 2 = 6$ мин.

Тығырықты білікке орнату: $T_{\text{оп}} = 1 \cdot 2 = 2$ мин.

Сомынды орнату: $T_{\text{оп}} = 2 \cdot 2 = 4$ мин.

Оперативті уақыттың қосындысы:

$$\sum t_{\text{оп}} = 28 + 8 + 10 + 6 + 2 + 4 = 58 \text{ мин.}$$

Қосалқы уақыттың қосындысы:

$$\sum t_{\text{ес}} = 3 \text{ мин.}$$

Даналық уақыттың нормасы төмендегідей:

$$t = (58 + 3) \left(1 + \frac{3+5}{100}\right) = 68,74 \text{ мин.}$$

1.1.6 Құрам құрастыруының еңбексыйымдылығы

Құрастыру операциясының еңбексыйымдылығын операция бойынша даналық уақытының қосындысынан анықтаймыз (60 фор,103 бет,[8]):

$$T_{\text{сö}} = T_{\text{шт}} = \sum t_{\text{шт}}, \text{мин}, \quad (1.8)$$

мұндағы n – операциялар саны;

$$T_{\text{сö}} = 50,36 \text{ мин.}$$

Жылдық еңбексыйымдылығын төмендегі жолмен анықтаймыз:

$$T_{\text{сö}} = T_{\text{шт}} \cdot N = 50,36 \cdot 13000 = 2014400 \text{ норма/саф.} \quad (1.9)$$

1.2 Тетік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау

1.2.1 Тісті дөңгелектің материалы мен оның қасиеттері

Болат деп, құрамында 2 пайыздан аспайтын көміртегі және табиғи немесе әдейі қосылатын қоспа элементтер: марганец, кремний, хром, натрий т.с. бар темір қорытпасын айтады.

Болат 45 көміртегі мөлшері С - 0,14 - 0,22 %, марганец мөлшері Mn - 0,4 - 0,65 %, кремний мөлшері Si - 0,05 - 0,17 %, никель мөлшері Ni - 0,3 % -ға дейін, фосфор мөлшері P - 0,04 % -ға дейін, хром мөлшері Cr - 0,3%-ға дейін, мыс мөлшері Cu - 0,3%-5а дейін.

Беріктік категориясы 68-73HRC.

Аққыштық шегі $\zeta_t = 245$ МПа.

Салыстырмалы ұзаруы $\zeta = 26\%$.

Салыстырмалы тарылу $\phi = 40\%$.

Соқпалы тұтқырлығы 95 МДж/см².

Тағайындалуы: тістібіліктер, тістегеріштер, айналдырықтар, құрсаулар, цилиндрлер, жұдырықшалар және тағы басқа қалыптандырулар.

1.2.2 Өндіріс типін анықтау

Өндірістің типі шығарылатын өнімнің тектісімен және сериялық коэффициентімен сипатталады. Шығару тектісінің өлшемі мына формуламен есептеледі (21 бет, [5]):

$$\tau_b = F_d \cdot 60/N, \quad (1.10)$$

мұндағы $F_d = 4038$ сағат – екі сменды жұмыс уақытының жылдық қоры;

$N=13000$ дана – бөлшек шығарудың жылдық бағдарламасы.

$\tau_b = 4015 \cdot 60 / 13000 = 6,04$ мин/дана.

Сериялық коэффициент әрбір станокқа немесе әрбір жұмыс орнына бекітілген түрлі құрастыру операциялары санын сипаттайты (20 бет, [5]):

$$K_{cep} = \tau_b / t_{opt.d}, \quad (1.11)$$

мұндағы τ_b – шығарылатын бұйымның немесе бөлшектің тектісі;

$t_{opt.d}$ – бұйымды немесе бөлшекті шығару тектісі бір бөлшекті

құрастыруға немесе өндіру операцияларына, ортақ данаға жұмсалатын уақыт;

$t_{opt.d}$ – анықтау үшін қурделі есептеу жүргізу немесе базалық заводтарда орындалатын соған үксас операциялардың уақыт мерзімін қабылдау керек.

$$K_{cep} = t_b / T_{дана} = 6,04 / 50,36 = 0,12, \quad (1.12)$$

$$T_{дана} = 1,66 + 1,69 + 3,44 + 2,79 + 1,58 + 1,36 + 0,45 + 35,3 + 2,09 = 50,36.$$

Көпшілік өндіріске $K_{cep} \geq 2$; ірі сериялы өндіріске $K_{cep} = 2 \div 10$; орташа сериялы өндіріске $K_{cep} = 10 \div 20$; және ұсақ сериялы өндіріске $K_{cep} = 20 \div 30$.

Өзіміз көріп отырғандай өндірісіміз “сериялы өндіріске” жатады.

1.2.3 Бұйым конструкциясын технологиялыққа талдау

Тетіктін дайындаға алуудын технологиялығын қарасақ; тетік тісті дөңгелектер деталь класына жатқасын, дайындаға алуудын оптимальды вариант соқпа операциясы. Тетіктін шығару бағдарламасы жоғары және дәлдігі жоғары болғандықтан, штамптау әдісін қолданамыз.

Тетік дайындау процесінің технологиялығы. Тетік қарапайым геометриялық беттер бойынша өндөледі. Кескіш инструментіміз кесу аймағына келтіру амалдары жеңіл және ашық болып келеді. Бекіту және базалау беттері толық комплекті. Кейбір беттер унификацияланған (центрлік беттер, кілтек ойығы, фаскалар және т.б.). Таңдалған материалымыз кесіп өңдеуге жеңіл келеді.

Тетіктің конструкциялық технологиялығын мөлшерлік бағалауды төменгі коэффициенттермен анықталады:

Тетікті дайындаудың еңбексыйымдылық коэффициентін анықтау:

$$K_{y.m} = Q_n / Q_{\delta.n}, \quad (1.13)$$

мұндағы Q_n – тетікті дайындаудың жобаланған еңбексыйымдылығы;

$Q_{\delta.n}$ – базалық зауыттағы еңбексыйымдылық .

$$K_{y.m} = 323 / 462 = 0,7.$$

Тетіктің конструкциялық элементтерінің унификация коэффициентін анықтау:

$$K_{y.e} = Q_{e.y} / Q_e, \quad (1.14)$$

мұндағы $Q_{e.y}$ – тетіктің унификацияланған элементтер саны, дана.

Q_e – конструктивті элементтердің жалпы саны, дана.

$$K_{y.e} = 7 / 18 = 0,38.$$

Материалды қолдану коэффициентін анықтау:

$$K_{u.m} = G_o / G_{z.n}, \quad (1.15)$$

мұндағы G_d – сызба бойынша тетіктін массасы, кг;

$G_{z.n}$ – дайындағаның барлық технологиялық жойылуларымен бірге, кг.

$$K_{u.m} = 180 / 252 = 0,71.$$

1.2.4 Дайындаға алуудың техникалық-экономикалық негіздемесі

Тетіктің материалы – Болат 45 МЕСТ 1050 -88; жетілдіру: 230...260НВ; $\delta_B=750$ МПа.

Тісті тәждің сипаттамасы: $m=2$ мм, $\beta = 7^{\circ}15'$, $z=94$, $b=50$ мм, $d=189,52$ мм.

Тетік салмағы $M_g=1,5$ кг.

Дайындаған болатты соғылма, штампталған.

Механикалық өндөудегі әдістерді есептеу МЕСТ 7505-89 “Штампталған болатты соғылма ” стандарты бойынша есептеледі.

Жылдық бағдарлама: 13000 дана.

Штамп – беріктікке есептелген және статикалық айналушы моментті беруге арналған. Штамптаудың тексерілетін параметрлері:

Сыртқы көрінісі, өлшемдері, химиялық құрамы, механикалық қасиеттері, аққыштық шегі және салыстырмалы ұзаруы және қысқаруы. Штамп термиялық өндөуден өтуі қажет.

Қалыптау есептік массасы:

$$M_{np} = K_p \cdot M_g = 1,6 \cdot 1,5 = 3,6 \text{ кг}, \quad (1.16)$$

мұнда K_p - есептелінген коэффициент (МЕСТ 6/ша 20 кесте).

Дәлдік классы- Т4 (19 кесте), көлденең соғу машинасы-КСМ.

Болат тобы - М2 (1 кесте).

Қындық дәрежесі - С1 (қосымша 2).

МЕСТ-ң 2-кестесі бойынша дайындаманың индексін анықтаймыз, ол 12-ге тең.

МЕСТ-ң 3-кестесі бойынша бастаушы индекске байланысты, өндөлетін беттің кедір-бұдырлығы мен өлшемдерді механикалық өндөуге әдістерді тағайындаімьыз,мм.

-Ø 225h9-2мм; ұзындық $l=85\text{мм}-1,7\text{мм}$

-Ø 135-2мм; қалындық $b=20\text{мм}-2\text{мм}$

-Ø 95H7-1,7мм; тереңдік $85-1,6\text{мм}$

Дайындаған болат- дайындаманың бір бетіне әдістер есептеу бойынша жүргізіледі.

