

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

Жақып Ж.Ж.

Бәсеңдеткіш шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және
қақпақты механикалық өңдеу технологиясын жасау.

Жылдық шығару бағдарламасы N=40000

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. ғыл. канд-ты

А.Т.Альпеисов

» 2019ж.



Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Бәсеңдеткіш шығаратын механикалық-күрастыру бөлімін жобалау және қақпақты механикалық өңдеу технологиясын жасау. Жылдық шығару бағдарламасы N=40000»

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Жакып Ж.Ж.

Пікір беруші

техн. ғыл.канд-ты,

профессор ЕТУ

У.Б.Байтукаев

« 14 » 05 2019ж.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл.канд-ты

А.Т.Альпеисов

« 15 » 05 2019ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

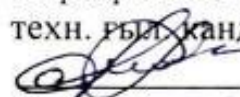
Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технологиясы кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд-ты

 А.Т.Альпеисов

« 06 » 11 2018ж.

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Жақын Жұмағали Жұмабекұлы

Тақырыбы «Бәсеңдеткіш шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және қақпақты механикалық өңдеу технологиясын жасау. Жылдық шығару бағдарламасы N=40000»

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «17» мамыр 2019ж.

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

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) бәсеңдеткіштің құрастыру технологиясы; б) қақпақтың механикалық өндеудің технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысын жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі; д) қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі; е) жобаның экономикалық тиімділігің есептеу

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)


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

Ұсынылатын негізгі әдебиет 15 атау


Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

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

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған
қолтаңбалары

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

Ғылыми жетекші  А.Т.Альпеисов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Ж.Ж.Жақып

Күні « 11 » ақпан 2019ж.

АНДАТПА

Берілген дипломдық жобада бәсендеткіштің құрастырылуы және қақпақты 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. Тораптың құрастырылуының технологиялық сұлбасы жасалынады, сонымен қатар тетіктің жеке беттерінің маршрутты өңделуі және оны жалпы өңдеудің операциянды технологиялар жасалынады. 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 редуктора и обработки крышки. На основе имеющихся данных проводится анализ технических требований на сборку и обработку. С учетом заданной программы выпуска определяется тип производства, производится выбор и обоснование метода изготовления заготовки. Разрабатываются технологические схемы сборки узла, так же маршрута обработки отдельных поверхностей детали и операционной технологии обработки ее, в общем. В ходе проектирования технологического процесса обработки детали, выполняется нормирование тех.процесса, определяется трудоёмкость изготовления детали и общей трудоёмкости изготовления изделия.

ANNOTATION

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

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Бұйым құрастырудың технологиялық үрдісін жобалау	8
1.1.1 Қызметтік тағайындалу, бұйымның дәлдік нормасы мен техникалық талаптардың сәйкестік талдауы	8
1.1.2 Қондырғының конструкциясының технологиялылығын талдау	9
1.1.3 Құрастырудың технологиялық сұлбасын жасау	9
1.1.4 Құрастырудың ұйымдастыру пішінін таңдау	9
1.2 Қақпақ жасаудағы технологиялық процесті жобалау	10
1.2.1 Тетік жасауға техникалық шарттарды талдау	10
1.2.2 Өндірістің типін анықтау	10
1.2.3 Қызметтік тағайындалу және технологиялық талдау	11
1.2.4 Дайындаманы алу әдісін таңдау	11
1.2.5 Дайындаманы өңдеудің маршрутын жасау	12
1.2.6 Аралық және жалпы әдіптерді есептеу	13
1.2.7 Кесу режимі мен машиналық уақытты есептеу	14
1.2.8 Технологиялық операциялардың мөлшері және тетік өндірісінің еңбек сыйымдылығын анықтау	28
2 Конструкторлық бөлім	31
2.1 Қысқы күші мен күштік құрылғыларды есептеу.	31
3 Ұйымдастыру бөлімі	32
3.1 Станоктың санын анықтау	32
3.2 Жұмысшылардың санын анықтау	32
3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау	33
3.4 Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау	33
3.5 Құрал – жабдық қоймасының ауданын анықтау	34
3.6 Құрастыру стендінің санын анықтау	34
3.7 Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу	34
3.8 Қызмет көрсету мекемесін жобалау	34
Қорытынды	35
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	36

КІРІСПЕ

Қазіргі еліміздің бетбұрыс дәуіріндегі ғылыми-техникалық прогрестің 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.

Машинаның адам қоғамындағы орны өте үлкен. Машиналар адамдарды ауыр дене еңбегінен босатады және олардың еңбек өнімділігін максималды жоғарылатады. Олар өндірілетін өнімнің санын көбейтеді және өнімнің өзіндік құнын төмендетеді.

Машина жөндеудің технологиялық процесінің өндірістік процесстен айырмашылығы оның жасалуы, жөндеуге дайындау, тазалау жән бірнеше рет жуу, шашу, тозып жанасуын бақылау мен детальді қалпына келтіру сияқты технологиялық процестермен қадағаланып отырады.

