

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

Сембаев А.К.

Сериялық өндіру жағдайында қақпақ тетігінің өңдеу технологиясын жасау

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 автоматтандыру және цифрландыру
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

PhD

_____ Б.С.Арымбеков

« _____ » _____ 2020ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Сериялық өндіру жағдайында қақпақ тетігінің өңдеу
технологиясын жасау»

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Сембаев А.К.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл.магистры,

лектор

_____ Ж.Н.Исабеков

« _____ » _____ 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

Б.С.Арымбеков

« _____ » _____ 2020ж.

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Сембаев Ануар Кайратович

Тақырыбы «Сериялық өндіру жағдайында қақпақ тетігінің өңдеу технологиясын жасау»

Университет ректорының «27» қаңтарының 2020ж. № 762-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «01» 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) қорапты 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 – 1А1; бұйымның 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	14.02.20ж. – 27.03.20ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	28.03.20ж. – 02.04.20ж.	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	Ж.Н.Исабеков		

Ғылыми жетекші _____ Ж.Н.Исабеков

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ А.К.Сембаев

Күні

« 14 » ақпан 2020ж.

АҢДАТПА

Берілген дипломдық жобада бәсендеткіштің құрастырылуы және қақпақты механикалық өндеудің технологиялық процессті жобалаудың жалпы көрінісі қарастырылады. Алынған мәліметтерге сай құрастыруға және өңдеуге техникалық талаптардың анализі жүргізіледі. 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 өндеудің операциянды технологиялар жасалынады. Тетік өңдеуінің технологиялық процессті жобалаудың жолында технологиялық процессті нормалау орындалады, тетік жасалуының еңбексыйымдылығы және бұйым жасаудың жалпы еңбексыйымдылығы анықталынады.

АННОТАЦИЯ

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

ANNOTATION

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

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Технологиялық бөлім	8
1.1	Бұйым құрастырудың технологиялық үрдісін жобалау	8
1.2	Жобалау үшін бастапқы деректер	9
2	Өндіріс түрін таңдау және оның қалыптасуы	10
2.2	Дайындаманы таңдау және оның қалыптасуы	11
2.3	Тетіктің технологиялық анализі	12
2.3.1	Сапалық көрсеткіші бойынша бағалау технологиясы	13
2.4	Технологиялық өңдеу маршруты	14
2.5	Технологиялық базаны таңдау	15
2.6	Әдіпті есептеу	16
2.7	Кесу режимін есептеу	17
3	Конструкторлық бөлім	18
3.1	Механизациялау құрылғыларының конструкторлық сипаттамасы	18
4	Ұйымдастыру бөлімі	20
4.1	Станоктар санын есептеу	20
4.2	Өнеркәсіптегі жұмысшылар санын есептеу	21
4.3	Өнеркәсіптің өндірістік ауданы	22
4.4	Механикалық бөлімнің көмекші бөлігінің ауданын анықтау	22
	Қорытынды	23
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	24
	Қосымша А	

КІРІСПЕ

Өндірістің тиімділігі, оның техникалық прогресі, шығарылған өнімнің сапасы, көбінесе, жаңа жабдықтарды, машиналарды, станоктармен аспаптарды шығаруға сондай-ақ технологиялық және конструкторлық мәселелерді қамтамасыз ететін әдістерді жан-жақты енгізуге байланысты. Ғылыми-техникалық революцияны жүзеге асыруда машина жасау саласы басты, өзекті рөл атқарады.

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.

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

Біздің тұрмыстағы станоктардың артықшылығы автоматты линия түзу мүмкіндігінде. Металл кескіш станоктар – жаңартылған машина, құрал – саймандар және басқа да заттарды өндіруге арналған зауыт жабдықтарының негізгі түрі.

Металл кескіш станоктар үшін микропроцессорлы техникасын қолдану арқылы сандық бағдарламалық басқаруды қолдану кең аясы тән.

Өндірістік процестерді жобалаудың инженерлік әдістерін толықтай игере алатын маман кадрлерді даярлауда осы мәселердің барлығын жолға қоюдың маңыздылығы зор. Осыған орай жоғарғы оқу орындарының оқу процесінде студенттер орындайтын машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау сияқты дербес жұмыстарға ерекше мән беріліп, студенттердің курстық жобаны тыңғылықты орындауына баса мән берілуі тиіс.