-Ø225,535h9+2·2 = 227,535 мм, 228 мм қабылдаймыз;

-Ø135- 2·2 = 131 мм;

-Ø95H7-95- 2·1,7 = 92,6 мм, 42мм қабылдаймыз;

-терендей 20 мм-20+1,7-1,6=20,1, 20 мм қабылдаймыз.

1.2.5 Дайындаманы өндөу маршрутын жасау

Тісті дөнгелек секілді тетіктердің технологиялық процесsein жасау жеңілден қынға қарай принципі бойынша үйымдастырылады.

1-кесте

Тісті дөңгелектің өндеу маршруты

Операция №	Операцияның және өтпенің аталуы	Білдек пен құрал-жабдық	Кондырғы
005	<u>Токарлық</u> Бүйіржақтарды тіліктеу: $\varnothing 225h9$ / $\varnothing 135$;	Токарлы-бұрама кескіш білдегі 16K20	Үшжұдырықшалы қысқы
010	<u>Токарлық</u> Беттерді жону: $\varnothing 225h9$ мм, L=85 мм	Токарлы-бұрама кескіш білдегі 16K20	Үшжұдырықшалы қысқы
015	<u>Токарлық</u> Беттерді жону: $\varnothing 135$ мм екі жақтан, терендігі 20мм	Токарлы-бұрама кескіш білдегі 16K20	Үшжұдырықшалы қысқы
020	<u>Токарлық</u> Тесікті жону: $\varnothing 95H7$ ажарлау, L=85мм	Токарлы-бұрама кескіш білдегі 16K20	Үшжұдырықшалы қысқы
025	<u>Бұрғылау</u> 2 тесікті бұрғылау $\varnothing 40$, L=24 мм	Тігінен-бұрғылау білдегі 2H150	Құралбілік
030	<u>Тартажону</u> Кілтек ойықты созу 251s9, L=85 мм	Көлденен тартажонғыш 7Б55У	Қатты тірек, УСПО
035	<u>Тісжонғылау</u> Тісті қилю:z=75; m=3 мм; L=60, мм	Тісжонғылау жартылай автоматты моделі 5К310	Құралбілік
040	<u>Ажарлау</u> Тесікті ажарлау: $\varnothing 95H7$	Іштей ажарлау білдегі 3К227А	Үшжұдырықшалы қысқы
045	<u>Жуу</u> Тетікті жуу	Жуу машинасы	
050	Техникалық бақылау		

1.2.6 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі

Операция: №005 Токарлық операциясының есебі

1. Кесу терендігін анықтау:

$$t = \frac{(d_1 - d_2)}{2} = \frac{(98 - 95)}{2} = 1,5 \text{ мм.} \quad (1.17)$$

Бір өтпе кезіндегі кесу терендігі: $t=0,5\text{мм}$

$$\text{Өтпе саны } i = \frac{1,5}{0,5} = 3$$

2. Берілісті анықтау: $S=0,38 \text{ мм/айн}$ (14-кесте, 268 бет, [6]).
Өндөлетін материалдың беріктік шегі $\sigma_B=750 \text{ МПа}$.

3. Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_v \cdot K_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} = \frac{350 \cdot 0,8}{45^{0,2} \cdot 0,5^{0,15} \cdot 0,38^{0,35}} = 203,58 \text{ м/мин,} \quad (1.18)$$

мұнда K_v – жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{rv} = 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,8. \quad (1.19)$$

Өндөлетін материалдың сапасын (физика-механикалық қасиеті) ескеретін коеффициенті (2-кесте, 262 бет, [6]):

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{nv} = \left(\frac{750}{750} \right)^1 = 1, \quad (1.20)$$

Кесте (2-кесте, 262 бет, [6]) бойынша коеффициенті $K_r=1$ мен $n_v=1$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындалғаның бет қалыптың әсерін ескеретін коеффициент (5-кесте, 263 бет, [6]): $K_{nv}=0,8$.

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коеффициенті (6-кесте, 263 бет, [6]): $K_{uv}=1$.

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коеффициент (18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{\varphi v}=1; \varphi=45^\circ$.

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коеффициенті (18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{rv}=1; r=2\text{мм}$.

$C_v=350$ коеффициенті мен $x=0,15; y=0,35; m=0,2$ дәрежелері кестеде берілген (17-кесте, 269 бет, [6]).

Тұрақтылық периоды (268 бет, [6]): $T=45 \text{ мин}$ ($T=30\dots60 \text{ мин}$)

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 203,58}{3,14 \cdot 71} = 913,2 \text{ айн/мин.} \quad (1.21)$$

Білдек паспорты бойынша түзетеміз. $n = 920$ айн/мин.
Сонда нақты кесу жылдамдығын анықтау:

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 71 \cdot 920}{1000} = 205,1 \text{ м/мин.} \quad (1.22)$$

5. Кесу күшін анықтау:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p = 10 \cdot 300 \cdot 1,5^1 \cdot 0,38^{0,75} \cdot 205,1^{-0,15} \cdot 1 = 324 \text{ Н,} \quad (1.23)$$

Мұнда $K_p = K_{Mp} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\kappa p} = 1$

$$K_{Mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^n = 1; n=0,75 \quad (9\text{-кесте}, 264 \text{ бет, [6]}), \quad (1.24)$$

мұнда $K_{\varphi p}=1$; $\varphi=45^0$; $K_{\gamma p}=10^0$; $K_{\lambda p}=1$; $\lambda=-5^0$; $K_{\kappa p}=1$; T15K6- қатты қорытпа (23-кесте, 275 бет, [6]).

$C_p=300$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0,75$, $n=0,15$ дәрежелер көрсеткіштерін (22-кесте, 273 бет, [6]) кестеден аламыз.

6. Кесу қуатын анықтау:

$$N_e = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60} = \frac{324 \cdot 205,1}{1020 \cdot 60} = 1,09 \text{ кВт.} \quad (1.25)$$

Қажетті станок қуатын анықтау:

$$N_{ct} = \frac{N}{\eta} = \frac{1,09}{0,75} = 1,45 \text{ кВт,} \quad (1.26)$$

мұнда $\eta=0,75$ – к.п.д станок.

Жонғыш витті кескіш 16Б05П білдегін таңдаймыз, $N=1,5$ кВт; $D_{max}=320$ мм; $n=30\dots3000$ айн/мин (9-кесте, 15 бет, [6]).

7. Операцияның негізгі уақытын анықтау (123 бет, [7]):

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} = \frac{2 \cdot 22,5 \cdot 3}{920 \cdot 0,38} = 0,39 \text{ мин,} \quad (1.27)$$

мұнда $L=l_1+l_2=22,5$ мм – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы;

$l=14,5$ мм – кесу ұзындығы $(71-42)/2$;

$l_1=3$ мм – кіре кесу ұзындығы;

$l_2=5$ мм – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [7]).

Қосымша уақыт $t_{\text{кос}} = 1,25$ мин (69-кесте, 71; [7]).

8. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау:

$$t_{\text{кыз}} = 0,046 \cdot T_0 = 0,046 \cdot 0,39 = 0,02 \text{ мин.} \quad (1.28)$$

9. Даналық уақытты анықтау:

$$t_{\text{шт}} = T_0 + t_{\text{кос}} + t_{\text{кыз}} = 0,39 + 1,25 + 0,02 = 1,66 \text{ мин.} \quad (1.29)$$

Операция: №005 Токарлық операциясының есебі

Кескіш қатты қорытпалы Т15К6 пластинкамен жабдықталған.

1. Кесу тереңдігін анықтау:

$$t = \frac{(d_1 - d)}{2} = \frac{(53 - 50)}{2} = 1,5 \text{ мм.}$$

Бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: $t=0,5$ мм

$$\text{Өтпе саны } i = \frac{1,5}{0,5} = 3.$$

2. Берілісті анықтау:

$S=0,38$ мм/айн (14-кесте, 268бет, [6])

Өндөлетін материалдың беріктік шегі $\delta_B=750$ МПа.

3. Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_V \cdot K_V}{T^m t^x S^y} = \frac{350 \cdot 0,8}{45^{0,2} \cdot 0,5^{0,15} \cdot 0,38^{0,35}} = 203,58 \text{ мм/мин,}$$

мұнда K_V – жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{rv} = 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,8.$$

Өндөлетін материалдың сапасын (физика-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті (2-кесте, 262 бет, [6]).

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} = \left(\frac{750}{750} \right)^1 = 1.$$

Кесте (2-кесте, 262 бет, [6]) бойынша коэффициенті $K_r=1$ мен $n_v=1$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындағаның бет қалыптың әсерін ескеретін коэффициент(5-кесте, 263 бет, [6]): $K_{nv}=0,8$.

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті (6-кесте, 263 бет, [6]): $K_{uv}=1$.

