

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

Қуанышбаев Ә.М.

Біліктің технологиялық үрдісін жасау.
Жылдық шығару бағдарламасы 10000 дана.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технология кафедрасы

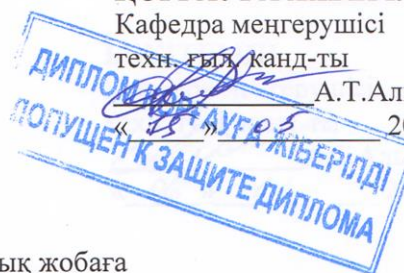
ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд-ты

А.Т.Альпеисов

2019ж.




Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Біліктің технологиялық үрдісін жасау.
Жылдық шығару бағдарламасы 10000 дана»

5B071200 – «Машина жасау»


Орындаған

 Куанышбаев Ә.М.

Пікір беруші

техн. ғыл.канд-ты,


аға оқытушы ҚазҰАУ

 Л.А.Курманғалиева

« 14 » 05 2019ж.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл.канд-ты

 А.Т.Альпеисов

« 14 » 05 2019ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

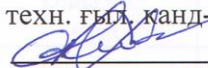
Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технологиясы кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд-ты

 А.Т.Альпеисов

« 06 » 11 2018ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Қуанышбаев Әкежан Мүсілімұлы

Тақырыбы «Біліктің технологиялық үрдісін жасау. Жылдық шығару бағдарламасы 10000 дана»

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «17» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері бұйымның құрастыру сызбасы, тетіктің жұмысшы сызбасы, маршруттық – операциялық карталар, тетіктің жылдық шығару бағдарламасы, диплом жоба алдындағы практиканың мәліметтері, тетіктің техникалық сипаттамасы

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) бұйымның құрастыру технологиясы; б) білікті механикалық өндеудің технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысың жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі; д) қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі; е) жобаның экономикалық тиімділігін есептеу

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

бұйымның құрастыру сызбасы – 1A1; бұйымның жинақтау сызбасы – 1A2; тетіктің жұмысшы сызбасы және дайындаманың сызбасы – 1A1; технологиялық баптаулар – 2A1; металлкескіш станоктың қондырғысының сызбасы– 1A1; механикалық құрастыру бөлімінің жоспары – 1A1.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 17 атау


ДИПЛОМДЫҚ ЖОБАНЫ ДАЙЫНДАУ

КЕСТЕСІ


Бөлім атауы, Қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	14.02.9ж. – 27.03.19ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	28.03.19ж. – 02.04.19ж.	орындалды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	Ж.Н.Абілқайыр, тьютор	14.05.19ж.	

Ғылыми жетекші  А.Т.Альпеисов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Ә.М.Қуанышбаев

Күні « 11 » ақпан 2019ж.

THE SUMMARY

In the given degree project the overall picture of designing of technological process of assembling of reducing gear and processing of shaft is considered. On the basis of the available data the analysis of technical requirements on assembling 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 propellers is made. Technological advances of assembling of reducing gear at route of processing of separate surfaces of a detail and operational technology of its manufacturing in general are developed. During designing of technological process of assembling of detail, which is carried out, labor type of manufacturing is defined and the general labor type of manufacturing of a product is defined.

АҢДАТПА

Берілген дипломдық жобада бәсеңдеткіштің құрастырылуы және білікті өңдеудің технологиялық процессін жобалаудың жалпы көрінісі қарастырылады. Алынған мәліметтерге сай құрастыруға және өңдеуге техникалық талаптардың анализі жүргізіледі. Берілген шығару бағдарламасына сай өндірістің типі анықталады, таңдау және дайындаманы жасау әдісінің негізделуі жүргізіледі. Бәсеңдеткіштің құрастырылуының технологиялық сұлбасы жасалынады, сонымен қатар біліктің жеке беттерінің маршрутты өңделуі және оны жалпы өңдеудің операционды технологиялары жасалынады. Білік өңдеудің технологиялық процессін жобалаудың жолынды технологиялық процессті нормалау орындалады, тетік жасаудың еңбек сыйымдылығы және бұйым жасаудың жалпы еңбексыйымдылығы анықталынады.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассмотрена общая картина проектирования технологического процесса сборки редуктора и обработки вала. 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 редуктора, так же маршрута обработки отдельной поверхности 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.

THE SUMMARY

In the given degree project the overall picture of designing of technological process of assemblage of redusing gear and processing of shaft 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 redusing gear, 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 detail, rationing is carried out, labor input of manufacturing of a detail and the general labor input of manufacturing of a product is defined.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Технологиялық бөлім	8
1.1	Бұйым құрастыруының технологиялық үрдісін жобалау	8
1.1.1	Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің қызметтік сипаттамасы	8
1.1.2	Тетік материалы мен оның қасиеттері	8
1.1.3	Өндіріс типін анықтау	9
1.1.4	Құрастыру операциясының технологиялық үрдісін жобалау	9
1.2	Тетік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау	9
1.2.1	Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы	9
1.2.2	Өндіріс типін таңдауының негіздемесі	10
1.2.3	Тетік конструкциясын технологиялыққа талдау	10
1.2.4	Дайындама алудың техникалық-экономикалық негіздемесі	11
1.2.5	Бұйымды өңдеу операциясы кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі	11
1.2.6	Маршруттық және технологиялық үрдістерін жобалау	12
1.2.7	Механикалық өңдеу үрдісі кезіндегі әдіпті есептеу	12
1.2.8	Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі	14
2	Конструкторлық бөлім	29
2.1	Қондырғының сипаты мен орнату сұлбасы	29
2.2	Қондырғының күштік есебі	29
3	Ұйымдастыру бөлімі	30
3.1	Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау	30
3.2	Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау	32
3.3	Механикалық бөлімнің ауданын анықтау	32
3.4	Механикалық бөлімнің көмекші бөлігінің ауданын анықтау	32
3.5	Құрал-жабдық қоймасының ауданын анықтау	33
	Қортыныды	34
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	35

КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта біз ғылым мен техниканың мейлінше күшті қарқынмен дамып, өмірге кеңінен тарағанына куә болып отырмыз. Ғылыми-техникалық прогресстің басым бағыттарының алдына қойған негізгі мәселелері жаңа технологиялық процестер мен операциялар ашу және халық шаруашылығындағы осы уақытқа дейінгі ашылған, пайдаланылып келе жатқан технологиялық процестер мен операцияларды ұтымды қолдану болып отыр.

Машина жасау - өнеркәсіптегі салалардың басты кешені. Бүкіл халық шаруашылығының қарай дамуын оның деңгейі анықтайды. Машина жасау басқа салалармен салыстырғанда қарқынды екепінмен дамып келеді. Ғылыми-техникалық прогресстің маңызды шарты болып еңбек өнімділігінің артуы, қоғамдық өндірістің тиімділігінің жоғарлауы өнімнің сапасының жақсаруы жатады.

Машина жасауда өндірісті комплексті автоматтандыруға арналған машиналар мен қазіргі сенімді де эффективті жаңа жүйелер құрылып, игерілді. Бұл қолдың күшін аз қажет етіп, жоғары сапалы өнім алуға мүмкіндік береді.

Алдыңғы қатарлы технология мен кешеннің механикалау процессін және металл кескіш станоктарды өндіру процессін жобалау мен енгізу эффективтілігі өндірістің кең дамыған мамандандырылуы арқылы қамтамасыз етіледі.

Өндірістің тиімділігі, оның техникалық прогрессі, шығарылатын өнімнің сапасы көбінесе жаңа жабдықтарды, машиналарды, станоктарды шығаруға, сондай-ақ технологиялық және конструкторлық шешімдердің экономикалық тиімділігі мен техникалық мәселелерді қамтамасыз ететін әдістерді жан-жақты енгізуге байланысты.

Машинаның техникалық сипаттамасының жоғарлауы мен олардың қызметінің көбейуі, олар құрамдас тетіктер мен құрам бірліктер сандарыныңда көбейуіне алып келеді, және де осы элементтерінің конструкциясының күрделенуі, өңдеу дәлдігінің жоғарлауы мен әдеткі материалдарды жаңа, физико-механикалық қасиеті жоғары, материалдарымен ауыстыруына әкеледі. Осы жағдайда негізгі мен қосалқы технологиялық процесстердің автоматизациясы өндіріс эффективтілігін көтеретін бірде-бір қызмет.

Дипломдық жобалау процессінде, жасалынған жұмыстың жаңалығымен, мақсатқа лайықтылығымен ерекшелену үшін барынша шығармашылық ынта көрсетіліп, сонымен қатар өндірісте тиімділігін және жасалып шығарылған өнімнің сапасын жоғарылату мақсатымен жасалынды.

Берілген жобаның графикалық бөлімін және есепті-түсіндірмелі қағазды құрастырғанда инженерлік-графикалық автоматтандыру ортасындағы қуатты универсалды программа КОМПАС 3D-V9 және мәтіндік редактор Microsoft Word 2007 қолданылды.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Бұйым құрастыруының технологиялық үрдісін жобалау

1.1.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің қызмет сипаттамасы

Бәсеңдеткіш - тісті және бұрамдық берілістерден тұратын механизм. Ол жеке агрегат ретінде жасалған және қозғалтқыштағы қуатты жұмысшы машинаға беруге қызмет жасайды. Бәсеңдеткіштің сипаты - бұрыштық жылдамдықты төмендету және жүргізуші білікпен салытырғандағы келесі біліктің айналу моментін жоғарлату. Бәсеңдеткіш қораптан тұрады, онда беріліс элементтері орналасқан - тісті доңғалақтар, біліктер, мйынтіректер. Бәсеңдеткіштерді белгілі бір машинаның жетегі үшін немесе берілген жүктеме және нақты сипатты нұсқаусыз беріліс саны бойынша жобалайды. Екінші жағдайда, бәсеңдеткіштердің сериялық өндірісі ұйымдастырылған арнайы заводтар үшін жобаланады. Бәсеңдеткіштер келесі негізгі белгілер бойынша: беріліс түріне (тісті, бұрамдықты, тісті-бұрамдықты); кезеңдер санына (бір кезеңді, екі кезеңді); тісті доңғалақтар түріне (цилиндрлік, конустық, конусты - цилиндрлік); бәсеңдеткіш білігінің жазықтықта салыстырмалылық орналасуы (көлденең, тік); кинематикалық сұлба ерекшеліктеріне байланысты жіктеледі.

Цилиндрлі, жұмыр немесе иінді тісті дөңгелектер мен шкивтерді отырғызуға және пайдалы айналдырушы момент беруге арналған бөлшекті білік дейміз.

Біліктер аса үлкен айналу күштерін бір орыннан екінші орынға жеткізетін, өндірісте көп қолданылатын машина бөлшегі. Ол өндіріс машиналарында, тасымал машиналарында және тұрмыстық техникалық - механизмдерде жиі пайдаланылады.

Тетіктің жұмыс жағдайы мынадай болады:

Машиналардағы қозғалыс ықпалымен күштер әсер ететін ортада жұмыс жасайды, білікке қойылған осьтік жүктемелі тетік бөлшектердің әсері кезінде айналу мен бүгілуге жұмыс істейді. Сондай-ақ созу мен қысудағы қосымша жұмыс істейді.

