

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

**Жайықбай Айжан Жәнібекқызы**

«Бұрамдық редуктор шығаратын механикалық құрастыру учаскесін, бұрамдық білік тетігін өңдеу технологиясын жобалау. N=6000 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



Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы: «Бұрамдық редуктор шығаратын механикалық құрастыру учаскесін, бұрамдық білік тетігін өңдеу технологиясын жобалау. N=6000 дана».

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Жайықбай А.Ж.

Пікір беруші

Тех.бөлім басшысы

 Е.Е. Малик

«13» 05 2019ж.

Ғылыми жетекші

Сениор-лектор

 А.Ө.Ермекбаева

«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 *Жайықбай Айжан Жәнібекқызы*

Тақырыбы: *«Бұрамдық редуктор шығаратын механикалық құрастыру учаскесін, бұрамдық білік тетігін өңдеу технологиясын жобалау. N=6000 дана».*

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі *«15» мамыр 2019ж.*

Дипломдық жобаның бастапқы мәліметтері *Бұрамдық редуктор шығаратын механикалық құрастыру учаскесін, бұрамдық білік тетігін өңдеу технологиясын жобалау.*

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

- а) Бұйымның құрастыру технологиясы.*
- б) Төлкенің дайындамасының және тетіктің жұмыс сызбасы.*
- в) Ұйымдастыру бөлімі.*
- г) Еңбексыйымдылықты есептеу, кесу режимдері.*

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 \_\_\_ атаудан тұрады

Дипломдық жобаны дайындау  
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	11.02.19. - 11.03.19.	<i>А.Ө.Ермекбаева</i>
Ұйымдастыру бөлімі	11.03.19. - 23.03.19.	<i>А.Ж.Жайықбай</i>
Конструкторлық бөлімі	23.03.19. - 13.04.19.	<i>А.Ө.Ермекбаева</i>

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.ғылымдарының магистрі, тьютор	13.05.19	<i>Жанкелді</i>

Ғылыми жетекші \_\_\_\_\_ *А.Ө.Ермекбаева*  
Қолы

Тапсырманы орындауға алған білім алушы \_\_\_\_\_ *А.Ж.Жайықбай*  
Қолы

Күні

«15» *сәуір* 2019 ж.

## **АНДАТПА**

Берілген дипломдық жобада тораптың құрастырылуы және тетікті өңдеудің 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. Тетік өңдеуінің технологиялық процесін 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 узла и обработки деталей. На основе имеющихся данных проводится анализ технических требований на сборку и обработку. С учетом заданной программы выпуска определяется тип производства, производится выбор и обоснование метода изготовления заготовки. 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. 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 tech.процесса is carried out, labour input of manufacturing of a detail and the general labour input of manufacturing of a product is defined.

## МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Технологиялық бөлім	8
1.1	Құрастырудың технологиялық процесін жобалау	8
1.2	Өндірістің типін анықтау	8
1.3	Детальдарды механикалық өңдеудің технологиялық процесін жобалау	13
1.4	Детальдардың тораптағы қызмет орнын және техникалық шарттарын талдау	13
1.5	Дайындама әзірлеу әдісін таңдау және негіздеу	14
1.6	Өңдеуге жіберілетін әдіптерді есептеу	17
1.7	Детальды өңдеудің операциялық технологиясын жасау	19
1.8	Кесу режимдерін есептеу	19
1.9	Детальдық еңбек сиымдылығын анықтау және технологиялық процесін нормалау	24
2	Конструкциялық бөлім	27
2.1	Бастапқы мәліметтер және қондырғыларды жобалау мақсаты	27
2.2	Червякты кесетін құйынды бүркеншіктің жұмысы	28
3	Ұйымдастыру бөлімі	28
3.1	Өндіріске қажетті жабдық санын есептеу	28
3.2	Өнеркәсіптегі өндірістік жұмысшылардың санын есептеу	29
3.3	Өндірістік үйлер мен құрылыстар	30
3.4	Құрастыру цехының ауданын анықтау	31
	Қорытынды	33
	Пайдаланылған әдебиттер тізімі	34
	Қосымша А	35
	Қосымша Б	36

## КІРІСПЕ

Бүгінгі нарықтық экономиканың қалыптасу жағдайында ғылыми техникалық прогрестің ең жаңа жетістіктерін, оның ресурстарды үнемді пайдалану, айналамыздағы қоршаған ортаны ластамайтын және іске жарамай қалған бұйымдарды (материалдарды) қайта өңдеудің ең тиімді жолдарын пайдалану керек.

Машиналар мен жабдықтардың жұмысқа қабілеттілігі және ұзақ уақыт бұзылмай сенімді қызмет атқаруы олардың бөлшектері жасалатын конструкциялық материалдарының сапасы қасиеттерінің пайдалану жағдайына (жүктеме күштер, жұмыс орталығы т.б.) қажетті жұмыс сипаттамаларына сәйкес келуімен байланысты.

Машина жасау саласында сапа көрсеткіштерін де ескерген жөн. Ғылым мен техниканың ең жаңа жетістіктерін іске қосуды машина жасау саласына басты орын берген жөн.

Машина жасау саласында бөлшектерін сатып алып құрастырған арзанға түседі. Машинаның жаңарған сайын оның құрамындағы стандартталған және бірыңғайлаған бөлшектерді көп пайдаланғанда өнімнің сапа деңгейі соғұрлым жоғары болады.

Мұны жетілдіріп, тиімді ұста-пресс, метал жонатын станоктарды «өңдеу орталығы» үлгісіндегі станоктарды, ауыр және бірегей станоктар мен пресстерді, машина жасау саласындағы жаппай шығарылатын өнімдерді құрастыруды автоматтандыруға арналған жабдықты-роторлы, роторлы-конвейерлі және машина жасау мен метал өңдеуге арналған басқада автоматты желілерді озық қарқынмен шығаруды қамтамасыз ету қажет. Дәлдігі жоғары станоктар шығару елеулі түрде кеңейтілуі шарт.

Аспап өндірісін мамандандыру дамытылып, қатты қорытпалар мен металды керамикадан жасалған сырты тозбайтын көп қабатты қаптамалар жалатылған жоғары өнімді кескіш аспап шығару арттырылуы тиіс. Беріктікті арттыратын технолгияны кеңірек пайдаланған абзал.

Машина жасау өнімдері – күрделі бөлшектердің жиынтығы болып табылады. Механизм болып жиналған бөлшектер бір-бірімен тығыз байланыста және тығыз тәуелдікте. Қайбір бөлшектің өлшемінің, пішінінің және беттерінің өзара орналасуының ауытқуын туғызады. Бұл ауытқулар жинала келе дайын өнімнің сапалық сипатына қатты әсер етеді. Осы себепті қондыру мен бөлшек өлшемі шегін, пішінін және беттердің өзара орналасу шектерін таңдауға құрылымға кіретін бөлшектің оның әр бетінің (цилиндрлік, конустық) қызмет сипатын әр бөлшектің ауытқуларының жанасушы бөлшектерге олардың дәлдік параметрлерінің жиынтығының өнімнің сапасына әсерін тигізетінін ескеруіміз керек.

## **1 Технологиялық бөлім**

### **1.1 Құрастырудың технологиялық процесін жобалау**

Редуктор – деп қозғалтқыш білігінің жұмыс машинасы білігіне айналу қозғалысын беруге арналған тиісті және червякты берілістерден тұратын жеке агрегат механизмін айтамыз. Редуктордың атқаратын қызметі – бұрыштық жылдамдығын, жетектегі біліктің жетектеуші білікке қарағанда айналу моментін арттыру.

Редукторды жинақтау жұмыс сызбасында берілген жалпы көрініске сәйкес жинақталады. Подшипниктерді алдын – ала майда 80-100°С дейін температурада ұстап қыздырады.

Червяк білік төмендегі жақта орналасқаны ұтымды. Себебі төменгі жақта құйылған арнайы майлармен тез іліннісуге түседі. Жоғары жағында орналасса, червяк дөңгелек айналып келгенше бірнеше айналым жасайды. Осының салдарынан біліктің жұмыс қабілеттілігін төмендетеді.

Червякті беріліс кинематикасы тісті – беріс кинематикасынан өзгеше келеді, біріншіден беріліс санының шамасын диаметрлер қатынасы арқылы анықтауға болмайды. Екіншіден, червяк пен червяк дөңгелектерінің шеңберлік жылдамдықтары әр түрлі жазықтықта бағытталғанына байланысты, олардың шамасы мен бағыты да әр қилы келеді. Сондықтан, червякті берілістерде әлбетте сырғанау пайда болады. Беріліс саны 8-ден 80-ге дейін болады. Қазіргі кезде червякті берілістердің беріліс саны да стандартты МЕСТ 2144-66.

Сырғанау үйкелісінің көптігі салдарынан червякті берілістің қуаты 50 киловаттан артпайды.

Тісті берілістерге қарағанда червякты берілісте сырғанау жылдамдығы анағұрлым артық және қиынға соғады. Тістердің айқасып қалуынан және тозуынан червякты берілістің беті бұзылады. Сондықтан олардың жұмыс істеу қабілеттілігі де нашарлайды.

Тістердің тозу себептері:

- а) Ластанған маймен майлаудың салдарынан;
- ә) Червяктың таза болмауынан;
- б) Жұмысқа жиі қосып – ажыратудан;
- в) Берілісті майлаудың қиындығынан

Берілістің тозуынан червяк дөңгелегінің тістері сынады.

### **1.2 Өндірістің типін анықтау**

Машина жасау өндірісі деп, бұйым шығарудағы машина жасау технологиясының тәсілдері негіз болған өндірістік процесті айтады.

Машина жасау өндірісінің түрлері мен типтері шығарылатын бұйымның түрі мен күрделілігіне, машина жасау технологиясының тәсілдеріне өндірісті ұйымдастыру және басқару мәселелеріне байланысты.

Червякты редукторды құрастырудың технологиялық процесін жобалауда ең алдымен өндірістің типін шығарылатын өнімнің тактісін анықтап алуымыз керек.



Шығарылатын өнімнің тактісін жабдықтардың жұмысшылардың сағатпен берілген шынайы уақытының жылдық қорымен есептейміз

$$\tau_g = 60\Phi_3 / N \text{ (мин / дана)} \quad (1.1)$$

мұнда, N-деталды өндірудің жылдық данасы.