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент (18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{\phi v}=1$; $\phi=45^\circ$.

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті (18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{rv}=1$; $r=2\text{мм}$.

$C_v=350$ коэффициенті мен $x=0,15$; $y=0,35$; $m=0,2$ дәрежелері кестеде берілген (17-кесте, 269 бет, [6]).

Тұрақтылық периоды (268 бет, [6]): $T=45$ мин ($T=30\dots60$ мин).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 203,58}{3,14 \cdot 198} = 327,4 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз. $n = 330$ айн/мин.

Сонда нақты кесу жылдамдығын анықтаймыз:

$$V_\vartheta = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 198 \cdot 330}{1000} = 205,2 \text{ м/мин.}$$

5. Кесу күшін анықтау:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p = 10 \cdot 300 \cdot 1,5^1 \cdot 0,38^{0,75} \cdot 205,2^{-0,15} \cdot 1 = 324 \text{ Н,}$$

Мұнда $K_p = K_{Mp} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{rp} = 1$.

$$K_{Mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^n = 1; n=0,75 \quad (9-кесте, 264 бет, [6]),$$

Мұнда $K_{\varphi p}=1$; $\varphi=45^\circ$; $K_{\lambda p}=10^0$; $K_{rp}=1$; $\lambda=-5^\circ$; $K_{rp}=1$;

T15K6- қатты қорытпа (23-кесте, 275 бет, [6]).

$C_p=300$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0,75$, $n=0,15$ дәрежелер көрсеткіштерін (22-кесте, 273 бет, [6]) кестеден аламыз.

6. Кесу қуатын анықтау:

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{324 \cdot 205,2}{1020 \cdot 60} = 1,09 \text{ кВт.}$$

Қажетті станок қуатын анықтау:

$$N_{ct} = \frac{N}{\eta} = \frac{1,09}{0,75} = 1,45 \text{ кВт},$$

мұнда $\eta = 0,75$ – к.п.д станок.

Жонғыш витті кескіш 16Б05П білдегін таңдаймыз, $N=1,5 \text{ кВт}$;

$D_{max} = 320 \text{ мм}$; $n=30\dots3000 \text{ айн/мин}$ (9-кесте, 15 бет, [6]).

7. Операцияның негізгі уақытын анықтау (123 бет, [7]):

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} = \frac{2 \cdot 24 \cdot 3}{330 \cdot 0,38} = 1,15 \text{ мин},$$

мұнда $L=1+l_1+l_2=24 \text{ мм}$ – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы;

$l=16 \text{ мм}$ – кесу ұзындығы $(198-166)/2$;

$l_1=3 \text{ мм}$ – кіре кесу ұзындығы;

$l_2=5 \text{ мм}$ – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [7]).

Қосымша уақыт $t_{koc} = 1,25 \text{ мин}$ (69-кесте, 71; [7]).

8. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау:

$$t_{kyz} = 0,046 \quad T_0 = 0,046 \cdot 1,15 = 0,05 \text{ мин.}$$

9. Даналық уақытты анықтау:

$$t_{шт} = T_0 + t_{koc} + t_{kyz} = 1,15 + 1,25 + 0,05 = 1,69 \text{ мин.}$$

Операция: №010 Токарлық операцияның есебі

Кескіш қатты қорытпалы Т15К6 пластинкамен жабдықталған.

1. Кесу терендігін анықтау:

$$t = \frac{(d_1 - d_2)}{2} = \frac{(198 - 193,52)}{2} = 2,24 \text{ мм.}$$

Бір өтпе кезіндегі кесу терендігі: $t=0,5 \text{ мм}$.

Өтпе саны $i = \frac{2,24}{0,5} \approx 5$.

2. Берілісті анықтау: $S=0,42 \text{ мм/айн}$ (14-кесте, 268бет, [6]).

Өндөлетін материалдың беріктік шегі $\delta_B = 750 \text{ МПа}$.

3. Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_V \cdot K_V}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} = \frac{350 \cdot 0,8}{45^{0,2} \cdot 0,6^{0,15} \cdot 0,4^{0,35}} = 196,46 \text{ м/мин},$$

мұнда K_v – жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{rv} = 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,8,$$

Өндөлетін материалдың сапасын (физика-механикалық қасиеті) ескеретін коеффициенті. (2-кесте, 262 бет, [6]).

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} = \left(\frac{750}{750} \right)^1 = 1.$$

Кесте (2-кесте, 262 бет, [6]) бойынша коеффициенті $K_r=1$ мен $n_v=1$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындауданың бет қалыптың әсерін ескеретін коеффициент (5-кесте, 263 бет, [6]): $K_{nv}=0,8$.

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коеффициенті (6-кесте, 263 бет, [6]): $K_{uv}=1$.

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коеффициент (18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{\varphi v}=1$; $\varphi=45^\circ$.

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коеффициенті (18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{rv}=1$; $r=2\text{мм}$.

$C_v=350$ коеффициенті мен $x=0,15$; $y=0,35$; $m=0,2$ дәрежелері кестеде берілген (17-кесте, 269 бет, [6]).

Тұрақтылық периоды (268 бет, [6]): $T=45$ мин ($T=30\dots60$ мин).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 196,46}{3,14 \cdot 193,52} = 323,6 \text{айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз. $n = 330 \text{айн/мин.}$

Сонда нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 193,52 \cdot 330}{1000} = 200,5 \text{ м/мин.}$$

5. Кесу құшін анықтау:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p = 10 \cdot 300 \cdot 2,24^1 \cdot 0,42^{0,75} \cdot 200,5^{-0,15} \cdot 1 = 351 \text{Н},$$

Мұнда $K_p = K_{Mp} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{\eta p} \cdot K_{kp} = 1$.

$$K_{Mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^n = 1; n=0,75 \quad (9-кесте, 264 бет, [6]),$$

мұнда $K_{\varphi p}=1$; $\varphi=45^0$; $K_{\varphi p}=10^0$; $K_{\lambda p}=1$; $\lambda=-5^0$; $K_{rp}=1$;

T15K6- қатты қорытпа (23-кесте, 275 бет, [6]).

$C_p=300$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0,75$, $n=0,15$ дәрежелер көрсеткіштерін (22-кесте, 273 бет, [6]) кестеден аламыз.

6. Кесу қуатын анықтау:

$$N_e = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60} = \frac{351 \cdot 200,5}{1020 \cdot 60} = 1,15 \text{ кВт.}$$

Қажетті станок қуатын анықтау:

$$N_{cr} = \frac{N}{\eta} = \frac{1,15}{0,75} = 1,53 \text{ кВт,}$$

мұнда $\eta=0,75$ – к.п.д станок.

Жонғыш витті кескіш 16Б16А білдегін таңдаймыз, $N=2,8 \text{ кВт}$;

$D_{max}=320 \text{ мм}$; $n=20\dots2000 \text{ айн/мин}$ (9-кесте, 15 бет, [6]).

7. Операцияның негізгі уақытын анықтау (123 бет, [7]):

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} = \frac{58 \cdot 5}{330 \cdot 0,42} = 2,09 \text{ мин,}$$

мұнда $L=l+l_1+l_2=58 \text{ мм}$ – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы;

$l=50 \text{ мм}$ – кесу ұзындығы;

$l_1=3 \text{ мм}$ – кіре кесу ұзындығы;

$l_2=5 \text{ мм}$ – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [7]).

Қосымша уақыт $t_{koc}=1,25 \text{ мин}$ (69-кесте, 71; [7])

8. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау:

$$t_{kyz}=0,046 \cdot T_0 = 0,046 \cdot 2,09 = 0,096 \text{ мин.}$$

9. Даналық уақытты анықтау:

$$t_{sh}=T_0+t_{koc}+t_{kyz}=2,09+1,25+0,096=3,44 \text{ мин.}$$

Операция: №015 Токарлық операциясының есебі

Кескіш қатты қорытпалы T15K6 пластинкамен жабдықталған.

1. Кесу терендігін анықтау:

$$t=\frac{(d_1-d_2)}{2}=\frac{(170-166)}{2}=2 \text{ мм.}$$

Бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: $t=0,5\text{мм}$.

$$\text{Өтпе саны } i = \frac{2}{0,5} = 4.$$

2. Берілісті анықтау:

$S=0,4 \text{ мм/айн}$ (14-кесте, 268 бет, [6]).

Өндөлетін материалдың беріктік шегі $\sigma_B=750\text{МПа}$.

3. Кесу жылдамдығын анықтау:

$$V = \frac{C_v \cdot K_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} = \frac{350 \cdot 0,8}{45^{0,2} \cdot 0,5^{0,15} \cdot 0,4^{0,35}} = 199,96 \text{ м/мин},$$

мұнда K_v – жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{rv} = 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,8.$$

Өндөлетін материалдың сапасын (физика-механикалық қасиеті) ескеретін коеффициенті (2-кесте, 262 бет, [6]).