Оның негізгі жұмыс режимі: түрлі мол майлағыш майлар, агрессивті газдар, шаң-тозаңдар. Тетік периодты статикалық күштер әсерінде жұмыс жасайды. Осы жағдайды ескеріп тетік материалдарына коррозияға тұрақтылық, металл шаршауына тұрақтылық, қолданыс орнына қарай дәлдікке және жоғары беріктікке талаптар жоғары болып келеді.

1.1.2 Тетік материалы мен оның қасиеттері

Болат 45 көміртегі мөлшері С-0,3-0,45%, марганец мөлшері Мп-0,35-0,6%, беріктік категориясы 58-62 HRC, аққыштық шегі $\zeta_r = 450$ МПа,

салыстырмалы ұзаруы $\zeta = 25\%$, салыстырмалы тарылу $\varphi = 35\%$, соқпалы тұтқырлығы 80 МДж/см^2 . Дайындама: штампты илемделген болат. МЕСТ 7505-89

1.1.3 Өндіріс типін анықтау

Өндірістік бағдарламаның өлшемі, өндірістік процессті жүзеге асырудың техникалық және экономикалық шарттары, барлық түрлі өндірістер үш негізгі түрлерге жіктеледі: жеке, сериялы және жаппай мол шығаратын өндірістер.

Өндіріс типінің жалпы сипаттамасын операцияларды бекіту коэффициенті арқылы көрсетеді

$$K_{з.о} = \frac{\sum \Pi}{P} = \frac{K_b \cdot \Phi \cdot \sum \Pi}{\sum N_i \cdot t_i} \quad (1.1)$$

мұнда $\sum \Pi$ - қолданатын технологиялық операциялардың қосындысы;

P - цехтағы тех. операцияларды жасауға келетін жұмысшылар саны;

$K_b = 1,05 - 1,3$ - норма коэффициенті;

Φ - жұмысшылардың бір схемадағы айлық уақытының қоры;

$\sum N_i T_i$ - шығарылу бағдарламасының жиынтық еңбексыйымдылығы.

— $1 < K_{з.о.} \leq 10$ - жаппай және үлкен сериялы өндірісі;

— $10 < K_{з.о.} \leq 20$ - орта сериялы өндірісі;

— $20 < K_{з.о.} \leq 40$ - майда сериялы және жеке өндірісі.

1.1.4 Құрастыру операциясының технологиялық үрдісін жобалау

Құрастыру операциясының технологиялық процесін жобалау үшін төменде көрсетілген мәліметтерге сүйенеміз:

- құрастырым сызбасы;

- құрамға кіретін тетіктердің спецификациясы;

- құрамға кіретін барлық тетіктердің сызбасы;

- қабылдау орталығының технологиялық шарттарын;

- шығару программасы - 10000 дана.

Құрастырудың реттемесін қабылданған сұлба бойынша жүргізіледі.

1.2 Тетік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау

1.2.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы

Дайындамаларды қолдану аймағы мен сипаттамалары. Әр түрлі құрылымдағы және сериялық шығарудағы тістегеріштердің дайындамаларының негізгі түрлері: илемделген дайындама; соғу тоқпағымен еркін соғу түрінде орындалған соғылма; баспақпен алынған төсемелі қалыптағы қалыпталған дайындама; баспақпен алынған бекітілген қалыптағы қалыпталған дайындама; техникалық талаптар тісті берілістің дәлдік дәрежесімен олардың қызметтік белгіленуіне байланысты қойылады.

Екі түрлі беріліс анықталған: күштік, кинематикалық. Күштік берілістерге қойылатын негізгі талаптар тозуға төзімділік, бірқалыптылық және

берілістердің шусыз жұмыс істеуі. Дөңгелектердің шеңберлі жылдамдығы өскен сайын, дәл жасалуы керек. Дәл жасалмаған жағдайда тозу, шу көп болады.

Кинематикалық берілістерге қойылатын негізгі талаптарын (күштік мәндер мен жылдамдыққа байланысты емес) берілістердің қызметтік белгіленуіне байланысты ЭНИМСа дәлдік нормаларынан алуға болады.

Тетік материалы мен оның қасиеттері. Біліктің қызметтік белгіленуіне байланысты оларды көміртекті легіріленген болаттан, кейбір жағдайларда - қарағанда легіріленген болаттардың түйреу тереңдігі жоғары, бірақ деформациясы төмен болады. Біліктердің материалы бірқалыпты құрылымда болғаны жөн, ол дөңгелектің термиялық өңдеуден кейінгі өлшемдерінің тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

1.2.2 Өндіріс типін таңдауының негіздемесі

Өндірістің типі шығарылатын өнімнің тактісімен және сериялық коэффициентімен сипатталады. Шығару такті өлшемінің формуласы (21 бет, [1]).

$$\tau_B = F_d \cdot 60 / N, \quad (1.2)$$

мұнда $F_d = 4015$ сағат - екі сменды жұмыс уақытының жылдық қоры;
 $N = 25000$ дана - бөлшек шығарудың жылдық бағдарламасы.

$$\tau_B = 4015 \cdot \frac{60}{10000} = 9,64 \text{ мин/дана.}$$

Сериялық коэффициент әрбір станокқа немесе әрбір жұмыс орнына бекітілген түрлі құрастыру операциялары санын сипаттайды (20 бет, [1]).

$$K_{сер} = \tau_B / t_{орт.д}, \quad (1.3)$$

мұнда τ_B - шығарылатын бұйымның немесе бөлшектің тактісі;

$t_{орт.д}$ - бұйымды немесе бөлшекті шығару тактісі бір бөлшекті құрастыруға немесе өңдеу операцияларына, ортақ данаға жұмсалатын уақыт;

$t_{орт.д}$ - анықтау үшін күрделі есептеу жүргізу немесе базалық заводтарда орындалатын соған ұқсас операциялардың уақыт мерзімін қабылдау керек.

$$K_{сер} = \frac{9,64}{39,68} = 0,24$$

Жаппай мол өндіріске $K_{сер} \leq 2$; ірі сериялы өндіріске $K_{сер} = 2 \div 10$ орташа сериялы өндіріске $K_{сер} = 10 \div 20$; ұсақ сериялы өндіріске $K_{сер} = 20 \div 30$;

Өзіміз көріп отырғандай өндірісіміз " жаппай мол өндіріске " жатады.

1.2.3 Тетік конструкциясын технологиялылыққа талдау

Тетіктің дайындама алудың технологиялылығын қарасақ. Тетіктің дайындамасын алудың оптималды варианты - штамптау операциясы. Тетіктің шығару бағдарламасы жоғары және дәлдігі жоғары болғандықтан, штамптау әдісін қолданамыз.

Тетік дайындау процессінің технологиялылығы. Тетік қарапайым геометриялық беттер бойынша өңделеді. Кескіш инструментіміз кесу аймағына келтіру амалдары жеңіл және ашық болып келеді. Таңдалған материалымыз кесіп өңдеуге жеңіл келеді.

Бұйымы жаппай - мол шығаруға құрылымдағанда 2 негізгі мәселе шешіледі: 1) бұйымның дұрыс қызмет атқаруын қамтамасыз ететін техникалық шарттарға қанағаттануы, 2) өндірістің технологиялық шарттарына қанағаттануы.

Егер тетік механикалық өңдеуге ұшырайтын болса, онда оның ең минималды әдібі алынған кезде ғана, оның құрылымы технологиялық болып саналады. Бұл дегеніміз, технологиялық құрылым пішіні мен өлшемі, дайын тетіктің пішіні мен өлшеміне жақындатылған дайындаманы алуды қамтамасыз етуі керек. Арнайы күрделі құралдарды дайындамас үшін немесе бөлшекті өңдеуінің арнайы үрдістерін жобаламас үшін тетіктің пішіні қарапайым болғаны дұрыс. Материалдың жақсы өңделуін қамтамасыз етуі керек.

1.2.4 Дайындама алудың техникалық - экономикалық негіздемесі

Дайындама ГKM машинасында ыстықтай көлемді штамптау әдісімен жүргізіледі. Материал: Болат 45 МЕСТ 1050-88; жетілдіру: 230/260НВ; $\delta_B = 750$ МПа

Тетік массасы $M_g = 45$ кг. Күрделілік дәрежесі - C1; Дайындама жасау дәлдігі - T4; Болат тобы - M2.

Штампталған дайындама массасы

$$G_3 = K_p \cdot G_g \quad (1.4)$$

мұнда K_p - есептеу коэффициенті, $K_p = 1,3$, G_g - тетік массасы.

$$G_3 = 1,2 \cdot 45 = 58,5 \text{ кг}$$

Материалды қолдану коэффициенті

$$K = \frac{G_g}{G_3} = \frac{45}{58,5} = 0,77 \quad (1.5)$$

мұнда G_g - тетік массасы, G_3 - дайындама массасы.

1.2.5 Бұйымды өңдеу операция кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі

Базалау дегеніміз таңдаған санау системаға қатысты дайындаманы, тетікті, құрылым бірліктерді қажетті күй орнын келтіру процесі.

Технологиялық базалар таңдауымыз негізінен жалпы база таңдау принциптеріне сай:

Құйма дайындамасына қаралай база аламыз, бұл тетіктің ең үлкен беті. Бұл беттің базасы келесі операцияда қаралықты болдырмауға үлкен кепілдік береді, 1 - ші реттемеде көрсетілген. Сонымен қатар технологиялық базамыз конструкциялық базасымен сай келеді, ол өздігінен өлшеу қателігін пайда болуын жоққа шығарады.

Осы өңделген бетіміз келесі операцияларға база болып қалады. Осы реттемеде база таңдаудың екінші принципі қолданамыз; Ол базаның бірізділігі - ол дегеніміз барлық операцияларға бір база алу. Ол графикалық жұмыстағы 2, 3, 4, 5, 7 ші реттемелерден байқауға болады. 6, 8 реттемелерде басқа база алуға тура келеді, бірақ бұл ауыстырым тетік дәлдігіне әсер етпейді, себебі біз басқа конструкциялық базаға сүйенеміз.

1.2.6 Маршруттық және технологиялық үрдістерін жобалау

Тетікті механикалық өндеудің технологиялық процесі 1 - кестеде көрсетілген.

1.1 - кесте Механикалық өндеудің технологиялық үрдісі

Операция №	Операциялардың аттары мен мазмұны	Станок пен құрал-жабдық	Жабдық
1	2	3	4
005	<u>Жону</u> 605мм өлшемдегі шет жақ беттерді кесу (Ø80, Ø110к7), центрлеу А10МЕСТ14034-74	Бұрандалы жону станогы Мод.16Б05П	Үш жұдырықшалы патрон
010	<u>Жону</u> Ø80, Ø130s6 беттерін жону	Бұрандалы жону станогы Мод.16Б05П	Үш жұдырықшалы патрон, центрлегіш
015	<u>Жону</u> Ø110к7, Ø125 беттерін жону	Бұрандалы жону станогы Мод.16Б05П	Үш жұдырықшалы патрон, центрлегіш
020	<u>Жону</u> Ø109, b=8мм	Бұрандалы жону станогы Мод.16Б05П	Үш жұдырықшалы патрон, центрлегіш
025	<u>Жону</u> Ø150мм бетті жону	Бұрандалы жону станогы Мод.16Б05П	Үш жұдырықшалы патрон, центрлегіш
030	<u>Жоңғылау</u> 32N9, l=90мм екі кілттек ойығын жоңғылау	Тік жоңғылау станогы Мод.6Т104	Іскенже
035	<u>Бұранда кесу</u> M80×4-6g, l=32мм бұрандасын кесу	Бұрандалы жону станогы Мод.16Б05П	Іскенже
040	<u>Ажарлау</u> Ø110к7, Ø130s6 беттерін ажарлау	Дөңгелек ажарлау станогы Мод. 3М153	Шылбыр, центрлегіш
045	<u>Тетікті жуу</u>	Жуғыш машина	
050	<u>Техникалық бақылау</u>		

1.2.7 Механикалық өндеу үрдісі кезіндегі әдіпті есептеу

Механикалық өндеу кезінде В.М. Кован ұсынған әдіпті "есепті - аналитикалық әдіс" негізінде анықтадық. Бұл әдіс алдыңғы өңделген бет пен өңделіп жатқан беттің технологиялық факторларын анализдеу негізінде

құрастырылған. Әдіптің мәні әдіпті құрайтын элементтерді дифференциалдап есептеу негізінде анықталады. Әдіп есептеудің есепті-аналитикалық тәсілі әдіп анықтауда әр технологиялық әрекеттің әдібін (аралық әдіп) және олардың қосындысы жалпы әдіпті табуға мүмкіндік береді.