Машинаны жөндеуге дайындау процесі мына операциялардан тұрады: тазалау, қарап шығу мен машинаның жағдайының жағдайы анықтау, жөндеу түрі мен керекті жөндеу жұмысының көлемі, жөндеу кәсіпорнына жеткізу үшін керекті құжаттарды дайындау, оны қабылдау және өткізу, шашу алдында қайталап сыртын тазалап және жуу.

Машина жасау үшін жұмсалатын еңбек, тек егер бұл дұрыс терең технолгиямен істелетін болғанда, далаға кетпейді. Машина жасаудың технологиялық процесте жұмысшылар еңбектерінің өнімділігін арттыруда жұмыс атқаратын технолог үшін үлкен жауапкершілікті іс.

Негізінде машина жасаудың технологиялық процесінде бұл жай ғана бөлшекпен бөлшекті, бұйыммен бұйымды қосып қана отыру деп қарамау керек. Машинаның қызметі, мөлшер дәлдігі жасалған әдістердің мен машинаның мақсаты үшін жасалған әдістерінің олжалы түрде таңдаулы және машинаны жасау жолы анықталады.

Дипломдық жобада кезеулеткіш түзілімін жинау жұмыстарының технологиялық процесстеріне және қақпақты механикалық өндеу технологиялық үрдісіне және оған қойылатын техникалық шарттарға талдау жасалған. Қақпаққа қойылатын техникалық шарттарға талдау жасалған.

Қақпаққа қойылатын техникалық талаптарға және қызметіне жасалған талдау келтірілген. Қақпақтың конструкциясының технологиялылығы тексеріліп, дайындамаға таңдау жасалған. Жоңу режимі мен әдіпі есептеледі. Жоңғылау,өңдеу жұмыстарын орындау үшін құрал жабдықтар және тесіктерді бұрғылау үшін құрылым жасалады.

Қоғамдық материалдық мінезін құрауға әсерін тигізуші және техникалық прогресті анықтайтын халық шаруашылығының барлық саласына жаңа техниканы жеткізуші машинажасау. Осыған байланысты оның дамуына осы күнге дейін және де қазір ерекше мән беріледі.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Бұйым құрастырудың технологиялық үрдісін жобалау

1ЦУ-125 типті бәсендеткіші машина жасау өндірісінде кеңінен қолданылады. Ось аралық қашықтығымыз 125мм, ПӘК-і 98% Бәсендеткіштің негізгі басты қызметі айналу жиілігін кішірейтіп және айналу моментінің жылдамдығын үлкейтеді. Барлық бәсендеткіштер тезжүргіштік (кіру) және баяу жүргіштік (шығу) білігіне ие. Кең диапазонда қолданылуына байланысты олар қажетті барлық талаптарға жауап береді.

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

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

1.1.1 Қызметтік тағайындалу, бұйымның дәлдік нормасы мен техникалық талаптардың сәйкестік талдауы

Техникалық шарттар мен дәлдік нормалары бұйымның жұмыста қолдану орнының тікелей салдары және машинаның сандық және сапалық қызметтік тағайындалуы, атқарушы беттердегі өлшемдік байланыстардың көрсеткіштерінің нәтижесі болып табылады.

Технологиялық процестердің өнімділігі мен тиімділігі әр түрлі болса, онда салыстырмалы варианттардың ішіндегі өнімділігі жоғары вариантты тандайды. Жобаланатын процестің тиімділігі мен үнемділігі олардың барлық элементтерін анықтау арқылы немесе жалпылама күрделі көрсеткіштерін есептеумен шығарады.

Құрал- жабдықтың қызметтік тағайындалуын дәлдік нормасы мен техникалық талаптардың сәйкестік талдауы арқылы тікелей шешімді болжауға болады.

Өңделген құрал жабдық бұрғылау станогына орнатылады, бұрғылауға және қақпақтағы тесіктерге бұранда салуға арналған. Механизация дәрежесіне байланысты құрал- жабдық әмбебапты механизацияланған құрал- жабдыққа жатады.

Қақпақты механикалық өңдеудің техникалық үрдісін жобалау кезінде орнату базалары таңдалды - бүйіржақ және орталық тесік. Құрал- жабдықта тетікті базалы бетке орнату, кесу құралы бұрғының орналасу жағдайына қатысты болады. Бұл жағдайда құрал - жабдыққа дайындаманы тікелей орнату әдісі қолданылады.

Бұрғылау кезеулеткіш құрал- жабдығы негізгі қызметтік тағайындалу- қақпақтағы бекіту тесіктерінің осаралық қашықтығының дәлдігі, қақпақтың бүйіржақ тесіктерінің остерінің перпендикулярлығы, тесіктердің дәлдігін қамтамасыз ету.

Бұрғы төлкеге кірген кезде деформацияға ұшырамау үшін және олардың арасындағы дірілді азайту үшін, плитаға орнатылған тұрақты төлке мен бұрғының осьтестігін қамтамасыз ету қажет

1.1.2 Қондырғының конструкциясының технологиялылығын талдау

Машина конструкциясының технологиялылығы жаңа техникалық деңгейімен, экономикалығымен және тасымалдауға оңайлығымен ерекшеленеді.