$\Phi$  – станоктар жұмысының сағатпен берілген шынайы жылдық қоры.

$$\tau = 60 \times 2030 / 7000 = 17,4 \text{ мин/дана}$$

Құрастыру бірлігінің техникалық шарттарын талдау. Машина конструкцияларының алдын – ала құрастырылған құрама бөлшектерінен тұрғаны абзал; сонда тораптап құрастырудың пәрменді нышандары, ал құрама бөлшектерін қосарлана әдіспен құрастыруға және оның құрастыру циклінің ұзақтығын қысқартуға мүмкіндік ашады.

Жалпы құрастыру процесінің жинау циклін азайту бұйымның базалық құбырына бір уақытта жан – жақты бір – біріне байланыссыз бірнеше құрылым бірліктерін іле берген жөн.

Сырттан сатылып алынған стандартты құрама бөлшектермен деталдардың бағасы мейлінше арзан келеді. Қалыпқа келтірілген және бірыңғайландырылған деталдар мен құрама бөлшектерінің (деталдардың бағасы) шығару сериялылығын көтеруге және олардың еңбек сийымдылығы мен өзіндік құнын кемітуге мүмкіндік туғызады.

Бұйымның технолгиялық конструкциясын алдын – ала ескерген жөн.

Жасалынып жатқан бұйымның барынша көп жерлерде қолданылғаны, әрдайым сұраныста болуы, сапалы, сенімді, арзан, жұмысқа деген төзімділігі жоғары болуы қажет. Құрамында стандартталған бөлшектердің көп болғаны мейлінше дұрыс болып табылады.

Червякты редуктордың унификациялау дәреже көрсеткіші:

$$U = 28/52 \times 100\% = 53\% \quad (1.2)$$

28 – стандартталған бұйымдар;

52 – барлық бұйымның саны.

Червякты редукторда өз алдында құрастырылатын тораптар жоқ.

Редуктор бір жерде жиналады.

Жоғарыда көрсетілген жалпы шарттардан басқа деталдардың неше түрлі қиюластыруларының жағдайларын ескерген жөн.

Бұранданы қиюластыруды құрастыруын оңайлату үшін арнайы кіргізу фаскалары мен бұрандалары беттерінде бағыттаушы элементтердің болуы қажет.

Құрастыру процестерінің өнімділігін арттыру үшін бекіту деталдарын дөңбек кілттермен бұрап тартып тастау керек. Ол үшін бекіту деталының осінен қораптың қабырғасына дейін жеткілікті орын болуы қажет.

Өлшемдер тізбегін есептеу. Өлшемдер тізбегі деп – тұйық контур құратын және бір не бірнеше бөлшектер беттерінің (немесе остерінің) өзара қатынасты орындарын анықтауға мүмкіндік беретін, бірімен – бірі байланысқан өлшемдер жиынтығын айтамыз.

Қандай да болсын өлшемдер тізбегі бір бастапқы (түйістіруші) буыннан және екі не одан да көп құрастырушы буындардан тұрады.

Бастапқы деп - техникалық шарттарға сай өнімнің сапасының түзілуіне әсер ететініне байланысты, сас жоғары дәлдік талаптары қойылатын буынды айтамыз.

Өлшемдер тізбегінің құрастырушы буындары екі топқа бөлінеді. Бірінші топқа ұлғайғанда (басқалары өзгермегенде) түйістіруші буынды ұлғайтатын сол себепті ұлғайтқыш деп аталатын буындар жатады. Екінші топқа өздері ұлғайғанда түйістіруші буынды кішірейтетін, сол себепті кішірейткіш деп аталатын буындар жатады. Анықталған барлық құрастырушы буындар мен бастапқы буын тұйық контур құрауымыз керек.

Өлшемдер тізбегін құрастырғанда келесі қағидаларды орындауымыз керек:

а) Өлшемдер тізбегі қысқа болуы тиіс, яғни ол мүмкіндігінше, үздіксіз, тармақсыз тұйық контур құрайтын саны аз буындардан тұруы керек.

ә) Тізбек құрамына енетін әр бөлшек тек бір ғана өлшемге ие болуы тиіс.

б) Тізбекке енетін бір буындық өлшемін екі рет көрсетуге немесе екі буындық өлшемін біреу қылуға болмайды.

в) Тізбекке енетін стандартты өнімдер жалпы буындардың санына қарамастан, өзінің бір ғана шекті өлшемінен енеді.

Өлшем тізбектерін есептегенде әр тораптарының белгіленген маңыздылығы анықталған.

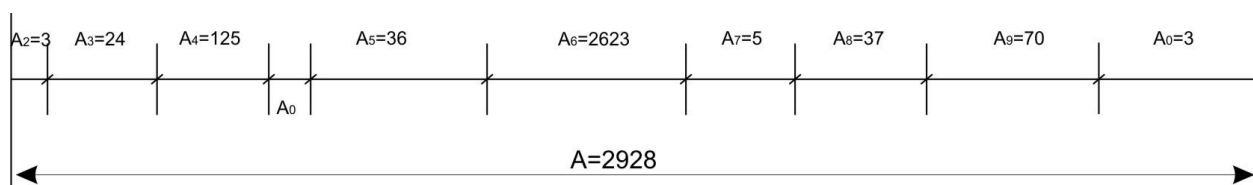
Орташа маңыздылары

$$A_m = A_i/n \quad (1.3)$$

мұнда,  $A_i$ -белгіленген мөлшері топ құрады.

$n$ -мөлшерлі тізбектің топ жасау саны.

$n=14$ ,  $n \geq 5$  да вертикалды әдіс қолданылады.



$$A_m = 2928/14 = 209,14$$

1.1 сурет - Өлшемдер тізбегі

Тұйықталған тізбектердің және олардың тізбек жасау саны белгіленген тәртіп бойынша оларды жұмысқа қосуды әр тізбектің маңыздылығы артады

$$T_m = T_o / k \quad n = T_o / 1,2 \quad n = 0,5 / 1,2 \quad 14 \quad (1.4)$$

$T_o$ -тұйықталған тізбектерді қосу  
 $n$ -тізбек жасау саны

Құрастыру бірлігінің конструкциясын технология тұрғысында талдау. Конструкцияны технология тұрғысында талдау үшін арнайы көрсеткіштердің екі тобы қолданылады.

Абсолюттік бұйымның жалпы еңбек сыйымдылығы мен өзіндік құны.

Қосымша конструкцияның құрылымы, қалыпқа келтіру дәрежесі.

Технология тұрғысынан талдаудың 2-тобының негізгі көрсеткіштері сабақтасу, қалпына келтіру материалды қолдану коэффициенттері.

Сабақтасу коэффициенттері  $K_n$  жаңа конструкцияларда қолданылып жүрген конструкциялардан детальдар мен тораптар бар екенін анықтайды

$$K_n = N_o / N - N_n \quad (1.5)$$

$N_o$ -берілген конструкциядағы қалыпқа келтірілген және жеткізіліп берілген детальдар мен кірме бұйымдарының саны.

$N$ -конструкциядағы деталдардың жалпы саны

Қайталау коэффициенті  $K_y$  берілген конструкциядағы деталдардың үйлестірілу дәрежесін нығайтады.

$$K_y = N / N_n = 52 / 28 = 1,85$$

Қалпына келтіру коэффициенті  $K_c$  берілген конструкциядағы стандартты және қалпына келтірілген детальдардың сабақтасу дәрежесін нығайтады.

$$K_c = N_o / N - N_n = 10 / (52 - 28) = 0,41$$

мұнда,  $N_c$ -стандартты және қалпына келтірілген детальдар саны.

Червяқты редуктордың конструкциясын технологиялық тұрғыда талдап келіп кемшілігін айтамыз. Бұйымның салмағы жинақталған кезде 63 кг болады. Мұндай салмақты бұйымды екі жұмысшы көтеруге ауыр келеді. Жұмыс уақытын арттырады және көмекші жұмысшылардың санын көбейтеді. Біз тұлға немесе қақпаққа көтеретін крандарға ілгек бұрап қоямыз. Егер тұлғаға орнатсақ, тұлғамен құю әдісімен бірге аламыз.

Құрастырудың технологиялық схемаларын жасау. Құрастырудың технологиялық схемасы бұйымның құрамдас бөлімдерін бір-біріне қандай тізбекпен қосу екенін көрсетеді.

Қазіргі машина жасау ісінде құрастыру түрлері жалпы және тораптық (қорапты) құрастырылу болып ажыратылады.

Жалпы құрастыру объектісі бұйым:

- бұйым, тораптық құрастыру объектісімен құрамдас бөлімдер (детальдар мен құрастыру бірліктері) болып табылады.

Червякты редукторда өз алдына жиналатын тораптар жоқ. Тұлғаны орнатып жан-жақты дипломдық жобалау парағындағы жинақтау схемасында көрсетілген бойынша жинаймыз.

Червякты редуктордың жинақтау схемасының технологиялылығын жоғары дәрежеде болу үшін бұйым бойындағы детальдарды оңай ауыстырылуын ескерген жөн және бұйымды жинаған кезде аз уақытта сапты, сенімді, арзан болу керек. Бұл бұйымның құрамында сырттан сатып алынатын бөлшек подшипник.

Бұл схемада тік төртбұрыштың жоғары бөлімінде детальдың аталуы, төменгі жағында берілген қосылуларға енетін детальдар саны, төменгі сол жағында оның сандық индексі.

Жалпы құрастыру процесі схемада көлденең сызықтан басталады. Жоғарыда тізбектелген тәртіппен бұйымдарды жалпы құрастыруға тікелей енетін, ал төменде тікелей енетін барлық құрастыру бірліктері шартты белгілерімен орналасады. Құрастыру технологиялық схемалары құрастыру қосылыстарын сипаттап түсіндіретін және егер, схемада түсініксіз болмасын деп құрастыру үстінде орындалатын (тексеру, престеу, тойтару, дәнекерлеу т.б.) жазулармен және сілтемелермен қамтамасыз етеміз.