Әдіпті есептеу:

- Беттің өңдеу маршрутын анықтаймыз;
- Маршрут бойынша дәлдікті тағайындаймыз;
- Әдіпті есептеу формуласын іздестіреміз.

МЕСТ 2-кестесінен дайындаманың индексін анықтаймыз, ол 16-ға тең.

МЕСТ 3-кестесінен өңделетін беттің кедір-бұдырлығы мен өлшемдерді механикалық өңдеуге әдіптерді тағайындаймыз, мм.

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| - Ø80-2,5мм; | ұзындық l=126мм-2,7мм |
| - Ø110к7-2,7мм; | l=44мм-2,5мм |
| - Ø130s6-2,7мм; | l=26мм-2,3мм |
| - Ø125, Ø150-2,7мм; | l=88мм-2,5мм |
| | l=261мм-3мм |
| | l=605мм-3,2мм |

Дайындама өлшемдері - дайындаманың бір бетіне әдіптер есептеу бойынша жүргізіледі.

- Ø80 - $80 + 2 * 2,5 = 85$ мм;
- Ø110к7 - $110 + 2 * 2,7 = 115,4$ мм, 115мм деп қабылдаймыз;
- Ø125 - $125 + 2 * 2,7 = 130,4$ мм, 130мм деп қабылдаймыз;
- l=44мм - $44 + 3,2 - 2,5 = 44,7$ мм, 45мм деп қабылдаймыз;
- l=26мм - $26 + 2 * 2,5 = 31$ мм;
- l=88мм - $88 + 2,5 - 2,3 = 88,2$ мм, 88мм деп қабылдаймыз;
- l=126мм - $126 + 2,7 - 2,3 = 126,4$ мм, 126мм деп қабылдаймыз;
- l=261мм - $261 + 2,5 - 2,5 = 261$ мм;
- l=605мм - $605 + 2 * 3,2 = 611,4$ мм, 611мм деп қабылдаймыз.

Сыртқы бұрыш радиусының жұмырлануы - 1,6мм. Минималды қабылдаймыз - 2мм(7 кесте,[1]).

Өлшемдердің шекті ауытқуы (8 кесте), мм:

$\begin{matrix} \text{Ø}85^{+2,4} \\ -1,2 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}135^{+2,7} \\ -1,3 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}611^{+3,7} \\ -1,9 \end{matrix}$
$\begin{matrix} \text{Ø}71^{+2,7} \\ -1,8 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}126^{+2,7} \\ -1,3 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}31^{+2,1} \\ -1,1 \end{matrix}$
$\begin{matrix} \text{Ø}155^{+2,7} \\ -1,3 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}261^{+3,3} \\ -1,7 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}45^{+2,4} \\ -1,2 \end{matrix}$
$\begin{matrix} \text{Ø}130^{+2,7} \\ -1,3 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}88^{+2,4} \\ -1,2 \end{matrix}$	

1.2.8 Кесу режимдері мен уақытты анықтау есебі

Операция 005 - Жону

1. Шет жақ бетін жону, центрлеу: $\varnothing 80$, $D=80$ мм.

Кескіш Т15К6 қатты қорытпадан жасалған пластинкамен жасақталған.

2. Берілісті кесте арқылы табамыз (14 кесте, 268 бет, [2]): $s=0,38$ мм/айн, кесу тереңдігі: $t=(611-605)/2=3$ мм, бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: $t=0,5$ мм, өтпе саны: $i=3/0,5=6$, өңделетін материалдың беріктік шегі: $\delta_B=750$ МПа.

3. Кесу жылдамдығы

$$v = \frac{C_v}{T^m t^x s^y} K_v = \frac{350}{45^{0,2} 0,5^{0,15} 0,38^{0,35}} 0,8 = 203,58 \text{ м/мин} \quad (1.6)$$

мұндағы $K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{rv} = 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,8$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (1-4 кесте, 262 бет, [2]).

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_r = \left(\frac{750}{750} \right)^1 = 1 \quad (1.7)$$

Кесте бойынша $K_r=1$, $n_v=1$ (1,2 кесте, 261-262 бет, [2]).

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент: $K_{nv}=0,8$ (5кесте, 263 бет, [2])

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициент: $K_{uv}=1$ (6 кесте, 263бет, [2]). $K_{\varphi v}=1$, $\varphi=45^\circ$ (18 кесте, 271бет, [2]). $K_{rv}=1$, $r=2$ мм болғанда.

Кескіш тұрақтылығы үшін $T=45$ мин ($T=30 \dots 60$ мин).

$C_v=350$ коэффициенті мен $x=0,15$; $y=0,35$, $m=0,2$ дәрежелі Т15К6 қаттықорытпалы кескіш үшін берілген (17 кесте, 269 бет, [2]).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 203,58}{3,14 \cdot 80} = 810,4 \text{ айн/мин} , \quad (1.8)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_d=800$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 80 \cdot 800}{1000} = 200,96 \text{ м/мин} \quad (1.9)$$

5. Кесу күшін анықтау

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot s^y \cdot v^n \cdot K_p = 10 \cdot 300 \cdot 3^1 \cdot 0,38^{0,75} \cdot 200,96^{-0,15} \cdot 1 = 324 \text{ Н} \quad (1.10)$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті (9 кесте, 264 бет, [2]):

$$K_{mp} = \left(\frac{\delta_B}{750} \right)^n = 1 \quad (1.11)$$

$n=0,75$, $K_{\varphi p} = 1$ $\varphi = 45^\circ$, $K_{yp} = 1$ $y = 10^\circ$, $K_{\lambda p} = 1$ $\lambda = -5^\circ$, $K_{rp} = 1$ r -тәуелді емес, себебі Т15К6 қатты қорытпа.

$C_p = 300$ коэффициенті мен $x = 1$, $y = 0,75$, $n = -0,15$ дәрежелер көрсеткішін (22 кесте, 273 бет, [2]) кестеден аламыз.

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз (290 бет, [2])

$$N_e = \frac{P_{zv}}{1020 \cdot 60} = \frac{324 \cdot 200,96}{1020 \cdot 60} = 1,06 \text{ кВт} \quad (1.12)$$

Станокқа қажетті қуаты: $N_{CT} = N/\eta = 1,42 \text{ кВт}$, $\eta = 0,75$ -станок ПЭК-і.

16Б05П бұрандалы жону станогын таңдаймыз. $N = 1,5 \text{ кВт}$, $D_{max} = 250$, $n = 30 \dots 3000$ айн/мин (9 кесте, 15 бет, [2]).

6. Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_o = \frac{L \cdot i}{S \cdot n} = \frac{88 \cdot 6}{800 \cdot 0,38} = 1,74 \text{ мин} \quad (1.13)$$

мұндағы $L = l + l_1 + l_2 = 80 + 3 + 5 = 88 \text{ мм}$ беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы; $l = 80 \text{ мм}$ - кесу ұзындығы; $l_1 = 3 \text{ мм}$ - кірекесу ұзындығы; $l_2 = 5 \text{ мм}$ - кескіштің асып кеткіштігі.

Көмекші уақытты анықтаймыз (69 кесте, 71 бет, [3]): $t_{көм} = 1,25 \text{ мин}$.

Станоктарға қызмет көрсету уақыты

$$T_{кк} = 0,046 \cdot T_o = 0,046 \cdot 1,74 = 0,08 \text{ мин.} \quad (1.14)$$

7. Даналық уақытын анықтау

$$T_{дана} = T_o + T_{көм} + T_{кк} = 0,046 + 1,25 + 0,08 = 3,07 \text{ мин.} \quad (1.15)$$

Операция 005 - Жону

1. Шет жақ бетін жону, центрлеу: $\emptyset 110 \text{ к}7$, $D = 110 \text{ мм}$.

Кескіш Т15К6 қатты қорытпадан жасалған пластинкамен жасақталған.

2. Берілісті кесте арқылы табамыз (14 кесте, 268 бет, [2]): $s = 0,38 \text{ мм/айн}$, кесу тереңдігі: $t = (611 - 605)/2 = 3 \text{ мм}$, бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: $t = 0,5 \text{ мм}$, өтпе саны: $i = 3/0,5 = 6$, өңделетін материалдың беріктік шегі: $\delta_B = 750 \text{ МПа}$.

3. Кесу жылдамдығы

$$v = \frac{C_v}{T^m t^x S^y} K_v = \frac{350}{45^{0,2} 0,5^{0,15} 0,38^{0,35}} 0,8 = 203,58 \text{ м/мин} \quad (1.6)$$

мұндағы $K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{\gamma v} = 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,8$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (1-4 кесте, 262 бет, [2]).

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_r = \left(\frac{750}{750} \right)^1 = 1 \quad (1.7)$$

Кесте бойынша $K_r = 1$, $n_v = 1$ (1,2 кесте, 261-262 бет, [2]).

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент: $K_{nv} = 0,8$ (5 кесте, 263 бет, [2])

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициент: $K_{uv} = 1$ (6 кесте, 263 бет, [2]). $K_{\varphi v} = 1$, $\varphi = 45^\circ$ (18 кесте, 271 бет, [2]). $K_{\gamma v} = 1$, $r = 2 \text{ мм}$ болғанда.

Кескіш тұрақтылығы үшін $T = 45 \text{ мин}$ ($T = 30 \dots 60 \text{ мин}$).

$C_v=350$ коэффициенті мен $x=0,15$; $y=0,35$, $m=0,2$ дәрежелі Т15К6 қаттықорытпалы кескіш үшін берілген (17 кесте, 269 бет, [2]).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 203,58}{3,14 \cdot 110} = 589,4 \text{ айн/мин}, \quad (1.8)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_d=600$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 110 \cdot 600}{1000} = 207,24 \text{ м/мин} \quad (1.9)$$

5. Кесу күшін анықтау

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot s^y \cdot v^n \cdot K_p = 10 \cdot 300 \cdot 3^1 \cdot 0,38^{0,75} \cdot 200,96^{-0,15} \cdot 1 = 324 \text{ Н} \quad (1.10)$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті (9 кесте, 264 бет, [2]):

$$K_{mp} = \left(\frac{\delta_B}{750} \right)^n = 1 \quad (1.11)$$

$n=0,75$, $K_{\varphi p} = 1$ $\varphi = 45^\circ$, $K_{yp} = 1$ $y = 10^\circ$, $K_{\lambda p} = 1$ $\lambda = -5^\circ$, $K_{rp} = 1$ г-тәуелді емес, себебі Т15К6 қатты қорытпа.