1. Технологиялық бөлім

1.1 Бұйым құрастырудың технологиялық үрдісін жобалау

ЦДН типті бәсендеткіші машина жасау өндірісінде кеңінен қолданылады. Барлық бәсендеткіштер тезжүргіштік (кіру) және баяу жүргіштік (шығу) білігіне ие. Кең диапазонда қолданылуына байланысты олар қажетті барлық талаптарға жауап береді.

Конструкциясы мен бәсендеткіштің жұмыс істеуіне байланысты қажетті топтар мен түрлерге бөлінеді: цилиндрлі, бір-, екі- және үш- сатылы бәсендеткіш, конусты-цилиндрлі екі- және үш- сатылы бәсендеткіш.

Мұндай бәсендеткіштер механизмдерде жұмыс жасағанда бір уақытта айналу жиілігін кішірейтіп, айналу моментін үлкейтіп және периодты немесе үздіксіз жұмыс істей алады.

1.2 Өндіріс типін анықтау

МЕСТ 14.0004-83 бойынша атауізімнің кендігімен, реттілігімен, тұрақ-тылығымен және бұйым шығару көлемімен жаңа өндіріс әртүрлі типтерге бөлінеді: ұсақ сериялы, сериялы және жаппай-мол.

Келесі өндірістің түрі берілген орташа сериялы, мұны жылдық бағдарламамызға қарап таңдаймыз (5000 дана) шығарылатын өнімнің тактісімен сериялық коэффициентіне байланысты мына формуламен анықтаймыз.

Шығару тактісінің өлшемі мына формуламен анықталады:

$$\tau = (60 \cdot \Phi_c) / N = (60 \cdot 2070) / 5000 = 6,21 \text{ мин} \quad (1.1)$$

Сериялық коэффициент анықталады:

$$K_{\text{сер}} = \tau / T_{\text{дана}} \quad (1.2)$$

$$T_{\text{дана}} = 6,21 \text{ мин}$$

$$K_{\text{сер}} = 6,21 / 82,29 = 0,705$$

Өндіріс типі - жаппай-мол, $K_{\text{сер}} < 2$

1.3 Бұйымды өндеу операциясы кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі

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

Технологиялық базалар таңдауымыз негізінен жалпы база таңдау принциптеріне сай :

Құйма дайындамасына қаралай база аламыз, бұл тетіктін ең үлкен беті. Бұл беттің базасы келесі операцияда қаралықты болдырмауға үлкен кепілдік береді. Осыны біз 1-ші реттемеде көрсеттік. 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. 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.

1.4 Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу

Машина жасау саласында беттің пішімін негізінен кесу операция арқылы жүргізіледі. Бұл әрекеттен кейін беттің кедір - бұдырлығы мен геометриялық параметрлері экономикалық тұрғыдан және дәлдігі жоғары. Дайындаманы берілген тетік параметріне жеткізу үшін кесу режимі кезінде жоңқаға айналатын метал қабатын қалдырамыз. Осы метал қабаты - әдіп аталынады. Және осы әдіп мөлшері мейлінше оптималды болған жөн. Механикалық өңдеу операцияларында әдіпті таңдау көбінесе анықтамаық кестелер мен МЕСТ - тің нұсқаулары негізінде тағайындалады; 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–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.

Ең төменгі әдіпті мына формуламен анықтаймыз:

$$z_{i \min} = (R_z + h)_{i-1} + \Delta_{\Sigma i-1} + \varepsilon_i \quad (1.3)$$

мұндағы $\Delta_{\Sigma i-1}$ – бетте орналасқан ауытқудың шамасы

$$\Delta_{\Sigma i-1} = \Delta_{\Sigma k} + \Delta_{\Sigma m} + \Delta_{\Sigma n} \quad (1.4)$$

$$\Delta_{\Sigma k} = \Delta_k \cdot l; \quad (1.5)$$

$l=231\text{мм}; \Delta_k=3\text{мкм}$. [16кесте, 186 бет, [1]]