Технологиялық схемалар құрастыру процестерін жобалауды жеңілдетеді, әр бұйымның конструкциясын технологиялық тұрғысынан бағалауға мүмкіндік береді, бұйымға енетін детальдардың қалып қоюына жол бермейді.

Құрастырудың технологиялық процесін жасау. Червякты редуктордың құрастыру технологиялық процессін АЗТМ-нен алған технологиялық картадағы жинақтау схема бойынша жинаймыз.

Операция 0.05 Бірінші тұлғаны аламыз инд. 5.

Білікті кнопкамен алып, инд. 35 кигіземіз. Біліктің екі мойын бетіне инд. 32 подшипникті кигізіп, престеп тастаймыз. Қақпақтар инд. 7, 8-ге төсемдерімен инд. 38, 39 инд. 28 бұрандалармен қатырып тастаймыз. Білік червякке 1-ге бір подшипникті инд. 31 сол жағынан престеп тастаймыз. Инд. 1-ші білікті тұлғаның  $\varnothing 85$  жағынан кіргізіп стаканмен төсемдермен инд. 15,19 престеп отырғызамыз. Подшипникті инд. 31 тірелгенше екінші жағынан престеп отырғызамыз. Инд. 42, 9 қақпақтарды инд. 36, 38, 39 төсемдермен червякті ілінісуде регулировка жасаймыз және осьтік арада арақашықтық подшипнигі қақпақтар инд. 42, 9 және стакандарды соңғы рет мықтылап қатырамыз. Манжеткалар инд. 45, 46 қақпақтар инд. 40, 41 мен бұранда 24-пен қатырамыз.

Төсемді инд. 17 - ші қақпағымыз инд. 6 - ны бұранда 27 - мен бекітеміз. Қақпақ инд. 6 - ға төсеммен бірге инд. 34 тығынымен қатырамыз. Қақпақ инд. 7 - ге төсемнің жинағын инд. 37 - ні төсеп бұйымға инд. 13, 26 бұрандалармен бекітеміз. Червяк инд. 1 - ге жартылай муфтаны инд. 12 шпонкамен бірге престеп отырғызамыз. Тұлға инд. 5 - ке төсеммен инд. 20 тығынды қатырамыз.

Ең соңғы орындалатын операция тұлғаға инд. 33 төсемді төсеп, инд. 48 май көрсеткішін қатыру.

Операциялар біткен соң арнайы маймен белгіленген мөлшерге дейін құйып, білік червяктә айналдырып, жұмыс қабілеттілігін тексереміз. Осыдан соң майды қайта редуктордан құйып аламыз.

### **1.3 Детальдарды механикалық өңдеудің технологиялық процессін жобалау**

Білік червяк – айналдыру беріс моментін электродвигательдерден одан червякті дөңгелекті айналдыруға арналған.

Ілінісу арқылы майлау қызметін атқарады. Деталь ілінісуде қатты үйкеліске түседі. Үйкеліске түсетін жер төзімділікке, тұрақтылыққа, жылдамдыққа төтеп беру керек. Ондай материалға болат 45 жатады.

Болат 45 материалы төзімділікке және механикалық өңдеуге де қолайлы. Материал арзан және механикалық өңдегенде де қолайлы. Термиялық өңдеуде де төзімділікке ұласуын көтереді, ал ажарлау кезінде үйкеліс күшін ілінісуіндегіні төмендетеді. Дайындамаға алған материалдан жеңіл соқпа дайындама әдісімен аламыз. Бұл әдіс бізге арзан түседі. Аралық таяныш қаттылықты қамтамасыз ете алады.

Білік детальдің ұзындығы қызғанда үлкеймейді. Осының салдарынан подшипник сыналыспайды.

Сын талдауынан соң теріс техникалық шарттарды қараймыз да өзіндік шарттарды тұжырымдаймыз. Осы жаңадан тұжырымдалған техникалық шарттардан кейін базаларды таңдаймыз, базаларға орнығуды талдауда және өңдеудің әдісі мен бірізділігін таңдап алуда негіз болуы тиіс.

### **1.4 Детальдардың тораптағы қызмет орнын және техникалық шарттарын талдау**

Өндірісрің типін және детальдар жасаудың ұйымдастыру формасын анықтау. Детальды механикалық өңдеуінің технологиялық процесін жобалауда, ең алдымен шығарылу тактісін анықтауымыз керек.

Детальды механикалық өңдеу технологиялық процесінде өзі центрлейтін станоктар, әмбебап станоктар және жүк көтергіш крандар қолданылады.

Номинальды жұмыс уақыты қоры жабдықтарға бір кезеңде жыл бойынша  $\Phi_{\text{ном}}=2030$  сағ. беріледі.

Жабдықтарды шығару тактісін есептейміз.

$$\tau=60\Phi_{\text{с}}/D=60\times 2030/7000=17,4 \text{ мин/дана} \quad (1.6)$$

D - механикалық өңдеуге жіберілетін бір детальдың жылдық бағдарламасы.

Өндіріс типінің жалпы сипаттамасын операцияның бір жұмыс орнына немесе бір жабдыққа бекіту коэффициенті арқылы көрсетеді.

$$K_{\text{о.б.}}=Q/P_{\text{o}}=10/6=1,66 \quad (1.7)$$

Q- әр түрлі операциялар саны.

P<sub>o</sub>- жұмыс орнының саны, орындалатын операциялар.

Деталь конструкциясын технологиялық тұрғыда талдау. Мұндай талдаудың мақсаты-сызбадағы және техникалық шарттардағы мәліметтер бойынша деталь конструкциясының кемшіліктерін айқындау, сондай-ақ қаралып отырған конструкцияның технологиясын жақсарту.

Білік червяк-бұйым құрамындағы жауапты деталь. Негізгі сапалы көрсеткіші болып геометриялық формасы, олардың ұзына бойы және кесе көлденең қимасы боып табылады.

Дайындаманы арнаулы штамптарды өңдеу арқылы штампталған кавкадан аламыз.

Деталь қаралтым механикалық өңдеу операциясы орындалғаннан кейін, термиялық өңдеуге түседі. Термиялық өңдеуден соң деальдың бет қатпарлығы өзгереді. Детальде  $\varnothing 42$  мм берілген өлшемде технологиялық карта бойынша тазалай өңдеуге операция қажет етпейді. Себебі, бұл беттер іске шегулі беттер емес бос беттер. Механикалық өңдеудің барлық операциялары біткен соң дайын деталь құрастыру цехына кетеді. Егер білік червякты тек өзін сырт жерлерге сатуға ығаратын болсақ  $\varnothing 42$  мм өлшемін тазалай өңдеу операциясын жүргіземіз. Себебі, детальдың тауарлық көрінісі болу керек. Түп беттеріндегі ұяшықтарды да термиялық өңдеуден соң тазалау керек. Ұяшықтар механикалық өңдеуде үлкен қызмет атқарады.

Детальдің конструктивтік элементтерінің үйлесімдік коэффициентін мына формуламен анықталады.

$$K_{yэ} = Q_{yэ} / Q_э \quad (1.8)$$

мұнда,  $Q_{yэ}$ - түйлестірілген типтік өлшемді конструктивтік элементтердің саны.

$Q_э$ - бұйымдардағы типтік өлшемді конструктивтік элементтердің саны.

Білік червяктағы шпопкалы саңылауды тазалау механикалық өңдеу операциясынан кейін фрезрлеу станогымен өңдейміз.

### **1.5 Дайындама әзірлеу әдісін таңдау және негіздеу**

Машина детальдарды үшін дайындаманы таңдап алу әдісін детальдардың жұмыс орны және конструкциясымен, материалымен, техникалық талаптарымен, шығарылатын өнімнің масштабы және сериялылығымен, сондай-ақ дайындау үнемделегімен анықталады.

Деталь-червякты редуктордың білігінң пішімі қиын емес, материалы болат 45. Білікті дайындама ретінде ыссы штамптау әдісімен аламыз.

Таңдап алынған тәсілдың өзіндік құны арзан болғаны жөн. Дайындаманың пішіндері мен өлшемдері детальдікіне неғұрлым жақын болса, кейінгі механикалық өңдеудің өзіндік көлемі соғұрлым аз болады, егер дайындаманың шығару бағдарламасы аз болса, онда барлық тәсілдер тиімді

бола бермейді, өйткені дайындама жасау тәсілінің арнайы жабдықтарына шыққан шығын экономикалық тұрғыда қайтып орнына келмейді.

Дайындама жасаудағы (таңдаудағы) алдын ала ескеретін технологиялық дееректер механикалық өңдеу әдістерін дұрыс орналастыру, өңделетін және өңделмейтін беттердің өлшем шектерін белгілеу; кесіп өңдеу операцияларын керекті базалық беттерге технологиялық шарт қою; керек болса термиялық өңдеу жайларын атериладардың құрамы мен қатталығына шарт қою; дайындаманың беттерін тазалау тәсілдері.

Дайындаманың сапасын тексеру үшін олардың өңделетін және өңделмейтін беттерін сырт көзбен қарап шығады; өлшемдерін эмбебап өлшем аспаптарымен шаблондарымен, белгілеу қондырғыларымен тексереді; материалдың механикалық қасиеттерін және химиялық құрамын тексереді.

Базалар таңдау және детальдардың өңдеудің маршруттық технологиясын жасау. Технологиялық процестерді жобалаудағы ең жаауапты кезеңнің бірі базалар таңдау. Базалар таңдау детальдың өңдеу бағыттарымен тығыз байланысты. Технологиялық базаларды белгілеу үшін дайындаманың өңделу бағытын толық білу керек.

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

Технологиялық процестерде өңдеудің бағыттық технологиясын келесі әдіспен орындаймыз.

Операция 005. Екі түп беттерін фрезрлеу-центрлеу жартылай автоматты «4815» станогымен екі түп бетін фрезлеп өңдейміз.

Операция 010. Түп беттеріне фрезрлеу-центрлеу жартылай автоматты «4815» станогымен екі жағынан ұяшықтар саламыз.

Операция 015. Білік четвякты қаралтым өңдеуге қалдырған өлшеммен токарлы 16К20 станогымен өңдейміз.

Операция 020. Червякты  $m = 5$ ,  $Z = 1$ , 1,7мм әдіп қалдырып айрналмалы бүркеншікпен қаралтым өңдейміз.

