

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технологиясы кафедрасы

Тулепберген Алтай Баубекулы

«Вариатор шығаратын механикалық құрастыру учаскесін, төлке тетігін өңдеу технологиясын жобалау. N=5000 дана»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технология кафедрасы

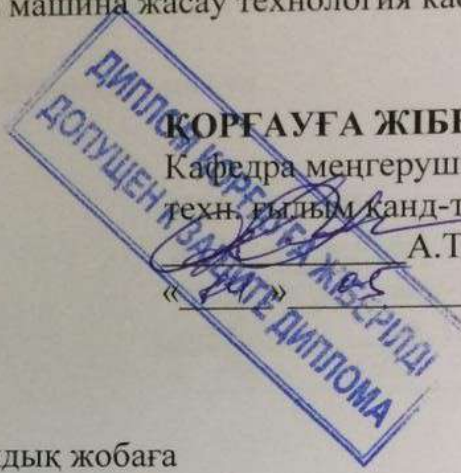
ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғылым канд-ты, доцент

А.Т.Альпеисов

«13» _____ 2019ж.



Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Вариатор шығаратын механикалық құрастыру учаскесін, төлке тетігін өңдеу технологиясын жобалау. N=5000 дана».

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Тулепберген Алтай

Пікір беруші

Инженер-конструктор, бас маман

Ғылыми жетекші

Тех. ғылымдарының магистрі,

тьютор

Ж.Н.Абілқайыр

«16» 05 2019ж.

И.М Дюсебаев

«13» 05 2019ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

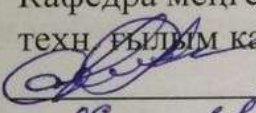
Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технологиясы кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғылым канд-ты, доцент

 А.Т.Альпеисов

« 06 » 11 2019ж.

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Тулепберген Алтай Баубекулы

Тақырыбы: «Вариатор шығаратын механикалық құрастыру учаскесін, төлке тетігін өңдеу технологиясын жобалау. N=5000 дана».

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «15» мамыр 2019ж.

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

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) бұйымның құрастыру технологиясы;

б) төлкенің дайындамасының және тетіктің жұмыс сызбасы;

в) фрезерлеу станогының қондырғысын жобалау;

г) ұйымдастыру бөлімі;

д) қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі;

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

бұйымның құрастыру сызбасы – А1; бұйымның жинақтау сызбасы – А3;

тетіктің жұмысшы сызбасы – А1; технологиялық баптаулар – 2А1 ;

фрезерлеу станогының қондырғысының сызбасы– А3; механикалық құрастыру бөлімінің жоспары – А2.


Ұсынылатын негізгі әдебиет атау.

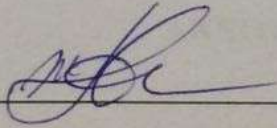
Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ


Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	11.02.19 - 17.02.19	Орындау
Ұйымдастыру бөлімі	18.03.19 - 24.03.19	Орындау
Конструкторлық бөлімі	15.04.19 - 25.04.19	Орындау.

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	Жанкелді Ә.Ж. Тех.ҒЫЛЫМ магистрі, тьютор	13.05.19	

Ғылыми жетекші  Ж.Н.Абілқайыр

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  А.Б. Тулепберген

Күні

«05» 02 2019 ж.

АҢДАТПА

Берілген жоба төлкені шығарудың технологиялық үрдісін жасауға арналған. Жобаның құрамына келесі бөлімдер кіреді: кесу режимдерін есептеу, тетікті өңдеуге қажетті әдістерді есептеу, технологиялық үрдісті нормалау және төлкені шығару еңбек сыйымдылығын анықтау сияқты бөлімшілер кіретін технологиялық бөлім; қондырғының дәлдікке және беріктілікке есептеуін қамтитын конструкторлық бөлім; қорытынды.

Дипломдық жоба құрсаманы жасаудың технологиялық үрдісінің барлық кезеңдерін қамтиды.

АННОТАЦИЯ

Данный проект посвящен разработке технологического процесса изготовления детали – втулки. Проект содержит разделы: технологическая часть, включающая расчеты режимов резания, расчет припусков на обработку детали, нормирование технологического процесса и определение трудоемкости изготовления втулки; конструкторская часть, включающая расчет приспособления на точность и прочностной расчет; заключение.

Дипломный проект охватывает все стадии проектирования технологического процесса изготовления детали – втулки.

ANNOTATION

This project is devoted to the development of the technological process of manufacturing parts – bushings. The project includes: engineering, including calculations of cutting parameters, calculation of allowances for processing details, the normalization process and the definition of the complexity of manufacturing bushings; design part, including calculation devices for precision and strength calculation of the; conclusion.

Diploma project covers all stages of the design process of manufacturing parts – bushings.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Бұйымның, тетіктін немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы	8
1.2 Тетіктің технологиялық анализі	9
1.3 Өндіріс типін таңдауының негіздемесі	10
1.4 Бір жылда әзірленетін тетіктер санын анықтау	11
1.5 Дайындаманы алуды анықтау	11
1.6 Бұйымды өңдеу операциясы кезіндегі технологиялық базаларды анықтау	12
1.7 Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу	13
1.8 Кесу режимі мен машиналық уақытты есептеу	15
1.9 Техникалық уақыт нормасын есептеу	23
2 Конструкторлық бөлім	26
2.1 Қондырманың сипаты мен есебі	26
3 Ұйымдастыру бөлімі	28
3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау	28
3.2 Цех жұмысшыларының санымен құрамын анықтау	29
3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау	30
3.4 Механикалық бөлімінің көмекші бөлігінің ауданын анықтау	31
3.5 Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау	31
3.6 Құрал – жабдық қаймасының ауданын анықтау	32
3.7 Құрастыру стендінің санын анықтау	32
3.8 Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу	32
3.9 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау	33
3.10 Қызымет көрсету мекемесін жобалау	34
ҚОРЫТЫНДЫ	35
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	36
ҚОСЫМША	37

КІРІСПЕ

Қазіргі еліміздің бетбұрыс дәуіріндегі ғылыми-техникалық прогресстің басым бағыттарының алдына қойған негізгі мәселелері мейлінше жаңа технологиялық процестер мен операциялар ашу және халық шаруашылығындағы осы уақытқа дейінгі ашылған, пайдаланылып келе жатқан технологиялық процестер мен операцияларды ұтымды қолдану болып отыр.

Бұл мәселенің көкейкесті мақсаттары мынандай:

- елімізде шығаратын өндірістік бұйымдардың сапасынан арттыру немесе соларға пара-пар етіп шығару;
- бұйымдарды шығаратын өндірістің экологиялық тазалықты сақтауы және өндірістің қауіпсіз жағдайда қызмет етуі;
- өндірісті барынша ынталандырып, жоғары сапалы өнімдер алу;
- бағдарламамен басқарылатын станоктарды пайдалану;
- бұйымдар шығаратын өндірістің ресурс сыйымдылығын, шығынын (еңбекке, материалдарға, энергияға, негізгі қорларға, өндіріске жұмсалған қаржыға кететін және т.б.) азайту.

Машина жасауда прогресті конструкциялық материалдарды, оның ішінде: қоспасы аз прокатты, иілген, фасонды және дәлме-дәл профильдерді, металл ұнтақтарын, композициялық материалдар мен пластмассаларды қолдануды кеңінен енгізу.

Машина жасау кешенінің бағыттарына орай, станок жасау аспап өнеркәсібінің даму өзгешеліктеріне де тоқталған жөн.

Бұл арада шығарылатын жабдықтың құрылымы жетілдіріліп, тиімді ұста пресс, металл жонатын, құю және ағаш өңдеу жабдығының жаңа түрлерін дайындау елеулі түрде ұлғайтылуы тиіс.

