

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

Анарбек Жанибек

«Бәсеңдеткіш шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және
қақпақтың механикалық өңдеу технологиясын жасау.
Жылдық шығару бағдарламасы 4000 дана»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

PhD докторы

_____ Б.С.Арымбеков

« _____ » _____ 2020ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Бәсеңдеткіш шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және қақпақтың механикалық өңдеу технологиясын жасау. Жылдық шығару бағдарламасы 4000 дана»

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Анарбек Ж

Ғылыми жетекші

техн. ғыл.канд-ты

_____ А.Т.Альпеисов

« _____ » _____ 2020ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,

PhD докторы

_____ Б.С.Арымбеков
« _____ » _____ 2019ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Анарбек Жанибек

Тақырыбы: «Бәсеңдеткіш шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін
жобалау және қақпақтың механикалық өңдеу технологиясын жасау.

Жылдық шығару бағдарламасы 4000 дана»

Университет ректорының « _____ » 2019ж. № _____ бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «08» маусым 2020ж.

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) қақпақтың механикалық өндеудің
технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысың жобалау;
г) ұйымдастыру бөлімі.

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

бұымның құрастыру сызбасы – 1А1; бұымның жинақтау сызбасы – 1А2;
тетіктің жұмысшы сызбасы және дайындаманың сызбасы – 1А1;
технологиялық баптаулар – 2А1; металлкескіш станоктың қондырғысының
сызбасы– 1А1; механикалық құрастыру бөлімінің жоспары – 1А1.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 17 атау

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, Қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	10.01.20ж. – 28.02.20ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	02.03.20ж. – 15.04.20ж.	орындалды
Ұйымдастыру бөлімі	16.04.20ж. – 28.04.20ж.	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	А.Т.Альпеисов, ассоциаланған профессор		

Ғылыми жетекші _____ А.Т.Альпеисов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Ж.Анарбек

Күні

« ____ » _____ 2020ж.

АНДАТПА

Көрсетілген дипломдық жобада бәсеңдеткіш қақпағы мен осы тетіктен құралған, бәсеңдеткіш шығаратын участок жобасы пайымдалған. Жобада участок жұмысын қалыптастыратын технологиялық үрдісі (кесу режимі, минималды әдіп, құрал – жабдықтардың есептеулері) мен экономикалық тұрғыдағы негіздемесі көрсетілген. Жобаның ерекшелігі сериялық өндірісте СББ – (сандық басқару бағдарламасы) станоктарды кең қолдануы. Осыны есептеулер нәтижесінде цех жұмысы қазіргі заман талабына сай, бұйымды жасаудың тиімділігіне көз жеткіземіз.

АННОТАЦИЯ

В представленной работе освещен проект участка по производстве редуктора с механической обработки крышки. В проекте изложен технологический процесс (режимы резания, расчеты припусков, расчеты оснасткой) регулирующий работу участка и экономическое обоснование производства. Особенностью проекта, широкое использование станков с ЧПУ – (Числовое программное управление) в серийном производстве. По результатам вышеперечисленных выкладок, данный вид производства рентабелен в настоящее время.

ANNOTATION

In the presented work, the project of a site for the production of a gearbox with mechanical processing of the cover is highlighted. The project sets out the technological process (cutting conditions, allowance calculations, snap calculations) that regulates the operation of the site and the economic feasibility of production. A feature of the project, the widespread use of CNC machines - (Numerical control) in serial production. According to the results of the above calculations, this type of production is currently profitable.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Бұйым құрастыруының технологиялық үрдісін жобалау	8
1.2 Құрылым бірлігінің конструкциясын технологиялыққа талдау	8
1.3 Өндіріс типін таңдауының негіздемесі	9
1.4 Құрастыру дәлдігін қамтамасыз ететін әдісті таңдау	10
1.5 Құрастыру кезіндегі ұйымдастыру формасын таңдау	11
1.6 Құрастыру жұмыстарын нормалау	11
1.7 Тетік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау	12
1.8 Өндіріс типін таңдау амалдары	13
1.9 Тетік конструкциясын технологиялыққа талдау	14
1.10 Дайындама алудың техникалық-экономикалық негіздемесі	15
1.11 Бұйымды өңдеу операция кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі	16
1.12 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі	19
2 Конструкторлық бөлім	33
2.1 Қондырманың сипаты мен орнату сұлбасы	33
2.2 Қондырманың күштік есебі	33
3 Ұйымдастыру бөлімі	35
3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау	35
3.2 Цех жұмысшыларының санымен құрамын анықтау	35
3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау	36
3.4 Жөндеу бөлімінің ауданы	36
3.5 Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау	36
3.6 Құрал-жабдық қоймасының ауданын анықтау	37
Қорытынды	38
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	39

КІРІСПЕ

Көптеген адамдардың машина шығару саласының ұтымды еңбегін танып білеміз, егер оған тиімді және дұрыс технологиясы бағытталса. Машинаны технологиялық өндіру кезеңіне қатысқан жұмысшының мойнына жасалынып жатқан машинаны жоғары сапа және оны өзіндік құнымен қамтамасыз ету жауапкершілігі, сонымен қатар жұмысшының өндіріске кеткен еңбегі алынады.

Машинаны шығарудағы технологиялық өндіру кезеңінде, оның бөлшектері мен түзілімдерінің жалғасу жүйесінен құрал-жабдықтардың жұмыс істеу бағыттарының құрылымына немқұрайлы қарауға болмайды. Белгілі бір машинаны жасау үшін барлық өңдеу сатыларынан ұтымды өту, неғұрлым аз шығынмен соғұрлым жоғары талап етілген сапаны қамтамасыз ету жолына шығармашылық көзқараспен қарау екені бізге мәлім.

Осы мақсатта машина жасау салаларының өте маңызды бағыттары төмендегідей пікір айтуға болады:

- машина жасау кешенін, ең алдымен станок жасауды, есептеу техникасы өндірісін, прибор жасауды, электротехника және электрон өнеркәсібін түпкілікті қайта құрып, озық дамыту;
- машина жасау кешенін дамытуға жұмсалатын күрделі қаржының көлемін едәуір арттыру;
- жаңа техника жасау мен игеру мерзімін қысқартудың көптеген техникалық және экономикалық мәселелерін шешу;
- машиналар мен жабдықтардың өлшемді қуаттарын, экономикалық жағынан аяқталатын шекте арттыру;
- техниканың көп функциялы түрлерін шығару;

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

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

1 Технологиялық бөлім

1.1 Бұйым құрастыруының технологиялық үрдісін жобалау

Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы.

Бәсеңдеткіш дегеніміз – белгілі бір айлану моментінен айналу жылдамдығымен қозғалысты беруге арналған құрылғы. Электрқозғалтқыш айналу қозғалысын береді. Ол бәсеңдеткіш арқылы қажетті айналыс қозғалыс жылдамдығына дейін төмендейді. Маховикті бұлғақты механизм (качалка) арқылы сорғыға түзу сызықты периодты қозғалыс береді.

ЦО-200 типті бәсеңдеткіш машина жасау өндірісінде кеңінен қолданады, берілген бәсеңдеткіш мұнай-газ саласында мұнай сорғысының құрамында қолданады. Өндірісте электр қозғалтқыштардың түрлі моделдері қолданылады, олардың жалпы ерекшелігі көлемі жағынан шағын, бірақ айналу жылдамдығы өте жоғары. Бұл қасиетті жұмыс үрдісіне сай келмейтіндіктен аралық бәсеңдеткіш қолданылады.

Бәсеңдеткішін шусыз, бірқалыпты жасау үшін оның барлық тетіктері жоғары дәлдікпен өңделуі және құрастыру операциялары жоғары сапалы жиналуы керек. Құрастыру дәлдігін қамтамасыз ететін өндірістік нормалар төменгі: Жалпы шарттары ОСТ 24.010.01-80 сәйкес, бәсеңдеткіш шарттары МЕСТ 16162-85 сәйкес. Шарттардың негізгілері төменде көрсетілген:

- кеңістіктегі тетіктердің дәлділігі;
- біліктердің осьтілігі 0,04 мм аспауы, ал радиалды және түп беттің ауытқымы 0,025 мм аспауы тиіс;
- монтажды саңылаудың дәлділігі төсем дәлділігіне және де бұранданың қысу моментіне тура пропорционал;
- бәсеңдеткіш қажетті шарттарды сақтау үшін, оған 4л көлемінде

ИГП-49 ТУ 38.101413-78 индустриалды май құйылады.

Бәсеңдеткіштің жұмыс режимі аса қиын жағдайда жүргізіледі, жұмыс циклі бірқалыпты, ұзақ мерзімді жүргізіледі. Зиянды әсерлерге; жұмыс ауасы агрессивті ауа-райы ортасында, атмосфералық әсері бар сыртқы ортада жүргізіледі, сол себепте оны тотықсыздандыру амалдары қолданылады. Сырт беттері сырланып, ішкі беттері гальваникалық қаптау жүргізіледі. Әр – бір 5000 сағаттан соң май ауыстырылып, бәсеңдеткіштің ішкі тетіктері визуалды тексеріледі. Егер бүлінген тетік анықталса, ол басқа өзара ауысымды сайманға алмастырылады.

1.2 Құрылым бірлігінің конструкциясын технологиялыққа талдау

Бұйымды технологиялыққа талдау өндіріс типімен байланысты қарастырамыз. Жылдық бағдарлама 4000 дана болса, төменде көрсетілген есептеулер арқылы бұл өндірістің ұсақ сериялы өндіріс типіне келеді.

Берілген бәсеңдеткіш конструкциясындағы барлық элементтері машина жасау саласындағы барлық нормаларға тиесілі жасалған. Бұл бөлшектерді

жасау кезінде алдын-ала жобаланған өндірістік технологиялық процесімен жүргізуге икемділік береді. Конструкцияның технологиялық ерекшелігі, оны бұзу және жинау амалдары оңай, қарапайым операцияларға дифференциалдауға жеңілдігі. Осы бірқатар ережелер құрылым тетіктерінің дәлдіктері нормалды дәлдік станок қатарымен жүзеге асырылуы.