Операция 025. Слесорлық учаскіде орамның ұшқыр кырларын кесіп тастаймыз.

Операция 030. Детальді термиялық өңдеуге жібереміз. Термиялық өңдеуге детальды тасыту операциясын қолданамыз

Операция 035. Термиялық өңдеуден кейін түп беттерін және ұяшықтарын тазалаймыз.

Операция 040. Токорлық “16К20” станогымен тазалай мойын беттерін  $\varnothing 20K6, \varnothing 35K6$  және  $\varnothing 3518$ ,  $\varnothing 75-0,052$  ажарлауға 0,6-0,17 әдібіне тастап кетеміз. Сонымен қатар, екі мойын бетінен  $2 \times 45^\circ$  фаскасын саламыз, червяктің  $30^\circ$ –пен оғанда фаска саламыз.

Операция 045. Токарлық станокта червякты  $m=5, z=1$  ажарлауға 0,5мм әдір қалдырып, қалғанын сылып тастаймыз.

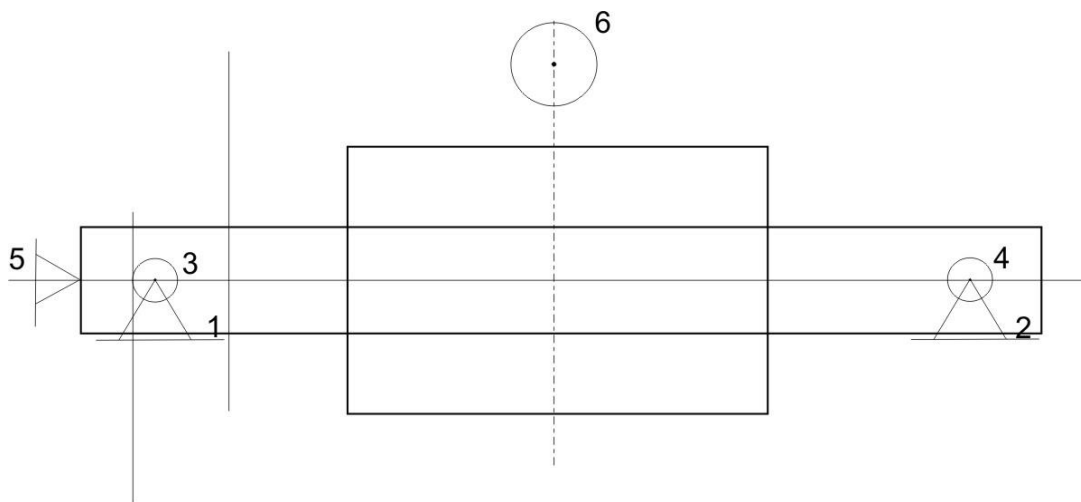
Операция 050. Токарлық фрезрлеу станокпен шпонкалы саңылауда  $b=Ng$  өлшемімен өңдейміз.

Операция 055. Ажарлаушы “3Б161” станогымен мойын беттері  $\varnothing 20K6, \varnothing 35K6$  және  $\varnothing 35K6, \varnothing 35I8$  ажарлаймыз.

Операция 060. Токарлық ажарлаушы «5887» станогымен білік червякты 75-0,052 ажарлаймыз.

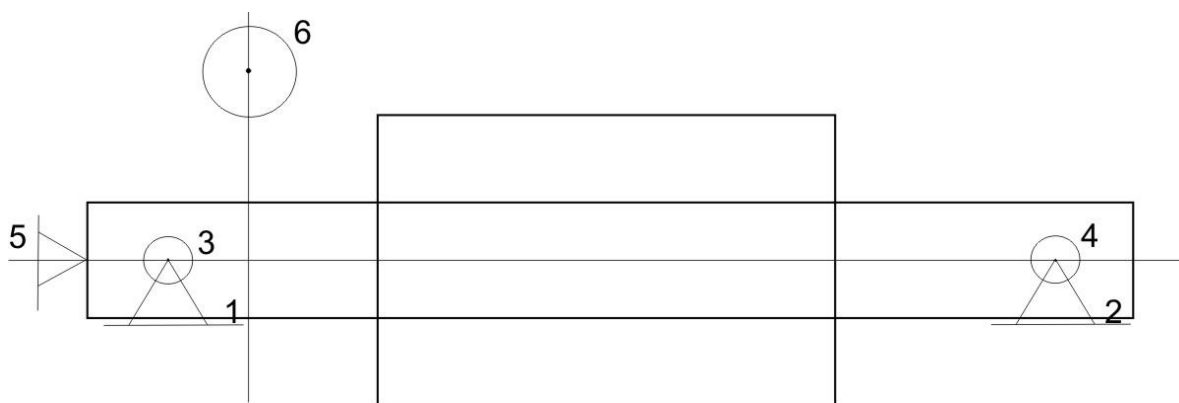
Дайындаманы өндегендегі базалау схемалары.

Түп беттерінен ұяшықтарын өндегенде призмалық қондырғыларға салып өңдейміз.



1.2 -сурет- Базалау схемасы

Дайындамамызды қарапайым және тазалай өндегенде өз қысқыш «КРАБ» қондырғысын қолданамыз.

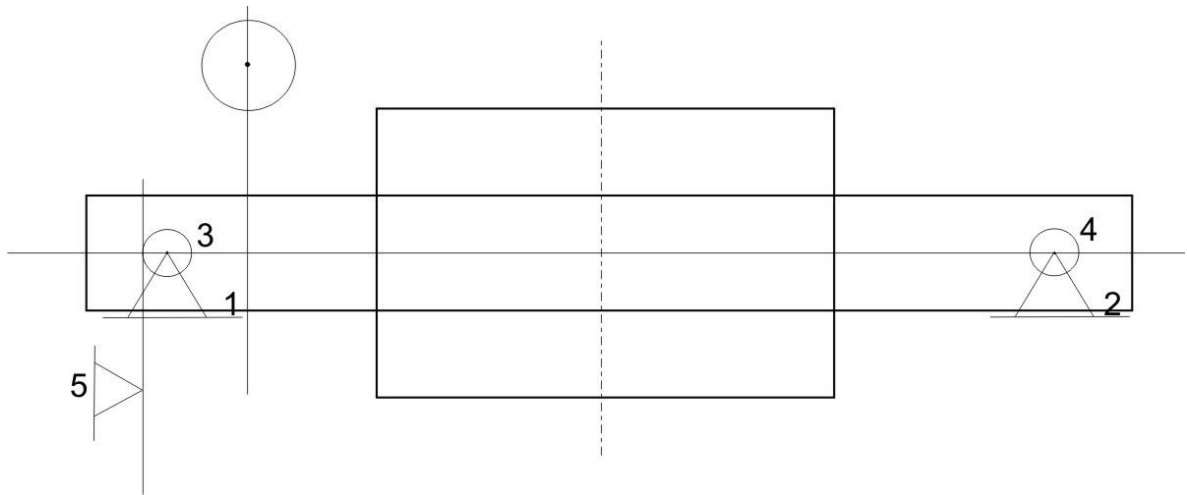


1.3-сурет- Базалау схемасы

Дайындамаға шпонкалы саңылауды фрезрлеу станогына салғанда да призмалық қысқыш қондырғыны қолданамыз.

Соңғы операция ажарлау кезінде поводковый патронға қысып ажарлайды.





1.4-сурет- Базалау схемасы

### 1.6 Өңдеуге жіберілетін әдіптерді есептеу

Әдіп деп - дайындаманың бетінен детальдың бетіне дейінгі алынған ақаулы қабаттың қалыңдығы; оның мәні дайындама өлшемі мен деталь өлшемінің айырмасына тең.

Деталь беттерінің дәлдігі мен сапасы оның дайындаманың ақаулы бет қабаттарын бірізділікпен кесіп өңдеу арқылы етіледі.

Детальдің беттеріне қойылатын шарттар: подшипник орналасатын екі бетіне 035K6 (+0,015), және сол жақ майын бетіне Ø20K6 (+0,015) шарт қосылады. Ал, червякке Ø75-0,052-ге дейін жеткіземіз.

Детальде сол жақ подшипникті орнатқанда алдыңғы диаметрі Ø3518 (-0,050) подшипникті осы диаметрмен сырғытып Ø35K6 престеп отырғызамыз.

Білік червякты осы жоғарыда көрсетілген беттердің дәлдігіне жету үшін келесі операциялар орындалады. Ең бірінші қаралтым өңдеу, соңғы операция ажарлау.

Дайындаманы соқпа әдісімен алғанымызда механикалық өңдеуде -30% дейінгі мөлшері жоққа шығыны болады.

Әдіптің ғылыми және практика тұрғысында негізделген мәнн металдың жоңқа шығынын және еңбек сйымдылығын кемітеді.

Әдіптің мәнін азайтудың тура жолын өте дәл өлшемді дайындамалар пайдалану. Үнемдеуге тырысамыз деп өте аз әдіптер елгілеу қауіпті; әдіптің аз болуы дайындама бетінен ақаулы қабатты сылуға жетпей қалуы мүмкін, сондықтан әдіптің тиімді мәнін есептеу ең маңызды техникалық және экономикалық проблема болып табылады.

Егер әдіпті көбірек қалдырсақ дайындамалардың қосымша өңдеу операцияларын көбейтеді; детальдың еңбек сйымдылығын арттырады; кескіш аспаптың тозуын үдетеді; деталь жасаудың өзіндік құны қымбаттайды.

Біз механикалық өңдеуде әдіптердің есептеу әдісін цилиндрлік беттерді токарь станогында центрлеріне орналастырып өңдеуге пр. В.М.Кован ұсынған.

5. есептеу- аналитикалық әдісімен жүргіземіз. Бұл операцияда орнату ауытқуы нольге тең болады.

$$2ZM_i = 2[R_{zi-1} + h_{i-1} + p_{i-1}] \quad (1.9)$$

$R_{zi-1}$  - алдыңғы техникалық әрекеттен қалған беттің орта мәнді кедірбұдырлығы.

$h_{i-1}$  - алдыңғы техникалық әрекеттен қалған беттің ақауының қатпарының қалыңдығы.

$p_{i-1}$  - дайындаманың кеңістіктегі ауытқуы.