$C_p = 300$ коэффициенті мен $x = 1$, $y = 0,75$, $n = -0,15$ дәрежелер көрсеткішін (22 кесте, 273 бет, [2]) кестеден аламыз.

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз (290 бет, [2])

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{324 \cdot 207,24}{1020 \cdot 60} = 1,1 \text{ кВт} \quad (1.12)$$

Станокқа қажетті қуаты: $N_{ст} = N/\eta = 1,46$ кВт, $\eta=0,75$ -станок ПЭК-і.

16Б05П бұрандалы жону станогын таңдаймыз. $N = 1,5$ кВт, $D_{max} = 250$, $n=30...3000$ айн/мин(9 кесте, 15 бет, [2]).

6. Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_o = \frac{L \cdot i}{S \cdot n} = \frac{118 \cdot 6}{600 \cdot 0,38} = 3,11 \text{ мин} \quad (1.13)$$

мұндағы $L = 1+1_1+1_2=110+3+5=118$ мм беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы; $1=110$ мм - кесу ұзындығы; $1_1=3$ мм - кірекесу ұзындығы; $1_2=5$ мм - кескіштің асып кеткіштігі.

Көмекші уақытты анықтаймыз (69 кесте, 71 бет, [3]): $t_{көм}=1,25$ мин.

Станоктарға қызмет көрсету уақыты

$$T_{кк} = 0,046 \cdot T_o = 0,046 \cdot 3,11 = 0,14 \text{ мин.} \quad (1.14)$$

7. Даналық уақытын анықтау

$$T_{дана} = T_o + T_{көм} + T_{кк} = 3,11 + 1,25 + 0,14 = 4,50 \text{ мин.} \quad (1.15)$$

Операция 010 - Жону

1. Шет жақ бетін жону, центрлеу: $\varnothing 80$, $D=80$ мм.

Кескіш Т15К6 қатты қорытпадан жасалған пластинкамен жасақталған.

2. Берілісті кесте арқылы табамыз (14 кесте, 268 бет, [2]): $s=0,42$ мм/айн, кесу тереңдігі: $t=(85-80)/2=2,5$ мм, бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: $t=0,5$ мм, өтпе саны: $i=2,5/0,5=5$, өңделетін материалдың беріктік шегі: $\delta_B=750$ МПа.

3. Кесу жылдамдығы

$$v = \frac{C_v}{T^m t^x s^y} K_v = \frac{350}{45^{0,2} 0,5^{0,15} 0,42^{0,35}} 0,8 = 196,5 \text{ м/мин} \quad (1.6)$$

мұндағы $K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{yv} = 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,8$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (1-4 кесте, 262 бет, [2]).

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_r = \left(\frac{750}{750} \right)^1 = 1 \quad (1.7)$$

Кесте бойынша $K_r=1$, $n_v=1$ (1,2 кесте, 261-262 бет, [2]).

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент: $K_{nv}=0,8$ (5кесте, 263 бет, [2])

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициент: $K_{uv}=1$ (6 кесте, 263бет, [2]). $K_{\varphi v}=1$, $\varphi=45^\circ$ (18 кесте, 271бет, [2]). $K_{yv}=1$, $r=2$ мм болғанда.

Кескіш тұрақтылығы үшін $T=45$ мин ($T=30 \dots 60$ мин).

$C_v=350$ коэффициенті мен $x=0,15$; $y=0,35$, $m=0,2$ дәрежелі Т15К6 қаттықорытпалы кескіш үшін берілген (17 кесте, 269 бет, [2]).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 196,5}{3,14 \cdot 80} = 782,2 \text{ айн/мин} , \quad (1.8)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_d=800$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 80 \cdot 800}{1000} = 200,1 \text{ м/мин} \quad (1.9)$$

5. Кесу күшін анықтау

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot s^y \cdot v^n \cdot K_p = 10 \cdot 300 \cdot 2,5^1 \cdot 0,38^{0,75} \cdot 200,1^{-0,15} \cdot 1 = 359 \text{ Н} \quad (1.10)$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті (9 кесте, 264 бет, [2]):

$$K_{mp} = \left(\frac{\delta_B}{750} \right)^n = 1 \quad (1.11)$$

$n=0,75$, $K_{\varphi p} = 1$ $\varphi = 45^\circ$, $K_{yp} = 1$ $y = 10^\circ$, $K_{\lambda p} = 1$ $\lambda = -5^\circ$, $K_{rp} = 1$ r-тәуелді емес, себебі Т15К6 қатты қорытпа.

$C_p = 300$ коэффициенті мен $x = 1$, $y = 0,75$, $n = -0,15$ дәрежелер көрсеткішін (22 кесте, 273 бет, [2]) кестеден аламыз.

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз (290 бет, [2])

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{359 \cdot 200,1}{1020 \cdot 60} = 1,17 \text{ кВт} \quad (1.12)$$

Станокқа қажетті қуаты: $N_{CT} = N/\eta = 1,57$ кВт, $\eta = 0,75$ -станок ПЭК-і.
16Б05П бұрандалы жону станогын таңдаймыз. $N = 1,5$ кВт, $D_{max} = 250$,
 $n = 30 \dots 3000$ айн/мин (9 кесте, 15 бет, [2]).

6. Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_o = \frac{L \cdot i}{S \cdot n} = \frac{52 \cdot 5}{800 \cdot 0,42} = 0,77 \text{ мин} \quad (1.13)$$

мұндағы $L = l + l_1 + l_2 = 44 + 3 + 5 = 52$ мм беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы; $l = 44$ мм - кесу ұзындығы; $l_1 = 3$ мм - кіреkesу ұзындығы; $l_2 = 5$ мм - кескіштің асып кеткіштігі.

Көмекші уақытты анықтаймыз (69 кесте, 71 бет, [3]): $t_{көм} = 1,25$ мин.

Станоктарға қызмет көрсету уақыты

$$T_{кк} = 0,046 \cdot T_o = 0,046 \cdot 0,77 = 0,04 \text{ мин.} \quad (1.14)$$

7. Даналық уақытын анықтау

$$T_{дана} = T_o + T_{көм} + T_{кк} = 0,77 + 1,25 + 0,04 = 2,06 \text{ мин.} \quad (1.15)$$

Операция 010 - Жону

1. Бетті жону: $\emptyset 130s6$, $D = 130$ мм.

Кескіш Т15К6 қатты қорытпадан жасалған пластинкамен жасақталған.

2. Берілісті кесте арқылы табамыз (14 кесте, 268 бет, [2]): $s = 0,42$ мм/айн, кесу тереңдігі: $t = (135 - 130)/2 = 2,5$ мм, бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: $t = 0,5$ мм, өтпе саны: $i = 2,5/0,5 = 5$, өңделетін материалдың беріктік шегі: $\sigma_B = 750$ МПа.

3. Кесу жылдамдығы

$$v = \frac{C_v}{T^m t^{x_{sy}}} K_v = \frac{350}{45^{0,2} 0,5^{0,15} 0,42^{0,35}} 0,8 = 196,5 \text{ м/мин} \quad (1.6)$$

мұндағы $K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{\gamma v} = 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,8$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (1-4 кесте, 262 бет, [2]).

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_r = \left(\frac{750}{750} \right)^1 = 1 \quad (1.7)$$

Кесте бойынша $K_r = 1$, $n_v = 1$ (1,2 кесте, 261-262 бет, [2]).

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент: $K_{nv} = 0,8$ (5 кесте, 263 бет, [2])

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициент: $K_{uv} = 1$ (6 кесте, 263 бет, [2]). $K_{\varphi v} = 1$, $\varphi = 45^\circ$ (18 кесте, 271 бет, [2]). $K_{\gamma v} = 1$, $r = 2$ мм болғанда.

Кескіш тұрақтылығы үшін $T = 45$ мин ($T = 30 \dots 60$ мин).

$C_v = 350$ коэффициенті мен $x = 0,15$; $y = 0,35$, $m = 0,2$ дәрежелі Т15К6 қатты қорытпалы кескіш үшін берілген (17 кесте, 269 бет, [2]).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 196,5}{3,14 \cdot 130} = 481,4 \text{ айн/мин}, \quad (1.8)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_d=500$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 130 \cdot 500}{1000} = 204,1 \text{ м/мин} \quad (1.9)$$

5. Кесу күшін анықтау

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot s^y \cdot v^n \cdot K_p = 10 \cdot 300 \cdot 2,5^1 \cdot 0,42^{0,75} \cdot 204,1^{-0,15} \cdot 1 = 350 \text{ Н} \quad (1.10)$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті (9 кесте, 264 бет, [2]):

$$K_{mp} = \left(\frac{\delta_B}{750} \right)^n = 1 \quad (1.11)$$

$n=0,75$, $K_{\varphi p} = 1$ $\varphi = 45^\circ$, $K_{yp} = 1$ $y = 10^\circ$, $K_{\lambda p} = 1$ $\lambda = -5^\circ$, $K_{rp} = 1$ г-тәуелді емес, себебі Т15К6 қатты қорытпа.

$C_p = 300$ коэффициенті мен $x = 1$, $y = 0,75$, $n = -0,15$ дәрежелер көрсеткішін (22 кесте, 273 бет, [2]) кестеден аламыз.

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз (290 бет, [2])

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{350 \cdot 204,1}{1020 \cdot 60} = 1,17 \text{ кВт} \quad (1.12)$$

Станокқа қажетті қуаты: $N_{CT} = N/\eta = 1,56$ кВт, $\eta=0,75$ -станок ПЭК-і.

16Б05П бұрандалы жону станогын таңдаймыз. $N = 1,5$ кВт, $D_{max} = 250$, $n=30...3000$ айн/мин(9 кесте, 15 бет, [2]).

6. Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_o = \frac{L \cdot i}{S \cdot n} = \frac{104 \cdot 5}{500 \cdot 0,42} = 2,48 \text{ мин} \quad (1.13)$$

мұндағы $L = 1+1_1+1_2=96+3+5=104$ мм беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы; $1=96$ мм - кесу ұзындығы; $1_1=3$ мм - кірекесу ұзындығы; $1_2=5$ мм - кескіштің асып кеткіштігі.

Көмекші уақытты анықтаймыз (69 кесте, 71 бет, [3]): $t_{көм}=1,25$ мин.

Станоктарға қызмет көрсету уақыты

$$T_{қк} = 0,046 \cdot T_o = 0,046 \cdot 2,48 = 0,11 \text{ мин.} \quad (1.14)$$

7. Даналық уақытын анықтау

$$T_{дана} = T_o + T_{көм} + T_{қк} = 2,48 + 1,25 + 0,11 = 3,84 \text{ мин.} \quad (1.15)$$

Операция 010 - Жону

1.Бетті 2 жақты жону: $\emptyset 125$, $D=125$ мм.

Кескіш Т15К6 қатты қорытпадан жасалған пластинкамен жасақталған.

2. Берілісті кесте арқылы табамыз (14 кесте, 268 бет, [2]): $s=0,42$ мм/айн, кесу тереңдігі: $t=(130-125)/2=2,5$ мм, бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: $t=0,5$ мм, өтпе саны: $i=2,5/0,5=5$, өңделетін материалдың беріктік шегі: $\delta_B=750$ МПа.