Осымен қатар құрылымның техникалы-экономикалық критерия бойынша бағаласақ, құрастыру жұмысының еңбексыйымдылығы:

$$T = \sum_1^n t_{um} \quad (1.1)$$

мұндағы $\sum t_{шт}$ – құрастыру операциясының даналық уақыты

$$T_{сб} = T_{сб} \cdot N = 62.45 \cdot 4000 = 62450 \text{ норм/сағат}$$

Құрастыру процесінің еңбексыйымдылығының салыстырмалы критериясы:

$$\varphi_{сб} = T_{сб} / T_m \quad (1.2)$$

мұндағы $T_{сб}$ – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы;

T_m – тетікті дайындау кезіндегі еңбексыйымдылығы.

$$\varphi_{сб} = 62.454 / 75.75 = 0.82$$

Құрастыру операцияның бөлімдік коэффициенті:

$$k_{рас} = T_{сб.уз} / T_{сб} \quad (1.3)$$

мұндағы $T_{сб.уз}$ – құрам құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы;

$T_{сб}$ – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы.

$$k_{рас} = 10.3 / 70.68 = 0.145$$

Құрастыру процессінің мінсізділік коэффициенті:

$$k_{сов.сб} = \frac{T_{сб} - T_{np}}{T_{сб}} \quad (1.4)$$

мұндағы $T_{сб.уз}$ – құрам құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы;

$T_{сб}$ – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы.

$$k_{сов.сб} = \frac{70.68 - 8.15}{70.68} = 70.56$$

1.3 Өндіріс типін таңдауының негіздемесі

Өндіріс типін МЕСТ 3.1108-74 негізінде бір жұмыс орнының немесе жабдық бірлігінің операция бекіту коэффициентімен сипатталады. Өндіріс типі төмендегі коэффициент арқылы анықталады:

$$K_{з.о} = Q / P_m \quad (1.5)$$

мұндағы Q – түрлі операциялар саны. Зауыт атынан берілген технологиялық үрдісте 8 операция берілген;

P_m – осы операциялар орындалып жатқан жұмыс орындарының саны.

Операция орындалатын жұмыс орындары: 2 станокта механикалық өңдеулер жүргізілсе, 2 слесарьлік стендісінде қалған операциялар жүзеге асырылады. Барлығы 3 жұмыс орны белгіленген. Сонда операция бекіту коэффициенті мынаған тең:

$$K_{з.о} = 8/4 = 2$$

Мемлекеттік стандарт бойынша жоғарыдағы коэффициент үлкен сериялық өндіріс типіне сай келеді.

1.4 Құрастыру дәлдігін қамтамасыз ететін әдісті таңдау

Белгіленген шақтамалардың дұрыстығын тексеру үшін өлшем тізбегінің соңғы шамасын тексереміз.

Құрылымның дұрыс жасауы үшін мойынтіректің оңай айналу үшін саңылау қажет. Ол саңылау 0,05...0,8 мм аралығында болған абзал. Осы шамадан асса осьтік жылжуы көбейеді де мойынтірек тез бұзылады. Құрастыру кезінде қажетті саңылауды сақталуын тексереміз: $A_{\max} = 0.8$ мм, $A_{\min} = 0.05$ мм.

Өлшем тізбегінің негізгі теңдеуін түзейміз:

$$A_{\Sigma} = A_1 - (A_2 + A_3 + A_4) \quad (1.6)$$

Тұйықтаушы буынның номиналды өлшемі:

$$A_{\Sigma} = 43 - (8 + 21 + 14) = 0$$

Формула бойынша орташа ауытқуды анықтаймыз:

$$\Delta C = \frac{\Delta S_i + \Delta T_i}{2} \quad (1.7)$$

мұндағы ΔS_i – шекті жоғарғы өлшемі;

ΔT_i – шекті төменгі өлшемі.

$$\Delta C_1 = \frac{+0.025 + 0}{2} = 0.0125 \text{ мм}$$

$$\Delta C_2 = \frac{+0.011 + (-0.011)}{2} = 0 \text{ мм}$$

$$\Delta C_3 = \frac{+0.021 + 0}{2} = 0,0105 \text{ мм}$$

$$\Delta C_4 = \frac{+0 + (-0,027)}{2} = -0,0135 \text{ мм}$$

Тұйықтаушы буынның орташа ауытқуын төменгі формула бойынша есептейміз:

$$\Delta C_{\Sigma} = \Delta C_1 - (\Delta C_2 + \Delta C_3) \quad (1.8)$$

$$\Delta C_{\Sigma} = 0,0125 - (0 + 0,0105 + (-0,0135)) = -0,0095$$

Тұйықтаушы буынның шақтамасын есептейміз:

$$T_{\Sigma} = T_1 + T_2 + T_3 \quad (1.9)$$

мұндағы T – буынның шақтамасы: $T_{\Sigma} = 0,025 + 0,022 + 0,021 + 0,027 = 0,095$

Бастапқы мәлімет бойынша шақтама: $T_{\Sigma} = A_{\max} - A_{\min} = 0,8 - 0,05 = 0,75$

Құрамдас буынның шақтамалар қосындысы бастапқы шақтамадан аз болып келеді. Сондықтан жоғарыдағы шақтамаларды өзгеріссіз қалдырамыз.

Тұйықтаушы буынның шекті өлшемдерін есептейміз:

$$\Delta S_{\Sigma} = A_{\Sigma_{\max}} = \Delta C_{\Sigma} + \frac{1}{2} T_{\Sigma} = 0,0095 + \frac{1}{2} 0,095 = 0,057 \text{ мм}$$

$$\Delta T_{\Sigma} = A_{\Sigma_{\min}} = \Delta C_{\Sigma} - \frac{1}{2} T_{\Sigma} = 0,0095 - \frac{1}{2} 0,095 = -0,038 \text{ мм}$$

Шыққан мәліметті салыстырамыз, алынған шақтамалар мен шекті өлшемдер дұрыс алынған, және олар керек өлшемнен әлдеқайда кіші, бұл өз бетінде шақтама қатаңдығын төмендетуге жағдай туғызады.

1.5 Құрастыру кезіндегі ұйымдастыру формасын таңдау

Құрастыру амалдарының ұйымдастыру формасын таңдау негізінен бұйымның конструкциялық ерекшеліктеріне, шығарылу көлеміне және өндіріс типіне сәйкес анықталады. Берілген жобада үлкен сериялы өндіріске жататындықтан ұйымдастыру типін партиялы етіп жүргізген ең тиімді. Өндіріс бағдарламасы бұйым күрделілігі мен шығару данасына байланыстырып екі апталық бағдарлама бойынша жүргізіледі. Құрастыру операциясының технологиялық процесін жобалау үшін төменде көрсетілген мәліметтерге сүйенеміз:

- 1) құрастырым сызбасы;
- 2) құрамға кіретін тетіктердің спецификациясы;
- 3) құрамға кіретін барлық тетіктердің сызбасы;
- 4) қабылдау орталығының технологиялық шарттарын;
- 5) шығару бағдарламасы – 4000 дана.

Құрастырудың реттемесі қабылданған сұлба бойынша жүргізіледі. Үлкен сериялы өндірісте технологиялық процесті дәлірек жүргіземіз, керек жерлерінде аралық әрекетті көрсету тиімді.

1.6 Құрастыру жұмыстарын нормалау

Операция даналық уақытының нормасын төменде келтірілген формула бойынша іздейміз:

$$t_{um} = t_{on} \left(1 + \frac{\alpha + \beta + \gamma}{100} \right) \quad (1.10)$$

мұндағы α, β, γ – техникалық ұйымдастыру 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 формула төмендегі түрде жазылады:

$$t = \left(\sum t_{ec} + \sum t_{on}^1 \right) \left(1 + \frac{\beta + \gamma}{100} \right) \quad (1.11)$$

мұндағы $\sum t_{ec}$ – қосалқы уақытының қосындысы;

$\sum t_{on}^1$ – оперативті уақытының қосындысы;

Білікті жинау:

1) Жинау үстеліне білікті орнату. Қосымша уақыт $T_{bc} = 3$ мин. Кесте п.9.1(4). Кілтекті білікке орнатып, тісті дөңгелекті престеп отырғызу. $T_{on} = 10 + 2 = 12$ мин.

2) Білікке мойынтіректерді престеп отырғызу: $T_{on} = 5 \times 2 = 10$ мин.

3) Білікті тұрқыға кигізу мен қақпақтарды төсемдерімен кигізу, алдын-ала майлап: $T_{on} = 5 + 0,15 = 5,15$ мин. Кесте п.9.23(4)

4) Екінші білікті тұрқыға кигізу мен қақпақтарды төсемдерімен кигізу, алдын-ала майлап: $T_{on} = 5 + 0,15 = 5,15$ мин. Кесте п.9.23(4)

5) Төлкені престеп отырғызу $T_{on} = 4$ мин.

6) Бәсеңдеткіш қақпағын орнатып, мойынтірек саңылауын келтіру, бұрандаларды қайта қатайту: $T_{on} = 5,3 \times 1,5 + 0,15 = 8,15$ мин.

7) Қосалқы тетіктерді орнату: $T_{on} = 8$ мин.

Оперативті уақыттың қосындысы:

$$\sum t_{on} = 12 + 10 + 5,15 + 5,15 + 4 + 8,15 + 8 = 62,45 \text{ мин}$$

Қосалқы уақыттың қосындысы: $\sum t_{bc} = 3$ мин

Даналық уақыттың нормасы төмендегідей:

$$t = (62,45 + 3)$$

Құрастыру операциясының еңбексыйымдылығын операция бойынша даналық уақытының қосындысын анықтаймыз:

$$T_{cb} = T_{шт} = \sum t_{шт} \text{ мин}$$

мұндағы n – операциялар саны;

$$T_{шт} = 62,45 \text{ мин}$$

Жылдық еңбексыйымдылығы төмендегі жолмен анықтаймыз

$$T_{cb} = T_{cb} \times N = 62,45 \times 4000 = 62450 \text{ норма/ сағат.}$$

1.7 Тетік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау

Тетіктің қызмет сипаттамасы мен технологиялық процесін бағалау

Бәсеңдеткіш қақпағы тұрғы типтес тетіктер тобына кіреді. Оның негізгі қызметі білік құрылымынан түсетін күштерді қабылдау.