$\Delta_{\Sigma k} = 231 \cdot 0,003 = 0,693 \text{ мм}$ - құю қисықтығы
 $\Delta_{\text{см}} = 1,1 \text{ мм}$ - ауытқу [18 кесте, 187 бет [1]]
 $\Delta_{\Sigma H} = \Delta_H \cdot R$
 $\Delta_H = 0,5 \text{ мкм}$ 1мм радиуска ауытқу [21 кесте, 187 бет [1]]
 $\Delta_{\Sigma H} = 17,5 \cdot 0,0005 = 0,009 \text{ мм}$
 $\Delta_{\Sigma i-1} = 1,59 + 1,1 + 0,009 = 2,699 \text{ мм}$
 $Z_{\text{imin}} = (0,4 + 0,25) + 2,699 = 3,389 \text{ мм}$
 4мм деп қабылдаймыз
 Құю өлшемдеріне әдіптер
 $\emptyset 215 - 15 \text{ мм}$
 $\emptyset 150 - 15 \text{ мм}$
 $\emptyset 120 \text{ мм} - 15 \text{ мм}$
 $\emptyset 24 - 4 \text{ мм}$
 Биіктігі 290 – 10 мм
 Қалған өңделетін беттерге әдіптерді кестеден тандаймыз.

1.5 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі

Операция: Фрезрлік операциясының есебі.

Станок: фрезрлік станогы мод. 6М616Ф11-22

Қондырма: пневматикалық

Кесу құралы: Саусақты фреза $D=125 \text{ мм}$, $L=72 \text{ мм}$, $d=6 \text{ мм}$, $z=4$, 715к6 МЕСТ 17025-71

Қосымша құрал: Бұрғылау центрі ф6,3 МЕСТ 14952-85.

Өлшеу құралы: $L=326 \text{ мм}$

1. Кесу тереңдігін анықтау.

$t=3,8 \text{ мм}$, ол әдіп мәніне тең.

2. Берілісті анықтау.

Қатты қорытпалы шетжақтаулы фрезамен қаралай жоңғылау үшін беріліс [2кесте, 283 бет, 1.] бойынша алынады. Ол станоктын қуаты мен өңделетін материалға және қатты қорытпа маркасына байланысты табамыз. Қатты қорытпа маркасы Т15К6 деп алсақ, ал материал бастапқы мәлімет бойынша шойын, станоктың қуаты шамамен 5 кВт теңестіреміз; Сонда беріліс мына аралыққа 0,09-0,18 мм/тіс тең. Біз осы аралықтың орташа мәні 0,18 мм/тіс алайық.

1. Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_V \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot s^y \cdot b^z \cdot Z^p} K_V = \frac{332 \cdot 125^{0.2}}{60^{0.2} \cdot 3,8^{0.1} \cdot 0,18^{0.4} \cdot 50^{0.2} \cdot 4} 0,69 = 53 \text{ м/мин.} \quad (2.1)$$

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

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

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{700} \right)^1 = 0.86. \quad (2.2)$$

Кесте [2 кесте, 262 бет, 2.] бойынша коэффициенті $K_T = 1$ мен $n_v = 0,8$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент. [5 кесте, 263 бет, 2.]

$$K_{nv} = 0.8 - 0.86 \quad (2.3)$$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті. [6 кесте, 263 бет, 2.]

$$K_{uv} = 1 \quad (2.4)$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 0,86 * 0,8 * 1 = 0,69 \quad (25)$$

Тұрақтылық периоды фреза диаметріне байланысты таңдаймыз ф45 фреза үшін $T=45$ мин. [40 кесте, 290 бет, 2.]

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

4. Айналдырықтың айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 53}{3.14 \cdot 125} = 135 \text{ айн/мин.} \quad (26)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_{\delta} = 130 \text{ айн/мин} \quad (2.7)$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_{\delta} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 125 \cdot 130}{1000} = 51 \text{ м/мин.} \quad (2.8)$$

5. Минуттық берілісті анықтаймыз.

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n_{\delta} = 0,18 \cdot 4 \cdot 130 = 93.6 \text{ мм/мин.} \quad (29)$$

6. Кесу күшін анықтау:

$$P_z = 10 C_p t^x S_z^y v^n K_p = 10 \cdot 54.5 \cdot 3,8^{0,9} \cdot 0,18^{0,74} 51^1 \cdot 0,98 = 2517 \text{ Н} \quad (30)$$

$C_p=54.5$ коэффициенті мен $x=0.9$, $y=0.74$, $n=1$ $q=1$, $w=0$ дәрежелер көрсеткіштерін [41 кесте, 291 бет, 2.] кестеден аламыз.