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.

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.

Өнірістік процестерді жобалаудың инженерлік әдістерін толықтай игере алатын маман кадырлерді даярлауда осы мәселердің барлығын жолға қойудың 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.

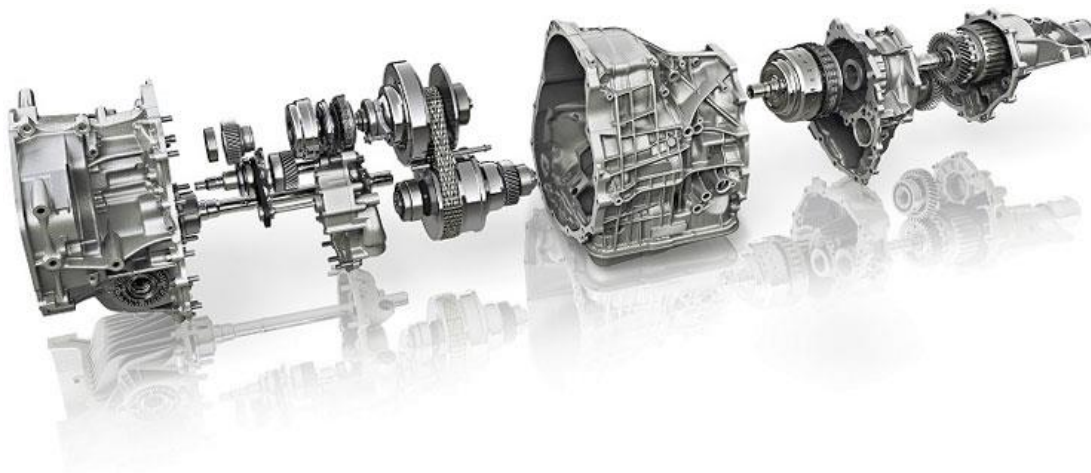
1 Технологиялық бөлім

1.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы

Вариатор (лат. variātor "өзгертуші") - айналу моментін беретін және кейбір реттеу диапазонында беріліс қатынасын біртіндеп өзгерте алатын құрылғы. Беріліс қатынасын өзгерту автоматты түрде, берілген бағдарлама бойынша немесе қолмен жүргізілуі мүмкін.

Вариатор механизмдерде, машиналарда (агрегаттарда) қолданылады, онда беріліс қатынасын сатылы өзгертуді талап етеді: автомобильдерде, мотороллерлерде, қарда жүргіштерде, квадроциклдерде, конвейерлерде, Металл кескіш станоктарда, араластырғыштарда және т.б. тұрақты құрылғыларда вариаторлардың орнына әдетте реттелетін Электржетек қолданылады. Кейбір нұсқаларда гидротрансформаторлар да қолданылады. Реттеу диапазоны (ең үлкен беріліс санының ең аз санына қатынасы) әдетте 3-6, 10-12 сирек. Вариатор отынды үнемдеуге және жүргізу жайлылығын арттыруға көмектеседі. Сонымен қатар, ол қарапайым автоматты беріліс қорабына қарағанда өндірісте оңай және арзан. Алайда, автоматты беріліс қорабы нарықты жаулап ала алмады. Вариатор жұмысының ерекшелігі әркім ұнамайды, және-кейде олар сынады.

Вариаторларды шартты түрде екі топқа бөлуге болады: Болат белдігі мен тізбегі. Сатысыз трансмиссияларда гидротрансформатор да бар. Ол ең алдымен орнынан бастау үшін қажет. Бұл қораптарда ілінісу пакеті және екі массалы маховик қолданылады



1-сурет-Вариатор

Вариатор инженерлер әлі де айналып өтпейтін бірқатар елеулі шектеулерге ие. Мысалы, конструктивтік себептер бойынша, шынжыр да, болат белбеу жоғары айналу моментін бере алмайды. Осыған байланысты CVT қолдану аймағы қазіргі уақытта 350-400 Нм деңгейінде қозғалтқыштың ең

жоғары айналу сәтімен шектеледі. Дегенмен, бұл табалдырық көптеген заманауи қозғалтқыштардың көрсеткіштерін жабады.

Төлке материалы ретінде конструкторлық сапалы көміртекті болаттар 35, 40, 45 және легіріленген болаттар 40X, 50X, 40Г2 қолданылады. Тістегергіш білік берік, үйкеліске төзімді болуы тиіс. Сондықтан оларды арнайы термиялық өңдеулер арқылы, қаттылықтарын HB230 – 260 мөлшеріне дейін, ал іске шегулі мойын беттерінің қаттылығын HRC 45 – 50 мөлшеріне дейін жеткізеді.

Берліген тетік МЕСТ 4543 - 81 бойынша 45X легіріленген болат (1.1 кесте) көрсетілген маркасынан жасалады. Бұл болаттың механикалық қасиеті (1 кесте) көрсетілген, соққы жүктеме кезінде жұмыс жасайды. Таңдалған материал беттің жоғары қаттылығы мен илемділігі және де тұтқырлығымен қатар, жоғары дәлдікті қамтамасыз ететін төлке, саусақ, тісті дөңгелек, итергіш, табалдырық және басқа да тетіктерді жасауға арналған.

Легіріленген болаттың химиялық құрамы 1.1 кестеде көрсетілген.

1.1 кесте – Легіріленген болаттың химиялық құрамы

Элемент	C	S	Cu	P	Cr	Mn	Ni	Si
		Кем дегенде						
Құрамы, %	0,38	0.025	0.30	0,25	0,8-1,1	0.5-0.8	0.3	0.17- 0.37

Легіріленген болаттың механикалық қасиеті 1.2 кестеде көрсетілген.

1.2 кесте - Легіріленген болаттың механикалық қасиеті

σ_b - уақытша қарсыласу күші, МПа	$\sigma_{и}$ - иілу кезіндегі беріктік шегі, МПа	F 600/300мм	$\sigma_{сж}$ - қысу кезіндегі беріктік шегі, МПа	Бриннель қаттылығы, НВ
570	315	8/25	700	165...229

1.2 Тетіктің технологиялық анализі

Тетіктің өмірлік циклі төмендегі үрдістермен байланысты, олар: дайындаманы алу, дайындаманы өңдеу, тетікті эксплуатациялау және оның жөнделуі, утилизация.

Тетіктің дайындамасын алудың технологиялығын қарасақ, ең оптималды вариант – соқпа операциясы. Соқпа дегеніміз – қабырғалары шектелген көлемде ішкі құрылысы мен пішіні дайындамаға ұқсас металл қалыптарда қысым арқылы өңдеу. Соқпаның өнімділігі еркін соғудың өнімділігінен бірнеше есе жоғары. Өңделінетін металдың күйіне байланысты штамптау үрдісі үш түрге бөлінеді. Қыздырылған дайындамаларды арнаулы штамптарда өңдеу арқылы штампталған соқпалар алынады. Соқпа дегеніміз екі бөлшектен тұратын белгілі арналары болашақ тетікке ұқсас металл қалып. Соқпа төменгі бөлігі молоттың шоботына немесе престің плитасына бекітіледі.

Ал екінші жартысы жоғары төмен қозғалып тұрады. Соқпа екі бөлігінің қосылған жерінен сығылып, сыртқа шығады. Ал егер материалдың көлемі штамптың ішкі кеңістігінің көлемінен кем болса, онда тетіктің толық жасалмай, жарамсыз тетікке айналады. Ыстық көлемдік штаптауды штаптау молоттарында, престерде, көлденең соғу машиналарында және арнайы мақсатта жасалатын машиналарда өңдейді.

Соқпа молоттары әр түрлі пішінді соқпаларды, негізінен ашық, көп жылғалы штамптарды жасауға арналады.