Айналушы моментті беруге арналған машинаның тетік бөлшектерін білік деп атайды. Біліктер біршама үлкен айналу күштерін бірінші орыннан екінші орынға жеткізетін, өндірісте кеңінен қолданылатын машина бөлшектерінің бірі. Біліктер период бойынша қайталанып отыратын көлденең күштердің әсерінен туындайтын көлденең немесе июші, бұрыштық немесе бұраушы және иіп - бұраушы тербелістерге ұшырайды.

Тетіктің жұмыс жағдайы мынадай болады:

Машиналардағы қозғалыс ықпалымен күштер әсер ететін ортада жұмыс жасайды. Білікке қойылған остік жүктемелі тетік бөлшектердің әсері кезінде айналу мен бүгілуге жұмыс істейді. Сондай-ақ созу мен қысуға да қосымша жұмыс істейді.

Құйма – беріктікке есептелген және статикалық жүктеуде жұмыс жасайтын тетіктер үшін арналған. Құйманың тексерілетін параметрлері: сыртқы көрінісі, өлшемдері, химиялық құрамы механикалық қасиеттері, аққыштық шегі немесе уақытша кедергісі және салыстырмалы ұзаруы. Құйма – термиялық өңдеуден өтуі қажет.

Дайындама: 2 топтағы құйма (жауапты құймалар тағайындалады) МЕСТ 977-88. Құйма дәлдігі 11 - 0 - 0 – 10 МЕСТ 26645-85.

Тетік материалы мен оның қасиеттері төмендегі мағлұматтарда көрсетілген:

Құйма материалы Болат 35Л таңдалынған, бұл дайындамамыз құйма әдісіне келетін технологиялық жағынан тиімді қорытпа, оның құрамындағы көміртегі мөлшері С – 0,32 – 0,4%, марганец мөлшері М_п – 0,45 – 0,9% кремний мөлшері S_i – 0,2 – 0,52%. Материал құйған кезде отыруы төмен және жарық пайда болуға қарсылығы жоғары. Ал физикалық қасиетіне зер салсақ материал төменгі қасиеттерді көрсетеді.

Беріктік категориясы К25. Аққыштық шегі $\zeta_r = 275$ МПа. Уақытша кедергісі $\zeta_b = 491$ МПа. Салыстырмалы ұзаруы $\zeta = 15\%$. Салыстырмалы тарылу $\varphi = 25\%$. Соқпалы тұтқырлығы КСУ 343 кДж/м².

1.8 Өндіріс типін таңдау амалдары

Өндіріс типін МЕСТ 3.1108-74 негізінде бір жұмыс орнының немесе жабдық бірлігінің операция бекіту коэффициентімен сипатталады. Өндіріс типі төмендегі коэффициент арқылы анықталады:

$$K_{з.о} = \frac{Q}{P_M} \quad (1.12)$$

мұндағы Q – түрлі операциялар саны. Зауыт атынан берілген технологиялық үрдісте 31 операция берілген;

P_м – осы операция орындалып жатқан жұмыс орындарының саны;

Операция орындалатын жұмыс орындары:

2 станокта механикалық өңдеулер жүргізілсе, 4 слесорлық стендісінде қалған операциялар жүзеге асырылады.

Барлығы 6 жұмыс орны белгіленген. Сонда операция бекіту коэффициенті мынаған тең:

$$K_{з.о} = \frac{36}{3} = 12$$

Мемлекеттік стандарт бойынша осындай коэффициент орташа сериялық өндіріс типіне сай келеді.

1.9 Тетік конструкциясын технологиялыққа талдау

Тетіктің өмірлік циклі төмендегі процестермен байланысты, олар: дайындаманы алу, дайындаманы өңдеу, тетікті эксплуатациялау және оның ремонту, утилизация. Тетіктің дайындама алудың технологиясын қарасақ. Тетік корпусы деталь класына жатқасын, ең оптималды вариант – құйма операциясы. Тетіктің шығару бағдарламасы жоғары және дәлдігі жоғары болғандықтан, машиналық қалыптау әдісін қолданамыз. Тетік дайындау процесінің технологиялылығы. Тетік қарапайым геометриялық беттер бойынша өңделеді. Кешкіш инструментіміз кесу аймағына келтіру амалдары жеңіл және ашық болып келеді. Бекіту және базалау беттері толық комплекті. Кейбір беттер бірінғайлауланған (тесіктер, бұрандалар, фаскалар және т.б.). Таңдалған материалымыз кесіп өңдеуге жеңіл келеді.

Тетіктің конструкциялық технологиялылығын мөлшерлік бағалауы төменгі коэффициенттермен анықталады:

Тетікті дайындаудың еңбексыйымдылық коэффициентті.

$$K_{y.m} = \frac{Q_n}{Q_{б.н}} \quad (1.13)$$

мұндағы Q_n – тетікті дайындаудың жобаланған еңбексыйымдылығы;
 $Q_{б.н}$ – базалық зауыттағы еңбексыйымдылық;

$$K_{y.m} = \frac{70,68}{138,5} = 0,51$$

Тетіктің конструкциялық элементтерінің бірінғайлау коэффициентті:

$$K_{y.э} = \frac{Q_{э.у}}{Q_э} \quad (1.14)$$

мұндағы $Q_{э.у}$ – тетіктің бірінғайлауланған элементтер саны, дана;
 $Q_э$ – конструкциялық элементтердің жалпы саны, дана;

$$K_{y.э} = \frac{32}{40} = 0,8$$

Материалды қолдану коэффициенті:

$$K_{и.м} = \frac{G_d}{G_{з.п}} \quad (1.15)$$

мұндағы G_d – сызба бойынша тетіктің массасы, кг;

$G_{з.п}$ – дайындаманың барлық технологиялық жойылумен бірге, кг.

$$K_{и.м} = \frac{48}{58,5} = 0,82$$

1.10 Дайындама алудың техникалық-экономикалық негіздемесі

Дайындама алудың басты шарты тетіктің сапасы минималды өзіндік құн қатысуымен өңделуі. Тетіктің таза салмағы 50,5 кг. Ал оның дайындамасының салмағы төмендегі жолмен анықтаймыз.

Қақпақ түбінің әдіптің көлемі:

$$V = 130 \times 185 \times 1,57 = 37,578 \text{ см}^3 \quad (1.16)$$

мұндағы 1,57мм – қақпақ түбін жоңғылауға кететін әдіп өлшемі.

Тіректің мойынтірек түп жақтау жазықтығындағы әдіп көлемі:

$$V = \left(\left(\frac{280^2 \times \pi}{4} \right) - \left(\left(\frac{122^2 \times \pi}{4} \right) \right) \right) + (425 \times 60) \times 1,69 = 127,358 \text{ см}^3 \quad (1.17)$$

мұндағы 1,69 мм – мойынтірек түп жақтауындағы әдіп мөлшері

Ф140 Тесіктегі әдіп көлемі:

$$V = (2\pi \times 140) \times 82 \times 2,89 = 319,97 \text{ см}^3$$

мұндағы 2,89 мм – әдіп мөлшері

Қақпақ үсті жақтау жазықтығындағы әдіп көлемі:

мұндағы 1,69 мм – қақпақ жақтауындағы әдіп мөлшері

Ф100 Тесіктегі әдіп көлемі:

$$V = (2\pi \times 100) \times 22 \times 2,53 = 42,644 \text{ см}^3$$

мұндағы 2,53 мм – әдіп мөлшері

Бекіту тесіктеріндегі әдіптің көлемі:

$$V = \left(\left(\frac{10,8^2 \times \pi}{4} \times 40 \right) + \left(\frac{26^2 \times \pi}{4} \times 2 \right) + 2 \times \left(\frac{32^2 \times \pi}{4} \times 52 \right) + 2 \times \left(\frac{61^2 \times \pi}{4} \times 8 \right) + 6 \times \left(\frac{10,8^2 \times \pi}{4} \times 36 \right) \right) \\ = 154,836$$

Барлық қосынды әдіптің көлемі мынадай:

$$V = 127,358 + 319,97 + 42,432 + 42,644 + 34,954 + 37,396 + 154,936 = 759,69 \text{ см}^3$$

Материалдың әдіпке кеткен салмағы:

$$Q = \rho \times V \quad (1.18)$$

мұндағы ρ – материалдың меншікті салмағы, кг; $\rho = 7,4 \text{ г/см}^3$;

V – тетік көлемі, см^3 .

$$Q = \rho \times V = 7,4 \times 759,69 = 56,21 \text{ кг}$$

Материалды қолдану коэффициенті:

$$\eta = \frac{g}{g + Q} = \frac{48}{48 + 56,21} = 0,895 \quad (1.19)$$

Құйманың құны, ло 1т құйманың құнынан алынады: 1т құйма – 966000 теңгеге тең.

$$C_H = \frac{966000}{1000} \times 56,21 = 54212688 \text{ тг}$$

1.11 Бұйымды өңдеу операция кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі

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

Технологиялық базалар таңдауыңыз негізінен жалпы база таңдау принциптеріне сай: құйма дайындамасына қаралай база аламыз, бұл тетіктің ең үлкен беті, бұл беттің базасы келесі операцияда қаралықты болдырмауды үлкен кепілдік береді. Бұл бірінші 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 принципін қолданамыз. Ол базаның бірізділігі – ол дегеніміз барлық операцияларға бір база алу. Тетікті механикалық өңдеудің технологиялық процесі төмендегідей:

1 кесте – Механикалық өңдеудің технологиялық үрдісі

Операция №	Операция атауы мен қысқаша сипаттамасы	Станок
005	Дайындамалық Дайындамалық визуалды түрде тексеру (күю қателітер мен ойықтарға)	Бақылау үстелі
010	Белгілеу Тетіктің осьтік, 87мм мен 206мм жоңғылау жазықтықтарын	Бұрғылау-жоңғылау кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4
015	Кеулей жону-жоңғылау 204мм түп бетті жоңғылау, 220мм арақашықта түп жақтауды жоңғылау	Бұрғылау-жоңғылау кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4
020	Кеулей жону Ф 110 тесікті тазалай, ф140 түп тесікті тазалай жону (тұрғымен қатар)-жоңғылау 204мм түп бетті жоңғылау, 220мм арақашықта түп жақтауды жоңғылау	Бұрғылау-жоңғылау кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4
025	Слесарлік Қалаудан тазарту	Слесарлік үстел
030	Бұрғылау Ф15 12тесігін бұрғылау, ×2 12тесікті ұң жоңғылау, М12бұранда ф8,2 тесіктерді бұрғылау, ф6 тесікті бұрғылау, барлық тесіктерге қиықжиек кесу, М10 – 7Н бұранда ою	Вертикалды бұрғылау-жоңғылау-кеулей жону станогы мод. 2254ВМФ4
035	Слесарлік Қылаудан тазарту мен М5- 7Н бұранда кесу	Слесарлік үстел
040	Маркерлеу ТШ-қа сай белгілеу (электроэрозия әдісімен)	Слесарлік үстел

Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу.