Машинаның конструкциясы неғұрлым өндіріс шарттарына сай болса, соғұрлым машинаның технологиялылығы екенін көрсетеді. Экономикалық және өндірістік әдістерді қолдану жаппай мол сериялы өндірістік жағдайда қолдануға мүмкіндік береді.

Бұйым мен оның элементтерінің конструкциясының технологиялылығының бағасы сандық және сапалық болады.

Кезеулеткіш құрал-жабдығының конструкциясы бірнеше сандық тетіктерден тұрады: 13 қалыпсыз тетік және 5 қалыпты бекіту тетігі. Конструкцияда тетікті жинау мен шашу жағдайы қамтамасыз етілген; өзара ауыстырылымдық принципі сақталған; конструкторлы, құрастыру және өлшегіш базалар кіргізілген; басқару орындары мен реттеп отыратын орындарға кіруге ыңғайлы жағдай жасалған; тезтозғыш тетіктерді ауыстыруға да жағдай жасалған.

Берілген айлабұйымның конструкциясы өндіріс ұсынған шарттарды қанағаттандыра алатындай технологиялылығы.

1.1.3 Құрастырудың технологиялық сұлбасын жасау

Құрастырудың технологиялық сұлбасы машина құрастыруда технологиялық процестерді жобалаудың негізі болып табылады. Құрастырылатын бұйымды талдау бұйымның жалпы және тораптық технологиялық сұлбаларын жасаумен аяқталады. Жалпы технологиялық сұлба бұйымның негізгі базалық тетігінен басталады. Құрастыру операцияларын жобалауда сапа мен дәлдік мәселелерін естен шығармау керек. Егер бұйымның конструкциясына бірнеше өлшем тізбектері болса, онда құрастыруды олардың ең дәл деген тізбегінен бастайды. Құрастыруды тұйықтаушы буынмен бітірген абзал.

1.1.4 Құрастырудың ұйымдастыру пішінін таңдау

Өндірістің типіне байланысты, құрастырудың еңбексыйымдылығы мен жиналатын бұйымның ерекшелігі стационарлы және құрастырудың жылжымалы ұйымдастыру пішінін айырады.

Стационарлы құрастыру құрастыру операцияларының тұрақты жұмыс орнында атқарылумен сипатталады, бұған барлық тетіктер мен машинаның құрастырылатын түзілімдері беріледі. Стационарлы құрастыру операциясы концентрация және дифференциация негізі бойынша жүзеге асуы мүмкін. Берілген кезеулеткішті дифференциация принципі бойынша құрастырған жөн,

себебі жеке түйіндерді құрастыру әртүрлі жұмыс орындарында іске асуы мүмкін.

Машина мен түйіндерді құрастырған кезде әртүрлі механикаландырылған және автоматтандырылған құрастыру жұмыстары атқарылды. Механикаландырылған электрлі-, пневмо- және гидрожетек әмбебаптылығымен ерекшеленеді үлкен емес габариттермен салыстырғанда.

Көтеріп-тасымалдау құрылғылары ретінде көпірлі жүккөтергіш, аркалық-кран, айналмалы және жылжымалы консольді жүккөтергіш құрылғылары қолданылады. Тетіктер мен түйіндерді тасымалдауға электрокар мен рольгангтарды қолданады.

Барлық жауапты тетіктер міндетті түрде тексерілуі қажет, айлабұйымның құрастырылуы мен түйіндері, оларды жасағанда қателік кету қаупі, жіктелуінің және өзара құрастыру тетіктерінің орналасуының дұрыс болмауы мүмкін. Құрастыру кезінде қателіктер кетпес үшін жеке түйіндерді құрастырғанда айлабұйымды кеңінен қолданады, бақылауды азайтуға, дәлдік тексеруді жоғарылатуға және бақылауға кететін уақытты үнемдеуге мүмкіндік береді.

1.2 Қақпақ жасаудағы технологиялық процесті жобалау

1.2.1 Тетік жасауға техникалық шарттарды талдау

Қақпақтың беткі қабатының дәлдігі мен сапасына қойылатын талаптар (тозуға төзімділік, жаңасу қатаңдығы, орналастыру беріктігі, шаршауға төзімділігі, коррозияға төзімділігі) осы немесе басқа да пайдалану қасиеттерінің қажеттілігіне байланысты тұрақтылығын анықтайды.

Ылғалды және агрессивті химиялық жерлерде қақпақтың беті коррозияға төзімді болуы қажет; кейбір жағдайларда жеке бөлімдерде сол бір қақпақтың беті әртүрлі қысым мен жылдамдықтарда жұмыс жасауы мүмкін, бұл олардың тегіс емес тозуға, өмір сүру уақытын азайтуға әкеп соғады. Осындай жағдайларды болдырмау үшін осы беттерге заңға сай сапасының өзгеруін талап ету қажет. Бүйір беттері тозуға төзімділігі мен қатар үлкен қажуға қарсылығымен, дөңгелектің бөлгіш аймағында түйіспе беріктігіне ие болуы қажет. Мұның барлығы қақпақ дайындауға арналған техникалық талаптарда болуы керек.