Білік червяқтың  $\varnothing 75$  өңдеуге жіберілетін әдіпті есептейміз.

Детальдың аталуы білік-червяк

Материалы – болат 45.

Қаралтым жону  $2ZM_i = 2[50 + 50 + 25] = 250 \text{ мкм}$

Соқпа дайындама  $2ZM_i = 2[1500 + 1500 + 2000] = 10000 \text{ мкм}$

$$2ZB_i = 2[Z_{mi} + (TD_{i-1} - TD_i)]$$

$$2ZB_i = 2[125 + (3000 - 1200)] = 3850 \text{ мкм}$$

$$2ZB_i = 2[5000 + (1200 - 190)] = 12020 \text{ мкм}$$

Дайындаманың  $\varnothing 42$  механикалық өңдеуге екі жағына бірдей жіберілетін әдіптерді есептейміз.

Қаралтым жону  $2ZM_i = 2[50 + 50 + 25] = 250 \text{ мкм}$

Соқпа дайындама  $2ZM_i = 2[1000 + 1000 + 1000] = 6000 \text{ мкм}$

$$2ZB_i = 2[ZM_i + (TD_{i-1} - TD_i)]$$

$$2ZB_i = 2[125 + (2500 - 1000)] = 3250 \text{ мкм}$$

$$2ZB_i = 2[3000 + (1000 - 160)] = 7680 \text{ мкм}$$

Дайындаманың  $\varnothing 35 \text{ К6}$  механикалық өңдеуге екі жағына бірдей жіберілетін әдіпті есептейміз.

$$2ZM_i = 2[25 + 25] = 100 \text{ мкм}$$

$$2ZM_i = 2[50 + 50 + 25] = 250 \text{ мкм}$$

$$2ZM_i = 2[125 + (100 - 25)] = 320 \text{ мкм}$$

### 1.7 Детальды өндеудің операциялық технологиясын жасау

Технологиялық операцияларды кұруда оның технологиялық әрекеттерінің жүру бірізділігін егжейтегжейлі анықтайды; операцияны кұрал-саймандармен жабдықтауды біржола есептеп, оларды түпкілікті белгіленуін ойластырады; кесу режимдері есептелінеді немесе белгіленеді.

Жобалаған технологиялық жүргізілуінің операцияның ең маңызды критеріі оның жүргізілуінің оперативті уақыты. Осы оперативті уақыт неғұрлым ал бола, операция соғұрлым технологиясы болады.

Детальді өндегенде қосарлама жүретін операцияларды да ескерген жөн. Біздің өндірістің типі сериясы. Детальді көп аспапты кескіштермен өндеп оперативті уақытты ұтамыз деп, детальды ұстап тұрушы қондырғының моменті жетеді ме екенін алдын ала есептеп ескерген жөн. Кескіш аспаптарды орнықтырғанда олардың арасын деталь эскизіндегі көрсетілген өлшемдермен және әдіпке қалдырылған өлшемдерде кескіш аспаптардың аралық өлшемдер аса маңызды үлкен дәлдікті қажет етеді.

Негізгі технологиялық уақыт жоғары өнімді кесу аспаптары мен кесу режимдерін жете қолдану, өтулер саны мен беттерді өндеуде өтулерді азайту және тез әсер ететін қыстырма қондырғылары бар, неғұрлым жетілдірілген қондырма тетіктерді қолдану есебімен қысқартылады.

Детальдарды өндеудің операциялық технологиясын технологиялық картада көрсетілгендей жүргіземіз.

### 1.8 Кесу режимдерін есептеу

Технологиялық өндеу әрекетінің жүру жағдайын ескере отырып кесу жылдамдығын материалдарды кесу теориясының формуласымен есептеу немесе нормативті кестелерді пайдалану арқылы анықтайды.

Кесу режимі детальді өндеу дәлдігіне, сапасына, өнімділігіне және өзіндік құнына зор әсер етеді.

Дайындаманың жону кезіндегі кесу жылдамдығының формуласы:

$$V_t = \frac{C_v}{(T^m S^{Y_v} t^{X_v})}; \quad (1.10)$$

$C_v$  - өндеу жағдайына, дайындама мен кескіш аспап материалына байланысты коэффициент.

$m$ ,  $Y_v$ ,  $X_v$  - дайындама мен кескіштің материалдарына байланысты дәреже көрсеткіштері.

$T$ - біркескішті өндеудегі аспаптың уақыт тұрақтылығы.

$S$ - беріс.

$t$ - кесу тереңдігі.

1. Қаралтым жонып өндеудегі кесу жылдамдығын есептейміз. Детальдің  $\varnothing 75$  ұзындығын 100 мм өлшемін өтпелі кескішпен өңдейміз.

Кесу жылдамдығы

$$a) V_t = 350 / (90^{0,20} \times 0,8^{0,35} \times 2,5^{0,15}) = 350 / (2,45 \times 0,92 \times 1,14) = 137 \text{ м/мин} \quad (1.11)$$

$$m=0,20; \quad x=0,15; \quad y=0,35 \quad [9]$$

$$K_v = K_{mv} K_{nv} K_{cr} = 1 \times 0,8 \times 1 = 0,8;$$

Кесу жылдамдығының нақты мәнін түзету коэффициентіне көбейту арқылы анықтаймыз.

$$V_t = V_t K_v = 137 \times 0,8 = 110 \text{ м/мин}$$

ә) Шпинделеген айналымды есептейміз.

$$n = 1000v / \pi d = (1000 \times 110) / (3,14 \times 85) = 408 \text{ айн/мин}; \quad (1.12)$$

стандарт бойынша  $n=400$  айн/мин

б) Кесу күшін есептейміз.

$$P_z = 10 C_{Pz} V^{-z_p} S^{y_p} t^{x_p} \text{ кЭ} \quad (1.13)$$

$$P_z = 10 \times 300 \times 110^{-0,15} \times 0,8^{0,75} \times 2,5^{1,0} = 10 \times 300 \times 0,49 \times 0,84 \times 2,5 = 3087 \text{ кЭ}$$

в) Кесу қуатын анықтаймыз

$$N = (P_z V / 1020 \times 60); \quad (1.14)$$

$$N = (3087 \times 110) / (1020 \times 60) = 5,5 \text{ кВт}$$

2. Тазалай жонып өңдеудегі кесу жылдамдығын есептейміз  $\varnothing 75$  мм 100 мм өтпелі кескіш аспаппен өңдейміз

$$a) V_t = 350 / (90^{0,20} \times 1,2^{0,35} \times 0,125^{0,15}) = 191 \text{ м/мин} \quad (1.15)$$

t-ның мәнін 250 мкм жартысын аламыз.

$$V = V_t K_y = 191 \times 0,8 = 153 \text{ м/мин}$$

ә) Шпинделдегі айналымды анықтаймыз

$$n = 1000v / \pi d = (1000 \times 153) / (3,14 \times 75) = 642 \text{ айн/мин} \quad (1.16)$$

б) Кесу күшін есептейміз.

$$P_z = 10 \times 300 \times 110^{-0,15} \times 1,2^{0,75} \times 0,125^{1,0} = 210 \text{ кЭ} \quad (1.17)$$

в) Кесу қуатын анықтаймыз

$$N = (210 \times 153) / (1020 \times 60) = 0,52 \text{ кВт} \quad (1.18)$$

3. Қаралтым жонып өңдеудегі  $\varnothing 42$  мм ұзындығы 125 мм өлшемге дейін төмендегі кесу жылдамдығымен, тірелетін кескішпен өңдейміз.

Дайындаманың жону кезіндегі кесу жылдамдығын анықтаймыз.

$$a) V_t = C_v / (T^m S^{y_v} t^{x_v}) = 350 / (90^{0,20} \times 0,8^{0,35} \times 2,3^{0,15}) = 191 \text{ м/мин} \quad (1.19)$$

$$V = V_t K_v = 131,7 \times 0,8 = 105,6 \text{ м/мин}$$

ә) Кесу күшін есептейміз.

$$P_z = 10 C_{Pz} V^{-z_p} S^{y_p} t^{x_p} \quad (1.20)$$

$$P_z = 10 \times 300 \times 110^{-0,15} \times 0,8^{0,75} \times 2,3^{1,0} = 3854 \text{ кг}$$

б) Кесу қуатын анықтаймыз

$$N = (P_z V / 1020 \times 60) = 3854 \times 110 / 61200 = 6,9 \text{ кВт} \quad (1.21)$$

в) Шпинделеген айналымды есептейміз.

$$n = 1000v / \pi d = (1000 \times 105,6) / (3,14 \times 48) = 730 \text{ айн/мин} \quad (1.22)$$

г) Қаралтым жонып өңдеу кезіндегі қарсыласу моментін анықтаймыз.

$$M_p = P_z (D/2) = 3854 \times 42 / 2 = 80934 \text{ кгмм} = 80,9 \text{ кгм} \quad (1.23)$$

4. Тазалай жонып механикалық өңдеудегі  $\varnothing 42$  мм кесу жылдамдығын анықтаймыз.

$$a) V_t = C_v / (T^m S^{yv} t^{xv}) = 350 / (90^{0,20} \times 1,2^{0,35} \times 0,125^{0,15}) = 194,4 \text{ м/мин} \quad (1.24)$$

$$V = V_t K_v = 194,4 \times 0,8 = 155,5 \text{ м/мин}$$

ә) Кесу күшін есептейміз.

$$P_z = 10 C_{P_z} V^{-z_p} S^{yv} t^x \quad (1.25)$$

$$P_z = 10 \times 300 \times 155^{-0,15} \times 1,2^{0,75} \times 0,125^{1,0} = 182 \text{ кг}$$

б) Кесу қуатын анықтаймыз

$$N = (P_z V / 1020 \times 60) = (182 \times 155) / 61200 = 0,46 \text{ кВт} \quad (1.26)$$

в) Шпинделеген айналымды есептейміз.

$$n = 1000v / \pi d = (1000 \times 155) / (3,14 \times 44) = 1175,3 \text{ айн/мин} \quad (1.26)$$

г) Кесу кезіндегі қарсыласу моментін анықтаймыз.

$$M_p = P_z (D/2) = (182 \times 42) / 2 = 3822 \text{ кгмм} = 3,8 \text{ кгм} \quad (1.27)$$

5. Қаралтым жонып өңдеудегі  $\varnothing 35$  мм өлшемінің кесу жылдамдығын анықтаймыз.