Соқпа молоттарының негізгі типіне құламалы бөліктерінің массасы 630-25000 кг бу ауа соқпа молоттары жатады. Жұмыс әрекеттеріне қарай олар бу ауа соғу молоттарына ұқсас, тік конструкциялық өзгешелігі бар. Соқпада әдетте 3-5 соққанда ақ дайын болады. Құламалы бөліктерінің салмағы 1000 кг болғанда жасалатын соқпаның орта массасы 0,5-2кг, ал 1000 кг болғанда 40-100 кг тең.

Көлденең соғу машиналарында негізінен фланкалы түтікше, сақина немесе стақан типтес соқпалар соқпаланады. Дайындама ретінде шыбық материал қолданылады. Қолданылатын шыбық материалдарының диаметрі соқпаның диаметрінен аспауы керек. Соқпаның дәлдігі жоғары болғанымен, ол әмбебап емес, әрі өзіндік құны жоғары.

1.3 Өндіріс типін және тетіктер жасаудың ұйымдастыру формасын анықтау

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

$$K_{з.о} = Q / P_m \quad (1.1)$$

мұндағы: Q – түрлі операциялар саны; Зауыт атынан берілген технологиялық үрдісте 10 операция берілген.

P_m – осы операциялар орындалып жатқан жұмыс орындарының саны;

Операция орындалатын жұмыс орындары: 4 станокта механикалық өңдеулер жүргізілсе, 1 слесарьлік стендісінде қалған операциялар жүзеге асырылады.

Барлығы 5 жұмыс орны белгіленген. Сонда операция бекіту коэффициенті мынаған тең:

$$K_{з.о} = 10 / 5 = 2 \quad (1.2)$$

$1 \leq K_{з.о} \leq 10$ коэффициенті осы аралықта болған кезде өндіріс ірі сериялы өндіріс типіне сай келеді.

Ірі сериялық өндіріс өзінің периодты қайталана отыратын партияларының шектеулі наменклатурасымен сипатталады, және оның шығару көлемі жоғары

болып келеді. Сериялық өндіріс кезінде кеңінен әмбебап станоктар қолданылады, және олар көпшілікте арнайы немесе әмбебап, әмбебапты – құрастырмалы қондырмалармен жарақтанады. Осының барлығының әсерінен өнімнің еңбек сыйымдылығы мен өзіндік құны төмендетілген. Сериялық өндіріс кезінде технологиялық процесс дифференцияланады, яғни өзінді бір операцияларға жіктеледі және олар арнайы әр станоктарда өңделеді.

1.4 Бір жылда әзірленетін тетіктердің санын анықтау

Дипломдық жобалау барысында бізге жылдық бағдарлама берілген. Өндірісте қай кезде болмасын дұрыс емес бөлшектер болуы мүмкін. Сол үшін біз жылдық бағдарламадан (1 - 5) пайыз артық бөлшек дайындауымыз керек.

$$N = m \times N_1 \times (1 + b/100) = 1 \times 5000 \times (1 + 2/100) = 86700 \text{ дана} \quad (1.3)$$

m – бұйымға берілген атаудың бөлшектерінің саны, $m = 1$.

N_1 – бұйымдар шығарудың жылдық бағдарламасы, $N = 5000$ дана

$b = 2\%$ - өңдеу кезіндегі дайындамалардың дұрыс еместігі

1.5 Дайындаманы алуды анықтау

Машина жасау өндірісінде дөңгелекке немесе құрсамаға ұқсас тетіктерді әртүрлі жолдармен алуға болады. Ал, бұл жағдайда, яғни, ірі сериялы өндірісте құрсаманы технологиялық өңдеп алуға керек дайындаманы соғу әдісімен алу керек. Өйткені, дайындаманы алу процесін таңдау серияның масштабына, техникалық талаптарға, материалға, тетіктің конструкциясына және басты себеп экономикалық тиімділігіне байланысты. Осы әдіс негізінде машина жасау саласында дайындама жасаудың соқпа, қақтама, штамптау, ротациялық-соқпа машиналарында қысқалдап өңдеу, электірлік -шөктіру, көлденең-бұрандама әдісімен прокаттау атты технологиялық тәсілдері кең орын алған.

Кішігірім және шағын өндірісте, дайындамаларды ыссықақталған прокатан әзірлейді. Нақтылы тетік жасау үшін, оларды керекті өлшемдерге алдын ала қиып немесе кесіп алады.

Егер құрсама немесе дөңгелек диаметрлерінің айырмалары әжептәуір болса, онда олардың дайындамаларын ротациялық соқпа әдісімен алған жөн. Жаңадан жобаланатын технологиялық процесс үшін дайындама түрлерін таңдауда мына варианттар мүмкін болады:

1. Берілген өндірісте бар әдіске ұқсас дайындама алу әдісі қабылданады.

2. Дайындама алу әдісі өзгереді, алайда бұл жағдай механикалық өңдеудің технологиялық процессінде өзгерістер тудырмайды.

3. Дайындама алу әдісі өзгереді және оның нәтежиесінде бұйымды механикалық өңдеудің бірқатар операциялары едәуір өзгереді.

Бірінші жағдайда анықтама әдебиеттерге сілтеумен шектелсе болғаны, онда осы шарттар үшін бұл ең қолайлы вариант ретінде ұсынылған. Дайындама құны өзгермейтіндіктен, ол бұйымның технологиялық өзіндік құнын анықтауда есептелмейді.

Екінші жағдайда металды өте жақсы пайдаланумен және құнының төмендігімен сипатталатын дайындамалар көбірек ұнайды. Дайындама құнын анықтау методикасы төменде келтіріледі. Дайындаманың құны технологиялық өзіндік құнды есептеуде ескеріледі. Қарастырылған екі жағдайда да дайындаманың түріне қарасты аяқталған шешім қабылдау және процесс вариантының технологиялық өзіндік құнын есептеу мүмкіндігі бар.

Үшінші жағдайда дайындама түрін таңдау жөнділігі туралы мәселе бұйымдардың технологиялық өзіндік құнын салыстыратын варианттар бойынша есептеуден соң шешіле алады. Бұйымдардың өзіндік құны аз болатын дайындамалар ұнайды. Егер салыстыратын варианттардың технологиялық өзіндік құны бойынша тең бағалы болса, - онда материалды пайдалану коэффициенті жоғары байындама варианты ұнамды деп саналуы тиіс.

Мен өз жобалауымда екінші жағдайды таңдадым. Сонда дайындама құны мына өрнекпен есептеледі:

$$M=QS-(Q-g)\times S_{\text{қал}} /100 \quad (1.4)$$

мұндағы: Q –дайындама салмағы, кг;

S –дайындама материалының құны 1 кг-ға, теңге; S=140 теңге

g –даян бұйымның салмағы, кг; g=20,8

S_{қал} – 1т қалдықтың құны, теңге; S_{қал}=20000 теңге

Дайындама салмағын есептеу:

$$Q_{\text{дай}} = g / K_{\text{п}} \quad (1.5)$$

G_{тет} –тетік салмағы; бұл бізге берілген: G_{тет}=20,8кг.

K_{пм} –материалды пайдалану коэффициенті, ірі сериялы және жаппай мол өндіріс үшін K_{пм} –мәні 0,75÷0,95 аралығында болады:

$$Q_{\text{дай}}=20,8 / 0,85=24,5\text{кг.}$$

Дайындама құны:

$$M=24,5\times 140-(24,5-20,8)\times 20000 /100=2690 \text{ теңге} \quad (1.6)$$

1.6 Бұйымды өңдеу операциясы кезіндегі технологиялық базаларды анықтау

Базаларды таңдау – кесу мен өңдеудің технологиялық процессін жобалаудың жауапты кезеңі. Базалар таңдау дайындама өңдеу маршрутының құрылысымен тығыз байланысты.