Машина жасау саласындағы беттің пішімін негізінен кесу операция арқылы жүргізіледі, бұл әрекеттен кейін беттің кедір-бұдырлығы мен геометриялық параметрлеріне жеткізу үшін кесу режимі кезінде жоңқаға айналатын метал қабатын қалдырамыз. Осы метал қабаты - әдіп теп аталады. Осы әдіп мөлшері мейлінше оптималды болған жөн. Механикалық өңдеу операцияларында әдіпті таңдау көбінесе анықтама кестелер мен МЕСТ-тің

нұсқаулары негізінде тағалайындалады. Осы алынған әдіп технологиялық процеске, өңдеу жағдайларын байланыспай, артық мәнге ие болады. Бұл өздігінен материал шығыны мен артық еңбек сыйымдылыққа әкеледі. Осы кемшілікті алға тартып біз, механикалық өңдеу кезінде В.М. Кован ұсынған әдіпті «есепті –аналиктикалық әдіс» негізінде анықтадық. Бұл әдіс алдыңғы өңделген бет пен өңделіп жатқан беттің технологиялық факторларын анализдеу негізінде құрастырылған. Әдіптің мәні әдіпті құрайтын элементтерді дифференциялдап 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

- 1) Беттің өңдеу маршрутын анықтаймыз;
- 2) Маршрут бойынша дәлдікті тағайындаймыз;
- 3) Әдіпті есептеу формуласын іздестіреміз.

Есептелген әдібіміз жазық бетті болса (біржақты әдіп), онда анықтайтын формуламыз төмендегідей:

$$Z_{i\min} = (R_z + h)_{i-1} + \Delta_{\Sigma_{i-1}} + \varepsilon_i \quad (1.20)$$

мұндағы R_{z-1} – алдыңғы әрекеттің кедір-бұдырлық профилінің биіктігі;

h_{i-1} – алдыңғы әрекеттің беттің дефекті терендігі;

$\Delta_{\Sigma_{i-1}}$ – алдыңғы әрекеттегі бет орналасуының қосынды ауытқуы;

ε_i – жүргізіліп жатқан әрекеттегі дайындаманы орнату ауытқуы.

4) Дайындама операциясын R_z және T анықтаймыз. [12 кесте 186 бет]

5) Өңдеу маршруты бойынша R_z және T анықтаймыз. [10 кесте 185 бет]

6) Дайындама мен механикалық өңдеудің кеңестік ауытқуының қосындысын анықтаймыз.

$$\Delta = \sqrt{\Delta_{cm}^2 + \Delta_{kop}^2} \quad (1.21)$$

мұндағы $\Delta_{cm} = TD = 46\text{мкм}$

$$\Delta_{kop} = \Delta_k L = 0,9 \times 425 = 382,5\text{мкм}$$

$\Delta_\varepsilon = 0,3 - 1,5$ – дайындаманың ауытқуы:

Сонда дайындаманың жалпы ауытқуы:

$$\Delta_\Sigma = \sqrt{\Delta_{kop}^2 + \Delta_{cm}^2} = \sqrt{382,5^2 + 46^2} = 385,25\text{мкм}$$

1-ші өңдеуден кейін жалпы ауытқуымыз төмендегідей:

$$\Delta_1 = 0,06 \cdot 385,25 = 22,95\text{мкм}$$

2-ші өңдеуден кейінгі ауытқу төменгі формула бойынша есептеледі:

$$\Delta_2 = 0,04 \cdot \Delta_1 = 1,14 \text{ мкм}$$

- қондырмаға орнатқанда базалау қателігін кесте бойынша [14кесте, 43 бет,1] анықтаймыз. $\varepsilon_{cm} = 0,12 \text{ мм}$.

- операция аралық әдіпті анықтаймыз

Алдын-ала фрезерлеу үшін:

$$Z_{\min 1} = (400 + 385,2 + 110) = 895,2 \text{ мкм}$$

Тазалай фрезерлеу үшін:

$$Z_{\min 1} = (100 + 100 + 22,95 + 60) = 282,95 \text{ мкм}$$

- ең кіші шектік өлшемді анықтаймыз:

$$d_{\min 2} = 139,2 + 0,282 = 140,08 \text{ мм}$$

$$d_{\min 1} = 140,08 + 0,895 = 140,978 \text{ мм}$$

- ең үлкен шектік өлшемді анықтаймыз:

$$d_{\max 2} = 140,08 + 0,63 = 140,71 \text{ мм}$$

$$d_{\max 1} = 140,978 + 0,8 = 141,52 \text{ мм}$$

- әдіптің мәндерін анықтаймыз:

$$Z_{\max 3}^{np} = 140,71 - 140,2 = 0,512 \text{ мм} = 512,95 \text{ мкм}$$

$$Z_{\max 2}^{i\partial} = 141,52 - 140,71 = 1,065 \text{ мм} = 1065,2 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 3}^{np} = 140,08 - 139,2 = 0,282 \text{ мм} = 282 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 2}^{np} = 140,978 - 140,08 = 0,895 \text{ мм} = 895 \text{ мкм}$$

- Есептеулерді тексереміз:

$$Z_{\max 3}^{np} - Z_{\min 3}^{np} = 512,95 - 282 = 230 \text{ мкм}$$

$$\delta_2 - \delta_3 = 630 - 400 = 230 \text{ мкм}$$

$$Z_{\max 2}^{np} - Z_{\min 2}^{np} = 1065,2 - 895 = 170 \text{ мкм}$$

$$\delta_1 - \delta_2 = 800 - 630 = 170 \text{ мкм}$$

1.12 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі

Операция: Фрезерлік операциясының есебі. (Қаралай)

Станок: Бұрғылау – жоңғылау - кеулей жону станогы мод.ИР500МФ4

Қондырма: Прижимдер МЕСТ 14732-69*, Қысу бұрандалары МЕСТ 13430-62*

Кесу құралы: Жонғыш Т15К6D=160мм, z=16 МЕСТ 1092-80

Қосымша құрал: Құралбілік 6222-0097 МЕСТ 13041-83

Өлшеу құралы: ШЦ 1-125 МЕСТ 166-89

1) Кесу тереңдігін анықтау

t=1 мм, ол әдіп мәніне тең

2) Берілісті анықтау

Қатты қорытпалы шетжақтаулы фрезамен қаралай жонқалау үшін беріліс [34-кесте, 282 бет, 2.] бойынша алынады. Ол станоктың қуаты мен өңделетін материалға және қатты қорытпа маркасына байланысты табамыз. Қатты қорытпа маркасы Т15К6 деп алсақ, ал материал бастапқы мәлімет бойынша Болат 35Л, станоктың қуаты шамамен 5-10кВт теңестіреміз: сонда беріліс мына аралыққа 0,09 - 0,18мм/тіс тең. Біз осы аралықтың орташа мәні 0,15 мм/тіс алайық.

3) Кесу жылдамдығын анықтау

$$v = \frac{C_v D^q}{T^m t^x s_z^y B^u z^p} K_v = \frac{332 \cdot 160^{0,2}}{180^{0,2} \cdot 1^{0,1} \cdot 0,15^{0,4} \cdot 132^{0,2} \cdot 16^0} 0,52 = 133,38 \text{ м/мин.} \quad (1.22)$$

мұндағы $K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ – жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

K_{mv} – өңделетін материалдың сапасын (физико-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті [1-4 кесте, 262бет, 2.] бойынша коэффициенті $K_T=1$ мен $n_v=0,9$ дәреже көрсеткішін табамыз.

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{491} \right)^{-0,9} = 0,62 \quad (1.23)$$

Кесте [2 кесте, 262 бет, 2.] бойынша коэффициенті $K_T = 1$ мен $n_v=0,9$ дәреже көрсеткішін табамыз.

K_{uv} - дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент [5-кесте, 263 бет, 2.]

$K_{nv} = 0,8 - 0,85$

K_{uv} - кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті. [6-кесте, 263 бет, 2.]

$$K_{uv} = 1$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті

$$K_v = 0,62 \times 0,831 = 0,52$$

Тұрақтылық периоды фреза диаметріне байланысты таңдаймыз ф160 фреза үшін $T=180$ мин [40-кесте, 290 бет, 2.]

$C_v=332$ коэффициенті мен $q=0,2$, $x=0,1$, $y=0,4$, $u=0,2$, $p=0$, $m=0,2$ дәрежелері [39-кесте, 286 бет, 2.] Т15К6 қатты қорытпалы кескіш үшін берілген.