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

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.3} = \left(\frac{700}{750} \right)^{0.3} = 0.98. \quad (31)$$

7. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз:

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{2517 \cdot 51}{1020 \cdot 60} = 2 \text{ кВт.} \quad (32)$$

8 .Операцияның негізгі уақытын есептеу:

$$T_o = \frac{L_{px}}{s_m} \cdot t = \frac{33}{93.6} \cdot 3.8 = 1.3 \text{ мин.} \quad (33)$$

2. Конструкторлық бөлім

2.1. Қондырманың сипаты мен есебі

Кондукторды есептеу

Бекіту тесіктеріне жоғары дәлдік бекітілгендіктен біз кондукторлы қондырғыны қолданамыз.

Кесу құралың бағыттайтын кондукторлық төлкелері бар қондырғыны кондуктар деп аталады.

1. Осьтік күшті анықтау.

$$P_o = 10C_p t^x S^y K_{i\theta} = 10 \cdot 67 \cdot 8.5^{1.2} \cdot 0.3^{0.65} \cdot 0.72 = 2876,3 \text{ Н}$$

Кесте бойынша коэффициент пен дәреже көрсеткіштерін табамыз.

$$C_p = 67, x = 1,2, y = 0.65$$

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.75} = \left(\frac{491}{750} \right)^{0.75} = 0.72 \text{ [9 кесте, 264 бет, 2.]}$$

2. Қауіпсіздік коэффициенті есептеу.

$$K = K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$$

Мұнда:

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

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

$K_2 = 1$ – кескіштін мүжілгендегі кесу күшін прогрессиялық өсуі ескеретін коэффициенті;

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

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

$K_5 = 1$ – тетіктерді үлкен контакты бетте орнатын ескеретін коэффициенті;

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

3. Қысу күшін анықтаймыз.

$$W = P \cdot K$$
$$W = 2876,3 \cdot 2,14 = 6155,3 \text{ Н}$$

4. Бұранданың орташа радиусын табамыз.

$$W = \frac{\dot{I}_{\text{эд.}}}{r_{\text{нд}} \cdot \text{tg}(\alpha + \varphi_{\text{нд}}) + 0,67 \cdot f_{\delta}} \Rightarrow r_{\text{нд}} = \left(\frac{\dot{I}_{\text{эд}}}{W} - K f_{\delta} \right) \div \text{tg}(\alpha + \phi_{\text{нд}})$$

Мұндағы:

$M_{\text{кр.}}$ - айналу моменті.

$$\alpha = 2^{\circ}$$

$$\varphi_{\text{нд}} = 6^{\circ}$$

$$f_p = 0,1$$

4.1. Айналу моментін анықтаймыз:

$$\dot{I}_{\text{эд.}} = Q_{\text{дсз.}} \cdot L_{\text{дсз.}}$$

$$\text{Мұнда: } Q_{\text{рук.}} = 140 \text{ Н}$$

$$L_{\text{рук.}} = 0,20 \text{ м}$$

$$\dot{I}_{\text{эд}} = 140 \cdot 200 = 28000 \text{ Ы} \cdot \text{и}$$

$$r_{\text{нд}} = \left(\frac{28000}{6155,3} - 0,67 \cdot 0,1 \right) \div \text{tg}(2^{\circ} + 6^{\circ}) = 30,89 \text{ и}$$

Бұранданың орташа диаметрін 30 мм.тең деп аламыз.

4. Қысу күшінің нақты шамасын анықтаймыз.

$$W = M_{\text{кр.}} / [r_{\text{сп.}} \cdot \text{tg}(\alpha + \varphi_{\text{нд}}) + 0,67 f_p]$$

$$W = 28000 / [30 \cdot \text{tg}(2^{\circ} + 6^{\circ}) + 0,67 \cdot 0,1] = 6537,13 \text{ Ы}$$

3 ұйымдастыру бөлімі

3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{и-к}}{F_0 \cdot k_{з.ср}} \quad (49)$$

Мұндағы: T – қабылданған уақыт қоры.(мин)

N - жылдық бағдарлама.