Дайындалатын детальдардың күрделілігіне байланысты базаны негіздеудің бірнеше жағдайлары белгілі: Дайындаманы пайдаланылмаған бетке неіздейді және бір қондырғыда (бір операцияда) оны толық өңдеуден өткізеді. Бұл жай автоматтарда, агрегатты станоктарда, сондай-ақ автоматты

линиялардың ережесіне тән. Дайындаманы өңделген ауыстырылмайтын беттерге операцияның негізгі бөлімін орындауды негіздейді. Бұл беттерді дайындауда дайындаманың өңделмеген бетеріне негіздеумен технологиялық процестің алғашқы операцияларында жасайды. Бұл жағдай өңдеуі біренеше қондырғыларда орындалатын неғұрлым күрделі бөлшектерге тән. Бұл жағдай алдыңғыға ұқсас, тек қана технологиялық процесінің соңғы кезеңінде қабылданған технологиялық базалар қайталанып өңделеді. Дайындаманы түрліше тізбектеліп ауысып отыратын өңделген беттерге негіздейді. Бұл жағдай ерекше талап қойылатын қойылатын бөлшектерді өңдеуде кездеседі.

Технологиялық базаларды таңдауда базаларды ауыстырмау принципін неғұрлым толық сақтауға тырысу керек. Бұл жағдайда базалық қателік нольге тең болады да өңдеу дәлдігі жоғарылайды.

Технологиялық базаны таңдау – дайындама мен бұйымның құрылымына байланысты. Қаралтым база үшін айналу денесінің сыртқы бетін, ал таза базандеушінің центрілеу ұясымен бүйір жағын аламыз.

1 – қаралтым база; 2 – таза база.

1.7 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.

Беттің өңдеу маршрутын анықтаймыз

Маршрут бойынша дәлдікті тағайындаймыз

Төмендегі формула бойынша әдіпті есептейміз:

$$2z_{i \min} = 2(R_{z_{i-1}} + T_{i-1} + \rho_{i-1}) \quad (1.7)$$

мұндағы: $R_{z_{i-1}}$ - алдыңғы әрекеттің кедір- бұдырлық профилінің биіктігі. h_{i-1} - алдыңғы әрекеттің беттің дефекті терендігі. T_{i-1} - алдыңғы әрекеттегі бет

орналасуының қосынды ауытқуы. (ρ_{i-1}) - жүргізіліп жатқан әрекеттегі дайындаманы орнату ауытқуы.

Дайындама операциясының R_z и T анықтаймыз [1 кесте, 180 бет, 1.]

Өңдеу маршруты бойынша R_z и T анықтаймыз [25 кесте, 188 бет, 1.]

Дайындама мен механикалық өңдеудің кеңістіктік ауытқуының қосындысын анықтаймыз [25 кесте, 188 бет, 1]

Дайындама үшін $R_z = 150 \text{ мкм}$; $T = 200 \text{ мкм}$;

1) Жону қаралтым $R_z = 50 \text{ мкм}$; $T = 50 \text{ мкм}$;

2) Жону қаралтым $R_z = 50 \text{ мкм}$; $T = 50 \text{ мкм}$;

3) Жону тазалай $R_z = 32 \text{ мкм}$; $T = 30 \text{ мкм}$;

Болат 40X МЕСТ 4543-71 M_1 – болат тобына жатады; қиындық дәрежесі – C_2

$$\rho_{\text{кор}} = \Delta_{\kappa} l = 1 \cdot 77 = 77 \text{ мкм} \quad (1.8)$$

$$\rho_{\text{см}} = \Delta_{\kappa} d = 1 \cdot 237 = 237 \text{ мкм} \quad (1.9)$$

$$\rho_{\theta} = \sqrt{\rho_{\text{кор}}^2 + \rho_{\text{см}}^2} = \sqrt{77^2 + 237^2} = 250 \text{ мкм} \quad (1.10)$$

Кеңістік ауытқулары:

$$\rho_1 = 0,06 \cdot 250 = 15 \text{ мкм}$$

$$\rho_2 = 0,04 \cdot 250 = 10 \text{ мкм}$$

Минималды әдіп мәндері:

$$2z_{i \min} = 2(R_{z_{i-1}} + T_{i-1} + \rho_{i-1}) \quad (1.11)$$

1) Қаралай: $2z_{i \min} = 2(150 + 200 + 250) = 1200 \text{ мкм}$

2) Қаралай: $2z_{i \min} = 2(50 + 50 + 15) = 230 \text{ мкм}$

3) Тазалай: $2z_{i \min} = 2(50 + 50 + 15) = 230 \text{ мкм}$

Есептелген өлшемі:

$$d_{p1} = 237 + 0,23 = 237,23 \text{ мм}$$

$$d_{p2} = 237,23 + 23 = 237,46 \text{ мм}$$

$$d_{p3} = 237,46 + 1,2 = 238,66 \text{ мм}$$

Ең үлкен шекті ауытқуларын есептеу:

$$d_{\max 4} = 237 + 0,12 = 237,12 \text{ мм}$$

$$d_{\max 3} = 237,23 + 0,4 = 237,63 \text{ мм}$$

$$d_{\max 2} = 237,5 + 0,4 = 237,9 \text{ мм}$$

$$d_{\max 1} = 238,7 + 3 = 241,7 \text{ мм}$$

$Z_{\max}^{np}; Z_{\min}^{np}$ мәндері:

$$Z_{\max 3}^{np} = 237,63 - 237,12 = 0,510 \text{ мм} = 510 \text{ мкм}$$

$$Z_{\max 2}^{np} = 237,9 - 237,5 = 0,4 \text{ мм} = 400 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 1}^{np} = 241,7 - 237,9 = 3,8 \text{ мм} = 3800 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 3}^{np} = 237,23 - 237 = 0,23 \text{ мм} = 230 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 2}^{np} = 237,5 - 237,23 = 0,27 \text{ мм} = 270 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 1}^{np} = 238,7 - 237,5 = 1,2 \text{ мм} = 1200 \text{ мкм}$$

Есептеулерді тексереміз:

$$Z_{\max 3}^{np} - Z_{\min 3}^{np} = 510 - 230 = 280 \text{ мкм}$$

$$\delta_2 - \delta_3 = 400 - 280 = 120 \text{ мкм}$$

$$Z_{\max 2}^{np} - Z_{\min 2}^{np} = 400 - 270 = 130 \text{ мкм}$$

$$\delta_1 - \delta_2 = 400 - 130 = 270 \text{ мкм}$$

1.8 Кесу режимі мен машиналық уақытты есептеу

Операция: №010 жону операциясының есебі. (эскиз бойынша қаралай жону) Ø30

Станок: жону станогы мод. 1А.

Шпинделдің айналым саны $n=10-1250$ айн/мин; беріс саны $S=0,06-1,0$ мм/айн; қуаты $N=15$ кВт; салмағы $m=5620$ кг

Қондырма : үш жұдырықшалы қысқы

Кесу құралы: Кескіш МЕСТ 18870-73.

Өлшеу құралы: ШЦ I-135 МЕСТ 169-88.

Кесу тереңдігін анықтау: $t=3$ мм, ол әдіп мәніне тең.

Берілісті анықтау.

Қаралай жону кезінде [Карта Т-2, 22-25 бет, 3.] бойынша кесу тереңдігіне байланысты алынады: $S=0,4$ мм/айн. аламыз.

Тұрақтылық периоды $T=90$ мин. [Карта-3, 26-27 бет, 3.]