4) Шпиндельдің айналу санын анықтау

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 133,38}{3,14 \cdot 160} = 265,35 \text{ айн/мин} \quad (1.24)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз

$$n_d = 265 \text{ айн/мин}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз

$$v_0 = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 160 \cdot 265}{1000} = 133,13 \text{ м/мин.} \quad (1.25)$$

5) Минуттық берілісті анықтаймыз

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n_0 = 0,15 \cdot 16 \cdot 265 = 636,8 \text{ мм/мин} \quad (1.26)$$

6) Кесу күшін анықтау

$$P_z = \frac{10 C_p t^x S_z^y B^u z}{D^q n^\omega} K_{MP} = \frac{10 \times 825 \times 1^1 \times 0,15^{0,75} \times 132^{1,1} \times 16}{160^{1,3} \times 265^{0,2}} 0,88 = 2864,84 \text{ Н} \quad (1.27)$$

мұндағы $C_p=825$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0,75$ $u=1.1$, $q=1.3$, $\omega=0.2$ дәрежелер көрсеткіштерін [41-кесте, 291 бет, 2.] кестеден аламыз.

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

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,3} = \left(\frac{491}{750} \right)^{0,3} = 0,88.$$

7) Айналу моменті

$$M_{KP} = \frac{P_z D}{2 \cdot 100} = \frac{2864 \cdot 84 \cdot 160}{2 \cdot 100} = 2291,87 \text{ Нм.} \quad (1.28)$$

8) Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{2864,84 \cdot 133,38}{1020 \cdot 60} = 6,24 \text{ кВт} \quad (1.29)$$

9) Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_0 = \frac{L_{px}}{S_m} \cdot l = \frac{457}{636,8} \cdot 1 = 0,71 \text{ мин} \quad (1.30)$$

Операция: Фрезерлік операциясының есебі (тазалай)

Станок: Бұрғылау - жонғылау – кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4

Қондырма: Прижимдар МЕСТ 14732-69*, Қысу бұрандалары МЕСТ 13430-62*

Кесу құралы: Фреза Т15К6 D=160мм, z=16 МЕСТ 1092-80

Қосымша құрал: Құрал білік 6222-0097 МЕСТ 13041-83

Өлшеу құралы: ШЦ 1-125 МЕСТ 166-89

1) Кесу тереңдігін анықтау

$t=0,5$ мм ол әдіп мәніне тең

2) Берілісті анықтау

Тазалай фрезерлеуді кестеден беттің кедір – бұдырлық қасиетіне және материал түріне байланысты.[37-кесте, 285 бет, 2.] 0,5 – 1,0мм/айн. Біз 1мм/айн таңдаймыз.

3) Кесу жылдамдығын анықтау

$$v = \frac{C_V D^q}{T^m t^x S^y z^u B^u z^p} K_V = \frac{332 \cdot 160^{0,2}}{180^{0,2} \cdot 0,5^{0,1} \cdot 1^{0,4} \cdot 132^{0,2} \cdot 16^0} 0,52 = 80,95 \text{ м/ мин} \quad (1.31)$$

Мұндағы $K_V = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{iv}$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

K_{mv} - өңделетін материалдың сапасын (физико-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті [1-4 кесте, 262 бет, 2.]

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_x} \cdot K_T = \left(\frac{750}{491} \right)^{0,9} = 0,62 \quad (1.32)$$

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

K_{nv} - дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент

$$K_{nv}=0,8-0,85 \text{ [5-кесте, 263 бет, 2.]}$$

K_{iv} - кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті

$$K_{iv}=1 \text{ [6-кесте, 263 бет, 2.]}$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті

$$K_v=0,62 \cdot 0,831=0,52$$

Тұрақтылық периоды фреза диаметріне байланысты таңдаймыз ф160 фреза үшін $T=180$ [40 кесте, 290 бет, 2.]

$C_v=332$ коэффициенті мен $q=0.2$, $x=0.1$, $y=0.4$, $u=0.2$, $p=0$, $m=0.2$ дәрежелері [39-кесте, 286 бет, 2.] T15K6 қаттықорытпалы кескіш үшін берілген.

4) Шпиндельдің айналу санын анықтау

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 80,95}{3,14 \cdot 160} = 161 \text{ айн/мин} \quad (1.33)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз

$$n_{\varnothing} = 160 \text{ айн/мин}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз

$$v_{\varnothing} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 160 \cdot 160}{1000} = 80,38 \text{ м/мин} \quad (1.34)$$

5) Минуттық берілісті анықтаймыз

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n_{\varnothing} = 1 \cdot 16 \cdot 161 = 2576,71 \text{ мм/мин.} \quad (1.35)$$

6) Кесу күшін анықтау

$$P_z = \frac{10 C_p t^{\delta} S^y \hat{A}^n z}{D^q n^{\omega}} K_{i\delta} = \frac{10 \cdot 101 \cdot 1 \cdot 0,5^1 \cdot 1^{0,75} \cdot 132^{1,1} \cdot 16}{160^{1,3} \cdot 161^{0,2}} = 0,88 = 772,8 \text{ Н} \quad (1.36)$$

мұндағы $C_p=825$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0,75$, $u=1.1$, $q=1.3$, $\omega=0.2$ дәрежелер көрсеткіштерін [41-кесте, 291 бет, 2.] кестеден аламыз.

Өңделетін материалдың сапасын (физико – механикалық қасиетті) ескеретін коэффициенті. [9-кесте, 264 бет, 2.]

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,3} = \left(\frac{491}{750} \right)^{0,3} = 0,88$$

7) Айналу моменті

$$M_{кр} = \frac{P_z D}{2 \cdot 100} = \frac{772,8 \cdot 160}{2 \cdot 100} = 618,29 \text{ Нм} \quad (1.37)$$

8) Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз

$$N_e = \frac{P_z \cdot y}{1020 \cdot 60} = \frac{772,8 \cdot 80,95}{1020 \cdot 60} = 1,022 \text{кВт} \quad (1.38)$$

9) Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_0 = \frac{L_{px}}{S_m} \cdot l = \frac{457}{2576,71} \cdot 2 = 0,34 \text{мин} \quad (1.39)$$

Операция: Кеулей жону операциясының есебі (қаралай)

Станок: Бұрғылау - жонғылау – кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4

Қондырма: Прижимдар МЕСТ 14732-69*, Қысу бұрандалары МЕСТ 13430-62*

Кесу құралы: Кескіш 2142-0150 МЕСТ 9795-84

Қосымша құрал: құралбілік 6300-0896 МЕСТ 21225-75

Өлшеу құралы: ШЦ 1-125 МЕСТ 166-89

1) Кесу тереңдігін анықтау

$t=2,3$ мм, ол әдіп мәніне тең

2) Берілісті анықтау

Қаралай жону кезінде [12-кесте, 267 бет, 2.] кесте бойынша кесу тереңдігіне байланысты алынады: $S=0,8-1,3$ мм/айн. Біз ең үлкен мәні $1,3$ мм/айн аламыз.

3) Кесу жылдамдығын анықтау

$$v = \frac{C_v \cdot 0,9}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} K_v = \frac{340 \cdot 0,9}{45^{0,2} \cdot 2,3^{0,15} \cdot 1,3^{0,45}} \cdot 2,051 = 229,8 \text{м/мин} \quad (1.40)$$

мұндағы $K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{iv}$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

K_{mv} - өңделетін материалдың сапасын (физико-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті [1-4 кесте, 262 бет, 2.]

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{mv} \cdot K_T = \left(\frac{750}{491} \right)^{1,75} = 2,098. \quad (1.41)$$

Кесте [2-кесте, 262 бет, 2.] бойынша коэффициенті $K_T=1$ мен $n_v=1,75$ дәреже көрсеткішін табамыз.

K_{nv} - дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент

$$K_{nv}=0,8-0,85 \text{ [5-кесте, 263 бет, 2.]}$$

K_{uv} -кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициент

$$K_{uv}=1,15 \text{ [6-кесте, 263 бет, 2.]}$$

K_{φ} -пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициенті

$$K_{\varphi}=1 \text{ [18-кесте, 271 бет, 2.]}$$

K_r -Кескіштің радиусының әсерін ескеретін коэффициенті

$$K_r=1 \text{ [18-кесте, 271 бет, 2.]}$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті

$$K_v=2,098 \cdot 0,85 \cdot 1,15 \cdot 1 \cdot 1=2,051$$

$C_v=340$ коэффициенті мен $x=0,15$; $y=0,2$; $m=0,2$ дәрежелері [17-кесте, 269 бет, 2.] кестеде берілген.

Тұрақтылық периоды $T=45$ [268 бет, 2.]

4) Шпиндельдің айналу санын анықтау

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 229,8}{3,14 \cdot 215} = 340,4 \text{ айн/мин} \quad (1.42)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз

$$n_{\sigma} = 341 \text{ айн/мин}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз

$$v_{\sigma} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 215 \cdot 341}{1000} = 230,2 \text{ м/мин} \quad (1.43)$$

5) Кесу күшін анықтау

$$P_z = 10C_p t^x S_z^y v^n K_{\sigma} = 10 \cdot 300 \cdot 2,3^1 \cdot 1,3^{0,75} \cdot 230^{-0,15} \cdot 0,6 = 2238,38 \text{ Н} \quad (1.44)$$

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

мұндағы $K_p = K_{MP} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{rp} = 0,6$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті

$$\hat{E}_{IB} = \left(\frac{\sigma_A}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{491}{750} \right)^{0,75} = 0,72. \text{ [9-кесте, 264 бет, 2.]}$$

$$K_{\varphi p} = 0,89$$

$$K_{\gamma p} = 1$$

$$K_{\lambda p} = 1$$

$$K_{rp} = 0,93$$

6) Кесу режимі қажетті қуатты іздейміз

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{2238,38 \cdot 229,8}{1020 \cdot 60} = 8,4 \text{ кВт} \quad (1.45)$$

7) Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_0 = \frac{L_{px}}{n \times s} \cdot t = \frac{84}{341 \times 1,3} \cdot 1 = 0,19 \text{ мин} \quad (1.46)$$

Операция: Кеулей жону операциясының есебі (тазалай)

Станок: Бұрғылау – жоңғылау – кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4