1.2.2 Өндірістің типін анықтау

МЕСТ 14.0004-83 бойынша атаутізімнің кеңдігімен, реттілігімен, тұрақтылығымен және бұйым шығару көлемімен жаңа өндіріс әртүрлі типтерге бөлінеді: ұсақ сериялы, сериялы және жаппай-мол.

Келесі өндірістің түрі берілген орташа сериялы, мұны жылдық бағдарламамызға қарап таңдаймыз (40000 дана) шығарылатын өнімнің тактісімен сериялық коэффициентіне байланысты мына формуламен анықтаймыз.

Шығару тактісінің өлшемі мына формуламен анықталады:

$$\tau = (60 \cdot \Phi_c) / N = (60 \cdot 2070) / 40000 = 24,84 \text{ мин} \quad (1.1)$$

Сериялық коэффициент анықталады:

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

$$T_{\text{дана}} = 82,29 \text{ мин}$$

$$K_{\text{сер}} = 24,84 / 82,29 = 0,301$$

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

1.2.3 Қызметтік тағайындалу және технологиялық талдау

Берілген тетігіміз қақпақ тұрқылы тетіктер класына жатады. Тұрқы машинаның базалық тетігі болып табылады және онда әртүрлі механизмдерді орналастыруға арналған. Мұны жобалағанда талаптарды, төзімділікті, қаттылық пен герметикалықты қанағаттандыруы қажет. Құрылым технологиялықты қанағаттандыру қажет.

Тұрқылы тетіктерге дәл өңделген тесіктер, өзара үйлесімі базалық бетке қатысты сипатталады. Тұрқылы тетіктерді құрастыру әрқилы. Осы әртүрліліктің ішінен екі түрін атап көрсетуге болады: призмалы және ернемек типті тұрқылы тетіктер. Бірінші түріне көбнесе сыртқы беттер мен бірнеше остегі негізгі тесіктер жатады. Ал, екінші түріне шетжақты беттерді бунау немесе белдеме центрлеуші негізгі тесіктер олардың жонумен өңделетінін анықтайды.

Агрегатты тұрқылы сериялы өндірісте (біздің жағдайда қақпақ) сұр шойыннан СШ15 маркалы құю әдісімен аламыз. Тетігіміздің салмағы 3,2 кг.

Құрылымның технологиялықты талдау. Бұйымның технологиялыққа құрылымын жасау ережелері стандартта көрсетілген. Бұл стандарттарда бұйымның технологиялық бағасы 22 сандық көрсеткішімен көрсетілген. Осы көрсеткіштердің негізі күтілетін еңбексыйымдылығы мен жаңа бұйымның өзіндік құны базалық бұйымның көрсеткіштерімен салыстырғанда анықталады.

1.2.4 Дайындаманы алу әдісін таңдау

Дайындама алуға әсер ететін әдістер: тетіктің материалы; оны жасауға қойылатын техникалық талаптары мен қызметі; шығару сериясы мен көлемі; беткі пішін мен тетіктің өлшемі. Дайындама таңдағанда негізгісі болып дайын тетіктің сапасы ең аз өзіндік құнындай болуын қамтамасыз ету. Дайындама тәсілін таңдауына, технологиялық жабдықтарды даярлау да көп әсер етеді; қолда бар технологиялық құралдардың мүмкіндігі мен олардың автоматтандыруға немесе механикаландыруға икемділігі. Таңдап алынған тәсілдің өзіндік құны арзан болғаны жөн.

Біздің тетігіміз қақпақ тұрқылы тетіктер классына жатады, қақпақты СШ15 маркалы сұр шойыннан құм қалыпқа құю арқылы алуымызға болады, өнімдіміздің саны 5000 дана сериялық өндіріс болып табылады.

Сұр шойынның құрамы, %: 2,8-3,5 С; 2,8-2,5 Si; 0,5-0,8 Mn; 0,6 P және 0,12 S дейін. (СШ15 МЕСТ 1412-85 бойынша) Ол жоғары ұзақтылық қарсылықпен, жоғары циклді тұтқырлығымен, тез өңделетінімен және арзандылығымен ерекшеленеді. Кемшіліктері - тұтқырлығы өте аз және морт сынғыш. Сұр шойынның беріктігі тілімше графит пішінді қоспа мен металл

тектес қорытпаны қосу арқылы ферритті, перлитті және феррито-перлитті болады.

Ең аз беріктікке ферритті құрылым, ал ең көп беріктікке перлитті құрылым ие.

Шойында көміртегі жоғары болған сайын, графит көп түзіліп механикалық қасиеті төмендейді.

Құю өндірісінің маңызы дайындама алуға немесе берілген химиялық құрамымен иеталды балқыту әдісімен тетікті құйма қалыпқа салып жасайды, дайындама мен тетіктің құрама пішініне сай. Құю әдісімен алынған дайындамалар одан ары да механикалық өндеуге ұшырайды.

Құю өндірісінің негізгі мақсаты болып дайын тетіктің пішімі мен өлшеміне жақын құйма алып, кесіп өндеу жұмыстарын азайтады.