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} = \left(\frac{750}{750} \right)^1 = 1.$$

Кесте (2-кесте, 262 бет, [4]) бойынша коеффициенті $K_r=1$ мен $n_v=1$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындауданың бет қалыптың әсерін ескеретін коеффициент (5-кесте, 263 бет, [6]): $K_{nv}=0,8$.

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коеффициенті (6-кесте, 263 бет, [6]): $K_{uv}=1$.

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коеффициент (18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{\varphi v}=1$; $\varphi=45^\circ$.

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коеффициенті (18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{rv}=1$; $r=2\text{мм}$.

$C_v=350$ коеффициенті мен $x=0,15$; $y=0,35$; $m=0,2$ дәрежелері кестеде берілген (17-кесте, 269 бет, [6]).

Тұрақтылық периоды (268 бет, [6]): $T=45 \text{ мин}$ ($T=30\dots60 \text{ мин}$).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 199,96}{3,14 \cdot 170} = 374,6 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз. $n = 380 \text{ айн/мин.}$

Сонда нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 170 \cdot 380}{1000} = 202,8 \text{ м/мин.}$$

5. Кесу күшін анықтау:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p = 10 \cdot 300 \cdot 5^{0,15} \cdot 0,4^{0,75} \cdot 199,96^{-0,15} \cdot 1 = 338 \text{ Н},$$

мұнда $K_p = K_{Mp} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{kp} = 1$.

$$K_{Mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^n = 1,$$

мұнда $n=0,75$ (9-кесте, 264 бет, [6]), $K_{\varphi p}=1$; $\varphi=45^\circ$; $K_{\gamma p}=10^0$; $K_{kp}=1$; $\lambda=-5^\circ$; $K_{rp}=1$; T15K6- қатты қорытпа (23-кесте, 275 бет, [6]).

$C_p=300$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0,75$, $n=0,15$ дәрежелер көрсеткіштерін (22-кесте, 273 бет, [6]) кестеден аламыз.

6. Кесу қуатын анықтау:

$$N_e = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60} = \frac{338 \cdot 199,96}{1020 \cdot 60} = 1,12 \text{ кВт.}$$

Қажетті станок қуатын анықтау:

$$N_{ct} = \frac{N}{\eta} = \frac{1,12}{0,75} = 1,49 \text{ кВт},$$

мұнда $\eta=0,75$ – к.п.д станок.

Жонғыш витті кескіш 16Б16А білдегін таңдаймыз, $N=2,8 \text{ кВт}$;

$D_{max}=320 \text{ мм}$; $n=20 \dots 2000 \text{ айн/мин}$ (9-кесте, 15 бет, [6]).

7. Операцияның негізгі уақытын анықтау (123 бет, [7]):

$$T_o = \frac{2 \cdot L \cdot i}{n \cdot S} = \frac{2 \cdot 28 \cdot 4}{380 \cdot 0,4} = 1,47 \text{ мин},$$

мұнда : $L=l+l_1+l_2=28 \text{ мм}$ – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы;

$l=20 \text{ мм}$ – кесу ұзындығы;

$l_1=3 \text{ мм}$ – кіре кесу ұзындығы;

$l_2=5 \text{ мм}$ – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [7]).

Қосымша уақыт $t_{koc}=1,25 \text{ мин}$ (69-кесте, 71; [7]).

8. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау:

$$t_{\text{кыз}}=0,046 \quad T_0=0,046 \cdot 1,47=0,07 \text{ мин.}$$

9. Даналық уақытты анықтау:

$$t_{\text{шт}}=T_0+t_{\text{кос}}+t_{\text{кыз}}=1,47+1,25+0,07=2,79 \text{ мин.}$$

Операция: №020 Токарлық операциясының есебі
Кескіш қатты қорытпалы Т15К6 пластинкамен жабдықталған.

1. Кесу тереңдігін анықтау:

$$t=\frac{(d_1-d_2)}{2}=\frac{(45-42)}{2}=1,5 \text{ мм.}$$

Бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: $t=0,625 \text{ мм.}$

$$\text{Өтпе саны } i=\frac{1,5}{0,625}=3$$

2. Берілісті анықтау:

$S=0,4 \text{ мм}/\text{айн}$ (14 кесте, 268 бет, [6]).

Өндөлетін материалдың беріктік шегі $\delta_B=750 \text{ МПа.}$

3. Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v=\frac{C_V \cdot K_V}{T^m \cdot t^x \cdot S^y}=\frac{350 \cdot 0,8}{45^{0,2} \cdot 0,625^{0,15} \cdot 0,4^{0,35}}=193,38 \text{ м}/\text{мин},$$

мұнда K_V – жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_v=K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{rv}=1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1=0,8.$$

Өндөлетін материалдың сапасын (физика-механикалық қасиеті) ескеретін коеффициенті (2-кесте, 262 бет, [6]):

$$K_{mv}=\left(\frac{750}{\sigma_B}\right)^{n_v}=\left(\frac{750}{750}\right)^1=1.$$

Кесте (2-кесте, 262 бет, [4]) бойынша коэффициенті $K_r=1$ мен $n_v=1$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындауданың бет қалыптың әсерін ескеретін коэффициент (5-кесте, 263 бет, [6]): $K_{nv}=0,8.$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті (6-кесте, 263 бет, [6]): $K_{uv}=1$.

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент(18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{\phi v}=1$; $\phi=45^\circ$.

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті (18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{rv}=1$; $r=2\text{мм}$.

$C_v=350$ коэффициенті мен $x=0,15$; $y=0,35$; $m=0,2$ дәрежелері кестеде берілген (17-кесте, 269 бет, [6]).

Тұрақтылық периоды (268 бет, [6]): $T=45$ мин ($T=30\dots60$ мин).

4.Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 193,38}{3,14 \cdot 45} = 1368,6 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз. $n = 1370$ айн/мин.

Сонда нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 45 \cdot 1370}{1000} = 193,58 \text{ м/мин.}$$

5.Кесу күшін анықтау:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p = 10 \cdot 300 \cdot 5^{0,15} \cdot 0,4^{0,75} \cdot 193,38^{-0,15} \cdot 1 = 430 \text{ H},$$

мұнда $K_p = K_{Mp} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{rp} = 1$.

$$K_{Mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^n = 1; n=0,75 \quad (9-кесте, 264 бет, [6]),$$

мұнда $K_{\varphi p}=1$; $\varphi=45^\circ$; $K_{\lambda p}=10^0$; $K_{\lambda p}=1$; $\lambda=-5^\circ$; $K_{rp}=1$;

T15K6- қатты қорытпа (23-кесте, 275 бет, [6]).

$C_p=300$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0,75$, $n=0,15$ дәрежелер көрсеткіштерін (22-кесте, 273 бет, [6]) кестеден аламыз.

6.Кесу қуатын анықтау:

$$N_e = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60} = \frac{430 \cdot 193,38}{1020 \cdot 60} = 1,36 \text{ кВт.}$$

Қажетті станок қуатын анықтау:

$$N_{ct} = \frac{N}{\eta} = \frac{1,36}{0,75} = 1,81 \text{ кВт},$$

мұнда $\eta=0,75$ – к.п.д станок.

Жонғыш витті кескіш 16Б16А білдегін таңдаймыз, N=2,8кВт; D_{max}=320 мм; n=20...2000 айн/мин (9-кесте, 15 бет, [6]).

7. Операцияның негізгі уақытын анықтау (123 бет,[7]):

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} = \frac{58 \cdot 3}{1370 \cdot 0,4} = 0,32 \text{ мин},$$

мұнда L=l+l₁+l₂=58мм – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы;

l=50мм – кесу ұзындығы;

l₁=3мм – кіре кесу ұзындығы;

l₂=5мм – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [7]).

Қосымша уақыт t_{кос} = 1,25 мин (69-кесте, 71; [7]).

8. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау:

$$t_{\text{кыз}} = 0,046 \cdot T_0 = 0,046 \cdot 0,32 = 0,01 \text{ мин.}$$

9. Даналық уақытты анықтау:

$$t_{\text{шт}} = T_0 + t_{\text{кос}} + t_{\text{кыз}} = 0,32 + 1,25 + 0,01 = 1,58 \text{ мин.}$$

Операция: №025 Бұрғылау операциясының есебі

2 тесікті бұрғылау: d=40 мм.

Бұрғының диаметрі: D=40мм.

Тесік терендігі: l=10мм.

Бұрғы тезкескіш болат Р5М5 маркалы.

Кесу терендігі: t=D/2=13мм.

Берілісі: S=0,12 айн/мин (25-кесте, 277 бет, [6])

Өндөлетін материалдың беріктік шегі: δ_B=750МПа.