Қондырма: Прижимдар МЕСТ 14732 - 69*, қысу бұрандалар

МЕСТ 13430 - 62*

Кесу құралы: Кескіш 2142 – 0150 МЕСТ 9795 - 84

Қосымша құрал: Құралбілік 6300 - 0896 МЕСТ 21225-75

Өлшеу құралы: ШЦ I-125 МЕСТ 166-89

1) Кесу тереңдігін анықтау

$t = 0,6\text{мм}$, ол әдіп мәніне тең

2) Берілісті анықтау

Тазалай жоңғанда кестеде беттің кедір – бұдырлық қасиетіне және материал түріне байланысты [14-кесте, 268 бет, 2.] $0,2\text{ мм/айн}$

3) Кесу жылдамдығын анықтау

$$v = \frac{C_v^{0,9}}{T^m t^{x,y}} K_v = \frac{420 \times 0,9}{45^{0,2} \times 0,6^{0,15} \times 0,2^{0,2}} 2,051 = 539,36 \text{ м/мин} \quad (1.47)$$

мұндағы коэффициент $K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{491} \right)^{1,75} = 2,098$$

Кесте [2-кесте, 262 бет, 2.] бойынша коэффициенті $K_T=1$ мен $n_v=1,75$ дәреже көрсеткішін табамыз

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициенті

$$K_{nv}=0,8-0,85 \text{ [5-кесте, 263 бет, 2.]}$$

Кешкіш материалының әсерін ескеретін коэффициенті

$$K_{uv} = 1,15 \text{ [6-кесте, 263 бет, 2.]}$$

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициенті

$$K_\varphi = 1 \text{ [18-кесте, 271 бет, 2.]}$$

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті

$$K_r = 1 \text{ [18-кесте, 271 бет, 2.]}$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті

$$K_v=2,098 \cdot 0,85 \cdot 1,15 \cdot 1 \cdot 1=2,051$$

Тұрақтылық периоды $T=45$ [268 бет, 2.]

$C_v = 420$ коэффициенті мен $x=0,15$, $y=0,2$, $m=0,2$ дәрежелері [17-кесте, 269 бет, 2.] кестеде берілген

4) Шпиндельдің айналу санын анықтау

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \times 539,36}{3,14 \times 215} = 798,5 \text{ айн/мин}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз

$$n_{\partial} = 798 \text{ айн/мин}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз

$$v_{\partial} = \frac{\pi \times D \times n}{1000} = \frac{3,14 \times 215 \times 798}{1000} = 538,7 \text{ м/мин}$$

5) Кесу күшін анықтау

$$P_i = 10 C_p t^x S^y v^n K_d = 10 \times 300 \times 0,6^1 \times 0,2^{0,75} \times 539,3^{-0,15} \times 0,6 = 125,7 \text{ Н}$$

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

мұндағы $K_p = K_{MP} \cdot K_{\varphi} \cdot K_{\eta} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{rp} = 0,6$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті

$$\hat{E}_{iD} = \left(\frac{\sigma_{\hat{A}}}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{491}{750} \right)^{0,75} = 0,72. \text{ [9-кесте, 264 бет, 2.]}$$

$$K_{\varphi} = 0,89$$

$$K_{\eta} = 1$$

$$K_{\lambda p} = 1$$

$$K_{rp} = 0,93$$

6) Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{125,7 \times 539,36}{1020 \times 60} = 1,1 \text{ кВт}$$

7) Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_0 = \frac{L_{px}}{n \cdot s} \cdot l = \frac{84}{798,5 \times 0,2} \cdot 1 = 0,52 \text{ мин}$$

Операция: Бұрғылау операциясының есебі

Станок: Вертикалды бұрғылау – жоңғылау – кеулей жону станогы мод. 2254ВМФ4

Қондырма: СПО – 161 кондукторы

Кесу құралы: Бұрғы d 10,2 МЕСТ 12121-77

Қосымша құрал: Патрон 1-50-15-90 МЕСТ 26539 - 85

Өлшеу құралы: ШЦ-I-125 МЕСТ 166-89

1) Кесу тереңдігін анықтау

Бұрғылау операция кезінде кесу тереңдігі төменгі формула бойынша анықталады: $t = 0,5 \cdot D = 0,5 \cdot 10,2 = 5,1 \text{ мм}$.

2) Берілісті анықтау

Бұрғылау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз. [25-кесте, 277 бет, 2.] кесте бойынша: $S = 0,28 - 0,33 \text{ мм/айн}$. Біз ең үлкен мәні 0,3 мм/айн аламыз.

3) Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_v D^q}{T^m S^y} K_v = \frac{9.8 \cdot 10,2^{0.4}}{45^{0.2} \cdot 0,3^{0.5}} 0,53 = 13,08 \text{ м/мин}$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{491} \right)^{0,9} = 0,62$$

$$K_T = 1n_v = 0,9 [2 \text{ кесте, } 262 \text{ бет, } 2]$$

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициенті

$$K_{nv} = 0,8-0,85 [5 \text{ кесте, } 263 \text{ бет, } 2]$$

Кескіш материалының әсерін ескеретін коэффициент

$$K_{uv} = 1 [6 \text{ кесте, } 263 \text{ бет, } 2]$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті

$$K_v = 0,62 \cdot 0,831 = 0,52$$

$\tilde{N}_v = 9,8$ коэффициенті мен $x=0,4$, $y=0,5$, $m=0,2$ дәрежелері [39 кесте, 286 бет, 2] кестеде берілген.

Тұрақтылық периоды $T = 45$. [40 кесте 290 бет, 2]

4) Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 13,08}{3,14 \cdot 10,2} = 277,6 \text{ айн/мин.}$$

Станок пасторты бойынша түзетеміз

$$n_a = 278 \text{ айн/мин}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз

$$v_\partial = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 10,2 \cdot 278}{1000} = 13,09 \text{ м/мин.}$$

5) Осьтік күшін анықтау

$$P_0 = 10 \tilde{N}_\partial D^d S^y K_{ip} = 10 \cdot 68 \cdot 10,2^1 \cdot 0,3^{0,7} \cdot 0,72 = 1542,24 \text{ Н.}$$

$C_p=68$ коэффициенті мен $y = 0,7$, $q = 1$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2] кестеден аламыз

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_A}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{491}{750} \right)^{0,75} = 0,72 [9 \text{ кесте, } 264 \text{ бет, } 2]$$

б) Айналу моментін есептейміз

$$M_{kp} = 10 C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,0345 \cdot 10,2^2 \cdot 0,3^{0,8} \cdot 0,72 = 21,33 \text{ Нм}$$

$C_M = 0,0345$ коэффициенті мен $y = 0,8$, $q = 2$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз

7) Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз

$$N_e = \frac{M_{KP} \cdot n}{9750} = \frac{21,33 \cdot 277,6}{9750} = 0,6 \text{ кВт.}$$

8) Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_0 = \frac{L_{px}}{n \times s} \ell = \frac{66}{277,6 \times 0,3} = 0,79 \text{ мин}$$

Операция: Бұрғылау операциясының есебі

Станок: Вертикалды бұрғылау – жоңғылау – кеулей жону станогы мод. 2254ВМФ4

Қондырма: Прижимдар МЕСТ 14732-69*, Қысу бұрандалары МЕСТ 13430-62

Кесу құралы: Бұрғы d-32 МЕСТ 12121-77

Қосымша құрал: Патрон 1-50-32-90 МЕСТ 26539-85

Өлшеу құралы: ШЦ I – 125 МЕСТ 166-89

1) Кесу тереңдігін анықтау

Бұрғылау операция кезінде кесу тереңдігі төменгі формула бойынша анықталады: $t = 0,5 \cdot (D - d) = 0,5 \cdot (32 - 15) = 8,5 \text{ мм.}$

2) Берілісті анықтау

Бұрғылау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз. [25-кесте, 277 бет, 2.] кесте бойынша: $S = 0,48 - 0,58 \text{ мм/айн.}$ Біз ең үлкен мәні $0,5 \text{ мм/айн}$ аламыз.

3) Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_v D^q}{T^m t^x s^y} K_v = \frac{16,2 \cdot 32^{0,4}}{70^{0,2} \cdot 8,5^{0,2} \cdot 0,3^{0,5}} \cdot 0,53 = 13,53 \text{ м/мин}$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{491} \right)^{-0,9} = 0,62$$

$$K_T = 1n_v = -0,9 [2 \text{ кесте, 262 бет, 2}]$$

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициенті

$$K_{nv} = 0,8 - 0,85 [5 \text{ кесте, 263 бет, 2}]$$

Кескіш материалының әсерін ескеретін коэффициент

$$K_{uv} = 1 [6 \text{ кесте, 263бет, 2}]$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті

$$K_v = 0,62 \cdot 0,831 = 0,52$$

$C_v = 16,2$ коэффициенті мен $q = 0,4$, $x=0,2$, $y=0,5$, $m=0,2$ дәрежелері [39 кесте, 286 бет, 2] кестеде берілген

Тұрақтылық периоды $T = 70$ [40 кесте 290 бет, 2]

4) Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 13,53}{3,14 \cdot 32} = 134,6 \text{ айн/мин.}$$

Станок пасторты бойынша түзетеміз

$$n_{\partial} = 135 \text{ айн/мин}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз

$$v_{\partial} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3 \cdot 14 \cdot 32 \cdot 135}{1000} = 13,35 \text{ м/мин.}$$

5) Осьтік күшін анықтау

$$P_0 = 10C_p t^x S^y K_{mp} = 10 \cdot 67 \cdot 8,5^{1,2} \cdot 0,3^{0,65} \cdot 0,72 = 2876,3 \text{ Н.}$$

$C_p = 67$ коэффициенті мен $x=1.2$, $y = 0,65$, дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2] кестеден аламыз

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_A}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{491}{750} \right)^{0,75} = 0,72 [9 \text{ кесте, 264 бет, 2}]$$

б) Айналу моментін есептейміз

$$M_{kp} = 10C_M \cdot D^q \cdot t^x \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,09 \cdot 32 \cdot 8,5^{0,9} \cdot 0,5^{0,8} \cdot 0,72 = 81,73 \text{ Нм}$$