1.2.5 Дайындаманы өндеудің маршрутын жасау

1-кесте

Дайындаманы өндеудің маршруты

Операция	Операцияның атауы мен мазмұны	Жабдық станок	Құрал-жабдық
1	2	3	4
005	Дайындама Қалыпты дәлдікпен құю	Құм қалыпқа құю	
010	Жону Бүйіржақтарын тіліктеу Ø220/70Н7; Ø220/120Н	Бұрама-жону Т15К6	Үш жұдырықшалы қысқы
015	Жону Ø70Н7 тесікті жону, ажарлаумен	Бұрама-жону Т15К6	Үш жұдырықшалы Қысқы
020	Жону (тазалай) Ø220, Ø160, Ø120, Ø97 беттерін жону	Бұрама-жону Т15К6	Кезеулеткіш
025	Жоңғылау Қасқалшаны 90 өлшемімен жоңғылау	Тік консольді жоңғылау 6Т104	Кезеулеткіш

1-кестенің жалғасы

030	Бұрғылау Ø15 өлшемде 6 тесікті бұрғылау	Тік-бұрғылау 2Н118	Кезеулеткіш
035	Бұранда жону М10-7Н бұранда салу	5304В цилиндрлі дөңгелекке арналған жартылай автоматты тіс жонғыш	Кезеулеткіш
040	Ажарлау Ø70Н7 ажарлау	3К227А іштей ажарлау	Үш жұдырықшалы қысқы
045	Жуу Тетікті жуу	Жуу машинасы	
050	Техникалық бақылау		

1.2.6 Аралық және жалпы әдіптерді есептеу

Машина жасау саласында беттің пішімін негізінен кесу операция арқылы жүргізіледі. Бұл әрекеттен кейін беттің кедір - бұдырлығы мен геометриялық параметрлері экономикалық тұрғыдан және дәлдігі жоғары. Дайындаманы берілген тетік параметріне жеткізу үшін кесу режимі кезінде жоңқаға айналатын метал қабатын қалдырамыз. Осы метал қабаты - әдіп аталынады. Және осы әдіп мөлшері мейлінше оптималды болған жөн. Механикалық өңдеу операцияларында әдіпті таңдау көбінесе анықтамаық кестелер мен МЕСТ - тің нұсқаулары негізінде тағайындалады; Осы алынған әдіп технологиялық процеске, өңдеу жағдайларын байланыспай, артық мәнге ие болады. Бұл өздігінен материал шығыны мен артық еңбек сыйымдылыққа әкеледі. Осы кемшілікті алға тартып біз, механикалық өңдеу кезінде В. М. Кован ұсынған әдіпті «есепті– аналитикалық әдіс» негізінде анықтадық. Бұл әдіс алдыңғы өңделген бет пен өңделіп жатқан беттің технологиялық факторларын анализдеу негізінде құрастырылған. Әдіптің мәні әдіпті құрайтын элементтерді дифференциалдап есептеу негізінде анықталады. Әдіп есептеудің есепті-аналитикалық тәсілі әдіп анықтауда әр технологиялық әрекеттің әдібін (аралық әдіп) және олардың қосындысы жалпы әдіпті табуға мүмкіндік береді.

Ең төменгі әдіпті мына формуламен анықтаймыз:

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

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

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

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

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

$\Delta_{\Sigma k} = 231 \cdot 0,003 = 0,693 \text{ мм}$ - құю қисықтығы

$\Delta_{\Sigma m} = 1,1 \text{ мм}$ - ауытқу [18 кесте, 187 бет [1]]

$\Delta_{\Sigma H} = \Delta_H \cdot R$

$\Delta_H = 0,5 \text{ мкм}$ 1 мм радиуска ауытқу [21 кесте, 187 бет [1]]

$\Delta_{\Sigma H} = 17,5 \cdot 0,0005 = 0,009 \text{ мм}$

$\Delta_{\Sigma i-1} = 1,59 + 1,1 + 0,009 = 2,699 \text{ мм}$

$Z_{\text{imin}} = (0,4 + 0,25) + 2,699 = 3,389 \text{ мм}$

4 мм деп қабылдаймыз

Құю өлшемдеріне әдіптер

Ø220 - 5,5 мм

Ø90 - 4 мм

Ø120 мм – 4 мм

Ø97 – 4 мм

Ø70 - 4 мм

Биіктігі 40 – 4 мм

Қалған өңделетін беттерге әдіптерді кестеден тандаймыз.

1.2.7 Кесу режимі мен машиналық уақытты есептеу

005 жону операциясы

Ø220/ Ø70Н7 D=220мм бүйіржақтарын тіліктеу

Құрал: Тезкескіш болат пен қатты қорытпалы пластинамен жабдықталған кескіш Т15К6 (токарлі өтпелі оң кескіш)

Өлшемдері: Н-20мм, В-12 мм, L-120мм, m-7, a-12, r-1. (4 кесте, 119 бет, [2])

Кесу режимдері:

Кесу тереңдігі

$$t = D - d / 2 \quad (1.6)$$

$$T = (48 - 40) / 2 = 4 \text{ мм}$$

Бір өтудегі кесу тереңдігі $t = 0,48 \text{ мм}$

Өтпе сандары $i = 4 / 0,48 = 8$

Беріліс S- 0,165 мм/айн (14 кесте, 268, [2])

Кесу жылдамдығын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$v = \frac{C_v \cdot K_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} \quad \dots\dots (1.7)$$

C_v, m, x, y - жылдамжықты анықтайтын коэффициент.