3. Кесу жылдамдығы

$$v = \frac{C_v}{T^m t^x s^y} K_v = \frac{350}{45^{0,2} 0,5^{0,15} 0,42^{0,35}} 0,8 = 196,5 \text{ м/мин} \quad (1.6)$$

мұндағы $K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{\gamma v} = 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,8$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (1-4 кесте, 262 бет, [2]).

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_r = \left(\frac{750}{750} \right)^1 = 1 \quad (1.7)$$

Кесте бойынша $K_r = 1$, $n_v = 1$ (1,2 кесте, 261-262 бет, [2]).

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент: $K_{nv} = 0,8$ (5кесте, 263 бет, [2])

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициент: $K_{uv} = 1$ (6 кесте, 263бет, [2]). $K_{\varphi v} = 1$, $\varphi = 45^\circ$ (18 кесте, 271бет, [2]). $K_{\gamma v} = 1$, $r = 2$ мм болғанда.

Кескіш тұрақтылығы үшін $T = 45$ мин ($T = 30 \dots 60$ мин).

$C_v = 350$ коэффициенті мен $x = 0,15$; $y = 0,35$, $m = 0,2$ дәрежелі Т15К6 қаттықорытпалы кескіш үшін берілген (17 кесте, 269 бет, [2]).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 196,5}{3,14 \cdot 125} = 500,6 \text{ айн/мин} , \quad (1.8)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_d = 500$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 125 \cdot 500}{1000} = 196,3 \text{ м/мин} \quad (1.9)$$

5. Кесу күшін анықтау

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot s^y \cdot v^n \cdot K_p = 10 \cdot 300 \cdot 2,5^1 \cdot 0,42^{0,75} \cdot 196,3^{-0,15} \cdot 1 = 350 \text{ Н} \quad (1.10)$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті (9 кесте, 264 бет, [2]):

$$K_{mp} = \left(\frac{\delta_B}{750} \right)^n = 1 \quad (1.11)$$

$n = 0,75$, $K_{\varphi p} = 1$ $\varphi = 45^\circ$, $K_{yp} = 1$ $y = 10^\circ$, $K_{\lambda p} = 1$ $\lambda = -5^\circ$, $K_{rp} = 1$ r-тәуелді емес, себебі Т15К6 қатты қорытпа.

$C_p = 300$ коэффициенті мен $x = 1$, $y = 0,75$, $n = -0,15$ дәрежелер көрсеткішін (22 кесте, 273 бет, [2]) кестеден аламыз.

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз (290 бет, [2])

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{350 \cdot 196,3}{1020 \cdot 60} = 1,12 \text{ кВт} \quad (1.12)$$

Станокқа қажетті қуаты: $N_{CT} = N/\eta = 1,50$ кВт, $\eta = 0,75$ -станок ПЭК-і.

16Б05П бұрандалы жону станогын таңдаймыз. $N = 1,5$ кВт, $D_{max} = 250$, $n = 30 \dots 3000$ айн/мин (9 кесте, 15 бет, [2]).

6. Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_0 = \frac{L \cdot i}{S \cdot n} = \frac{126 \cdot 5}{500 \cdot 0,42} = 3 \text{ мин} \quad (1.13)$$

мұндағы $L = l + l_1 + l_2 = 118 + 3 + 5 = 126$ мм беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы; $l = 118$ мм - кесу ұзындығы; $l_1 = 3$ мм - кірекесу ұзындығы; $l_2 = 5$ мм - кескіштің асып кеткіштігі.

Көмекші уақытты анықтаймыз (69 кесте, 71 бет, [3]): $t_{\text{көм}} = 1,25$ мин.

Станоктарға қызмет көрсету уақыты

$$T_{\text{қк}} = 0,046 \cdot T_0 = 0,046 \cdot 3 = 0,138 \text{ мин.} \quad (1.14)$$

7. Даналық уақытын анықтау

$$T_{\text{дана}} = T_0 + T_{\text{көм}} + T_{\text{қк}} = 3 + 1,25 + 0,138 = 4,39 \text{ мин.} \quad (1.15)$$

Операция 020 - Жону

1. Екі бетті жону: $\varnothing 109$, $D = 109$ мм.

Кескіш Т15К6 қатты қорытпадан жасалған пластинкамен жасақталған.

2. Берілісті кесте арқылы табамыз (14 кесте, 268 бет, [2]): $s = 0,42$ мм/айн, кесу тереңдігі: $t = (110 - 109) / 2 = 0,5$ мм, бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: $t = 0,5$ мм, өтпе саны: $i = 0,5 / 0,5 = 1$, өңделетін материалдың беріктік шегі: $\delta_B = 750$ МПа.

3. Кесу жылдамдығы

$$v = \frac{C_v}{T^m t^x s^y} K_v = \frac{350}{45^{0,2} 0,5^{0,15} 0,42^{0,35}} 0,8 = 196,5 \text{ м/мин} \quad (1.6)$$

мұндағы $K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{\gamma v} = 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,8$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (1-4 кесте, 262 бет, [2]).

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_r = \left(\frac{750}{750} \right)^1 = 1 \quad (1.7)$$

Кесте бойынша $K_r = 1$, $n_v = 1$ (1,2 кесте, 261-262 бет, [2]).

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент: $K_{nv} = 0,8$ (5 кесте, 263 бет, [2])

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициент: $K_{uv} = 1$ (6 кесте, 263 бет, [2]). $K_{\varphi v} = 1$, $\varphi = 45^\circ$ (18 кесте, 271 бет, [2]). $K_{\gamma v} = 1$, $r = 2$ мм болғанда.

Кескіш тұрақтылығы үшін $T = 45$ мин ($T = 30 \dots 60$ мин).

$C_v = 350$ коэффициенті мен $x = 0,15$; $y = 0,35$, $m = 0,2$ дәрежелі Т15К6 қатты қорытпалы кескіш үшін берілген (17 кесте, 269 бет, [2]).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 196,5}{3,14 \cdot 109} = 574,1 \text{ айн/мин,} \quad (1.8)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_d = 580$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 109 \cdot 580}{1000} = 198,51 \text{ м/мин} \quad (1.9)$$

5. Кесу күшін анықтау

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot s^y \cdot v^n \cdot K_p = 10 \cdot 300 \cdot 1^1 \cdot 0,42^{0,75} \cdot 198,51^{-0,15} \cdot 1 = 350 \text{ Н} \quad (1.10)$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті (9 кесте, 264 бет, [2]):

$$K_{mp} = \left(\frac{\delta_B}{750} \right)^n = 1 \quad (1.11)$$

$n=0,75$, $K_{\varphi p} = 1$ $\varphi = 45^\circ$, $K_{yp} = 1$ $y = 10^\circ$, $K_{\lambda p} = 1$ $\lambda = -5^\circ$, $K_{rp} = 1$ г-тәуелді емес, себебі Т15К6 қатты қорытпа.

$C_p = 300$ коэффициенті мен $x = 1$, $y = 0,75$, $n = -0,15$ дәрежелер көрсеткішін (22 кесте, 273 бет, [2]) кестеден аламыз.

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз (290 бет, [2])

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{350 \cdot 198,51}{1020 \cdot 60} = 1,14 \text{ кВт} \quad (1.12)$$

Станокқа қажетті қуаты: $N_{CT} = N/\eta = 1,51 \text{ кВт}$, $\eta=0,75$ -станок ПӘК-і.

16Б05П бұрандалы жону станогын таңдаймыз. $N = 1,5 \text{ кВт}$, $D_{max} = 250$, $n=30 \dots 3000$ айн/мин(9 кесте, 15 бет, [2]).

6. Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_o = \frac{L \cdot i}{S \cdot n} = \frac{16 \cdot 1}{580 \cdot 0,42} = 0,06 \text{ мин} \quad (1.13)$$

мұндағы $L = 1+1_1+1_2=8+3+5=16$ мм беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы; $1=8$ мм - кесу ұзындығы; $1_1=3$ мм - кірекесу ұзындығы; $1_2=5$ мм - кескіштің асып кеткіштігі.

Көмекші уақытты анықтаймыз (69 кесте, 71 бет, [3]): $t_{көм}=1,25$ мин.

Станоктарға қызмет көрсету уақыты

$$T_{кк} = 0,046 \cdot T_o = 0,046 \cdot 0,06 = 0,002 \text{ мин.} \quad (1.14)$$

7. Даналық уақытын анықтау

$$T_{дана} = T_o + T_{көм} + T_{кк} = 0,06 + 1,25 + 0,002 = 1,31 \text{ мин.} \quad (1.15)$$

Операция 025 - Жону

1. Бетті жону: $\emptyset 150$, $D=150$ мм.

Кескіш Т15К6 қатты қорытпадан жасалған пластинкамен жасақталған.

2. Берілісті кесте арқылы табамыз (14 кесте, 268 бет, [2]): $s=0,42$ мм/айн, кесу тереңдігі: $t=(155-150)/2=2,5$ мм, бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: $t=0,5$ мм, өтпе саны: $i=2,5/0,5=5$, өңделетін материалдың беріктік шегі: $\delta_B=750$ МПа.

3. Кесу жылдамдығы

$$v = \frac{C_v}{T^m t^x s^y} K_v = \frac{350}{45^{0,2} 0,5^{0,15} 0,42^{0,35}} 0,8 = 196,5 \text{ м/мин} \quad (1.6)$$

мұндағы $K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{\gamma v} = 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,8$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (1-4 кесте, 262 бет, [2]).

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B}\right)^{n_v} \cdot K_r = \left(\frac{750}{750}\right)^1 = 1 \quad (1.7)$$

Кесте бойынша $K_r=1$, $n_v=1$ (1,2 кесте, 261-262 бет, [2]).

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент: $K_{nv}=0,8$ (5кесте, 263 бет, [2])

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициент: $K_{uv}=1$ (6 кесте, 263бет, [2]). $K_{\varphi v}=1$, $\varphi=45^\circ$ (18 кесте, 271бет, [2]). $K_{rv}=1$, $r=2$ мм болғанда.

Кескіш тұрақтылығы үшін $T=45$ мин ($T=30...60$ мин).

$C_v=350$ коэффициенті мен $x=0,15$; $y=0,35$, $m=0,2$ дәрежелі Т15К6 қаттықорытпалы кескіш үшін берілген (17 кесте, 269 бет, [2]).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 196,5}{3,14 \cdot 150} = 417 \text{ айн/мин} , \quad (1.8)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_d=420$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 150 \cdot 420}{1000} = 197,8 \text{ м/мин} \quad (1.9)$$

5. Кесу күшін анықтау

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot s^y \cdot v^n \cdot K_p = 10 \cdot 300 \cdot 2,5^1 \cdot 0,42^{0,75} \cdot 197,8^{-0,15} \cdot 1 = 350 \text{ Н} \quad (1.10)$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті (9 кесте, 264 бет, [2]):

$$K_{mp} = \left(\frac{\delta_B}{750}\right)^n = 1 \quad (1.11)$$

$n=0,75$, $K_{\varphi p} = 1$ $\varphi = 45^\circ$, $K_{yp} = 1$ $y = 10^\circ$, $K_{\lambda p} = 1$ $\lambda = -5^\circ$, $K_{rp} = 1$ r -тәуелді емес, себебі Т15К6 қатты қорытпа.

$C_p = 300$ коэффициенті мен $x = 1$, $y = 0,75$, $n = -0,15$ дәрежелер көрсеткішін (22 кесте, 273 бет, [2]) кестеден аламыз.