а) Кесу тереңдігін анықтаймыз

$$t = (D - d) / 2 = (42 - 37) / 2 = 2,5 \text{ мм}$$

ә) Берісті белгілейміз 11 кесте

$$S = 0,4 - 0,5 \text{ мм/айн}$$

б) Кескіштің тұрақтылығын қабылдаймыз

$$T = 90 \text{ мин}$$

в) Кесу жылдамдығын анықтаймыз

$$V_t = 350 / (90^{0,20} \times 0,5^{0,35} \times 25^{0,15}) = 160,9 \text{ м/мин} \quad (1.28)$$

$$V = V_t K_v = 160,9 \times 0,8 = 128,5 \text{ м/мин}$$

г) Шпинельдегі детальдың айналым санын анықтаймыз

$$n = 1000v/\pi d = (1000 \times 128,5)/(3,14 \times 42) = 974,8 \text{ айн/мин} \quad (1.29)$$

ғ) Кесу күшін есептейміз

$$P_z = 10 C_{P_z} V^{-z_p} S^{y_p} t^{x_p} \quad (1.30)$$

$$P_z = 10 \times 300 \times 128^{-0,15} \times 0,5^{0,75} \times 2,5^{1,0} = 2130 \text{ кг}$$

д) Кесу кезіндегі қарсыласу моментін анықтаймыз

$$M_p = P_z(D/2) = (2130 \times 42)/2 = 44790 \text{ кгмм} = 44,7 \text{ кгм} \quad (1.31)$$

е) Кесу қуатын анықтаймыз

$$N = (P_z V)/1020 \times 60 = (2130 \times 128,5)/61200 = 4,4 \text{ кВт} \quad (1.32)$$

6. Тазалай жонып механикалық өңдеудегі  $\varnothing 35$  мм кесу жылдамдығын анықтаймыз.

а) Кесу тереңдігі

$$t = (D-d)/2 = (37-35632)/2 = 0,84 \text{ мм}$$

ә) Берісті белгілейміз  $S = 0,4-0,5 \text{ мм/айн}$

б) Кескіштің тұрақтылығы  $T = 90 \text{ мин}$

в) Кесу жылдамдығын анықтаймыз

$$V_t = 350/(90^{0,20} \times 0,5^{0,35} \times 0,84^{0,15}) = 188,8 \text{ м/мин} \quad (1.33)$$

$$V = V_t K_v = 188,8 \times 0,8 = 151,1 \text{ м/мин}$$

г) Шпинельдегі детальдың айналым санын анықтаймыз

$$n = (1000 \times 151)/(3,14 \times 37) = 1300 \text{ айн/мин} \quad (1.34)$$

ғ) Кесу күшін есептейміз

$$P_z = C_{P_z} V^{-z_p} S^{y_p} t^{x_p} \quad (1.35)$$

$$P_z = 10 \times 300 \times 151^{-0,15} \times 0,5^{0,75} \times 0,84^{1,0} = 698,7 \text{ кг}$$

д) Кесу кезіндегі қарсыласу моментін анықтаймыз

$$M_p = P_z(D/2) = (698,7 \times 37)/2 = 12927 \text{ кгмм} = 12 \text{ кгм} \quad (1.36)$$

е) Кесу қуатын анықтаймыз

$$N = (P_z V)/1020 \times 60 = (698,7 \times 151,1)/61200 = 1,7 \text{ кВт} \quad (1.37)$$

7. Қаралтым жонып өңдеудегі  $\varnothing 20$  мм кесу жылдамдығын анықтаймыз

а) Кесу тереңдігін анықтаймыз

$$t=(D-d)/2=(35-21,5)/2=2,7 \text{ мм}$$

ә) Берісті белгілейміз 11- кесте

$$S=0,4-0,5 \text{ мм/айн}$$

б) Кескіштің тұрақтылығын  $T=90 \text{ мин}$

в) Кесу жылдамдығын анықтаймыз

$$V_t=350/(90^{0,20} \times 0,4^{0,35} \times 2,7^{0,15})=171,5 \text{ м/мин} \quad (1.38)$$

$$V=V_t K_v=171,5 \times 0,8=137,2 \text{ м/мин}$$

г)  $n=1000 \text{ айн/мин}$

ғ)  $P_z=1903,5 \text{ кг}$

д)  $M_p=33 \text{ кгм}$

е) Кесу қуатын анықтаймыз

$$N=(1903,5 \times 137,2)/61200=4,2 \text{ кВт} \quad (1.39)$$

8. Тазалай жону  $\varnothing 20 \text{ мм}$

а)  $t=0,5 \text{ мм}$

ә)  $S=0,5 \text{ мм/айн}$

б)  $T=90 \text{ мин}$

в)  $V=177,2 \text{ м/мин}$

г)  $n=2625 \text{ айн/мин}$

ғ)  $M_p=7,5 \text{ кгм}$

д)  $P_z=750 \text{ кг}$

е)  $N=0,22 \text{ кВт}$

Фрезрлеу-центрлеу операциясы

1. Түп беттерін фрезрлеу 381мм.

2. Түп беттеріне ұяшық салу

Кескіш аспап фреза Т5 К10-100

МЕСТ24359-80

Бұрғы Р6М5-3 МЕСТ 4010-71

1. Кесу тереңдігі  $t=0,5 \text{ мм}$

2. Беріс  $S_z=0,16-0,24 \text{ мм/міс}$

$$S_m=0,2 \times 8 \times 253=425,8 \text{ м/мин} \quad (1.40)$$

Стандарт бойынша  $S=400$  м/мин

3. Кесу жылдамдығын анықтаймыз

$$V = \left( \frac{C_v D^g}{T^m t^x S_z^y B^x Z^p} \right) K_y; \quad (1.41)$$

$$V = ((332 \times 48^{0.2}) / (180^{0.2} \times 2^{0.1} \times 0.2^{0.4} \times 8^0)) = 0.46 = 99.66$$

Кесу қуатын анықтаймыз

$$N = (3073 \times 100) / (1020 \times 60) = 5 \text{ кВт}$$

4. Фрезаның айналым саны

$$n = 1000v / \pi d = (1000 \times 99.66) / (3.14 \times 40) = 364 \text{ айн/мин} \quad (1.42)$$

стандарт бойынша  $n=280$  айн/мин.

5. Фактылық жылдамдығы

$$V_\phi = \pi D n / 1000 = (3.14 \times 48 \times 280) / 1000 = 42.2 \text{ м/мин} \quad (1.43)$$

6. Кесу күші

$$P_z = (10 C_p t^x S^y B^n Z / D^g n^w) K_m = ((10 \times 825 \times 2^{1.0} \times 0.2^{0.75} \times 40^1 \times 8) / (40^{1.3} \times 364^{0.2})) 1.3 = 30$$

72.9

7. Бұрау моменті

$$M_p = P_z (D/2) = (3072.9 \times 42.2) / 2 = 64838 \text{ кгмм} = 64 \text{ кгм}$$

$$N_3 = 8 \text{ кВт} \quad N_e < N_3 \quad 5 < 8$$

8. Негізгі машиналық уақыт

$$T_m = 60.6 / 400 = 0.15 \text{ мин}$$

Түп беттеріне ұяшық саламыз

1)  $t=2.5$  мм

2)  $S=0.08-0.10$  мм/айн

3)  $V=22.4$  м/мин

4)  $N=2377.9$  айн/мин станок бойынша 1600 айн/мин

5)  $M_{кр}=0.56$  Нм

6)  $P_o=472.8$  кг

7)  $N=0.1$  кВт

8)  $T_m=0.6$  мин

### 1.9 Детальдық еңбек сымдылығын анықтау және технологиялық процесін нормалау

Негізгі машиналық уақытты мына формуламен анықтаймыз:

$$T_o = L_i / S_n; \quad (1.44)$$

L- өңделетін беттің ұзындығы;

S- беріс;

n- шпинельдегі айналым саны;

i- өту саны.

1. Қаратылым өңдеу  $\varnothing 75$  ұзындығы 100 мм

а)  $T_o = (100 \times 2) / (0.8 \times 400) = 0.625$  мин

ә) Тазалай өңдеу

$$T_o = (100 \times 1) / (1.2 \times 640) = 0.308 \text{ мин}$$



2. Қаратылым өңдеу  $\varnothing 42$  ұзындығы 127 мм негізгі машинаның уақытын анықтаймыз

$$a) T_o = (127 \times 2) / (0,8 \times 730) = 0,434 \text{ мин}$$

$$ә) T_o = (154 \times 2) / (1,2 \times 730) = 0,527 \text{ мин}$$

Тазалай өңдеу

$$б) T_o = (109 \times 1) / (1,2 \times 1060) = 0,10 \text{ мин}$$

$$в) T_o = (80 \times 1) / (1,2 \times 1000) = 0,06 \text{ мин}$$

3. Қаратылым өңдеу  $\varnothing 35$  К6 ұзындығы 18 мм негізгі машинаның уақытын анықтаймыз

$$a) T_o = (18 \times 2) / (0,5 \times 1000) = 0,072 \text{ мин}$$

$$ә) T_o = (52 \times 2) / (0,5 \times 1000) = 0,208 \text{ мин}$$

Тазалай өңдеудегі машиналық уақыт

$$б) T_o = (18 \times 1) / (0,5 \times 1000) = 0,036 \text{ мин}$$

$$в) T_o = (52 \times 1) / (0,5 \times 1000) = 0,104 \text{ мин}$$

4. Қаратылым өңдеу  $\varnothing 20$  К6 ұзындығы 22 мм негізгі машинаның уақытын анықтаймыз

$$a) T_o = (22 \times 1) / (0,4 \times 1000) = 0,11 \text{ мин}$$

Тазалай өңдеуде

$$ә) T_o = (22 \times 1) / (0,4 \times 2000) = 0,37$$

5. Фрезрлеу арқылы шпонкалы саңылаудың негізгі машиналық уақытын анықтаймыз:

$$T_o = (20 \times 1) / (0,4 \times 400) = 0,125 \text{ мин} \quad (1.45)$$

6. Червякты технологиялық картадан берілген уақытпен аламыз.