Кесу жылдамдығын анықтау. [Карта Т-4, 29-34 бет, 3.] бойынша кесу тереңдігімен беріс санына байланысты аламыз: $V=30$ м/мин. Аламыз:

$$v = v_{маб} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 30 \cdot 0,65 \cdot 1 \cdot 1 = 19,5 \text{ м/мин.} \quad (1.12)$$

Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 19,5}{3,14 \cdot 4} = 1552,5 \text{ айн/мин.} \quad (1.13)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n = 1550$ айн/мин.
Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_{\partial} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 30 \cdot 1550}{1000} = 19,5 \text{ м/мин.} \quad (1.14)$$

Кесу күшін анықтау:

$$P_z = 10C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 200 \cdot 2,8^1 \cdot 0,6^{0,75} \cdot 19,5 \cdot 0,6 = 44666 \text{ Н} \quad (1.15)$$

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз:

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{44666 \cdot 19,5}{1020 \cdot 60} = 14,2 \text{ кВт.} \quad (1.16)$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу:

$$t_M = \frac{L_{p.x}}{n \cdot S} = \frac{85}{1550 \cdot 0,4} = 0,137 \text{ мин} \quad (1.17)$$

Операция: №010 жону операциясының есебі. (қаралай жону) Ø30

Станок: жону станогы мод. 1А832. Шпинделдің айналым саны $n=10-1250$ айн/мин; беріс саны $S=0,06-1,0$ мм/айн; қуаты $N=15$ кВт; салмағы $m=5620$ кг

Қондырма : төрт жұдырықшалы қысқы

Кесу құралы: Кескіш МЕСТ 18870-73.

Өлшеу құралы: ШЦ I-135 МЕСТ 169-88.

Кесу тереңдігін анықтау: $t=1,5$ мм, ол әдіп мәніне тең.

Берілісті анықтау.

Қаралай жону кезінде [Карта Т-2, 22-25 бет, 3.] бойынша кесу тереңдігіне байланысты алынады: $S=0,4$ мм/айн. аламыз.

Тұрақтылық периоды $T=90$ мин. [Карта-3, 26-27 бет, 3.]

Кесу жылдамдығын анықтау. [Карта Т-4, 29-34 бет, 3.] бойынша кесу тереңдігімен беріс санына байланысты аламыз: $V=30$ м/мин. Аламыз:

$$v = v_{\text{таб}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 30 \cdot 0,65 \cdot 1 \cdot 1 = 19,5 \text{ м/мин.}$$

Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 19,5}{3,14 \cdot 4} = 1552,5 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n = 1550$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_{\text{д}} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 4 \cdot 1550}{1000} = 19,5 \text{ м/мин.}$$

Кесу күшін анықтау:

$$P_z = 10 C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 200 \cdot 2,8^1 \cdot 0,6^{0,75} \cdot 19,5 \cdot 0,6 = 44666 \text{ Н}$$

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз:

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{44666 \cdot 19,5}{1020 \cdot 60} = 14,2 \text{ кВт.}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу:

$$t_M = \frac{L_{\text{р.х}}}{n \cdot S} = \frac{5}{1550 \cdot 0,4} = 0,137 \text{ мин}$$

Операция: №015 кеулей жону операциясының есебі. (тазалай)
Ø14Н8, L=9мм

Станок: жону станогы мод. 1А832.

Қондырма : төрт жұдырықшалы қысқы

Кесу құралы: Кескіш МЕСТ 18870-73.

Өлшеу құралы: ШЦ I-135 МЕСТ 169-88.

Кесу тереңдігін анықтау $t=1$ мм, ол әдіп мәніне тең.

Берілісті анықтау:

Қаралай кеулей жону кезінде [Карта Т-2, 22-25 бет, 3.] бойынша кесу тереңдігіне байланысты алынады: $S=0,6$ мм/айн. аламыз.

Тұрақтылық периоды: $T=90$ мин. [Карта-3, 26-27 бет, 3.]

Кесу жылдамдығын анықтау. [Карта Т-4, 29-34 бет, 3.] бойынша кесу тереңдігімен беріс санына байланысты аламыз: $V=37$ м/мин. аламыз.

$$v = V_{маб} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 = 25 \cdot 0,65 \cdot 1 \cdot 1 = 16,25 \text{ м/мин.}$$

Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 16,25}{3,14 \cdot 4} = 1293 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_0 = 1300$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_0 = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 4 \cdot 1300}{1000} = 16,328 \text{ м/мин.}$$

Кесу күшін анықтау:

$$P_z = 10 C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 200 \cdot 0,9^1 \cdot 0,6^{0,75} \cdot 16,328 \cdot 0,6 = 12022 \text{ Н}$$

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз:

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{12022 \cdot 16,328}{1020 \cdot 60} = 3,2 \text{ кВт.}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу:

$$t_M = \frac{L_{p.x}}{n \cdot S} = \frac{9}{1300 \cdot 0,6} = 0,6 \text{ мин}$$

Операция: №025 бұрғылау операциясының есебі. (d=4мм; l=24мм)

Станок: Бұрғылау станогы мод. 2А554Ф1.

Қуаты N=11 кВт;

Салмағы m=17500кг.

Қондырма: Кондуктор 7303-001;

Кесу құралы: Бұрғы d6,8 МЕСТ 12121-77.

Кесу тереңдігін анықтау:

Бұрғылау операция кезінде кесу тереңдігі төменгі формула бойынша анықталады:

$$t = 0.5 \cdot D = 0.5 \cdot 6,8 = 3,4 \text{ мм}$$

Бірақ, біздің жағдайда тесу тереңдігі берілген $t=24\text{мм}$

Берілісті анықтау

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

Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_V D^q}{T^{m_s} y} K_V = \frac{9,8 \cdot 6,8^{0,4}}{50^{0,2} \cdot 0,5^{0,5}} 0,9 = 13,6 \text{ м/мин.}$$

$C_v=9,8$ коэффициенті мен $q=0,4$; $y=0,5$; $m=0,2$; дәрежелері [28-кесте, 278 бет, 2.] кестеде берілген.

Тұрақтылық периоды $T=25$. [30-кесте, 278 бет, 2.] мұндағы коэффициенті $K_v = K_{iv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті :

$$K_{i_v} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{700} \right)^{-0,9} \cdot 1 = 0,17$$

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент: $K_{mv}=1,06$ [3-кесте, 263 бет, 2.]

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті:

$K_{uv}=1$ [6- кесте, 263 бет, 2.]

Бұрғылаудың тереңдігін ескеретін коэффициент:

$K_{iv}=0,85$ [31- кесте, 280 бет, 2.]

Сонда жалпы түзету коэффициенті:

$$K_v = 1,6 \cdot 1 \cdot 0,85 = 0,9$$

Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 13,6}{3,14 \cdot 6,8} = 637 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_o = 650$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_{\partial} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 6,8 \cdot 650}{1000} = 13,9 \text{ м/мин.}$$

Осьтік күшін анықтау:

$$P_o = 10 C_p D^q S^y K_{mp} = 10 \cdot 68 \cdot 6,8^1 \cdot 0,5^{0,7} \cdot 0,94 = 2846,4 \text{ Н.}$$

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

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{700}{750} \right)^{0,75} = 0,94 \text{ [9 кесте, 264 бет, 2.]}$$

Айналау моментін есептейміз:

$$M_{кр} = 10 C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,0345 \cdot 6,8^2 \cdot 0,5^{0,7} \cdot 0,94 = 9,2 \text{ Нм.}$$

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

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз:

$$N_e = \frac{M_{\partial\partial} \cdot n}{9750} = \frac{106,5 \cdot 350}{9750} = 3,8 \text{ кВт}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу:

$$t_M = \frac{L_{P.X}}{n \cdot S} \times 8 = \frac{24}{350 \cdot 0,5} \times 8 = 0,12 \text{ мин} \times 8 = 0,96 \text{ мин}$$

Операция: №030 бұрғылау операциясының есебі.