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз (290 бет, [2])

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{350 \cdot 197,8}{1020 \cdot 60} = 1,13 \text{ кВт} \quad (1.12)$$

Станокқа қажетті қуаты: $N_{ст} = N/\eta = 1,5$ кВт, $\eta=0,75$ -станок ПЭК-і.

16Б05П бұрандалы жону станогын таңдаймыз. $N = 1,5$ кВт, $D_{max} = 250$, $n=30...3000$ айн/мин(9 кесте, 15 бет, [2]).

6. Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_o = \frac{L \cdot i}{S \cdot n} = \frac{34 \cdot 5}{420 \cdot 0,42} = 0,96 \text{ мин} \quad (1.13)$$

мұндағы $L = 1 + 1_1 + 1_2 = 26 + 3 + 5 = 34$ мм беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы; $l = 26$ мм - кесу ұзындығы; $l_1 = 3$ мм - кірекесу ұзындығы; $l_2 = 5$ мм - кескіштің асып кеткіштігі.

Көмекші уақытты анықтаймыз (69 кесте, 71 бет, [3]): $t_{\text{көм}} = 1,25$ мин.

Станоктарға қызмет көрсету уақыты

$$T_{\text{қк}} = 0,046 \cdot T_o = 0,046 \cdot 0,96 = 0,04 \text{ мин.} \quad (1.14)$$

7. Даналық уақытын анықтау

$$T_{\text{дана}} = T_o + T_{\text{көм}} + T_{\text{қк}} = 0,96 + 1,25 + 0,04 = 2,25 \text{ мин.} \quad (1.15)$$

Операция 030 - Жоңғылау

1. $b = 32N9$ өлшемінде кілттек саңылауын жоңғылау

$D = 32$ мм жоңғыш. Жоңғыш тістері T15K6 маркалы қатты қорытпадан жасалған. Тістер саны: $z = 8$. Жоңғылау ені: $B = 32$ мм.

2. Берілісті кесте арқылы табамыз (38 кесте, 286 бет, [2]): $s = 0,038$ мм/тіс, кесу тереңдігі: $t = 1$ мм, бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: $t = 0,5$ мм, өтпе саны: $i = 11/0,5 = 22$, өңделетін материалдың беріктік шегі: $\delta_B = 750$ МПа.

3. Кесу жылдамдығы

$$v = \frac{C_v D^q}{T_m t^x s_z^y B^u z^p} K_v = \frac{145 \cdot 32^{0,44}}{120^{0,37} \cdot 0,5^{0,24} \cdot 0,038^{0,28} \cdot 32^{0,1} \cdot 8^{0,13}} 0,8 = 144,2 \text{ м/мин} \quad (1.6)$$

мұндағы $K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} = 1 \cdot 0,8 \cdot 1 = 0,8$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (1-4 кесте, 262 бет, [2]).

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_r = \left(\frac{750}{750} \right)^1 = 1 \quad (1.7)$$

Кесте бойынша $K_r = 1$, $n_v = 1$ (1,2 кесте, 261-262 бет, [2]).

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент: $K_{nv} = 0,8$

Кескіш материалын ескеретін коэффициент: $K_{uv} = 1$ (6 кесте, 263 бет, [2]).

Тұрақтылық периодын фреза диаметріне байланысты таңдаймыз. $\emptyset 32$ жоңғы үшін $T = 120$ мин. [40 кесте, 290 бет, 2].

$C_v = 145$ коэффициенті мен $q = 0,44$, $x = 0,24$; $y = 0,28$, $u = 0,1$, $p = 0,13$, $m = 0,37$ дәрежелі T15K6 қаттықорытпалы кескіш үшін берілген (39 кесте, 287 бет, [2]).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 144,2}{3,14 \cdot 32} = 1434,98 \text{ айн/мин,} \quad (1.8)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_d = 1450$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 32 \cdot 1450}{1000} = 145,7 \text{ м/мин} \quad (1.9)$$

5. Кесу күшін анықтау

$$P_z = \frac{10C_p t^x S_z^y B^u z}{D^q n^\omega} K_{mp} = \frac{10 \cdot 12,5 \cdot 0,5^{0,85} \cdot 0,038^{0,75} \cdot 32^1 \cdot 8}{32^{0,73} \cdot 1450^{-0,130}} 1 = 322 \text{ Н} \quad (1.10)$$

$C_p=12,5$ коэффициенті мен $x=0,85$, $y=0,75$, $u=1$, $q=0,73$, $\omega=-0,13$ дәрежелер көрсеткіштерін (41 кесте, 291, [2]) кестеден аламыз.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті (9 кесте, 264 бет, [2]):

$$K_{mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750}\right)^{0,3} = \left(\frac{750}{750}\right)^{0,3} = 1 \quad (1.11)$$

6. Айналу моменті (290 бет, [2]).

$$M_{кр} = \frac{P_z D}{2 \cdot 100} = \frac{322 \cdot 32}{2 \cdot 100} = 51,52 \text{ Нм}, \quad (1.16)$$

7. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз (290 бет, [2])

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{350 \cdot 145,7}{1020 \cdot 60} = 0,77 \text{ кВт} \quad (1.12)$$

Станокқа қажетті қуаты: $N_{ст} = N/\eta = 1,02 \text{ кВт}$, $\eta=0,75$ -станок ПЭК-і. 6Т104 тік жоңғылайтын станокты таңдаймыз. $N=12,2 \text{ кВт}$, $n=63 \dots 2800$ айн/мин (37 кесте, 51 бет, [2]).

8. Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_o = \frac{L}{S_m} \iota = \frac{98,6}{441} 22 = 4,92 \text{ мин} \quad (1.13)$$

мұндағы $L=1+1_1+1_2=90+5,6+3=98,6 \text{ мм}$ беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы; $1=90 \text{ мм}$ - кесу ұзындығы; $1_1=\sqrt{t \cdot (D-t)} = 5,6 \text{ мм}$ - кірекесу ұзындығы (154 бет, [3]); $1_2=3 \text{ мм}$ - фрезаның асып кеткіштігі.

Минуттық берілісті анықтаймыз:

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n_d = 0,038 \cdot 8 \cdot 1450 = 441 \text{ мм/мин.} \quad (1.17)$$

Станоктарға қызмет көрсету уақыты

$$T_{кк} = 0,041 \cdot T_o = 0,041 \cdot 4,92 = 0,20 \text{ мин.} \quad (1.14)$$

Даналық уақытын анықтау

$$T_{дана} = T_o + T_{көм} + T_{кк} = 4,92 + 3,09 + 0,20 = 8,21 \text{ мин.} \quad (1.15)$$

Операция 035 - Жону

1. Бұранда кесу: М80х4-6g, $D=80 \text{ мм}$.

Кескіш Т15К6 қатты қорытпадан жасалған пластинкамен жасақталған.

2. Берілісті кесте арқылы табамыз (14 кесте, 268 бет, [2]): $s=0,42 \text{ мм/айн}$, кесу тереңдігі: $t=(80-75)/2=2,5 \text{ мм}$, бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: $t=0,5 \text{ мм}$, өтпе саны: $i=2,5/0,5=5$, өңделетін материалдың беріктік шегі: $\delta_B=750 \text{ МПа}$.

3. Кесу жылдамдығы

$$v = \frac{C_v}{T^m t^x s^y} K_v = \frac{350}{45^{0,2} 0,5^{0,15} 0,42^{0,35}} 0,8 = 196,5 \text{ м/мин} \quad (1.6)$$

мұндағы $K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{fv} \cdot K_{yv} = 1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,8$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті.(1-4 кесте, 262 бет,[2]).

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B}\right)^{n_v} \cdot K_r = \left(\frac{750}{750}\right)^1 = 1 \quad (1.7)$$

Кесте бойынша $K_r=1$, $n_v=1$ (1,2 кесте, 261-262 бет, [2]).

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент: $K_{nv}=0,8$ (5кесте, 263 бет,[2])

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициент: $K_{uv}=1$ (6 кесте, 263бет, [2]). $K_{\varphi v}=1$, $\varphi=45^\circ$ (18 кесте, 271бет, [2]). $K_{rv}=1$, $r=2\text{мм}$ болғанда.

Кескіш тұрақтылығы үшін $T=45\text{мин}$ ($T=30\dots 60\text{мин}$).

$C_v=350$ коэффициенті мен $x=0,15$; $y=0,35$, $m=0,2$ дәрежелі Т15К6 қаттықорытпалы кескіш үшін берілген (17 кесте, 269 бет, [2]).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 196,5}{3,14 \cdot 80} = 782,2 \text{ айн/мин} , \quad (1.8)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_d=780$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 80 \cdot 780}{1000} = 195,94 \text{ м/мин} \quad (1.9)$$

5. Кесу күшін анықтау

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot s^y \cdot v^n \cdot K_p = 10 \cdot 300 \cdot 2,5^1 \cdot 0,42^{0,75} \cdot 195,94^{-0,15} \cdot 1 = 350 \text{ Н} \quad (1.10)$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті (9 кесте, 264 бет, [2]):

$$K_{mp} = \left(\frac{\delta_B}{750}\right)^n = 1 \quad (1.11)$$

$n=0,75$, $K_{\varphi p} = 1$ $\varphi = 45^\circ$, $K_{yp} = 1$ $y = 10^\circ$, $K_{\lambda p} = 1$ $\lambda = -5^\circ$, $K_{rp} = 1$ r-тәуелді емес, себебі Т15К6 қатты қорытпа.

$C_p = 300$ коэффициенті мен $x = 1$, $y = 0,75$, $n = -0,15$ дәрежелер көрсеткішін (22 кесте, 273 бет, [2]) кестеден аламыз.

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз (290 бет, [2])

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{350 \cdot 195,94}{1020 \cdot 60} = 1,12 \text{ кВт} \quad (1.12)$$

Станокқа қажетті қуаты: $N_{CT} = N/\eta=1,49\text{кВт}$, $\eta=0,75$ -станок ПЭК-і.

16Б05П бұрандалы жону станогын таңдаймыз. $N= 1,5$ кВт, $D_{max} = 250$, $n=30\dots 3000$ айн/мин(9 кесте, 15 бет, [2]).

6. Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_o = \frac{L \cdot i}{S \cdot n} = \frac{44 \cdot 5}{780 \cdot 0,42} = 0,67 \text{ мин} \quad (1.13)$$

мұндағы $L = 1 + 1_1 + 1_2 = 36 + 3 + 5 = 44$ мм беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы; $1 = 36$ мм - кесу ұзындығы; $1_1 = 3$ мм - кірекесу ұзындығы; $1_2 = 5$ мм - кескіштің асып кеткіштігі.

Көмекші уақытты анықтаймыз (69 кесте, 71 бет, [3]): $t_{\text{көм}} = 1,25$ мин.

Станоктарға қызмет көрсету уақыты

$$T_{\text{КК}} = 0,046 \cdot T_o = 0,046 \cdot 0,67 = 0,03 \text{ мин.} \quad (1.14)$$

7. Даналық уақытын анықтау

$$T_{\text{дана}} = T_o + T_{\text{көм}} + T_{\text{КК}} = 0,67 + 1,25 + 0,03 = 1,95 \text{ мин.} \quad (1.15)$$

Операция 040 - Ажарлау

1. Бетті ажарлау: $\emptyset 130s6$, $d=130$ мм.

Бойлық берілісі бар шеңбердің айналма сыртқы шеттегіспен ажарлау.