1. Кесу жылдамдығын анықтау:

$$V = \frac{C_V \cdot D^q \cdot K_V}{T^m \cdot S^y} = \frac{9,8 \cdot 26^{0,4} \cdot 0,8}{25^{0,2} \cdot 0,12^{0,7}} = 66,02 \text{ м/мин},$$

мұндағы K_V = K_{M_V} · K_{IV} · K_{IV} = 0,8 жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өндөлетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коеффициенті (1-4 кесте, 262 бет, [6]).

$$K_{Mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{nv} \cdot K_r = \left(\frac{750}{750} \right)^1 = 1.$$

Кесте бойынша коэффициенті $K_r = 1$ мен $n_v = 0,9$ дәреже көрсеткішін табамыз (2-кесте, 262 бет, [6]).

Дайындағаның бет қалыптың әсерін ескеретін коэффициент: $K_{iv}=0,8$. Кескіштін материалының әсерін ескеретін коэффициенті: $K_{IV}=1$ $I/D < 2,125$ (31-кесте, 280 бет, [6]).

Тұрақтылық периоды бұрғы диаметріне байланысты таңдаймыз: $D=26$ мм бұрғы үшін $T=25$ мин (30-кесте, 279 бет, [6]).

$C_v=7$ коэффициенті мен $q=0,4$, $y=0,7$ $S < 0,2$, $m=0,2$ дәрежелері P5M5 тез кескіш болат үшін берілген (28-кесте, 278 бет, [6]).

2.Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 66,02}{3.14 \cdot 26} = 808,7 \text{ айн/мин},$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_d = 810$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$V_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 26 \cdot 810}{1000} = 63,6 \text{ м/мин.}$$

3.Айналдыру моментін анықтау (282 бет, [6]):

$$M_{kp} = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,0345 \cdot 26^2 \cdot 0,12^{0,8} \cdot 1 = 42,8 \text{ Нм},$$

$$\text{мұнда } K_p = K_{M_p} \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^n = 1$$

$$C_M=0,0345;$$

$$q=2, P6M5 (32-кесте, 281 бет, [6]);$$

$$y=0,8 \text{ } S \leq 0,2; P6M5 (28-кесте, 278 бет, [6]).$$

Остік құш:

$$P_o = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 68 \cdot 26^1 \cdot 0,12^{0,7} \cdot 1 = 4008 \text{ Н},$$

мұнда $C_p=68$; $q=1$; $y=0,7$ дәрежелері P6M5 тез кескіш болат үшін берілген (32-кесте, 281 бет [6]).

4.Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз:

$$N = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{42,8 \cdot 808,7}{9750} = 3,56 \text{ кВт.}$$

Қажетті станок қуатын анықтау:

$$N_{ct} = \frac{N}{\eta} = \frac{3,56}{0,75} = 4,74 \text{ кВт},$$

мұнда $\eta=0,75$ – к.п.д станок.

Тігінен-бұрғылау білдегін 2Н150 тандаймыз:

$N=7,5$ кВт, $n=22\dots1000$ айн/мин (9-кесте, 15 бет,[6]).

5. Операцияның негізгі уақытын анықтау (139 бет,[7]):

$$T_0 = \frac{4 \cdot L}{n \cdot S} = \frac{4 \cdot 10}{808,7 \cdot 0,12} = 0,62 \text{ мин},$$

мұндағы $L=l+l_1+l_2=15$ мм беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы;

$l=10$ мм кесу ұзындығы;

$l_1=3$ мм – кіре кесу ұзындығы;

$l_2=2$ мм – бұрғының асып кеткіштігі.

Қосымша уақыт $t_{koc}=0,72$ мин (76-кесте ,[7]).

6. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау:

$$t_{kyz}=0,035 \cdot T_0 = 0,035 \cdot 0,62 = 0,02 \text{ мин.}$$

7. Даналық уақытты анықтау:

$$t_{shp}=T_0+t_{koc}+t_{kyz}=0,62+0,72+0,02=1,36 \text{ мин.}$$

Операция: №030 Тартажону операциясының есебі

Кілтекті ойықты созу $b=25$ js9, тартажону ұзындығы: $L=85$ мм.

Өндөлеттін материалдың беріктік шегі $\delta_B=750$ МПа.

Тартажонудағы кесуші тістің қадамы: $t=7$ мм-қабылданды.

Бір уақытта кескіш тістің саны:

$$z_1=L/t=50/7=7,14.$$

Прогрессивті кесу сұлбасы кезінде тартажону секциясының тістер саны (пішінді немесе генераторлы кесу сұлбасы): $z_c=1$.

Кесу периметрі: $B=21,6$ мм.

1.Өндөлеттін беттің және кесу сұлбасының пішіні мен өлшеміне байланысты кесу периметрі:

$$\sum B = \frac{B \cdot z_1}{z_c} = 154,2 \text{ мм.}$$

Кесу жылдамдығының тобы көміртекті болатты өндөу кезінде қаттылығы 210...240 НВ 1-ге тең. Кесу жылдамдығы тартажону тезкескіш болат Р6М5 мынаған тең: $V=6$ м/мин (53-кесте, [6]).

2. Тартажону кезіндегі кесу құші:

$$P_z = P \cdot \sum B = 280 \cdot 154,2 = 43176 \text{ H},$$

мұнда $P=280$ Н/мм (54 кесте, [6]) $Sz=0,08$ мм/тіс және $NB>229$.

3. Станокқа қажетті қуатты есептеу:

$$N = \frac{P_z \cdot V}{61200 \cdot \eta} = \frac{43176 \cdot 6}{61200 \cdot 0,75} = 5,64 \text{ кВт},$$

мұнда $\eta = 0,75$ к.п.д станок.

Көлденең тартажонғыш 7Б55У білдегін қолданамыз.

$N=17$ кВт; $R_{\text{тяг}}=100$ кН; $V=1,5 \dots 11,5$ м/мин, $V_{\text{обр.ход}}=20 \dots 25$ м/мин (46-кесте, 63 бет, [6]).

4. Тартажону кезіндегі негізгі технологиялық кесу уақытын анықтау (176 бет, [7]):

$$T_0 = \frac{2 \cdot h \cdot L \cdot \eta_k \cdot K_x}{1000 \cdot V \cdot Sz \cdot z_1} = \frac{2 \cdot 0,8 \cdot 50 \cdot 1,25 \cdot 1,3}{1000 \cdot 6 \cdot 0,08 \cdot 7,14} = 0,04 \text{ мин},$$

мұнда $K_x=(V+Vx)/Vx=1,3$;

$h=0,8$ мм - әдіп бетіне, тартажонумен бір өтпені шешеміз;

$\eta_k = 1,25$ қабылдаймыз (1,17...1,25).

Қосымша уақыт $t_{\text{кос}} = 0,35$ мин (102-кесте, [7]).

5. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау:

$$t_{\text{қыз}} = 0,07 \cdot t_{\text{оп}} = 0,07 \cdot (T_0 + t_{\text{кос}}) = 0,07 \cdot (0,04 + 0,35) = 0,06 \text{ мин.}$$

6. Даналық уақытты анықтау:

$$T_{\text{дана}} = T_0 + t_{\text{кос}} + t_{\text{қыз}} = 0,04 + 0,35 + 0,06 = 0,45 \text{ мин.}$$

Операция: №035 Тісконғалау операциясының есебі

Тісті қилю: $z=75$; модуль $m=3$ мм; тіс ұзындығы $L=60$ мм.

Материал: Болат 45, жетілдіру 210...240 НВ, $\sigma_B = 750$ Мпа.

Кесудің қуаты мен жылдамдығы тезкескіш болатпен Р18 бір өтпе бұрамдық жонғышты кесу үшін: $N=0,4$ кВт, $V=22$ м/мин (97-кесте, [7]).

1. Өндөлеттің дөңгелектің есепке алғын материалының коэффициенті:

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,3} = 1.$$

2. Станокқа қажетті қуатты анықтау:

$$N = \frac{K_{MP} \cdot N}{\eta} = \frac{1 \cdot 0,4}{0,75} = 0,533 \text{ кВт},$$

мұнда $\eta = 0,75$ к.п.д. станок.

Тісжонғылау жартылай автоматты моделі 5К310 білдегін таңдаймыз;
 $N=2,2$ кВт; $D_{max}=200$; $m_{max}=4$ мм; $n=60\dots480$ айн/мин (27-кесте, 42 бет, [6]).
 3. Кесудің негізгі технологиялық уақытын анықтау (164\dots166 бет):

$$T_0 = \frac{(L + L_1) \cdot z}{n \cdot S} = \frac{(50 + 16,9) \cdot 94}{100 \cdot 2} = 31,44 \text{ мин},$$

мұнда $L_1 = \sqrt{I_{\hat{A}} \cdot (d - H_{\hat{A}})} = \sqrt{4,334 \cdot (70 - 4,334)} = 16,9$ мм- жонғыштың кірекесу шамасы;

$$H_B = 2,167 \cdot m = 2,167 \cdot 4 = 4,334 \text{ мм}- тісті қиу кірекесуі.$$

4. Жонғыштың айналу жиілігі:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 22}{3,14 \cdot 70} = 100,091 \text{ айн/мин},$$

мұндағы $d=70$ мм- жонғыш диаметрі;

$n=100$ айн/мин білдек бойынша қабылдаймыз;

$S=2$ мм/айн- беріс (97-кесте, [7]).