Тазалай өңдеуде  $T_o = 0,58$  мин

Қаралтым өңдеуде  $T_o = 3,5$  мин

Фаскаларға  $T_o = 0,22$  мин

Көпшілік және сериялық өндіріс жағдайында уақыттың техникалық нормалары есепті-аналитикалық әдіспен анықталады. Көпшілік өндірісте бір данаға кететін былай анықталады:

$$T_o = t_n + t_k + t_{обс} + t_y; \quad (1.46)$$

$t_n$ - негізгі машиналық уақыт;

$t_k$ - қосалқы уақыт;

$t_{обс}$ - станокқа техникалық қызмет көрсету уақыты;

$t_y$ - демалыс және табиғи қажеттілік уақыттары.

1. Детальдың қаралтым өңдегендегі барлық машиналық уақытты қосамыз.

$$T_o = 0,625 + 0,434 + 0,527 + 0,072 + 0,208 + 0,11 + 0,125 + 3,5 = 5,601 \text{ мин}$$

2. Детальды тазалай өңдегендегі машиналық уақытты қосамыз.

$$T_o=0,308+0,10+0,06+0,036+0,104+0,58+0,22 =1,408 \text{ мин}$$

3. Қосалқы уақытқа негізгі машиналық уақыттың 3% аламыз [12]

$$T_{\kappa}=8,31 \times 3\% =0,25 \text{ мин.}$$

4. Техникалық қызмет көрсетуге негізгі машиналық 6% аламыз:

$$T_{обс}=8,31 \times 6\% =0,51 \text{ мин.}$$

5. Демалыс және табиғи қажеттілік уақытқа негізгі машиналық уақыттың 2% аламыз:

$$T_{обс}=8,31 \times 2\% =0,17 \text{ мин.}$$

6. Енді жалпы даналық уақытты анықтаймыз:

$$T_a=14,27+0,25+0,51+0,17 =104 \text{ мин.}$$

Даналық уақытымызды сағатқа аударғанда

$$T_a=104/60 =1,73 \text{ сағ.}$$

Диплом жобалауымыздағы механикалық өңдеу цехында вал червяк детальдың бір данасын жасап шығару үшін 104 мин уақыт кетеді.

## 2 Конструкциялық бөлім

### 2.1 Бастапқы мәліметтер және қондырғыларды жобалау мақсаты

Қондырғы деп-машина жасау саласындағы технологиялық үрдіске қажетті қосалқы құрылғыны айтады.

Қосалқы құрылғының мысалы ретінде токарь станогындағы патронды центрді, момент беретін хомутты, фрезрлеу станогындағы дайындама қысқышты, тескіш станогындағы ауыстырмалы кондукторлы төлкені және өзі қысатын қондырғыларды айтады. Қондырғыларды өңдеу, құрастыру, тексеру, сынау операцияларында қолданады. Қондырғылардың материалдары қатты, берік, сенімді, және жоғары сапалы болуы қажет. Сондықтан қондырғыға болаттың ең сапалы маркаларын УВА, 45,45Х,20ХН пайдаланылады. Бұл материалдарды термиялық өндегенде қатталығын (HRC55÷60) жеткізуге болады. Көбінесе тіреуіштердің бет қаттылығын оларды хроммен қаптау-жалату, қатты қорытпалары тілімдерімен механикалық бекіту немесе дәнекерлеу арқылы жасауға болады. Тіреуіш тетіктерінің жұмыс істейтін беттері таза болуы қажет  $R_a = 0,16 \div 0,32$  мкм. Қондырғы тетіктерінің тозған элементтерін тез жөндеу үшін оларды ауыстырмалы етіп жасаған жөн. Бұл жаппай сериялы өндірістерде өте қажет, өйткені олар өндіріс өнімділігін жоғарылатады, өнім сапасын жақсартады. Қондырғыларды құрастыру берілген детальды дайындаудың технологиялық процесін жасаумен тығыз байланысты. Оларды жобалауда бастапқы мәліметтер ретінде мыналар аталады:

Берілген операциядағы детальды орнықтыру және бекіту схемасы, яғни қондырғы схемасы. Кескіш аспаптың мәліметтері мен мүмкіндіктері; әдіптің ең тиімді мәні және дайындамадағы сапалы деталь алу мен жаңқа мөлшерін кеміту. Өңдеу операцияларының күш факторлары, өңделетін детальдардың геометриялық өлшемдері, оның технологиялылығы, өзара ауысымды болуы. Өңделетін деталдың механикалық сипаттамалары.

Қондырғыларды механикаландыру және автоматтандыру элементтерімен жабдықталу дәреесі өндірісінің түріне байланысты екенін есептеген жөн. Қондырғыларды жобалауды оның негізгі ретінде оны механизациялау, автоматтандыру жатады. Осы кездегі машина мен өңдеу (кескіш аспаппен өңдеу) уақытының мөлшері орта есеппен 50% дай мөлшерде болады. Қалған уақытты негізінен қосалқы жұмыстарғы жұмсалады. Олар детальды орнату, бекіту, станокты басқару, өңдеу процесі кезінде оның сапасын қадағалау мен бақылау.

Станок қондырғыларын механикаландыру мен автоматтандыру және олардың конструкциясының прогресті болуы сапалық жетістіктерге қоса жұмыскер еңбегінде жеңілдетеді.

## 2.2 Червякты кесетін құйынды бүркеншіктің жұмысы

Бүркеншік - әр түрлі диаметрлі және салдары әртүрлі червяктарды кесу үшін қолданылады. Кесілетін червяк модулі  $1\div 20$  мм аралығында. Червяк оралымы көтерілгендегі бүркеншіктің айналу бұрышы  $\pm 32^\circ$ , жетек қуаты  $7\div 10$  кВт. Электрқозғалтқыштан төрт жыралы сыналы қайыс қозғалысын келтіреді. Сыналы қайысты берілістің беріліс қатынасы  $i=0.6$ . Шпинельдің айналу саны  $n_{ш}=582$  айн/мин. Қолданылатын бүркеншіктің максималды диаметрі 300мм. Бүркеншіктік тұлғадан тұрады, ол супорттың қарлығаш қанатты бағыттаушыларына орналасады. Тік тағанның Т тектес жыралары мен орталық тесігіне кесу бүркеншігінің кронштейн орнатылады. Кронштейн тұтқаны 8 бұрағанда сухарьға 7 бекітіледі. Тұтқаны басқанда кескіш бүркеншіктің червяк винтін қажетті бұрышпен бағыттауға болады. Осы кезде болаттар 6 тағанның дөңгелек жыралары арқылы қозғала алады. Тұлғаның горизонталь бөлігіндегі айналмалы плитаға шарнир мен болт 22 жәрдемімен электрқозғалтқыш орнатылған. Бүркеншікке 8 кескіш екі қатармен червяк адымына сәйкес бекітілген. Плитаның Т тектес жыралары арқылы электрқозғалтқышты бекіткен винттерді жылжыту арқылы қайыстар тартылады.

Подшипникті майлау қораптың жоғарғы жағында орналасқан штуцердегі бірқалыпты тавотница деп аталатын тетікті алға қарай басу арқылы жасалады.

## 3 Ұйымдастыру бөлімі

### 3.1 Өндіріске қажетті жабдық санын есептеу

Негізгі құрал – жабдықтың құрамына детальдар, тораптар және механизмдер дайындаумен, сондай – ақ оларды құрастырумен және оны сынаумен тікелей байланысты барлық станоктар, аппараттар кіреді.

1) Өндірістік жабдықтардың құрамы:

Технологиялық және көмекші жабдықтар құрамы:

2) Қажетті технологиялық жабдықтардың санын төмендегідей формуламен есептейді:

$$Ж_m = Nt_i / \Phi_{жс} \text{ (дана)} \quad (3.1)$$

мұнда,  $Ж_m$  – технологиялық операция бойынша қажетті жабдықтардың, станоктардың саны.

$N$  – шығарылатын детальдардың бағдарламасы, данамен.

$t_i$  – технологиялық операцияның уақыты, мин.

$\Phi_{жс}$  – жабдықтардың, станоктардың жұмысының сағатпен берілген уақытының жылдық қоры.

Детальды токарлық операцияда өңдеу үшін қажетті станоктардың саны:

$$Ж_m = Nt_i / \Phi_{жс} = (700 \times 104) / (4015 \times 60) = 3,02 \approx 4 \text{ станок}$$

Технологиялық операциялардың өтеуі минутпен өлшенеді,  $\Phi_{ж}$  – станоктардың уақытының жылдық қоры сағатпен өлшенеді, сандықтан минутты сағатқа аудару үшін 60 – қа бөлу керек. Есеп бойынша токарлық станоктардың саны 1,06 яғни токарлық операцияғы өңдеу үшін 1 станок қажет. Қалған операцияларға да қажетті станоктардың санын осы формуламен анықтайды.

ә) көмекші жабдықтардың санын технологиялық жабдықтардың 2 % - на шақтап алу керек.

Негізгі өрдірістік қор дегеніміз бұл өндірістік құралдардың ақша арқылы көрсетілген құны. Сондықтан технологиялық станоктарға жұмсалған қаржының есебін шығару керек.

Жабдықтарға жұмсалған қаржыны оның бағасына, тасу мен монаждауға жұмсалатын шығындарды қосып есептейді.

3.1- кесте Өндіріске қажетті жабдық санын есептеу

№	Станоктар түрі	Саны	Құны
1	Токарлық әмбебап станогы	2	50,0
2	Фрезрлеу- орталықтандыру жартылай автоматты	1	20,0
3	Ажарлаушы токарлық станогы	1	20,0
4	Бұрғылау станогы	1	00,0

### 3.2 Өнеркәсіптегі өндірістік жұмысшылардың санын есептеу

1) Негізгі жұмысшылар. Бұл жұмысшылардың санын мына формула арқылы есептеуге болады.

$$L_n = N_{ti} / \Phi \quad (3.2)$$

мұнда,  $L_n$  – негізгі жұмысшылардың саны.

$N$  - өндірілетін детальдың, бұйымның шығару бағдарламасы, данамен.

$t$  – детальдың, бұйымның еңбек сыйымдылығы, сағатпен.