2. Ажарлау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз (55 кесте, 301 бет, [2]) : $s = 0,3-0,7$ мм/айн.

3. Нақты берілісті анықтағанда коэффициент $B=20$ ескерсек: $s = 0,4 \cdot 20 = 8$ мм/айн.

Ажарлау операциясы кезінде ажарлау тереңдігі $t=0,01$ мм болады (55 кесте, 301 бет, [2]). Ажарлау ұзындығы: $L=96$ мм.

Шеңбердің жылдамдығы: $\vartheta_k = 30$ м/мин;

Дайындаманың жылдамдығы: $\vartheta_d = 32$ м/мин.

4. Қажетті қуатты іздейміз

$$N_e = C_N \cdot V_3^r \cdot t^x \cdot S^y \cdot d^q = 0,28 \cdot 32^{0,6} \cdot 0,01^{0,6} \cdot 8^{0,5} \cdot 130^{0,5} = 4,34 \text{ кВт} \quad (1.18)$$

$C_N=0,28$ коэффициенті мен $r=0,6$; $y=0,5$; $x=0,6$; $q=0,5$ дәреже көрсеткіштерін (56 кесте, 303 бет, [2]) кестеден аламыз.

ПӘК-і 0,75-ке тең болғандағы қажетті қуаты: $N_{\text{СТ}} = N/\eta = 4,34/0,75 = 5,78$ кВт.

3М153 модельді айнала ажарлайтын станогын таңдаймыз. $N=7,5$ кВт;

$D_{\text{max}}=140$ мм; $n_3=50\dots 1000$ айн/мин, $n_k=1900$ айн/мин (20 кесте, 35 бет, [2]).

5. Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_o = \frac{2 \cdot L_x \cdot h \cdot K_m}{n \cdot S_b \cdot B \cdot S_n} = \frac{2 \cdot 136 \cdot 0,15 \cdot 1,6}{78,4 \cdot 0,035 \cdot 20 \cdot 0,7} = 1,33 \text{ мин} \quad (1.13)$$

мұндағы: $L_x = L + 2 \times B = 96 + 2 \times 20 = 136$ мм - ажарлаудың есептік ұзындығы; $h=0,15$ мм - шеттік ауытқу.

$$n = 1000 \times V_3 / \pi \times d = 1000 \times 32 / 3,14 \times 130 = 78,4 \text{ айн/мин} \quad (1.8)$$

$n=100$ айн/мин деп қабылдаймыз.

$S_B=0,035$ мм/жүр - көлденең беріліс; $S_n=0,7$ - бойлық беріліс; $K_m=1,6$ - ажарлау дәлдігін және шеңбердің тозуын ескеретін коэффициент.

6. Нақты кесу жылдамдығын табамыз

$$v_g = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 130 \cdot 100}{1000} = 40,82 \text{ м/мин} \quad (1.9)$$

Көмекші уақытты анықтаймыз (109 кесте, [3]): $t_{\text{көм}} = 1,29$ мин.

Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{\text{КК}} = 0,077 \cdot (T_o + t_{\text{көм}}) = 0,077 \cdot (1,33 + 1,29) = 1,43 \text{ мин.} \quad (1.14)$$

7. Даналық уақытын анықтау:

$$T_{\text{дана}} = T_o + T_{\text{көм}} + T_{\text{қк}} = 1,33 + 1,29 + 1,43 = 4,05 \text{ мин.} \quad (1.15)$$

Операция 040 - Ажарлау

1. Бетті ажарлау: $\emptyset 110s6$, $d=110\text{мм}$.

Бойлық берілісі бар шеңбердің айналма сыртқы шеттегіспен ажарлау.

2. Ажарлау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз (55 кесте, 301 бет, [2]) : $s= 0,3-0,7$ мм/айн.

3. Нақты берілісті анықтағанда коэффициент $B=20$ ескерсек:
 $s=0,4 \cdot 20=8$ мм/айн.

Ажарлау операциясы кезінде ажарлау тереңдігі $t=0,01$ мм болады (55кесте, 301 бет, [2]). Ажарлау ұзындығы: $L=96\text{мм}$.

Шеңбердің жылдамдығы: $\vartheta_k = 30\text{м/мин}$;

Дайындаманың жылдамдығы: $\vartheta_d = 32\text{м/мин}$.

4. Қажетті қуатты іздейміз

$$N_e = C_N \cdot V_3^r \cdot t^x \cdot S^y \cdot d^q = 0,28 \cdot 32^{0,6} \cdot 0,01^{0,6} \cdot 8^{0,5} \cdot 110^{0,5} = 3,99 \text{ кВт} \quad (1.18)$$

$C_N=0,28$ коэффициенті мен $r=0,6$; $y=0,5$; $x=0,6$; $q=0,5$ дәреже көрсеткіштерін (56 кесте, 303 бет, [2]) кестеден аламыз.

ПӘК-і 0,75-ке тең болғандағы қажетті қуаты: $N_{CT}=N/\eta=3,99/0,75=5,32\text{кВт}$.

3М150 модельді айнала ажарлайтын станогын таңдаймыз. $N=7,5\text{кВт}$;
 $D_{\text{max}}=140\text{мм}$; $n_3=50...1000\text{айн/мин}$, $n_k=1900\text{айн/мин}$ (20 кесте, 35 бет, [2]).

5. Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_o = \frac{2 \cdot L_x \cdot h \cdot K_m}{n \cdot S_b \cdot B \cdot S_n} = \frac{2 \cdot 136 \cdot 0,15 \cdot 1,6}{78,4 \cdot 0,035 \cdot 20 \cdot 0,7} = 1,33 \text{ мин} \quad (1.13)$$

мұндағы: $L_x=L+2 \times B=96+2 \times 20=136\text{мм}$ - ажарлаудың есептік ұзындығы;
 $h=0,15\text{мм}$ - шеттік ауытқу.

$$n = 1000 \times V_3 / \pi \times d = 1000 \times 32 / 3,14 \times 130 = 78,4 \text{ айн/мин} \quad (1.8)$$

$n=100\text{айн/мин}$ деп қабылдаймыз.

$S_b=0,035\text{мм/жүр}$ - көлденең беріліс; $S_n=0,7$ - бойлық беріліс; $K_m=1,6$ - ажарлау дәлдігін және шеңбердің тозуын ескеретін коэффициент.

6. Нақты кесу жылдамдығын табамыз

$$v_g = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 110 \cdot 100}{1000} = 34,54 \text{ м/мин} \quad (1.9)$$

Көмекші уақытты анықтаймыз (109 кесте, [3]): $t_{\text{көм}}=1,29$ мин.

Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{\text{қк}} = 0,077 \cdot (T_o + t_{\text{көм}}) = 0,077 \cdot (1,33 + 1,29) = 1,43 \text{ мин.} \quad (1.14)$$

7. Даналық уақытын анықтау:

$$T_{\text{дана}} = T_o + T_{\text{көм}} + T_{\text{қк}} = 1,33 + 1,29 + 1,43 = 4,05 \text{ мин.} \quad (1.15)$$

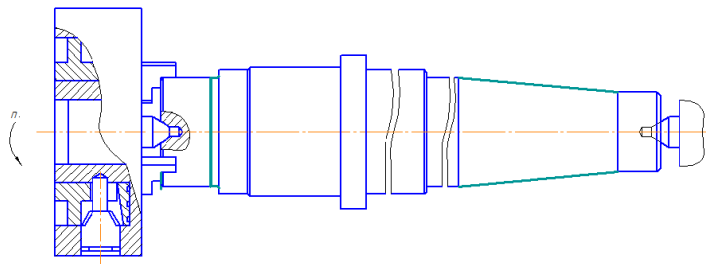
2 Конструкторлық бөлім.

2.1 Қондырғының сипаты мен орнату сұлбасы

Қондырғыларды металл кескіш станоктарға дайындамаларды орнату үшін қолданады. Қондырғылар ЕСТПП - ның талаптарына сәйкес ажыратылады, үш түрі: арнайы, арнайыландырылған, әмбебапты.

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

Жону және дөңгелек ажарлау станоктарында өңдеу операциялары негізінен центрлерде жүргізіледі, ол тетікті жоғары дәрежеде дәлдікпен базалауға мүмкіндік береді. Ал тетікке айналу моментін беру үшін жетекші патрон қолданылады. Біз қолданатын жетекші патрон пневмажетекті - үш құлақты, негізінен осы құрылғы көп кескішті жону станоктарында қолданылады (2,1 сурет). Біздің баптауларға сай келеді. Өңделетін дайындама сол жақ ұшымен алдыңғы центрге бекітіледі, оң жағы артқы центрге орнайды. Орнатылғаннан соң өңделетін тетік артқы центрмен төлке түбіне бекітіледі. Өңделетін тетік кесу күшінің әсерінен өздігінен үш эксцентриктері жұдырықшалармен қысылады.



2.1 сурет. Бекіту сұлбасы

2.2 Қондырғының күштік есебі

Бекіту тесіктеріне жоғары дәлдік бекітілгендіктен бір үш құлақты қысқыны қолданамыз.

1. Осьтік күшті анықтау

$$P_o = 10C_p t^x S^y K_{mp} = 10 \cdot 300 \cdot 2,75^1 \cdot 0,3^{0,75} = 2048 \text{ Н} \quad (2.1)$$

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

$$K_{mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{491}{750} \right)^{0,75} = 0,72 \quad (2.2)$$

2. Қауіпсіздік коэффициентін есептеу

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

мұнда: $K_0 = 1,5$ - барлық қондырмаларға қатысты кепілдік коэффициенті;
 $K_1 = 1,1$ - дайындаманың өңделмеген беттің күйін ескеретін коэффициент;

$K_2 = 1$ - кескіштің мүжілгендегі кесу күшін прогрессиялық өсуін ескеретін коэффициенті;

$K_3 = 1$ - үзілмелі кесу кезінде кесу күші ұлғайуын ескеретін коэффициенті;

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

$K_5 = 1$ - тетіктерді үлкен контакты бетте орнатын ескеретін коэффициенті:

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

3. Қысу күшін анықтаймыз

$$W = P_z \cdot K = 2408 \cdot 2,14 = 5153,12 \text{ Н} \quad (2.4)$$

4. Бұранданың орташа радиусын табамыз

$$W = \frac{M_{кр}}{r_{ср} \cdot \text{tg}(\alpha + \varphi_{пр}) + 0,67 \cdot f_p} \Rightarrow r_{ср} = \frac{\frac{M_{кр}}{W} - K \cdot f_p}{\text{tg}(\alpha + \varphi_{пр})} \quad (2.5)$$

мұндағы: $M_{кр}$ - айналу моменті, $\alpha = 2^\circ$, $\varphi_{пр} = 6^\circ$, $f_p = 0,1$.

4.1 Айналу моментін анықтаймыз:

$$M_{кр} = Q_{рук} \cdot L_{рук} \quad (2.6)$$

мұнда $Q_{рук} = 140 \text{ Н}$, $L_{рук} = 0,20 \text{ м}$.

$$M_{кр} = 140 \cdot 200 = 28000 \text{ Н} \cdot \text{мм}$$

$$r_{ср} = \frac{\frac{28000}{5153,12} - 0,67 \cdot 0,1}{\text{tg}(2^\circ + 6^\circ)} = 34,02 \text{ мм}$$

Бұранданың орташа диаметрін 24 мм-ге тең деп аламыз.