Станок: Бұрғылау станогы мод. 2А554Ф1.

Қуаты $N=11$ кВт;

Салмағы $m=17500$ кг.

Қондырма: Кондуктор 7303-001;

Кесу құралы: Бұрғы d14 МЕСТ 12121-77.

Кесу тереңдігін анықтау:

Бұрғылау операция кезінде кесу тереңдігі төменгі формула бойынша анықталады:

$$t = 0.5 \cdot D = 0.5 \cdot 14 = 7 \text{ мм}$$

Бірақ, біздің жағдайда тесу тереңдігінің қажеті жоқ, өйткені бұрғы өтпелі түрде теседі. $t=16\text{мм}$

Берілісті анықтау:

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

Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_V D^q}{T^m S^y} K_V = \frac{9,8 \cdot 10,2^{0,4}}{50^{0,2} \cdot 0,5^{0,5}} 0,9 = 14,4 \text{ м/мин.}$$

$C_v=9,8$ коэффициенті мен $q=0,4$; $y=0,5$; $m=0,2$; дәрежелері [28-кесте, 278 бет, 2.] кестеде берілген.

Тұрақтылық периоды $T=25$. [30-кесте, 278 бет, 2.]

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті :

$$K_{iv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{700} \right)^{-0,9} \cdot 1 = 0,17$$

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент: $K_{mv}=1,06$ [3-кесте, 263 бет, 2.]

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті: $K_{uv}=1$ [6- кесте, 263 бет, 2.]

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент: $K_{mv}=1,06$ [3-кесте, 263 бет, 2.]

Бұрғылаудың тереңдігін ескеретін коэффициент: $K_{lv}=0,85$ [31- кесте, 280 бет, 2.]

Сонда жалпы түзету коэффициенті:

$$K_v = 1,6 \cdot 1 \cdot 0,85 = 0,9$$

Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 14,4}{3,14 \cdot 10,2} = 450 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_o = 450$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 10,2 \cdot 450}{1000} = 14,4 \text{ м/мин.}$$

Осьтік күшін анықтау:

$$P_o = 10C_p D^q S^y K_{MP} = 10 \cdot 68 \cdot 10,2^1 \cdot 0,5^{0,7} \cdot 0,94 = 4013,4 \text{ Н.}$$

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

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{700}{750} \right)^{0,75} = 0,94 \text{ [9 кесте, 264 бет, 2.]}$$

Айналау моментін есептейміз:

$$M_{kp} = 10C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,0345 \cdot 10,2^2 \cdot 0,5^{0,7} \cdot 0,94 = 20,8 \text{ Нм.}$$

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

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

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз:

$$N_e = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{20,8 \cdot 450}{9750} = 1 \text{ кВт}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу:

$$t_M = \frac{L_{P.X}}{n \cdot S} = \frac{16}{450 \cdot 0,5} = 0,17 \text{ мин}$$

1.9 Техникалық уақыт нормасын есептеу

1.9.1 Жону (қаралай) операциясының уақыт нормасын есептеу
Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_{oi} \quad (1.18)$$

$$T_o = 0,14 + 0,14 + 0,5 + 0,1 + 0,65 + 0,18 = 1,71 \text{ мин.}$$

Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_e = \sum_{i=1}^n T_{ei} \quad (1.19)$$

$$T_e = 0,169 + 0,55 + 0,5 + 0,25 = 0,969 \text{ мин.}$$

Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{on} = T_o + T_e \quad (1.20)$$

$$T_{on} = 1,71 + 0,969 = 2,7 \text{ мин.}$$

Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{шт} = T_o + T_e + T_{об} + T_{от} \quad (1.21)$$

Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{об.} = T_{мех} + T_{орг}$$

$$T_{мех.} = \frac{T_o \cdot \Pi}{T} = \frac{1,71 \cdot 4}{45} = 0,152 \text{ мин} \quad (1.22)$$

Даналық уақытын анықтау:

$$T_{шт} = T_o + T_e + T_{об.} + T_{от.}$$

$$T_{шт} = 1,71 + 0,969 + 0,03 + 4 = 6,76 \text{ мин.} \quad (1.23)$$

1.9.2 Жону (тазалай) операциясының уақыт нормасын есептеу
Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_o$$

$$T_o = 0,15 + 0,45 + 0,62 + 0,19 = 1,41 \text{ мин.}$$

Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_e = \sum_{i=1}^n T_e$$

$$T_e = 0,169 + 0,55 + 0,5 + 0,25 = 0,969 \text{ мин.}$$

Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{on} = 1,41 + 0,969 = 2,379 \text{ мин.}$$

Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{об.} = T_{mex} + T_{орг}$$

$$T_{mex.} = \frac{T_o \cdot \Pi}{T} = \frac{1,41 \cdot 4}{180} = 0,03 \text{ мин}$$

Даналық уақытын анықтау:

$$T_{итт} = 1,41 + 0,969 + 0,03 + 4 = 6,4 \text{ мин.}$$

1.9.4 Бұрғылау операциясының уақыт нормасын есептеу
Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_o$$

$$T_o = 0,96 + 0,17 = 1,13 \text{ мин.}$$

Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_{\epsilon} = \sum_{i=1}^n T_{\epsilon}$$

$$T_{\epsilon} = 2,3 \cdot 2 + 2,3 \cdot 2 + 2,3 \cdot 2 = 13,8 \text{ мин}$$

Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{on} = T_o + T_{\epsilon}$$

$$T_{on} = 1,13 + 13,8 = 14,93 \text{ мин.}$$

Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс.} = 3 \% \cdot T_{on}$$

$$T_{обс.} = 0,03 \cdot 14,93 = 0,45 \text{ мин.}$$

Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{отд.} = 6 \% \cdot T_{on}$$

$$T_{отд.} = 0,06 \cdot 14,93 = 0,9 \text{ мин.}$$

Даналық уақытын анықтау:

$$T_{итт} = T_o + T_{\epsilon} + T_{обс.} + T_{отд.}$$

$$T_{итт} = 1,13 + 13,8 + 0,45 + 0,9 = 16,3 \text{ мин.}$$

1.9.5 Жиiek шығару операциясының уақыт нормасын есептеу
Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_o$$

$$T_o = 0,3 \text{ мин.}$$

Қосалқы уақытты анықтай

$$T_{\epsilon} = \sum_{i=1}^n T_{\epsilon}$$

$$T_{\epsilon} = 0,169 + 0,55 + 0,5 + 0,25 = 0,969 \text{ мин.}$$

$$T_{on} = T_o + T_g$$

$$T_{on} = 0,3 + 0,969 = 1,269 \text{ мин.}$$

Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{об.} = T_{мех} + T_{орг}$$

$$T_{мех.} = \frac{T_o \cdot \Pi}{T} = \frac{0,3 \cdot 4}{180} = 0,007 \text{ мин}$$

Даналық уақытын анықтау:

$$T_{итт} = T_o + T_g + T_{обс.} + T_{отд.}$$

$$T_{итт} = 0,3 + 0,969 + 0,007 + 1,5 = 2,8 \text{ мин.}$$

2 Конструкторлық бөлім

2.1 Қондырғының сипаты мен есебі

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

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

2.2 Үш құлақты қысқыны есептеу

Бекіту тесіктеріне жоғары дәлдік бекітілгендіктен бір үш құлақты қысқыны қолданамыз.