$\Phi$  – жұмысшының жылдық жұмыс уақытының нақты қоры, сағатпен

$$L_n = N_{ti} / \Phi = 700 \times 1,73 / 4015 = 3,01 \approx 4$$

Механикалық, өңдеу цехында он станокқа он адам аламыз.

Көмекші жұмысшылар. Бұл жұмысшылардың санын негізгі жұмысшылардың санын негізгі жұмысшылардың санына қарай пайызбен аламыз.

Көмекші жұмысшылар. Бұл жұмысшылардың санын негізгі жұмысшылардың санына қарай пайызбен аламыз.

Механика цехында -20-50;

Құрастыру цехында -20-40;

$M_{ц} = 4 \times 30\% = 1,2 \approx 2$  адам;

$K_{ц} = 4 \times 30\% = 1,2 \approx 2$  адам№

### 3.3 Өндірістік үйлер мен құрылыстар

Бұлардың құнын есептеп шығару үшін төмендегідей көрсеткіштерді анықтап алу керек.

а) цехтың жалпы ауданы;

ә) өндіріс үйінің биіктігі -10-15м;

б) өндіріс үйінің ( $1\text{м}^3$ ) немесе ауаның ( $1\text{м}^3$ ) құны .

Цехтың жалпы ауданына өндірістік , көмекші және қызмет пен тұамыс тұрмыс бөлшегінің ауданы кіреді. Цехтың өндірістік ауданын анықтау үшін оның жоспарлау жұмысын жасап шығу керек. Мөршермен мына көрсеткіштерді қолдануға болады.

Механикалық цехтағы меншікті аудандар:

бір кіші станокқа -10-15м<sup>2</sup>;

бір орта станокқа -15-25м<sup>2</sup>;

бір ірі станокқа -40-50м<sup>2</sup>;

бір сресарьлық немесе бақылау жұмыс орнына -10-25м<sup>2</sup>.

Құрастыру цехтарындағы өндірістік аудандар бір жұмысшыға -25 -50 м<sup>2</sup>.

Өндіріс ауданына жүретін жол, жүк таситын құралдардың орны, жүріп отыратын жолдары және тағы басқалары кіреді.

Көмекші қызмет және тұрмыс мөлшерінің ауданың мөлшерін өндірістік ауданның 25-30 % шақтар алады.

б) жөндеу бөлімінің ауданы бір жабдыққа 28 м<sup>2</sup> бекітілген.

Жабдықтардың санын жөндеу механикалық цехында мына формуламен анықтайды:

$$C_{жс} = (TN_{жс}) / (\Phi_o K_m); \quad (3.3)$$

мұнда, T – жылдық кететін уақыт, бір станокты жасағанға кететін T = 73,8;

$N_{ж}$  – жабдықтардың саны;

$\Phi_o$  – жабдықтардың жылдық нақтылы жұмыс уақыт қоры, сағат;

K – жабдықтардың ауырлық коэффициенті.

$$C_{жс} = (73.8 \times 10) / (4015 \times 1 \times 0.75) = 0.25 \text{ м}^2 \approx 1 \text{ м}^2;$$

$$S_{жс.а.} = C_{жс} S_{б.жс.} = 1 \times 28 = 28 \text{ м}^2; \quad (3.4)$$

б) сақтау қоймаларының ауданын анықтау оны мына формуламен анықтайды.

$$S_{м.д.} = A Q / h K M; \quad (3.5)$$

мұнда,  $A = 5$  – сақтау қоймаларындағы орташа уақыт.

Немесе цехтың, участоктың жалпы өндірістік ауданының 1,25 – 1,30 ретіндей етіп алады.

Цехтың биіктігі 10 -15 м болу керек. Цехтың жалпы өндірістік ауданына 10- 15м көбейтсек цехтың көлемін табуға болады, мұны өндірістік үйдің  $1 \text{ м}^3$  құнына көбейтсек цехтың, участоктың құнын табамыз.

Көп жылғы статистика мәліметі бойынша машина мен жабдықтардың құны мен өндіріс үйінің және құрылысының құны шамалас болып келеді. Алда да осы жағдайды ескертіп отырған жөн болар. Немесе өндірісі үйі мен құрылыстардың құны жабдықтар мен машиналардың құнынан аспауы керек. Кейбір кезде тепе – тең болуы мүмкін.

Механикалық цехтың ауданын анықтау. Бір орта станокқа – 15-25  $\text{м}^2$ , мехагикалық цехта 6 станок орнатылады.

$$S = 25 \times 6 = 150 \text{ м}^2;$$

Механикалық цехта көмекші бөлімдердің ауданын анықтау.

а) бақылау жұмыс орнының ауданы:

Бақылау жұмыс орнының ауданы негізгі механикалық цехтың ауданының 3 5 % - дай болады.

$$S_{б.а.} = (S \times 150 \text{ м}^2) / 100 = 7,5 \text{ м}^2; \quad S_{б.а.} = 7,5 \text{ м}^2.$$

$Q'$  – бір жыл көлеміндегі механикалық өңдеуге түсетін материалдың, яғни дайындаманың салмағы, тонна;

$P$  – бір детальға кететін материалдың салмағы, тонна.

$$Q = P N = 8 \times 700 = 56000 \text{ т}$$

$h$  – қақтау қоймасындағы жүк көтергіштің жартылай жіберілетін биіктігі;

$M$  – бір жылдық уақыт қоры, күн;

$$S = (50 \times 56) / (2 \times 0,35 \times 252) = 15,87 \text{ м}^2 \approx 16 \text{ м}^2$$

### 3.4 Құрастыру цехының ауданын анықтау

Сериалық өндірістік орындарда құрастыру цехының ауданы бір адамға 25 – 50  $\text{м}^2$  Құрастыру цехында бір кезеңмен жұмыс істейді.

$$S_{қц} = 30 \times 3 = 90 \text{ м}^2$$

Дайын детальдың сақтау қоймасын құрастыру цехының 25% ауданы болады.

$$S_{oo}=90 \times 25\% = 22,5 \text{ м}^2$$

Кескіш аспаптар сақталатын қойма құрастыру цехының 4% ауданы болады.

$$S_{oo}=210 \times 4\% = 8,4 \text{ м}^2$$

Құрастыру цехының барлық қосқан кездегі ауданы.

$$S_{қц} = 90 + 22,5 + 8,5 = 121 \text{ м}^2$$

Өндірісті ұйымдастыруға ең бірінші ақпарат жинау керек. Қоршаған ортаны ластанбайтын, транспорт жолдарына жақын етіп салу керек. Өндірісті әмбебап ұйымдастырғанда барлық жағын ескеріп, бір ғана операцияға оралмай жан-жақты операцияларды қамтыған жөн.



## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада берілген тістегерішті қапас және конусты дөнгелекті жұмысшы сызбалары бойынша технологиялық процессті іске асыру үшін жоғары өнімді жону, жоңғылау, бұрғылау және кеңей жону станоктарын, тез әрекетті қондырғыларын, жоғары сапалы кескіш аспап құралдарын қолдандым.

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

Ұсынылған дипломдық жобада бәсендеткіш шығаратын, жылдық бағдарламасы 6000 дана болатын бөлімді қарастыра отырып, оның қызмет орны мен техникалық шарттарын талдап, құрастырылған технологиялық процессін орындау үшін механикалық құрастыру цехын жобалау ұсынылған:

1. Өнімді жабдықтармен бөлшектердің операцияларының бөлімдерін ауыстыру жолымен дайындалған жұмыс сыйымдылықтарын 13 минутқа немесе 1,2 есеге азайту;

2. Автоматтандырылудың қолдануына қарай негізгі және көмекші жұмысшылардың санын азайту;

3. Өнімділігі жақсы жабдықтардың қолданылуына қарай өндірістік жабдықтардың санын азайту;

4. Жұмысшылардың еңбек шарттарын жақсарту.

## ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Меңдебаев Т. М. Машина жасау технологиясының негіздері.- Алматы: Ана-тілі,1993
2. Меңдебаев Т. М., Дәулетбақов А. Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау.- Алматы: Мектеп,1986
3. ЯСыздықов О., Оразбаев Б., Нысанбаев Ғ. Конструкциялық материалдар технологиясы.- Алматы: Республикалық баспа кабинеті, 1993
- T- Серікбаев Д., Тәжібаев С. Машина детальдары.- Алматы: Мектеп, 1983
- U- Горбачев А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения.- Минск: Высшая школа, 1983
- V- Справочник технолога- машиностроителя в 2-х томах. /под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова./ 4-е изд. Перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1985
- W- Новиков М.П, Основы технологии сборки машин и механизмов.- М.: Машиностроение, 1980
- X- Панов А.А., Аникин В.В., Бойм Н.Г. и др. Обработка металлов резанием. Справочник технолога.- М.: Машиностроение, 1998
- Y- Бойко Л.С., Высоцкий А.З., Писарев Г.Г. и др. Редукторы мотор-редукторы общемашиностроительного применения. Справочник.- М.: Машиностроение, 1984
- Z- Станочные приспособление. Справочник /Под ред. В.Н. Вардашкина и др./ Том I.- М.: Машиностроение, 1985
- AA- Горошкин А.К. Приспособление для металлорежущих станков.- М.: Машиностроение, 1979
- BB- Юдин Е.Я., Белов С.В., Баланцев С.К. и др. Охрана труда в машиностроении.-М.: Машиностроение, 1983
- CC- Ишмухамбетова Т., Меңдебаев Т.М. Өнімнің өзіндік құнын есептеу.- Алматы, 1985
- DD- Мұсабаев Ғ.Ғ., Сауранбаев Н.Т. Орысша-қазақша сөздік II-том.- Алматы: ҚСЭ Бас ред, 1981
- EE- Левитский П.А., Мосин В.Н. Экономика машиностроительной промышленности.- М.: Машиностроение, 1985
- FF- Лыч И.М., Розенплеттер А.Э. Экономика машиностроительной промышленности.-Киев: Высшая школа, 1972
- GG- Дениско Г.Ф. Охрана труда.-М.: Высшая школа
- HH- Полтев М.К. Охрана труда в машиностроении.-М.: Высшая школа, 1980
- II- Интемиров К.Б. Методические указания по охране труда для дипломных проектов.- Алматы: КазПТИ, 1986