5 Қысу күшінің нақты шамасын анықтаймыз:

$$W = \frac{M_{кр}}{r_{ср} \cdot \text{tg}(\alpha + \varphi_{пр}) + 0,67 \cdot f_p} = \frac{28000}{35 \cdot \text{tg}(2^\circ + 6^\circ) + 0,67 \cdot 0,1} = 5027 \text{ Н} \quad (2.5)$$

3 Ұйымдастыру бөлімі.

3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау

$$C_p = \frac{N \cdot \sum T_d}{F_d \cdot K_{з\text{ ср}}} \quad (3.1)$$

мұндағы T_d - бір бұйымға кеткен уақыт, станок/сағат, N - жылдық бағдарлама, F_d - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры, $F_d = 4015$ сағат 2 кезеңді жұмыс кестесімен жасағанда, $K_{з\text{ ср}}$ - орташа жүктеу коэффициенті.

1. Жону - бұрама кескіш станогының 16Б05П саны:

$$C_p = \frac{21,45 \cdot 25000}{4015 \cdot 60} = 2,23 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 3 станок.

Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$K_3 = \frac{2,23}{3} = 0,74$$

2. Жону - бұрама кескіш станогының 16Б05П саны:

$$C_p = \frac{20,06 \cdot 25000}{4015 \cdot 60} = 2,08 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 3 станок.
Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$K_3 = \frac{2,08}{3} = 0,69$$

3. Жону - бұрама кескіш станогының 16Б05П саны:

$$C_p = \frac{9,64 \cdot 25000}{4015 \cdot 60} = 1 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 1 станок.
Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$K_3 = \frac{1}{1} = 1$$

4. Жону - бұрама кескіш станогының 16Б05П саны:

$$C_p = \frac{28,3 \cdot 25000}{4015 \cdot 60} = 2,9 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 3 станок.
Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$K_3 = \frac{2,9}{3} = 0,97$$

5. Жону - бұрама кескіш станогының 16Б05П саны:

$$C_p = \frac{17,34 \cdot 25000}{4015 \cdot 60} = 1,8 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 2 станок.
Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$K_3 = \frac{1,8}{2} = 0,9$$

6. Тігінен - жоңғылау станогының 6Т104 саны:

$$C_p = \frac{23,4 \cdot 25000}{4015 \cdot 60} = 2,43 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 3 станок.
Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$K_3 = \frac{2,43}{3} = 0,81$$

7. Жону - бұранда кескіш станогының 16Б05П саны:

$$C_p = \frac{6,54 \cdot 25000}{4015 \cdot 60} = 0,68 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 1 станок.
Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$K_3 = \frac{0,68}{1} = 0,68$$

8. Айнала ажарлау станогының 3М153 саны:

$$C_p = \frac{18,45 \cdot 25000}{4015 \cdot 60} = 1,92 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 2 станок.
Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$K_3 = \frac{1,92}{2} = 0,96$$

Негізгі станоктардың жалпы саны:

$$C_{\text{общ}} = 3+3+1+3+2+3+1+2 = 18 \text{ станок.}$$

Көмекші станок санын анықтаймыз. Кесу құралдарының жұмыс мерзімін оптималды қолдану үшін олардың кесу қасиетін қайта келтіретін көмекші жабдық қолданады.

Көмекші станок саны жалпы станок санынан 4% көлемін құрайды:

$$C_{bc} = 18 \cdot 0,04 = 0,72 \approx 1 \text{ станок деп қабылдаймыз.}$$

Барлық станоктар:

$$\sum C_p = 18 + 1 = 19 \text{ станок.}$$

3.2 Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау

Станокта жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды.

$$R_{пр} = \frac{\Phi_o \cdot C_{пр} \cdot K_k}{\Phi_p \cdot K_{ср}} = \frac{4015 \cdot 19 \cdot 1,05}{1840 \cdot 1,3} = 31,2 \approx 31 \text{ жұмысшы,} \quad (3.2)$$

мұндағы Φ_o - жылдық уақыт қоры, 2 кезең Φ_o - 4015 сағат;

$C_{пр}$ - өндірістік жабдықтар саны, 19 станок;

$K_{ср}$ - жабдықтарды орташа жүктеу коэффициенті, $K_{ср}$ -1,3;

Φ_p - жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры;

K_k - қолмен жұмыс істеу сыйымдылық коэффициенті, K_p - 1,05.

Слесарлық механикалық цехтың жұмысшылар санын 2-5 % станок жұмысшылар санынан құрайды.

$$R_{сл} = 31 \cdot 0,05 = 1,6 \approx 2 \text{ жұмысшы.}$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары

$$\sum R_p = 31 + 2 = 33 \text{ жұмысшы.}$$

3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өңдеу бөлімінің бір станокқа 10-12 м бөлінеді.

Токарлық және тісжоңғылау операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын:

$$S_{1+2} = 18 \cdot 12 = 216 \text{ м}^2$$

Көмекші станокқа қажетті орын:

$$S_{зат} = 1 \cdot 12 = 12 \text{ м}^2$$

Слесарлық механиктердің құрал-сайман қоятын орны:

$$S_m = 1 \cdot 5 = 5 \text{ м}^2$$

Барлық механикалық цехтың ауданы:

$$\sum S = 216 + 12 + 5 = 233 \text{ м}^2$$

3.4 Механикалық бөлімнің көмекші бөлігінің ауданын анықтау

Тексеру бөлімінің ауданы станок бөлімінің ауданынан 3-5% құрайды.

$$S = 233 \cdot 0,05 = 11,65 \text{ м}^2$$

Жөндеу бөлімінің ауданы:

$$C_{рем} = \frac{T \cdot N_{ст}}{\Phi_o \cdot m \cdot K_3} = \frac{73,2 \cdot 19}{2030 \cdot 0,95 \cdot 2} = 0,36 \approx 1 \text{ станок} \quad (3.3)$$

мұнда, T - құрылғы бірлігін жөндеудегі білдектік жұмысқа кететін жыл сайынғы қосынды уақыт, T - 73,2 ст/сағ;

Φ_o - станоктың 1 сағат ішіндегі жұмысының жылдық қоры, Φ_o - 2030 сағат

m - кезең саны - 2 кезең;

K_3 - станок бөлімінің жүктеу коэффициенті.

Жөндеу станоктарға қажетті орнын анықтаймыз:

$$S = 1 \cdot 28 = 28 \text{ м}^2$$

Материал мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау:

$$S_{\text{мз}} = \frac{A \cdot Q}{h \cdot M \cdot k} = \frac{5 \cdot 288}{2 \cdot 0,35 \cdot 252} = 8,16 \approx 8 \text{ м}^2 \quad (3.4)$$

мұндағы А - орташа жүкті сақтау күндері, А - 5 күн;

Q - жыл көлеміндегі цехта өңделетін бөлшектердің дайындамалары мен металл саны ;

P - 1 бұйымға кететін материал шығыны;

H - қоймалық ауданға түсетін шекті жүк көтерімділігі;

K - жол және кіре беріс ауданын есепке алатын коэффициенттер;

M - жұмыс күнінің саны.

$$Q = P \cdot N = 9,6 \cdot 1,2 \cdot 25000 = 288000 \text{ кг} = 288 \text{ т} \quad (3.5)$$

3.5 Құрал - жабдықтар қоймасының ауданын анықтау

Құрал - жабдықтар қоймасын білдек санымен байланысты

$$S = 0,4 \cdot 19 = 7,6 \text{ м}^2$$

Құралды сақтау үшін бір слесарьге 0,15 м қабылданған

$$S = 0,15 \cdot 19 = 2,85 \text{ м}^2$$

Қондырғылар қоймасы білдек санының 0,3 м бөлінген

$$S = 0,3 \cdot 19 = 5,7 \text{ м}^2$$

Құрал - жабдық қоймасының жалпы ауданы

$$S_{\text{шл}} = 7,6 + 2,85 + 5,7 = 16,15 \text{ м}^2$$

Қойманың жалпы ауданы:

$$S = 16,15 + 8 = 24,15 \text{ м}^2$$

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 қателіктер кетуі мүмкін. Сондықтан әртүрлі әдіс-тәсілдер пайдалана отырып ақаусыз өнім шығаруға ұмтыламыз.

Дипломдық жобада бәсеңдеткіш шығаратын механикалық бөлім жобасы ұсынылған, ал жобаның технологиялық бөлімінде біліктің механикалық өңдеу технологиясының жобасы көрсетілген. Берілген шығару бағдарламасына сай өндірістің типі анықталынады, таңдау және дайындаманы жасау әдісінің негізделуі жүргізіледі. Тораптың құрастырылуының технологиялық сұлбасы жасалынады, сонымен қатар тетіктің жеке беттерінің маршрутты өңделуі және оны жалпы өңдеудің операциянды технологиялары жасалынады. Тетік өңдеудің технологиялық процессін жобалаудың жолында технологиялық процессті нормалау орындалады, тетік жасалуының еңбексыйымдылығы және бұйым жасаудың жалпы еңбек сыйымдылығы анықталынды.

Тұтынушы көптеген өнім берушілерді таңдап, 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 болуы қажет.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1.Справочник технолога том 1 под реакцией Косилова А.А Москва, Мшиностроение 1986.
2. Справочник технолога том 2 под реакцией Косилова А.А Москва, Мшиностроение 1986.
- 3.Горбацевич А.Ф "Курсовое проектирование по технологии машиностроения", Минск Высшая школа 1975.
- 4.Ишмухамбетова Т.Р., Капанова А.К. "Кәсіпкерлік іс-әрекеттің экономикалық негізі" Алматы, 2001
- 5."Общемашиностроительные нормативы времени". М. Машиностроение 1989.
- 6."Общемашиностроительные нормативы режимов резанья для технического нормирования работ на металлорежущих станках", Москва. Машиностроение 1967.
- 7.Мендебаев Т.М. Даулетбаков А.И "Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау" Алматы "Мектеп"1987.
- 8.Ю.А.Абдрамов и др. "Справочник технолога-машиностроителя", том 2, М: "Машиностроение", 1985.
- 9.Қазақша - орысша, орысша - қазақша терминологиялық сөздік. Том 7. Машина жасау. Алматы. Рауан, 2000.
- 10.Сахаров С.Н. "Металлорежущие инструменты" Москва Машиностроение 1989.
- 11.Нефедов Н.Е. "Сборник задачи примеров по резанию металлов и режущему инструменту", Москва. Машиностроение 1977.
- 12.Ансеров М.А. "Приспособление для металлорежущих станков", Л. Машиностроение, 1975.
- 13.Бабук В.В. "Дипломное проектирование по технологии машиностроения", Минск, Высшая школа, 1975.
- 14.Балабанов А.Н. "Краткий справочник технолога-машиностроителя", М. "Издательство станков" 1982.
- 15.Добрыднев И.С. "Курсовое проектирование по предмету по технологии машиностроения", Москва. Машиностроения 1985.
- 16.Маталин А.А. "Технология машиностроения", Л. Машиностроение 1985.
- 17.Егоров М.Е. "Основы проектирования машиностроительных заводов"
- 18.Д. Серікбаев, С.Тәжібаев Машина детальдары. - Алматы: Мектеп, 1983
- 19.А.Ф.Горбацевич, В.А.Шнерд. Курсовые проектирования по технологии машиностроения. - Минск: Высшая школа, 1983
- 20.Справочник технолога - машиностроителя в 2-х томах. /Под. ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещеряков 4-е изд. Перераб и доп. - М.: Машиностроение, 1985