Φ_0 - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры.

$\Phi_0 = 4015$ сағат 2 кезеңді жұмыс кестесімен жасағанда.

$K_{з.ср}$ - орташа жүктеу коэффициенті.

Негізгі өндірістік жабдықтар саны.

$$C_p = \frac{T \cdot D}{60 \cdot \Phi_c \cdot k_{з.ср}} = \frac{800 \cdot 0,85 \cdot 20000}{4015 \cdot 0,8 \cdot 60} = 71 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 71 станок шығады.
Әр станоктың жүктелуін табамыз.

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.

$$C_{сc} = 71 \cdot 0,04 = 2,84 \approx 3 \text{ станок деп қабылдаймыз.} \quad (50)$$

Барлық станоктар:

$$\sum C_p = 71 + 6 = 77 \text{ станок.} \quad (51)$$

Әр типтегі станоктар санын төмендегі кестеден көреміз. Ол жалпы станоктар санынан белгіленген пайыздық көрсеткіштер арқылы анықталады.

1 Кесте - Әрбір операцияға қажетті станоктар саны

№	Станок моделі.	Станоктар саны, дана.
1.	станок мод. 2А622-2	3
2.	станок мод. 2А554	3
3.	станок мод. 1А64	2
4.	станок мод. 3М162В	1
5.	станок мод. 1М63БФ101	1
6.	станок мод. 2А63Ф1	5
7.	Белгілеу	1

3.2 Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау

Білдекте жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды:

$$R_{np} = \frac{\Phi_0 \cdot C_{np} \cdot k_3 \cdot k_p}{\Phi_p \cdot k_m} = \frac{4015 \cdot 71 \cdot 0,8 \cdot 1,05}{1840 \cdot 1,8} = 73 \text{ жұмысшы} \quad (52)$$

Мұндағы: Φ_0 - жылдық уақыт қоры, 2 кезең Φ_0 - 4015 сағат.

C_{np} - өндірістік жабдықтар саны 71 станок.

K_{cp} - жабдықтарды орташа жүктеу коэффициенті. K_{cp} - 1,8

Φ_p - жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры.

K_p - қолмен жұмыс істеу сыймдылық коэффициенті. K_p - 1,05

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

$$R_{cl} = 73 \cdot 0,05 = 3,65 \text{ жұмысшы} \quad (53)$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары:

$$\sum R_p = 73 + 8 = 81 \text{ жұмысшы} \quad (54)$$

3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өңдеу бөлімінің бір станокқа 25-35 м бөлінеді.

Жоңғылау мен кеулей жону операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын:

$$S_{1+2} = 71 \cdot 30 = 2130 \text{ м}^2 \quad (55)$$

Көмекші станокқа қажетті орын:

$$S_{3AT} = 6 \cdot 30 = 180 \text{ м}^2 \quad (56)$$

Слесарлық механиктердің құрал-сайман қоятын орын:

$$S_M = 8 \cdot 5 = 40 \text{ м}^2 \quad (57)$$

Барлық механикалық құрастыру цехының ауданы.

$$\sum S = 4230 + 180 + 40 = 4450 \text{ м}^2 \quad (58)$$

3.4 Механикалық бөлімінің көмекші бөлігінің ауданын анықтау

3.4.1 Тексеру бөлімінің ауданы білдек бөлімінің ауданынан 3-5% құрайды.

$$S = 4450 \cdot 0.05 = 223 \text{ м}^2 \quad (59)$$

3.4.2 Жөндеу бөлімінің ауданы.

Жөндеу бөліміне қажетті станоктар санын механикалық бөлім станоктар санынан 3-5 % мөлшерде аламыз.

$$C_p = 147 \cdot 0,05 = 7 \text{ станок}$$

Үлкен бұйымдарды өңдейтін цехта бір негізгі станокқа 12-14 м² аудан қарастырылған.

Жөндеу станоктарға қажетті орын анықтаймыз.

$$S = 7 \times 14 = 98 \text{ м}^2$$

3.5 Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау

$$S_{мз} = \frac{A \cdot Q}{h \cdot M \cdot k} = \frac{5 \cdot 20000}{2 \cdot 0,35 \cdot 266} = 537 \text{ м}^2 \quad (60)$$

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.