$C_v = 350$; $x = 0,15$; $y = 0,35$; $m = 0,2$; $T = 45$ мин кескіштің шыдамдылығы ($T = 30 \dots 60$ мин) (17 кесте, 269 бет, [2])

K_v - түзету коэффициентін келесі формуламен анықтаймыз:

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{Tv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi} \cdot K_r \quad (1.8)$$

$$K_v = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{nv} \quad (1 \text{ кесте, } 261 \text{ бет, } [2])$$

(1.9)

$K_{nv}-1$ (2 кесте, 262 бет,[2])

$\Sigma_B=640\text{Мпа}$

$$K_{mv} = \frac{750}{150} = 0,8823$$

$K_{TV}-0,8$ (5 кесте, 263 бет, [2])

$K_{uv}-1$ (6 кесте,263 бет, [2])

$K_{\phi}-0,7$ (18 кесте, 271 бет [2])

$K_r-0,94$ (18 кесте, 271 бет [2])

$K_v-1,17 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 0,94 = 0,7058$

$$v = \frac{350 \cdot 0,7058}{45^{0,2} \cdot 0,48^{0,15} \cdot 0,165^{0,35}} = 242,02 \text{ м / мин}$$

Станок айналдырығының айналу жиілігі:

$$n = 1000 \cdot v / \pi D = 350,3 \text{ айн / мин} \quad (1.10)$$

$n = 350$ айн/мин деп қабылдаймыз

Кесу күшін мына формуламен анықтаймыз:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p = 181 \text{ Н} \quad (1.11)$$

C_p-300 ; $x-1$; $y-0,75$; $n-0,15$ [22 кесте, 273 бет,[2]]

$$K_p = K_{mp} \cdot K_{\phi p} \cdot K_{rp} \cdot K_{\lambda p} \quad (1.12)$$

$$K_{mp} = (\sigma_B / 750)^n \quad (1.13)$$

$n-0,75$ (9 кесте, 264 бет [2])

$$K_{mp} = (640 / 750)^{0,75} = 0,888$$

$K_{\phi p}-0,89$ (23 кесте, 275 бет [2])

$K_{rp}-1$ (23 кесте, 275 бет [2])

$K_{\lambda p}-0,98$ (23 кесте, 275 бет [2])

$$K_p = 0,888 \cdot 0,89 \cdot 1 \cdot 0,98 = 0,775$$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 3,2 \cdot 0,4^{0,75} \cdot 115,57^{-0,15} \cdot 0,775 = 181 \text{ Н}$$

Кесу қуатын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$N_s = P_z \cdot V / 1020 \cdot 60 \quad (1.14)$$

$$N_s = 181 \cdot 242,02 / 1020 \cdot 60 = 0,72 \text{ кВт}$$

Кесудің машиналық уақыты (123 бет, [3])

$$t_M = L \cdot i / (n \cdot S) \quad (1.15)$$

$t_M = 83 \cdot 8 / 350 \cdot 0,165 = 11,5$ мм (кесудің есептік ұзындығы), мұнда

$$L = l + l_1 + l_2 \quad (1.16)$$

$L = 75 + 3 + 5 = 83$ мм тең есептік ұзындығы.

$l = 75$ мм кесу ұзындығы $(220 - 70) / 2 = 75$

$l_1 = 3$ мм кесу ұзындығы

$l_2 = 5$ мм кескіштің асыпкеткіштігі (123 бет, [3])

Қосымша уақыт $t_{\text{қос}} = 1,25$ мин (69, 71 кесте [3])

Жұмыс орнының күтіміне, демалысқа және қажеттіліктерге кететін уақыт

$$t_{\text{күту}} = 0,046 \cdot t_M = 0,046 \cdot 11,5 = 0,53 \text{ мин}$$

Даналық уақыты анықталады:

$$t_{\text{дана}} = t_M + t_{\text{қос}} + t_{\text{күту}} \quad (1.17)$$

$$t_{\text{дана}} = 11,5 + 1,25 + 0,53 = 13,28 \text{ мин}$$

005 жону операциясы

Ø220/ 120Н9 D=220мм бүйіржақтарын тіліктеу

Құрал: Токарлі- кеулейжону, қатты қорытпалы пластинамен Т15К6 (МЕСТ 18879-73 бойынша)

Өлшемдері: h-25мм, b-16 мм, L-120мм, l-15мм, R=1мм.