Қосымша уақыт $t_{koc}=1,25$ мин (101-кесте, [7]).

5. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау:

$$t_{kyz} = 0,08 \cdot t_{op} = 0,08 \cdot (T_0 + t_{koc}) = 0,08 \cdot (31,44 + 1,25) = 2,62 \text{ мин.}$$

6. Даналық уақытты анықтау:

$$T_{дана} = T_0 + t_{koc} + t_{kyz} = 31,44 + 1,25 + 2,62 = 35,3 \text{ мин.}$$

Операция: №040 Ажарлау операциясының есебі

Тесікті ажарлау

Бойлық берілісі бар ішкі шеттік дөңгелектің айнала ажарлауы.

Дөңгелектің жылдамдығы: $V_k=30$ м/с.

Дайындауданың жылдамдығы: $V_3=32$ м/мин.

Кесу терендігі: $t=0,01$ мм (55-кесте, 301 бет, [6]).

Бойлық берілісі: $S = 0,4 \cdot B = 0,4 \cdot 20 = 8$ айн/мм.

Дөңгелектің ені: $B=20$ мм-қабылдаймыз.

Ажарлау ұзындығы: $L=50$ мм.

1. Ажарлау қуатын есептеу:

$$N = C_N \cdot V^r \cdot t^x \cdot S^y \cdot d^q = 0,28 \cdot 32^{0,6} \cdot 0,01^{0,6} \cdot 8^{0,5} \cdot 45^{0,5} = 2,56 \text{ кВт},$$

мұнда $C_N=0,28$; $r=0,6$; $x=0,6$; $y=0,5$; $q=0,5$ (56-кесте, 303 бет, [6]).

2. Білдекке қажетті қуат к.п.д. 0,75-ке тең болғанда:

$$N_{cr} = \frac{N}{\eta} = \frac{2,56}{0,75} = 3,4 \text{ кВт.}$$

Іштей ажарлау ЗК227А білдегін таңдаймыз: $N=4$ кВт; $D_{max}=150$;

$n=60\dots120$ айн/мин, $n_k=9000, 12000, 18000, 22000$ айн/мин (20-кесте, 35 бет, [6]).

3. Дөңгелекті ажарлау кезінде негізгі технологиялық уақытты есептеу (179...180 бет, [7]):

$$T_0 = \frac{2 \cdot L_x \cdot h \cdot K_m}{n \cdot S_B \cdot B \cdot S_n} = \frac{2 \cdot 90 \cdot 0,1 \cdot 1,6}{94,362 \cdot 0,035 \cdot 20 \cdot 0,7} = 0,65 \text{ мин},$$

мұнда $L_x = L + 2 \cdot B = 50 + 2 \cdot 20 = 90$ мм- есептелген ажарлау ұзындығы;

$h=0,1$ мм- әдіп бетіне.

4. Тетіктің айналу жиілігі:

$$n = \frac{1000 \cdot V_3}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 32}{3,14 \cdot 45} = 94,362 \text{ айн/мин.}$$

Білдек бойынша $n=90$ айн/мин қабылдаймыз.

$S_B=0,035$ мм/дв.жүр. үстелдің - тігінен берілісі (103 бет, [7]);

$S_n=0,7$ - Дөңгелек енінің бойлық берілістегі үлесі;

$K_m=1,6$ – Ажарлау дәлдігі мен дөңгелектің тозуын есепке алғын коэффициент.

Қосымша уақыт $t_{koc} = 1,29$ мин (109-кесте, [7]).

5. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау:

$$t_{kyz} = 0,077 \cdot t_{on} = 0,077 \cdot (T_0 + t_{koc}) = 0,077 (0,65 + 1,29) = 0,15 \text{ мин.}$$

6. Даналық уақытты анықтау:

$$T_{дана} = T_0 + t_{koc} + t_{kyz} = 0,65 + 1,29 + 0,15 = 2,09 \text{ мин.}$$

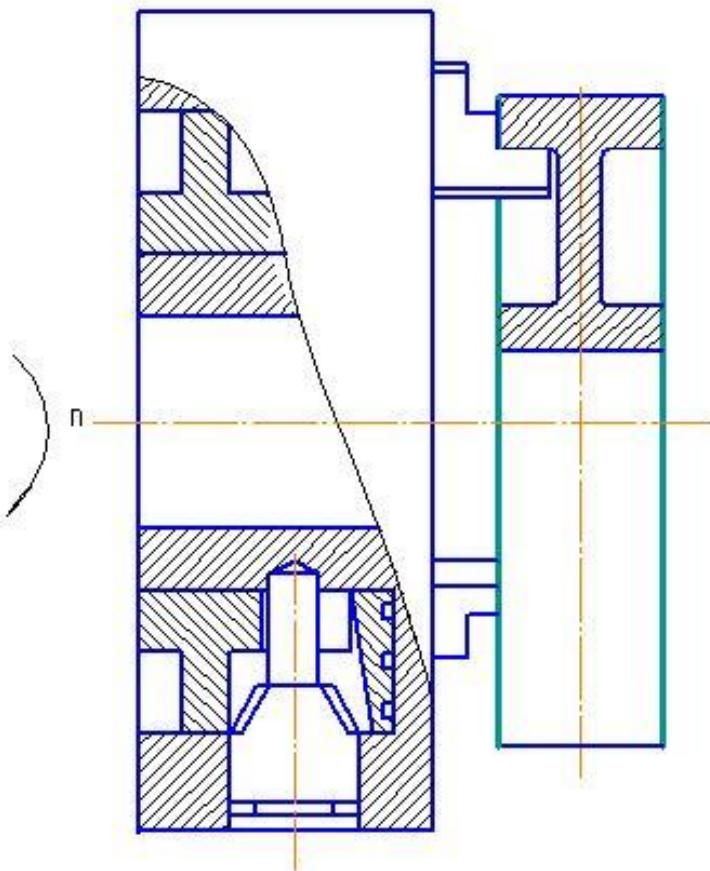
2 Конструкторлық бөлім

2.1 Қондырғының сипаты мен есебі

Қондырғыларды металл кескіш станоктарға дайындауды орнату үшін қолданады. Қондырғылар ЕСТПП -ның талартарына сәйкес ажыратылады: үш түрі арнайы, арнайыландырылған, әмбебапты, СП - ның жеті стандартты жүйесі – құрастырмалы әмбебапты т.б.

СП қораптан, тіректерден, орнату құрылғыларынан, қысу механизмдерін, жетектерден, көмекші механиздерінен, орнатуға арналған тетіктерден, кесу құралын бақылау мен бағыттаудан тұрады.

Жону мен дөңгелек ажарлау станоктарында өндегеу операциялары негізінен центрлерде жүргізіледі, ол тетікті жоғары дәрежеде дәлдікпен базалауға мүмкіндік береді. Ал тетікке айналу моментін беру үшін жетекші патрон қолданылады (1-сурет). Біз қолданылған жетекші патрон пневможетекті-үшжұдырықшалы, негізінен осы құрылғы көп кескішті жону станоктарында қолданылады. Біздің баптауларға сай келеді.



1-сурет. Бекіту сұлбасы

2.2 Қысу күшінің есебі

1. Кесу күшін анықтау:

$$P_o = 10C_p t^x S^y K_{i\delta} = 10 \cdot 300 \cdot 2,65^1 \cdot 0,3^{0,75} \cdot 0,72 = 2306 \text{ H.} \quad (2.1)$$

Кесте бойынша коэффициент пен дәреже көрсеткіштерін табамыз:
 $C_p=300$, $x=1$, $y=0,75$ (22-кесте, 273 бет, [2.]).

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{491}{750} \right)^{0,75} = 0,72 \text{ (9-кесте, 264 бет, [6])}. \quad (2.2)$$

2. Қауіпсіздік коэффициентін анықтау:

$$K = K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (2.3)$$

мұнда $K_0 = 1,5$ – барлық қондырмаларға қатысты кепілдік коэффициенті;

$K_1 = 1,1$ – дайындауданың өндөлмеген беттін күйін ескеретін коэффициент;

$K_2 = 1$ – кескіштін мүжілгендеңі кесу күшін прогрессиялық өсүі ескеретін коэффициенті;

$K_3 = 1$ – үзілмелі кесу кезінде кесу күшінің ұлғайуын ескеретін коэффициенті;

$K_4 = 1,3$ – қондырманың қысу күшінің тұрақтылығын ескеретін коэффициенті, қол күшімен бұралатын жетек үшін;

$K_5 = 1$ - тетіктерді үлкен контактты бетте орнатын ескеретін коэффициенті.

$$K = 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 1 = 2,14.$$

3. Қысу күшін анықтаймыз:

$$W = P_z \cdot K, \quad (2.4)$$

$$W = 2306 \cdot 2,14 = 4934,84 \text{ H.}$$

4. Бұранданың орташа радиусын табамыз:

$$W = \frac{M_{kp}}{r_{cp} \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_{np}) + 0,67 \cdot f_{\delta}} = r_{cp} = \left(\frac{M_{kp}}{W} - Kf_p \right) \div \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_{np}), \quad (2.5)$$

мұндағы M_{kp} - айналу моменті; $\alpha = 2$; $\varphi_{np} = 6$; $f_p = 0,1$.