1. Осьтік күшті анықтау:

$$P_o = 10 C_p t^x S^y K_{MP} = 10 \cdot 300 \cdot 2,75^1 \cdot 0,3^{0,75} \cdot 0,72 = 2408 \text{ Н} \quad (2.1)$$

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

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{491}{750} \right)^{0,75} = 0,72 \text{ [9 кесте, 264 бет, 2.]} \quad (2.2)$$

2. Қауіпсіздік коэффициенті есептеу:

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

мұндағы: $K_0 = 1,5$ – барлық қондырмаларға қатысты кепілдік коэффициенті;
 $K_1 = 1,1$ – дайындаманың өңделмеген беттін күйін ескеретін коэффициент;
 $K_2 = 1$ – кескіштің мүжілгендегі кесу күшін прогрессиялық өсуі ескеретін коэффициенті;
 $K_3 = 1$ – үзілмелі кесу кезінде кесу күшінің ұлғайуын ескеретін коэффициенті;
 $K_4 = 1,3$ – қондырманың қысу күшінің тұрақтылығын ескеретін коэффициенті, қол күшімен бұралатын жетек үшін;
 $K_5 = 1$ – тетіктерді үлкен контакты бетте орнатын ескеретін коэффициенті:

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

3Қысу күшін анықтаймыз:

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

$$W = 2408 \cdot 2,14 = 5153,12 \text{ Н}$$

Бұранданың орташа радиусын табамыз:

$$W = \frac{M_{кр.}}{r_{cp} \cdot \text{tg}(\alpha + \phi_{np}) + 0,67 \cdot f_p} \Rightarrow r_{cp} = \left(\frac{M_{кр.}}{W} - K f_p \right) \div \text{tg}(\alpha + \phi_{np}) \quad (2.5)$$

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

4 Айналу моментін анықтаймыз:

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

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

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

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

Бұранданың орташа диаметрін 24 мм-ге тең деп аламыз.

Қысу күшінің нақты шамасын анықтаймыз:

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

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

3 Ұйымдастыру бөлімі

3.1 Өндірістің негізгі жабдықтардың санын анықтау

Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау ұйымдастыру бөлімінің алғашқы сатысы болып табылады.

$$C_p = \frac{D \cdot T_u}{60 \Phi_c \cdot k_{з.ср}} \quad (3.1)$$

Мұндағы:

T_u - бір бұйымға кеткен уақыт (мин);

\ddot{A} - жылдық бағдарлама;

$\hat{O}_{\bar{n}}$ - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры;

$\hat{O}_{\bar{n}} = 4015$ сағат 2 кезеңді жұмыс кестесімен жасағанда;

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

Жону, кеулей жону, жиек шығару операциясы үшін – жоңғылау станогы мод. 1A832

$$C_p = \frac{D \cdot T_u}{60 \Phi_c \cdot k_{з.ср}} = \frac{5000 \cdot 24,57}{60 \cdot 4015 \cdot 0,95} = 9,13$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 10 станок шығады.
Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = \frac{C_p}{C_{II}} = \frac{9,13}{10} = 0,91$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 24 станок шығады.
Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = \frac{C_p}{C_{II}} = \frac{23,42}{24} = 0,97$$

Бұрғылау операциясы үшін – бұрғылау станогы мод.

$$C_p = \frac{D \cdot T_u}{60 \Phi_c \cdot k_{з.ср}} = \frac{5000 \cdot 16,3}{60 \cdot 4015 \cdot 0,95} = 6,05$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 7 станок шығады.
Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = \frac{C_p}{C_{II}} = \frac{6,05}{7} = 0,86$$

Негізгі станоктардың жалпы саны:

$$C_{жалпы} = 10 + 24 + 7 = 21 \text{ станок.}$$

$$S = \sum C_{жалпы} \cdot S_{удел} = 41 \cdot 30 = 1230 \text{ м}^2 \quad S_{удел} = 30 \text{ м}^2 \quad (3.2)$$

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

Көмекші станок саны жалпы станок санынан 4% көлемін құрайды:

$$C_{вс} = \sum C \cdot 0,04 = 41 \cdot 0,04 = 1,64 \approx 2 \text{ станок деп қабылдаймыз.}$$

Барлық станоктар:

$$\sum C_p 21 + 2 = 23 \text{ станок}$$

Станоктардың типі мен олардың массалық және қуаттық қасиеттері
3.1-кесте

№	Станок моделі.	Станоктар саны, дана.
1.	станок мод. 1А832	9
2.	станок мод. КСЗ-132	9
3.	станок мод. 2А554Ф1	5

3.2 Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау

Станокта жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды:

$$P_{np} = \frac{C_d \cdot \Phi_{np} \cdot k_3}{\Phi_p \cdot k_m} = \frac{43 \cdot 4015 \cdot 1,05}{1860 \cdot 1,35} = 72,2 \approx 73 \text{ жұмысшы.} \quad (3.3)$$

Мұндағы:

\hat{O}_d - жылдық уақыт қоры, 2 кезең; $F_{\hat{a}} = 4015$ сағат;

\tilde{N}_{id} - өндірістік жабдықтар саны 43 станок;

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

$F_{\hat{a}}$ - жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры;

k_d - қолмен жұмыс істеу сивымдылық коэффициенті; $k_d = 1,05$

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

$$R_{cl} = 73 \cdot 0,05 = 3,65 \approx 4 \text{ жұмысшы.}$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары:

$$\sum R_p = 73 + 4 = 77 \text{ жұмысшы.}$$

3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өңдеу бөлімінде бір станокқа 30 м² бөлінеді:

Жоңғылау мен кеулей-жону операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын:

$$S_{1+2} = 30 \times 10 = 300 \text{ м}^2$$

Тіскесу операциясында қолданатын станоктарға қажет орны:

$$S_{5+6} = 30 \times 24 = 720 \text{ м}^2$$

Бұрғылау операциясында қолданатын станоктарға қажет орны:

$$S_{5+6} = 30 \times 7 = 210 \text{ м}^2$$

Көмекші станокқа қажетті орын:

$$S_7 = 30 \times 4 = 120 \text{ м}^2$$

Слесарлық механиктердің құрал – сайман қоятын орын:

$$S_{CM} = 2 \times 5 = 10 \text{ м}^2$$

Барлық механикалық цехтың ауданы:

$$\sum S = 300 + 720 + 210 + 120 + 10 = 1360 \text{ м}^2$$

3.4 Механикалық бөлімнің көмекші бөлігінің ауданын анықтау

Тексеру бөлімінің ауданы бірдек бөлімінің ауданынан 3-5% құрайды:

$$S = 550 \cdot 0,05 \approx 30 \text{ м}^2$$

Жөндеу станоктарының саны:

$$\tilde{N}_{\text{даі}} = \frac{\dot{O} \cdot C_{\text{іә}}}{\hat{O}_0 \cdot m \cdot k_{\zeta}} = \frac{73,2 \cdot 21}{2030 \cdot 2 \cdot 0,95} = 0,39 \approx 1 \text{ станок} \quad (3.4)$$

Мұнда:

\dot{O} – құрылғы бірлігін жөндеудегі бірдектік жұмысқа кететін жыл сайынғы қосынды уақыт. $\dot{O} = 73,2$ см/сағ;

\hat{O}_0 - станоктың 1 сағат ішіндегі жұмысының жылдық қоры. $\hat{O}_0 = 2030$ сағат;

m - кезең саны. $m = 2$ кезең.;

k_{ζ} - станок бөлімінің жүктеу коэффициенті.

Жөндеу станоктарына қажетті орынды анықтаймыз:

$$S = 1 \times 30 = 30 \text{ м}^2$$

3.5 Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау

$$S_{\text{мз}} = \frac{A \cdot Q}{q \cdot K \cdot M} = \frac{5 \cdot 12444}{2 \cdot 0,35 \cdot 252} = 352,7 \approx 353 \text{ м}^2 \quad (3.5)$$

Мұндағы:

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

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

q - қоймалық ауданға түсетін шекті жүк көтерімділігі;

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

I - жұмыс күнінің саны.