(7 кесте, 120 бет, [2])

Кесу режимдері:

Кесу тереңдігі

$$t = D - d / 2 \quad (1.6)$$

$$t = (48 - 40) / 2 = 4 \text{ мм}$$

Бір өтудегі кесу тереңдігі $t = 0,48 \text{ мм}$

Өтпе сандары $i = 4 / 0,48 = 8$

Беріліс S- 0,165 мм/айн (14 кесте, 268, [2])

Кесу жылдамдығын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$v = \frac{C_v \cdot K_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} \quad (1.7)$$

C_v, m, x, y - жылдамжықты анықтайтын коэффициент.

C_v -350; x -0,15; y -0,35; m -0,2 (17 кесте, 269 бет, [2])

K_v - түзету коэффициентін келесі формуламен анықтаймыз:

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{Tv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi} \cdot K_r \quad (1.8)$$

$$K_v = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{nv} \quad (1.9)$$

K_{nv} -1 (2 кесте, 262 бет, [2])

$\sigma_B = 640 \text{ МПа}$

$$K_{mv} = \frac{750}{850} = 0,882$$

K_{Tv} -0,8 (5 кесте, 263 бет, [2])

K_{uv} -1 (6 кесте, 263 бет, [2])

K_{φ} -0,7 (18 кесте, 271 бет [2])

K_r -0,94 (18 кесте, 271 бет [2])

$K_v = 1,17 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 0,94 = 0,647$

T-45мин- кескіштің шыдамдылығы (T=30...60мин)

$$v = \frac{350 \cdot 0,706}{45^{0,2} \cdot 0,4^{0,15} \cdot 0,16^{0,35}} = 242,02 \text{ м/ мин}$$

Станок айналдырығының айналу жиілігі:

$$n = 1000 \cdot v / \pi D = 350,3 \text{ айн/ мин} \quad (1.10)$$

$n = 350$ айн/мин деп қабылдаймыз, онда кесу жылдамдығы

$$V = \pi D n / 1000 = 3,14 \cdot 220 \cdot 350 / 1000 = 241,78 \quad (1.18)$$

Кесу күшін мына формуламен анықтаймыз:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p \quad (1.11)$$

$C_p=300$; $x=1$; $y=0,75$; $n=0,15$ (22 кесте, 273 бет, [2])

$$K_p = K_{mp} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \quad (1.12)$$

$$K_{mp} = (\sigma_B / 750)^n \quad (1.13)$$

$n=0,75$ (9 кесте, 264 бет [2])

$$K_{mp} = (640 / 750)^{0,75} = 0,888$$

$K_{\varphi p}=0,89$ (23 кесте, 275 бет [2])

$K_{\gamma p}=1$ (23 кесте, 275 бет [2])

$K_{\lambda p}=0,98$ (23 кесте, 275 бет [2])

$$K_p = 0,888 \cdot 0,89 \cdot 1 \cdot 0,98 = 0,775$$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 3,2 \cdot 0,4^{0,75} \cdot 115,57^{0,15} \cdot 0,775 = 183 \text{ Н}$$

Кесу қуатын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$N_s = P_z \cdot V / 1020 \cdot 60 \quad (1.14)$$

$$N_s = 183 \cdot 242,02 / 1020 \cdot 60 = 0,72 \text{ кВт}$$

Станокқа қажетті қуат

$$N_{ст} = N / \eta \quad (1.19)$$

$$N_{ст} = 0,95 \text{ кВт}$$

Мұнда: $\eta=0,75$ станоктың ПӘК-і

Кесудің машиналық уақыты (123 бет, [3])

$$t_M = L \cdot i / (n \cdot S) \quad (1.15)$$

$t_M = 58 \cdot 8 / 350 \cdot 0,165 = 8,03 \text{ мм}$ (кесудің есептік ұзындығы), мұнда

$$L = l + l_1 + l_2 \quad (1.16)$$

$L = 50 + 3 + 5 = 58 \text{ мм}$ тең есептік ұзындығы.

$l = 50 \text{ мм}$ кесу ұзындығы $(220 - 70) / 2 = 75$

$l_1 = 3 \text{ мм}$ кесу ұзындығы

$l_2 = 5 \text{ мм}$ кескіштің асыпкеткіштігі (123 бет, [3])

Қосымша уақыт $t_{кос} = 1,25 \text{ мин}$ (69, 71 кесте [3])

Жұмыс орнының күтіміне, демалысқа және қажеттіліктерге кететін уақыт

$$t_{күту} = 0,046 \cdot t_M = 0,046 \cdot 8,03 = 0,37 \text{ мин}$$

Даналық уақыты анықталады:

$$t_{дана} = t_M + t_{кос} + t_{күту} = 9,65 \text{ мин} \quad (1.17)$$

010 жону операциясы

$\varnothing 70$, $D = 70 \text{ мм}$ тесікті жону

Құрал: Токарлі- өтпелі, қатты қорытпалы пластинамен Т15К6 (МЕСТ 18879-73 бойынша)

Өлшемдері: $h = 25 \text{ мм}$, $b = 16 \text{ мм}$, $L = 120 \text{ мм}$, $l = 15 \text{ мм}$, $R = 1 \text{ мм}$.