5. Айналу моментін анықтаймыз:

$$M_{kp} = Q_{pyk} \cdot L_{pyk}, \quad (2.6)$$

мұндағы $Q_{pyk} = 140 \text{ H}$; $L_{pyk} = 0,20 \text{ м.}$

$$M_{kp} = 140 \cdot 200 = 28000$$

$$r_{cp} = \left(\frac{28000}{4934,84} - 0,67 \right) \cdot 0,1 \div \operatorname{tg}(2^\circ + 6^\circ) = 26,02$$

6. Қысу күшінің нақты шамасын анықтаймыз:

$$W = M_{kp} / [r_{cp} \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_{np}) + 0,67 f_p], \quad (2.7)$$

$$W = 28000 / [35 \cdot \operatorname{tg}(2^\circ + 6^\circ) + 0,67 \cdot 0,1] = 5027 H.$$

3 Ұйымдастыру бөлімі

3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау (47 фор.98,[8]):

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60F_d \cdot k_{3,cp}}, \quad (3.1)$$

мұнда $t_{\phi-\hat{\epsilon}}$ - бір бұйымға кеткен уақыт (білдек/сағат);

N - жылдық бағдарлама;

F_d - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры;

$F_d = 4015$ сағат 2 кезеңді жұмыс кестесімен жасағанда;

$k_{3,pp}$ - орташа жүктелу коэффициенті.

1. Токарлы-бұрама кескіш станогының 16К20 саны:

$$C_p = \frac{13000 \cdot 45,6}{60 \cdot 4015 \cdot 0,95} = 8,1 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 9 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз: $k_3 = \frac{8,1}{9} = 0,9$.

2. Тігінен-бұргылау станогының 2Н150 саны:

$$C_p = \frac{13000 \cdot 15,9}{60 \cdot 4015 \cdot 0,95} = 2,8 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 3 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз: $k_3 = \frac{2,8}{3} = 0,9$.

3. Көлденең тартажонғыш станогының 7Б55У саны:

$$C_p = \frac{13000 \cdot 22,12}{60 \cdot 4015 \cdot 0,95} = 3,87 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 4 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз: $k_3 = \frac{3,87}{4} = 0,96$.

4. Тіс жонғылау жартылай автоматты моделі 5К310 станогының саны:

$$C_p = \frac{13000 \cdot 25,4}{60 \cdot 4015 \cdot 0,95} = 4,4 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 5 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз: $k_3 = \frac{4,4}{5} = 0,88$.

5. Іштей ажарлау станогының ЗК227А саны:

$$C_p = \frac{13000 \cdot 15,7}{60 \cdot 4015 \cdot 0,95} = 2,7 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 3 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз: $k_3 = \frac{1,8}{2} = 0,9$.

Негізгі станоктардың жалпы саны:

$C_{\text{жалпы}} = 9+3+4+5+3 = 24$ станок.

Көмекші станок санын анықтаймыз. Кесу құралдарының жұмыс мерзімін оптимальды қолданы үшін олардың кесу қасиетін қайта көлтіретін көмекші жабдық қолданады;

Көмекші станок саны жалпы станок санынан 4% көлемін құрайды:

$$C_{ec} = \sum C \cdot 0,04 = 24 \cdot 0,04 = 0,92 \approx 1 \text{ станок деп қабылдаймыз.}$$

Барлық станоктар: $\sum C_p = 24 + 2 = 26$ станок.

3.2 Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау

Білдекте жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды (71 фор.110 бет,[8]):

$$R_{np} = \frac{F_d \cdot C_{np} \cdot k_3 \cdot k_p}{\Phi_p \cdot k_m} = \frac{4015 \cdot 26 \cdot 0,95 \cdot 1,05}{2070 \cdot 1,35} = 37,2 \approx 38 \text{ жұмысшы}, \quad (3.2)$$

Мұнда Φ_p - жылдық уақыт қоры, 2 кезең; $F_d = 4015$ сағат;

C_{np} - өндірістік жабдықтар саны 26 станок;

k_3 - жабдықтарды орташа жүктеу коэффициенті; $k_m = 1,35$;

F_d - жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры;

k_p - қолмен жұмыс істеу сиымдылық коэффициенті; $k_p = 1,05$.

Слесарлық механикалық цехтың жұмысшылар санын 2-5 % (4.3-кесте, 26 бет,[12]) станок жұмысшылар санынан құрайды:

$$R_{cn} = 38 \cdot 0,05 = 1,9 \approx 2 \text{ жұмысшы.}$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары:

$$\sum R_p = 38 + 2 = 40 \text{ жұмысшы.}$$

3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өндөу бөлімінде бір станокқа $10-12 \text{ м}^2$ (25 бет,[12]) бөлінеді:

Жоңғылау мен жону операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын:

$$S_{1+2} = 12 \cdot 26 = 310 \text{ м}^2.$$

Ажарлау операциясында қолданатын станоктарға қажет орны:

$$S_{5+6} = 12 \cdot 2 = 24 \text{ м}^2.$$

Көмекші станокқа қажетті орын:

$$S_7 = 2 \cdot 12 = 24 \text{ м}^2.$$

Слесарлық механиктердің құрал – сайман қоятын орын:

$$S_{\text{см}} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ м}^2.$$

Барлық механикалық цехтың ауданы:

$$\sum S = 310 + 24 + 24 + 10 = 370 \text{ м}^2.$$

Жалпы ауданды $S_{\text{Ж}} = 370 \text{ м}^2$ деп қабылдаймыз.

3.4 Механикалық бөлімнің көмекші бөлігінің ауданын анықтау

Тексеру бөлімінің ауданы білдек бөлімінің ауданынан 3-5% (29 бет,[10]) күрайды:

$$S = 370 \cdot 0,05 = 18,5 \text{ м}^2.$$

Жөндеу станоктарының саны (30 бет, [12]):

$$C_{pem} = \frac{T \cdot C_{np}}{\Phi_0 \cdot m \cdot k_3} = \frac{73,2 \cdot 26}{2030 \cdot 2 \cdot 0,95} = 0,5 \approx 1 \text{ станок}, \quad (3.3)$$

мұнда T – құрылғы бірлігін жөндеудегі білдектік жұмысқа кететін жыл сайынғы қосынды уақыт. $T = 73,2 \text{ см/сағ}$;

Φ_0 - станоктың 1 сағат ішіндегі жұмысының жылдық қоры. $\Phi_0 = 2030 \text{ сағат}$;

m -кезең саны. $m = 2$ кезең;;

k_3 -станок бөлімнің жүктеу коэффициенті.

Жөндеу станоктарына қажетті орынды анықтаймыз:

$$S = 1 \cdot 30 = 30 \text{ м}^2.$$

3.5 Материалдар мен дайындаударды сақтайтын қойманың ауданын анықтау

$$S_{i_c} = \frac{A \cdot Q}{h \cdot M \cdot k} = \frac{5 \cdot 73}{2 \cdot 310 \cdot 0,35} = 1,68 \approx 2 \text{ м}^2, \quad (28 \text{ бет}, [10]), \quad (3.4)$$

мұнда A - орташа жүкті сақтау күндері; $A = 5$ күн;

Q - жыл көлеміндегі цехта өндөлетін бөлшектердің дайындаудары мен метал саны

P - 1 бүйімға кететін материал шығыны;

h - қоймалық ауданға түсетін шекті жүк көтерімділігі;

k - коэффициенттер: жол және кіре беріс ауданын есепке алатын;

M - жұмыс күрінің саны.

$$Q = P \cdot N = 122 \cdot 1,2 \cdot 13000 = 585600 \text{ кг} = 585,6 \text{ т.} \quad (3.5)$$

3.6 Құрал – жабдық қоймасының ауданын анықтау

Құрал – жабдықтар қоймасының ауданы білдек санына байланысты:

$$S = 0,4 \cdot 26 = 10,4 \text{ м}^2.$$

Құралды сақтау үшін бір слесарьге $0,15 \text{ м}^2$ керек деп қабылданған:

$$S = 0,15 \cdot 2 = 0,3 \text{ м}^2.$$

Қондырғылар қоймасының ауданына $0,3 \text{ м}^2$ бөлінген:

$$S = 0,3 \cdot 26 = 7,8 \text{ м}^2.$$

Құрал – жабдық қаймасының жалпы ауданы:

$$S_{i_e} = 10,4 + 0,3 + 7,8 = 18,5 \approx 19 \text{ м}^2.$$

3.7 Құрастыру стендінің санын анықтау

Стационарлы құрастыру.