Жыл көлеміндегі цехта өңделетін бөлшектердің дайындамалары мен метал саны;

$$Q = P \cdot D = 122 \cdot 1,2 \cdot 85000 = 12444000 \text{ кг} = 12444 \text{ т} \quad (3.6)$$

3.6 Құрал – жабдық қоймасының ауданын анықтау

Құрал - жабдықтар қоймасының ауданы бірлік санына байланысты:

$$S = 0,4 \cdot 43 = 17,2 \text{ м}^2$$

Құралды сақтау үшін бір слесарьге 0,15 м² керек деп қабылданған:

$$S = 0,15 \cdot 4 = 0,6 \text{ м}^2$$

Қондырғылар қоймасының ауданына 0,3 м² бөлінген:

$$S = 0,3 \cdot 43 = 12,9 \approx 13 \text{ м}^2$$

Құрал – жабдық қоймасының жалпы ауданы:

$$S_{\text{нл}} = 17,2 + 0,6 + 13 = 30,8 \approx 31 \text{ м}^2$$

3.7 Құрастыру стендінің санын анықтау

Құрастыру үрдісі негізінен стационарлы құрастыру режимінде жүргізіледі.

Слесарьлық құрастыру жұмысының еңбек сыйымдылығы механикалық жұмыс сыйымдылығының 40% көлемін алады:

$$\dot{O}_{\text{нл}} = \dot{O}_{\text{мех}} \cdot 0,4 = 1,038 \text{ норма / сағат} \quad (3.7)$$

$\dot{O}_{\text{нл}}$ - 1 сағатта стендтегі өнімді құрастырудың еңбек сыйымдылығы .
Жұмысқа қажетті стендтердің саны:

$$M_{\text{сб}} = \frac{T_{\text{сб}} \cdot D}{F_d \cdot P_{\text{ср}}} = \frac{1,038 \cdot 85000}{4015 \cdot 1,2} = 18,3 \approx 19 \text{ стенді} \quad (3.8)$$

Слесарь – құрастырушылар саны мына формуламен анықтаймыз:

$$R_{\text{сб}} = \frac{T_{\text{сб}} \cdot N}{\Phi_p} = \frac{1,038 \cdot 85000}{1860} = 47,4 \approx 48 \text{ жұмысшы.} \quad (3.9)$$

3.8 Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу

Өндірісте құрастыру бөліміне 1 адамға 32-35 м² қажет деп қабылдаймыз:

$$S = 35 \times 48 = 1680 \text{ м}^2$$

Ал қойма құрастыру ауданынан 25% құрайды:

$$S = 0,25 \times 1680 = 420 \text{ м}^2$$

Ал құралдар қоймасы құрастыру ауданынан 4% үлесін құрайды:

$$S = 0,04 \times 1680 = 68 \text{ м}^2$$

Жалпы аудан:

$$S_{\text{сл.сб}} = 1680 + 420 + 68 = 2168 \text{ м}^2$$

3.9 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылардың санын анықтау

Өндіріс жұмысшыларының саны:

$$P_{\text{пр}} = 77 + 48 = 125 \text{ адам}$$

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

$$P_{\text{всп}} = 0,04 \cdot 125 = 5 \text{ адам.}$$

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

$$P_{\text{вр}} = 0,25 \cdot 125 = 32 \text{ адам.}$$

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

$$P_{\text{моп}} = 0,03 \cdot 125 = 4 \text{ адам.}$$

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

$$P_{\text{итр}} = 0,08 \cdot 125 = 10 \text{ адам.}$$

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

$$P_{\text{скп}} = 0,07 \cdot 125 = 9 \text{ адам.}$$

3.10 Қызмет көрсету мекемесін жобалау

Канторлық жұмысшылардың жер ауданын есептеу

Канторлық жұмысшылардың жер көлемі әр жұмысшыға 3,25 м² деп бөлінеді:

$$S = 3,25 \cdot 10 = 32 \text{ м}^2$$

Киім ауыстыратын бөлме:

Механикалық-құрастыру цех талаптарына, санитарлық нормаларына сай бір жұмысшыға өлшемі 330×500 см болатын жеке шкаф болуы тиіс. Жоғары бөлік пен шкаф үстінің арасы 1,5 м, қабырға мен шкаф арасынан өту 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:

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

Киім ілгіш ұзындығы:

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

Жалпы өлшем:

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

Жуынатын бөлме:

Кран мен жуынғыштар саны адамы ең көп ауысымдағы адам санына байланысты алынады. 5 адамға 1 душ келетін болса, $185/5 \sim 40$ душ деп аламыз. Оның 32 ер адамға арналса, қалған 8 әйел адамға арналған.

ҚОРЫТЫНДЫ

Өз дипломдық жұмысымды аяқтай келе жасаған жұмысыма біраз қорытынды жасадым. Дайындаманы алу әдісі ретінде мен еңбек өнімділігін артыруға көмектесетін әдісті пайдаландым. Өйткені ол дайындаманың өзіндік құнына едәуір әсер етеді. Негізінен механикалық өңдеу технологиялық процесінде өңдеу еңбегін және қосымша уақытты барынша азайтуға тырыстым.

Көптеген операцияларда мен сонғы үлгідегі станоктарды қолдана отырып дайындаманы ауыстырмай және дайындаманы алмай бірнеше бетті өңдеуге болатынын, яғни осыларды пайдалана отырып біз ең алдымен уақытты үнемдейміз.

Адамзат пайда болғалы адам мен техника бір-бірімен тығыз байланыста. Осы байланыстан жаңа жүйе пайда болды ол – адам және техника. Жаңа жүйенің ережелерін ашып жарып бекітетін жаңа ғылым еңбекті қорғау болып саналады. Еңбекті қорғау пәні арқылы біз машина жасау зауыттарындағы адамның техникаға салғырт қарауының арқасында адам жарақат немесе өліп кетуі жағдайларын алдын алу немесе болғызбау болып табылады. Осы шаралар туралы дипломда тоқталып кеттім.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Мендебаев Т.М. Даулетбақов А.И. «Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау» Алматы «Мектеп» 1987.
2. Горбачевич А.Ф. «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Минск Высшая школа 1975.
3. Справочник технолога том 1 под редакцией Косилова А. А. Москва, Машиностроение 1986.
4. Справочник технолога том 2 под редакцией Косилова А. А. Москва, Машиностроение 1986.
5. «Общемашиностроительные нормативы режимов резанья для технического нормирования работ на металлорежущих станках», Москва. Машиностроение 1967.
7. «Общемашиностроительные нормативы режимов резанья для технического нормирования работ на металлорежущих станках», Москва. Машиностроение 1967.
8. «Общемашиностроительные нормативы времени». М. Машиностроение 1989.
9. Сахаров С.Н. «Металлорежущие инструменты» Москва Машиностроения 1989.
10. Нефедов Н.Е «Сборник задачи примеров по резанию металлов и режущему инструменту», Москва. Машиностроение 1977.
11. Ансеров М.А «Приспособление для металлорежущих станков», Л. Машиностроение, 1975.
12. Бабук В.В. «Дипломное проектирование по технологии машиностроения», Минск; Высшая школа, 1975.
13. Балабанов А.Н. «Краткий справочник технолога - машиностроителя», М. «Издательство станков» 1982.
14. Добрыднев И.С. «Курсовое проектирование по предмету по технологии машиностроения», Москва. Машиностроения 1985г.
15. Маталин А.А «Технология машиностроения», Л. Машиностроение 1985.
16. Егоров М.Е. «Основы проектирования машиностроительных заводов»
17. Ишмухамбетова Т.Р., Капанова А.К. “Кәсіпкерлік іс-әрекеттің экономикалық негізі” Алматы, 2001
18. Қазақша – орысша терминологиялық сөздік. Том 7. Машина жасау. Алматы. Рауан. 2000

ҚОСЫМША А

ҚОСЫМША Б