Н - қоймалық ауданға түсетін шекті жүк көтерімділігі.
К - Коэффициенттер: жол және кіре беріс ауданын есепке алатын.
М - Жұмыс күнінің саны

3.6 Құрал – жабдық қоймасының ауданын анықтау

Құрал - жабдықтар қоймасын білдек санымен байланысты:

$$S = 12 + 25 = 37 \text{ м}^2 \quad (61)$$

Құралды сақтау үшін бір слесрьге 0,15 м қабылданған:

$$S = 0.15 \cdot 150 = 23 \text{ м}^2 \quad (62)$$

Қондырғылар қоймасы білдек санының 0,3 м бөлінген:

$$S = 0.3 \cdot 147 = 44 \text{ м}^2 \quad (63)$$

Құрал – жабдық қоймасының жалпы ауданы:

$$S_{\text{пл}} = 37 + 23 + 44 = 104 \text{ м}^2 \quad (64)$$

3.7 Құрастыру стендінің санын анықтау

Стационарлы құрастыру.

Слесарьлық құрастыру жұмысының еңбек сыйымдылығы механикалық жұмысының сыйымдылығынан 40% көлемінде аламыз.

$$T_{\text{сб}} = T_{\text{мех}} \cdot 0,4 = 800 \cdot 0,4 = 320 \text{ мин} \quad (65)$$

$T_{\text{сб}}$ - 1 сағаттағы стендтегі өнімді құрастырудың еңбек сыйымдылығы .

Жұмысқа қажетті стендтердің саны.

$$M_{\text{сб}} = \frac{T_{\text{сб}} \cdot N_{\text{сб}}}{\Phi_{\text{рем}} \cdot P_{\text{ср}}} = \frac{1,175 \cdot 20000}{4015 \cdot 1,2} = 5 \text{ стенді.} \quad (66)$$

Слесарь – құрастырушылар саны мына формуламен анықтаймыз.

$$R_{сб} = \frac{T_{сб} \cdot N_{сб}}{\Phi_p} = \frac{1,175 \cdot 20000}{1840} = 13 \text{ жұмысшы.} \quad (67)$$

3.8 Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу

Сериялық өндірісте құрастыру бөліміне 1 адамға 32-35 м қабылдаймыз:

$$S = 35 \cdot 13 = 455 \text{ м}^2 \quad (68)$$

Ал, қойма құрастыру ауданынан 25% құрайды:

$$S = 0,25 \cdot 455 = 114 \text{ м}^2 \quad (69)$$

Ал, құралдар қоймасы құрастыру ауданынан 4% үлесін құрайды:

$$S = 0,04 \cdot 455 = 20 \text{ м}^2 \quad (70)$$

Жалпы ауданы:

$$S_{\text{сл.сб}} = 455 + 114 + 20 = 589 \text{ м}^2 \quad (71)$$

3.9 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау

Өндіріс жұмысшыларының саны:

$$P_{\text{пр}} = 158 + 26 = 184 \text{ адам.} \quad (72)$$

Көмекші жұмысшылар құрамы 18-25% өндірістік жұмысшылар санынан:

$$P_{\text{вс}} = 0,25 \cdot 184 = 46 \text{ адам.} \quad (73)$$

Кіші қызметкерлер саны 2-3% өндірістік жұмысшылар санынан:

$$P_{\text{моп}} = 0,03 \cdot 184 = 6 \text{ адам.} \quad (74)$$

Инженер - техникалық қызметкерлер саны өндірістік жұмысшылар санынан 5% құрайды:

$$P_{итр}=0,05 \cdot 184=9 \text{ адам.} \quad (75)$$

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

$$P_{скп}=0,07 \cdot 184=13 \text{ адам.} \quad (76)$$

2 Кесте – Өндірісте қамтылған жұмысшылар санын анықтау

№	Жұмысшылар категориясы	Барлығы
1	2	3
1.	Өндірітік жұмысшылар $P_{пр}$	184
2.	Көмекші қызметкерлер $P_{всп}$	46
3.	Көмекші жұмысшылар $P_{вр}$	6
4.	Кіші қызметкерлер $P_{моп}$	6
5.	Есепші қызметкерлер $P_{скп}$	13
6.	Инженер қызметкер $P_{итр}$	9
	Барлығы	264