Слесарлық құрастыру жұмысының еңбек сиымдылығы механикалық жұмыс сиымдылығының 40% көлемін алады:

$$T_{c_o} = T_{mex} \cdot 0,4 = 1,038 \text{ норма / сағат}, \quad (3.6)$$

мұнда T_{c_o} - 1 сағатта стендтегі өнімді құрастырудың еңбек сиыймдылығы .

Жұмысқа қажетті стендтердің саны:

$$M_{cp} = \frac{T_{cb} \cdot N}{F_d \cdot P_{cp}} = \frac{1,038 \cdot 13000}{4015 \cdot 1,2} = 8,62 \approx 9 \text{ стенді.} \quad (3.7)$$

Слесарь – құрастырушылар санын мына формула мен анықтаймыз:

$$R_{cp} = \frac{T_{cp} \cdot N}{\Phi_p} = \frac{1,038 \cdot 13000}{2070} = 10 \text{ жұмысшы.} \quad (3.8)$$

3.8 Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу

Өндірісте құрастыру бөліміне 1 адамға $32-35 \text{ м}^2$ қажет деп қабылдаймыз:
 $S=35 \cdot 10=350 \text{ м}^2$.

Ал қойма құрастыру ауданынан 25% құрайды:
 $S=0,25 \cdot 350=87,5 \text{ м}^2$.

Ал құралдар қоймасы құрастыру ауданынан 4% үлесін құрайды:
 $S=0,04 \cdot 350=14 \text{ м}^2$.

Жалпы аудан:

$$S_{\text{сл.сб}}=350+87,5+14=452 \text{ м}^2.$$

3.9 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау

Өндіріс жұмысшыларының саны:

$$P_{\text{пр}}=40+10=50 \text{ адам.}$$

Көмекші қызметкерлер құрамы өндірістік жұмысшылар санынан 3-4 % құрайды:

$$P_{\text{всп}}=0,04 \cdot 50=2 \text{ адам.}$$

Көмекші жұмысшылар құрамы өндірістік жұмысшылар санынан 18-25% құрайды:

$$P_{\text{вр}}=0,25 \cdot 50=13 \text{ адам.}$$

Кіші қызметкерлер саны өндірістік жұмысшылар санынан 2-3% құрайды:

$$P_{\text{моп}}=0,03 \cdot 49=2 \text{ адам.}$$

Инженер - техникалық қызметкерлер саны өндірістік жұмысшылар санынан 8% құрайды:

$$P_{\text{итр}}=0,08 \cdot 50=4 \text{ адам.}$$

Есептеу - калькуляциялық қызметкерлер саны өндірістік жұмысшылар санынан 7% құрайды:

$$P_{\text{скп}}=0,07 \cdot 49=4 \text{ адам.}$$

3.1 кесте

Өндірісте қамтылған жұмысшылар санын анықтау

№	Жұмысшылар категориясы	Барлығы
1	Өндірістік жұмысшылар $P_{\text{пр}}$	50
2	Көмекші қызметкерлер $P_{\text{всп}}$	2
3	Көмекші жұмысшылар $P_{\text{вр}}$	13
4	Кіші қызметкерлер $P_{\text{моп}}$	2
5	Есепші қызметкерлер $P_{\text{скп}}$	4
6	Инженер қызметкер $P_{\text{итр}}$	4
	Барлығы	75

3.10 Қызмет көрсету мекемесін жобалау

Канторлық жұмысшылардың жер ауданын есептеу.

Канторлық жұмысшылардың жер көлемі әр жұмысшыға $3,25 \text{ м}^2$ деп бөлінеді:

$$S = 3,25 \cdot 6 = 26 \text{ м}^2.$$

Киім ауыстыратын бөлме:

Механикалық-құрастыру цех талаптарына, санитарлық нормаларына сай бір жұмысшыға өлшемі 330×500 см болатын жеке шкаф болуы тиіс. Жоғары бөлік пен шкаф үстінің арасы 1,5 м, қабырға мен шкаф арасынан өту көндігі 2 м-ден кем болмауы керек. Екі жақты ілгіш арасы 3 м-ден төмен болмауы керек. Екі жақты ілгіш арасы 3 м – дең төмен болмауы керек. Ал 5 қатарлы болған жағдайда:

$$b = 6 \cdot 0,5 + 3 \cdot 1,0 = 6 \text{ м}.$$

Киім ілгіш ұзындығы:

$$l = \frac{113}{6} \cdot 0,33 + 6 = 12,215 \text{ м}.$$

Жалпы өлшем:

$$l \cdot b = 6 \cdot 12,215 = 73,29 \text{ м.} \quad (3.9)$$

Жуыннатын бөлме:

Кран мен жуынғыштар саны адамы ең көп ауысымдағы адам санына байланысты алынады. 5 адамға 1 душ келетін болса, $50/5 \sim 10$ душ деп аламыз. Оның 8 ер адамға арналса, қалған 2 әйел адамға арналған.

ҚОРЫТЫНДЫ

Нарықтық экономикада әрбір кәсіпорын немесе өндірістер бір-бірімен бәсекеге түседі. Олардың ең маңызды қызметі сапалы, әрі тұтынушыға ыңғайлы бағада өнімді сатып, пайда табу және өндірістерін тоқтаусыз дамыту болып табылады. Қазіргі таңда өнім бағасына емес, керісінше сапасына ерекше көңіл бөлініп отыр. Өндірісте жасалатын өнімнің барлығы бірдей сапалы бола бермейді, жұмысшылардан немесе құрал-жабдықтардан кателіктер кетуі мүмкін. Сондықтан әртүрлі әдіс-тәсілдер пайдалана отырып ақаусыз өнім шыгаруға үмтүламыз.

Дипломдық жобада бұрау механизін шыгаратын механикалық құрастыру бөлімін жобалау және тісті дөңгелекті механикалық өндеу технологиясын жасау жылдық шығару бағдарламасы N= 13000 дана. Тақырыбы қаастырылған.

Дипломдық жоба бойынша төмендегі көрсеткіштерге ие болдық :

Автоматтандыруды қолдану арқылы негізгі мен көмекші уақыты мен еңбек сыйымдылығының төмендеуі.

Жоғары дәлдікті дайындаға алу үрдісі арқылы өндеу амалдарының азайуы.

«Еңбек қорғау» бөлімінде қызмет етуші қызметкерлердің қауіпсіз жұмысы үшін ұйымдастыру шаралары, өрт қауіпсіздігі және өндірістік шуды төмендету мен санитарлы-гигиеналық шаралар келтірілген.

Тұтынушы көптеген өнім берушілерді тандап, өзінің тауарға деген талаптарын қоя алу мүмкіндігіне жетті. Бұрын тұтынушы тауар мен қызметтің сапасының расталуымен риза болса, қазір тұтынушы өндірілген тауардың дұрыс екендігінің расталуын талап етеді. Ал, қазіргі кезде машина жасау саласының кез келген дамыған елдің басты экономикалық тұрақтылық көрсеткіші болып саналатындығы мәлім. Осы сала тұтынушыларының қажеттіліктерін қанағаттандыру, оларға сапалы өнім беру осы елдің сәйкес басты мәселелерінің бірі болу қажет.

ПАЙДАЛАНЫЛГАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Мендебаев Т.М «Машина жасау технологиясының негіздері» Алматы «Эверо» 2005.
2. Мендебаев Т.М, Даuletбаков А.И. «Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау» Алматы «Мектеп» 1987.
3. Мендебаев Т.М. Даuletбаков А.И. Методическое руководство к курсовому проектированию технология машиностроения. Алматы «Мектеп», 1986.
4. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.Т. 1/Под ред.А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1972.
5. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.Т. 2/Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985.
6. Горбацевич А.Ф «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Минск Высшая школа 1975.
7. Ю.А.Абрамов и др. «Справочник технолога-машиностроителя», том 2, М:«Машиностроение», 1985.
8. Э.Э.Миллер «Техническое нормирование труда в машиностроение», Сахаров С.Н. «Металлорежущие инструменты» Москва Машиностроения 1989.
9. Нефедов Н.А «Дипломное проектирование в машиностроительных техникумах», Москва. Машиностроение 1986.
10. Режимы резания металлов: Справочник. Изд. 3-е перераб. и доп. /Под общей ред. Ю.В. Барановский. М: Машиностроение, 1972.
11. Латышев Н. В, «Нормы технологического проектирования машиностроительных заводов», Харьков. МШ-тмс 1997.
12. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков – 3-е изд. – Л.: Машиностроение, 1975.
13. Бабук В.В. «Дипломное проектирование по технологии машиностроения», Минск; Высшая школа, 1975.
14. Мамаев Ф.С., Осипов Е.Г. «Основы проектирования машиностроительных заводов». М.: Машиностроение, 1974.
15. Егоров М.Е. «Основы проектирования машиностроительных заводов».