$C_M = 0,09$ коэффициенті мен $x = 0,9$, $y = 0,8$, $q = 1$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз

7) Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз

$$N_e = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{81,73 \cdot 134,6}{9750} = 1,12 \text{ кВт.}$$

8) Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_0 = \frac{L_{px}}{n \times s} \ell = \frac{77}{134,6 \times 0,5} 1 = 1,05 \text{ мин}$$

Операция: Бұрғылау операциясының есебі

Станок: Вертикалды бұрғылау – жоңғылау – кеулей жону станогы
мод. 2254ВМФ4

Қондырма: Прижимдар МЕСТ 14732-69*, Қысу бұрандалары МЕСТ 13430-62

Кесу құралы: Бұранда ойғыш 1-12-1,5 МЕСТ 1604-71

Қосымша құрал: Патрон 1-50-12-90 МЕСТ 26539-85

Өлшеу құралы: Калибр – тығын МЕСТ 24997-81

1) Кесу тереңдігін анықтау

Комплектегі 2 бұранда ойғыштың геометриялық қасиетіне байланысты

2) Берілісті анықтау

Бұранда ойғышта өз берілісті принциппен жұмыс істеуді

3) Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_v D^q}{T^m S^y} K_v = \frac{64,8 \cdot 12^{1,2}}{90^{0,9} \cdot 1,5^{0,5}} 0,62 = 11,27 \text{ м/мин}$$

мұндағы коэффициенті $\hat{E}_v = K_{iv} \cdot K_{\partial a} \cdot K_{\partial a}$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{491} \right)^{-0,9} = 0,62,$$

$$K_T = 1n_v = -0,9 [2 \text{ кесте, } 262 \text{ бет, } 2]$$

Бұранда кесу түріне байланысты енгізілген түзету коэффициенті

$$K_{cr} = 1 [297 \text{ бет, } 2]$$

Кескіш материалының әсерін ескеретін коэффициент

$$K_{ur} = 1 [6 \text{ кесте, } 263 \text{ бет, } 2]$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті

$$K_v = 0.62 \cdot 1 \cdot 1 = 0.62$$

Тұрақтылық периоды $T = 90$ [49 кесте 296 бет, 2]

$\tilde{N}_v = 64,8$ коэффициентінің мәні мен $q = 1.2$; $y = 0,5$ $m = 0,9$ дәрежелерін [49 кесте, 296 бет, 2] кестеден аламыз

4) Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 11,27}{3,14 \cdot 12} = 298,9 \text{ айн/мин.}$$

Станок пасторты бойынша түзетеміз

$$n_{\rho} = 300 \text{ айн/мин}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_0 = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 12 \cdot 300}{1000} = 11,3 \text{ м/мин.}$$

Өңделетін беттің материалының қасиетін ескеретін коэффициенті

$$K_p = 1,3 [50 \text{ кесте } 298 \text{ бет, } 2]$$

5) Айналу моментін есептейміз

$$M_{kp} = 10C_M \cdot D^q \cdot P^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,027 \cdot 12^2 \cdot 1,5^{1,5} \cdot 1,3 = 92,85 \text{ Нм}$$

$C_M = 0,027$ коэффициенті мен $y = 1,5$, $q = 2$ дәрежелер [51 кесте, 298 бет, 2.] аламыз

6) Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз

$$N_e = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{92,85 \cdot 298,9}{9750} = 2,84 \text{ кВт.}$$

7) Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_0 = \frac{L_{px} + L_{всн}}{n \times P} \ell = \frac{28 + 13}{300} 1 = 0.14 \text{ мин}$$

Операция: Жону операциясының есебі

Станок: Бұрғылау – жоңғылау – кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4

Қондырма: Прижимдар МЕСТ 14732-69*, Қысу бұрандалары МЕСТ 13430-62

Кесу құралы: Кескіш 2142 – 0165 МЕСТ 9795-84

Қосымша құрал: Құралбілік 6300 – 0896 МЕСТ 21225-75

Өлшеу құралы: ШЦ I – 125 МЕСТ 166-89

1) Кесу тереңдігін анықтау

$t = 1,0$ мм, ол әдіп мәніне тең

2) Берілісті анықтау

Тазалай жонғанда кестеден беттің кедір – бұдырлық қасиетіне және материал түріне байланысты. [14-кесте, 268 бет, 2.] 1,3 мм/айн.

3) Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_v}{T^m t^x S^y} K_v = \frac{340}{45^{0,2} \cdot 1^{0,15} \cdot 1,3^{0,45}} 2,05 = 289,27 \text{ м/мин}$$

$\hat{E}_v = K_{iv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті

$$K_{nv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{491} \right)^{1,75} = 2,098$$

$$K_T = 1n_v = 1,75 [2 \text{ кесте, 262 бет, 2}]$$

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициенті

$$K_{nv} = 0,8-0,85 [5 \text{ кесте, 263 бет, 2}]$$

Кескіш материалының әсерін ескеретін коэффициент

$$K_{uv} = 1,15 [6 \text{ кесте, 263 бет, 2}]$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті

$$K_v = 2,098 \cdot 0,85 \cdot 1,15 = 2,051$$

Тұрақтылық периоды $T = 45$ [40 кесте 290 бет, 2]

$\tilde{N}_v = 340$ коэффициенті мен $x = 0,15$, $y = 0,45$, $m = 0,2$ дәрежелері кестеде берілген [39 кесте, 286 бет, 2]

4) Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 289,27}{3,14 \cdot 82} = 429,3 \text{ айн/мин.}$$

Станок пасторты бойынша түзетеміз

$$n_\sigma = 430 \text{ айн/мин}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз

$$v_\sigma = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3 \cdot 14 \cdot 215 \cdot 430}{1000} = 290,3 \text{ м/мин.}$$

5) Кесу күшін анықтау

$$P_0 = 10 C_p t^x S^y v^n K_\sigma = 10 \cdot 300 \cdot 1^1 \cdot 1,3^{0,75} \cdot 290^{-0,15} \cdot 0,6 = 936,2 \text{ Н.}$$

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

2 Конструкторлық бөлім

2.1 Қондырманың сипаты мен орнату сұлбасы

Станокты қондырғылар метал кесу станоктарының технологиялық мүмкіндігін жоғарлатып, дайындама өңдеу өнімділігін көтеріп, жұмыскердің еңбек амалдарын жеңілдетеді. Сол факторлар әсерінен станокты қондырмаларды жобалау кезінде төмендегі кеңестерге көңіл бөлінген: Қондырма жобаланған кезде базаларды тиімді таңдауымыз қажет. Өңдеу кезінде дайындама мен кесу құралы тұрақты орналасу шарт. Тетікті оңтайлы орнату, бақылау мен босату амалдарын жүргізу. Жоңқаның оңай тазаруы, станок пен қондырманы жеңіл басқаруға кедергі келтірмеу.

2.2 Қондырманың күштік есебі

Қондырманың қысу күші дайындаманы тұрақты орнатып, оның ығысу мен дірілдеуіне қарсы тұру, айналмауын қамтамасыз етуі шарт. Сол себепте қысу күші өңдеу операциясы кезіндегі кесу күштері мен олардың моменттеріне жеткілікті дәрежеде тойтарыс беріп, дайындаманы тұрақты орнында ұстау шарт. Біздің жағдайымызда әсер етуші фактор осьтік күш пен айналу моменті.

$$P_0 = 10C_p t^x S^y K_{MP} = 10 \cdot 67 \cdot 8,5^{1,2} \cdot 0,3^{0,65} \cdot 0,72 = 2876,3H \quad (2.1)$$

Кесте бойынша коэффициент пен дәреже көрсеткіштерін табамыз

$$C_p = 67, x = 1,2, y = 0,65$$

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{491}{750} \right)^{0,75} = 0,72 \quad [9 \text{ кесте, } 264 \text{ бет, } 2.]$$

$$M_{кр} = 10C_M \cdot D^q \cdot t^x \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,09 \cdot 32 \cdot 8,5^{0,9} \cdot 0,5^{0,8} \cdot 0,72 = 81,73H_m \quad (2.2)$$

$C_M = 0,09$ коэффициенті мен $x = 0,9$; $y = 0,8$; $q = 1$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз.

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

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

$K_1 = 1,1$ – дайындаманың өңделмеген бетін күйін ескеретін коэффициент;

$K_2 = 1$ – кескіштің мүжілгендегі кесу үшін прогрессиялық өсуі ескеретін коэффициенті;

$K_3 = 1$ – үзілмелі кесу кезіндегі кесу күшінің ұлғаюын 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.

Барлық коэффициенттердің көбейтіндісі:

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

$$W_{\text{сум}} = \frac{M \cdot k}{f \cdot R} \quad (2.4)$$

мұндағы $M_{\text{кр}}$ – айналу моменті

k – қауіпсіздік коэффициенті

$R = 61\text{мм}$ – дайындаманың жанасу радиусы

$f_p = 0,15$ – контакты беттегі үйкеліс коэффициенті

$$W = \frac{81,73 \cdot 2,14}{0,15 \cdot 61} = 19,114\text{Н} \quad (2.5)$$

Әр құлаққа түсетін күшті анықтаймыз

$$W = \frac{W_{\text{сум}}}{Z},$$

$$W = \frac{19,114}{3} = 6,381\text{Н}$$

Бұрандалы қысу құрылғысы станокты қондырма ішінде ең қарапайым әмбебап құрылғы. Ол кеңінен өндірісте қолданылады. Бізінде қондырмамызда бұрандалы құрылғы қолданылған. Қажетті қысу үшін қамтамас ететін бұранданың орташа радиусын табамыз

$$W = \frac{M_{\text{кр}}}{r_{\text{ср}} \cdot \text{tg}(\alpha + \phi_{\text{нр}}) + 0,67 \cdot f_p} \Rightarrow r_{\text{ср}} = \left(\frac{M_{\text{кр}}}{W} - 0,67 f_p \right) / \text{tg}(\alpha + \phi_{\text{нр}}) \quad (2.6)$$

мұндағы $M_{\text{кр}}$ – айналу моменті;

$\alpha = 2^\circ$ - бұранда жібін көтеру бұрышы

$\phi_{\text{нр}} = 6^\circ$ - бұрандалы қосылыстардағы үйкеліс бұрышы

$f_p = 0,1$ - бұранда ұшындағы үйкеліс коэффициенті

3 Ұйымдастыру бөлімі

3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{F_0 \cdot k_{з.ср}} \quad (3.1)$$

мұндағы T – бір бұйымға кеткен уақыт, білдек/сағат;
 N – жылдық бағдарлама – 4000;
 Φ_0 – жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры;
 Φ_0 – 2030 сағат 1 кезенді жұмыс кестесімен жасағанда;
 $K_{з.ср}$ – орташа жүктеу коэффициенті.