3.10 Қызмет көрсету мекемесін жобалау

3.10.1 Канторлық жұмысшылардың жерінің ауданын есептеу

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

$$S = 3,25 \cdot 22 = 72 \text{ м}^2. \quad (77)$$

4.10.2 Киім шешінетін бөлме

Механикалық-құрастыру цехы талаптарына, санитарлық нормаларына сай бір жұмысшыға өлшемі $330 \cdot 500$ болатын жеке шкаф болуы тиіс. Жоғары бөлік пен шкаф үстінің арасы $1,5\text{ м}$, қабырға мен шкаф арасынан өту кеңдігі 2 м -ден кем болмауы керек. Екі жақты ілгіш арасы 3 м -ден төмен болмауы керек. Екі жақты ілгіш арасы 3 м – ден төмен болмауы керек. Ал 5 қатарлы болған жағдайда:

$$b = 6 \cdot 0,5 + 3 \cdot 1,0 = 6\text{ м} \quad (78)$$

Киім ілгіш ұзындығы:

$$l = \frac{184}{6} \cdot 0.33 + 6 = 16.12 \text{ м} \quad (79)$$

Жалпы өлшемі:

$$l \cdot b = 6 \cdot 16,12 = 96,72 \text{ м} \quad (80)$$

3.10.3 Жуынатын бөлме

Кран мен жуынғыштар саны ең адамы көп ауысымдағы адам санын аламыз. 5 адамға 1 душ келетін болса, $92/5 \sim 18$ душ аламыз. Оның 10 ер адамға арналса, қалған 8 әйел адамға арналған.

ҚОРЫТЫНДЫ

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.

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

Өндірістің тиімділігі, оның техникалық прогресі, шығарылған өнімнің сапасы көбінесе жаңа жабдықтарды, машиналарды, станоктармен аспаптарды шығаруға сондай-ақ технологиялық және конструкторлық мәселелерді қамтамасыз ететін әдістерді жан-жақты енгізуге байланысты. Ғылыми-техникалық революцияны жүзеге асыруда машина жасау саласы басты, өзекті роль атқарады. Оның өсу қарқынын ХІІ бесжылдықтың өзінде-ақ біржарым-екі есе арттыру көзделіп отыр.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Справочник технолога том 1 под редакцией Косилова А.А. Москва, Машиностроение 1986.
- 2 Справочник технолога том 2 под редакцией Косилова А.А. Москва, Машиностроение 1986.
- 3 Мендебаев Т.М., Габдуллина А.З., Шеров К.Т. «Машина жасау технологиясы» Алматы: Оқулық, 2013. — 528 бет.
- 4 Горбацевич А.Ф. «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Минск Высшая школа 1975.
- 5 «Общемашиностроительные нормативы режимов резанья для технического нормирования работ на металлорежущих станках», Москва. Машиностроение 1967.
- 6 «Общемашиностроительные нормативы времени». М. Машиностроение 1989.
- 7 Сахаров С.Н. «Металлорежущие инструменты» Москва Машиностроения 1989.
- 8 Нефедов Н.Е «Сборник задачи примеров по резанию металлов и режущему инструменту», Москва. Машиностроение 1977.
- 9 Ансеров М.А «Приспособление для металлорежущих станков», Л. Машиностроение, 1975.
10. Бабук В.В. «Дипломное проектирование по технологии машиностроения», Минск; Высшая школа, 1975.
- 11 Балабанов А.Н. «Краткий справочник технолога - машиностроителя», М. «Издательство станков» 1982.
- 12 Добрыднев И.С. «Курсовое проектирование по предмету по технологии машиностроения», Москва. Машиностроения 1985г.
- 13 Маталин А.А «Технология машиностроения», Л. Машиностроение 1985.
- 14 Егоров М.Е. «Основы проектирования машиностроительных заводов»
- 15 Ишмухамбетова Т.Р., Капанова А.К. “Кәсіпкерлік іс-әрекеттің экономикалық негізі” Алматы, 2001