Жоңғылау операция үшін бұрғылау – жоңғылау – кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.ср}} = \frac{112,8 \cdot 4000}{2030 \cdot 0,8 \cdot 60} = 1,129 \text{ станок.}$$

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

$$k_3 = \frac{1,129}{2} = 0,56$$

Кеулей жону операция үшін бұрғылау – жоңғылау – кеулей жону станогы мод. 2254ВМФ4

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.ср}} = \frac{81,22 \cdot 4000}{2030 \cdot 0,8 \cdot 60} = 0,81 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санды дөңгелектейміз, сонда 1 станок шығады. Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{0,81}{1} = 0,81$$

Негізгі станоктардың жалпы саны: $C_{общ} = 2+1=3$ 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 санын 4% өлшемін құрайды.

$$C_{вс} = 2 \cdot 0,04 = 0,12 \approx 1 \text{ станок деп қабылдаймыз.}$$

Барлық станоктар: $\sum C_p = 3+1=4$ станок

3.2 Цех жұмысшыларының санымен құрамын анықтау

Білдекте жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды.

$$R_{np} = \frac{\Phi_0 \cdot C_{np} \cdot k_3 \cdot k_p}{\Phi_p \cdot k_m} = \frac{2030 \cdot 3 \cdot 0,9 \cdot 1,05}{1840 \cdot 1,3} = 2,46 \approx 3 \text{ жұмысшы;} \quad (3.2)$$

мұндағы Φ_0 – жылдық уақыт қоры, 1 кезең $\Phi_0 = 2030$ сағат;
 $C_{пр}$ – өндірістік жабдықтар саны 3 станок;
 $K_{ср}$ – жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры $K_{ср} = 1,3$;
 Φ_p – жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры;
 K_p – қолмен жұмыс істеу сыйымдылық коэффициенті $K_p = 1,05$.

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

$$R_{ст} = 3 \cdot 0,05 = 0,15 \approx 1 \text{ жұмысшы}$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары.

$$\sum R_p = 3 + 1 = 4 \text{ жұмысшы}$$

3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өңдеу бөлімінің бір станокқа 10-12м бөлінеді. Жону мен жоңғылау және ажарлау операцияларында қолданылатын станоктарға қажетті орын:

$$S_{1+2} = 2 \times 48 = 96 \text{ м}^2$$

Бұрғылау операциясында қолданатын станоктарға қажет орны:

$$S_3 = 1 \times 18 = 18 \text{ м}^2$$

Көмекші станокқа қажетті орын:

$$S_{3AT} = 1 \times 12 = 12 \text{ м}^2$$

Слесарлық механиктердің құрал-сайман қоятын орын:

$$S_M = 2 \times 10 = 10 \text{ м}^2$$

Барлық механикалық цехтың ауданы: $\sum S = 96 + 18 + 12 + 10 = 136 \text{ м}^2$

3.4 Жөндеу бөлімінің ауданы

$$C_{рем} = \frac{T \cdot N_{cm}}{\Phi_0 \cdot m \cdot k_3} = \frac{73,8 \cdot 3}{2030 \cdot 0,9 \cdot 1} = 0,12 \approx 1 \text{ станок} \quad (3.3)$$

мұндағы T – құрылғы бірлігін жөндеудегі білдектік жұмысқа кететін жыл сайынғы қосынды уақыт, $T = 73,2$ см/сағ;

Φ_0 – станоктың 1 сағат ішіндегі жұмысының жылдық қоры. $\Phi_0 = 2030$ сағат. m – кезең саны, 1 кезең;

K_3 – станок бөлімінің жүктеу коэффициенті;

Жөндеу станоктарға қажетті орнын анықтаймыз: $S = 1 \times 28 = 28 \text{ м}^2$

3.5 Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу

Сериялық өндірісте құрастыру бөліміне 1 адамға 32-35м қабылдаймыз

$$S = 35 \times 1 = 35 \text{ м}^2$$

Ал қойма құрастыру ауданынан 25% құрайды

$$S = 0,25 \times 35 = 8,75 \text{ м}^2$$

Ал құралдар қоймасы құрастыру ауданынан 4% үлесін құрайды

$$S = 0,04 \times 35 = 1,4 \text{ м}^2,$$

Жалпы ауданы $S_{\text{сл.сб}} = 35 + 8,75 + 1,4 = 45,15 \text{ м}^2$

3.6 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау

Өндіріс жұмысшыларының саны $P_{\text{пр}} = 4 + 1 = 5$

Көмекші жұмысшылар құрамы 18-25% өндірістік жұмысшылар санынан

$$P_{\text{ес}} = 0,25 \cdot 5 = 1,25 \sim 2 \text{ адам}$$

Кіші қызметкерлер саны 2-3% өндірістік жұмысшылар санынан

$$P_{\text{мон}} = 0,03 \cdot 5 = 0,15 - 1 \text{ адам}$$

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

$$P_{\text{инпр}} = 0,08 \cdot 5 = 0,4 - 1 \text{ адам}$$

Есептеу-калькуляциялық қызметкерлер саны өндірістік жұмысшылар санынан 7% құрайды

$$P_{\text{скп}} = 0,07 \cdot 5 = 0,35 - 1 \text{ адам}$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада бәсендеткіш құрастыру мен бәсендеткіш қақпағының механо – құрастыру технологиялық процесі мен цех жобасы ұсынылған. Дипломдық жоба бойынша төмендегі көрсеткіштерге ие болдық:

Автоматтандыруды қолдану арқылы негізгі мен көмекші уақыты мен еңбек сыйымдылығының төмендеуі. Жоғары дәлдікті дайындама алу үрдісі арқылы өңдеу амалдарының азайуы.

Дипломдық жобада берілген бәсендеткіштің және қақпақтың жұмысшы сызбалары бойынша технологиялық процессті іске асыру үшін жоғары өнімді жону, жоңғылау, бұрғылау және кеулей жону станоктарын, тез әрекетті қондырғыларын, жоғары сапалы кескіш аспап құралдарын қолдандым. Кезеулеткіш пен бәсендеткіш түзілімін жинау жұмыстарының технологиялық процесстеріне және қақпақты механикалық өңдеу технологиялық үрдісіне және оған қойылатын техникалық шарттарға талдау жасалған. Қақпақтың конструкциясының технологиялылығы тексеріліп, дайындамаға талдау жасалған. Жону режимі мен әдібі есептелінді. Жоңғылау, өңдеу жұмыстарын орындау үшін құрал-жабдықтарды және тесіктерді бұрғылау үшін құрылым жасалды.

Жоғарыда айтылған деректерге сүйене отырып, құрылымдық-технологиялық талдау жүргізіп, тетік пен торапты технологиялы деп есептеуге болады. Қақпақ тетігінің материалының өңдеулігі жоғары және механикалық өңдеу кезінде қиындықтарға соқтырмайды деген шешімге келуге болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1.Т.М. Мендебаев. Машина жасау технологиясының негіздері. –Алматы: Ана – тілі, 1993
- 2.Т.М.Мендебаев, А.Даулетбақов. Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау. – Алматы: Мектеп, 1986
- 3.О.Сыздықов, Б.Оразбаев, Ғ.Нысанбаев. Конструкциялық материалдар технологиясы. – Алматы: Республика баспа кабинеті, 1993
- 4.Д.Серікбаев, С.Тәжібаев Машина детальдары. – Алматы: Мектеп, 1983
- 5.А.Ф.Горбачев, В.А.Шнред. Курсовые проектирования по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1983
- 6.Справочник технолога – машиностроителя в 2-х томах. /Под. ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещеряков 4-е изд. Перераб и доп. – М.: Машиностроение, 1985
- 7.М.П.Новиков. Основы технологии сборки машин и механизмов. – М.: Машиностроение, 1980
- 8.А.А.Папов, В.В.Аникин, Н.Г.Байм и др. Обработка металлов резанием. Справочник технолога. – М.: Машиностроение, 1998
- 9.Л.С.Бойко, А.З.Высоцкий, Г.Г.Писарев и др. Редуктор, мотор – редукторы общемашиностроительного применения. Справочник. – М.: Машиностроение, 1984
- 10.Станочные приспособления. Справочник / Под. ред. В.К. Вардашкина и др. Том 1 – М.: Машиностроение, 1985
11. А.К.Горошкин. Приспособление для металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1979
- 12.Е.Я.Юдин, С.В.Белов, С.К.Баланцев и др. Охрана труда в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1983
- 13.Т.Р.Ишмухамбетов, Т.М.Мендебаев. Өнімнің өзіндік құнын есептеу. – Алматы: 1985
14. Ғ.Ғ.Мусабаев, К.Т.Сауранбаев Орысша – қазақша сөздік 2 том. – Алматы: ҚСЭ бас. ред., 1981
- 15.П.А.Левитский, В.Н.Мосин. Экономика машиностроительной промышленности. – М.: Машиностроение, 1982
16. С.Д.Тәжібаев. Машина конструкциясын құру негіздері. Алматы, Сәтбаев атындағы КазҰТУ, 1998 ж.
- 17.С.Д.Тажібаев. Конструирование узлов и деталей машин. Алматы, КазНТУ им. К.И. Сатпаева, 1999г.