(7 кесте, 120 бет, [2])

Кесу режимдері:

Кесу тереңдігі

$$t = D - d / 2 \quad (1.6)$$

$$t = (70 - 62) / 2 = 4 \text{ мм}$$

Бір өтудегі кесу тереңдігі $t = 0,67 \text{ мм}$

Өтпе сандары $i = 4 / 0,67 = 6$

Беріліс S- 0,3-0,4 мм/айн (11 кесте, 266 бет, [2])

Кесу жылдамдығын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$v = \frac{C_v \cdot K_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} \quad (1.7)$$

C_v, m, x, y - жылдамжықты анықтайтын коэффициент.

$C_v=350$; $x=0,15$; $y=0,35$; $m=0,2$ (17 кесте, 269 бет, [2])

K_v - түзету коэффициентін келесі формуламен анықтаймыз:

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{Tv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi} \cdot K_r \quad (1.8)$$

$$K_v = \left(\frac{750}{\sigma_B}\right)^{nv} \quad (1 \text{ кесте, } 261 \text{ бет, } [2]) \quad (1.9)$$

$K_{nv}=1$ (2 кесте, 262 бет,[2])

$\sigma_B=640$ Мпа

$$K_{mv} = \frac{750}{640} = 1,172$$

$K_{Tv}=0,8$ (5 кесте, 263 бет, [2])

$K_{uv}=1$ (6 кесте,263 бет, [2])

$K_{\varphi}=0,7$ (18 кесте, 271 бет [2])

$K_r=0,94$ (18 кесте, 271 бет [2])

$K_v=1,17 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 0,94=0,86$

T-45мин – кескіштің шыдамдылығы (T=30...60мин)

$$v = \frac{350 \cdot 0,8}{45^{0,2} \cdot 0,67^{0,15} \cdot 0,4^{0,35}} = 193,8 \text{ м/ мин}$$

Станок айналдырығының айналу жиілігі:

$$n = 1000 \cdot v / \pi D = 879,8 \text{ айн/ мин} \quad (1.10)$$

$n = 860$ айн/мин деп қабылдаймыз, онда кесу жылдамдығы

$$V = \pi D n / 1000 \quad (1.18)$$

$$V = 3,14 \cdot 70 \cdot 860 = 189$$

Кесу күшін мына формуламен анықтаймыз:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p \quad (1.11)$$

$C_p=300$; $x=1$; $y=0,75$; $n=0,15$ (22 кесте, 273 бет,[2])

$$K_p = K_{mp} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} = 1 \quad (1.12)$$

$$K_{mp} = (\sigma_B / 750)^n \quad (1.13)$$

$n=0,75$ (9 кесте, 264 бет [2])

$$K_{mp} = (640 / 750)^{0,75} = 0,888$$

$K_{\varphi p}=0,89$ (23 кесте, 275 бет [2])

$K_{\gamma p}=1$ (23 кесте, 275 бет [2])

$K_{\lambda p}=0,98$ (23 кесте, 275 бет [2])

$K_p=0,888 \cdot 0,89 \cdot 1 \cdot 0,98=0,775$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 3,2 \cdot 0,4^{0,75} \cdot 115,57^{-0,15} \cdot 0,775 = 430 \text{ Н}$$

Кесу қуатын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$N_s = P_z \cdot V / 1020 \cdot 60 \quad (1.14)$$

$$N_s = 430 \cdot 242,02 / 1020 \cdot 60 = 1,32 \text{ кВт}$$

Станокқа қажетті қуат

$$N_{\text{ст}} = N / \eta \quad (1.19)$$

$$N_{\text{ст}} = 1,76 \text{ кВт}$$

Мұнда станоктың ПӘК-і $\eta = 0,75$

16К20 токарлі-бұрама кескіш станогын таңдаймыз.

$N = 2,8 \text{ кВт}$; $D_{\text{max}} = 350$; $n = 20-2000 \text{ айн/мин}$ (9 кесте, 15 бет, [2])

Кесудің машиналық уақыты (123 бет, [3])

$$t_M = L \cdot i / (n \cdot S) \quad (1.15)$$

$t_M = 22 \cdot 6 / 860 \cdot 0,4 = 0,38 \text{ мм}$ (кесудің есептік ұзындығы), мұнд

$$L = l + l_1 + l_2 \quad (1.16)$$

$$L = 14 + 3 + 5 = 22 \text{ мм тең есептік ұзындығы.}$$

$l = 14 \text{ мм}$ кесу ұзындығы $(220 - 70) / 2 = 75$

$l_1 = 3 \text{ мм}$ кесу ұзындығы

$l_2 = 5 \text{ мм}$ кескіштің асыпкеткіштігі (123 бет, [3])

Қосымша уақыт $t_{\text{кос}} = 1,25 \text{ мин}$ (69, 71 кесте [3])

Жұмыс орнының күтіміне, демалысқа және қажеттіліктерге кететін уақыт

$t_{\text{күту}} = 0,046 \cdot t_M = 0,046 \cdot 0,38 = 0,22 \text{ мин}$

Даналық уақыты анықталады:

$$t_{\text{дана}} = t_M + t_{\text{кос}} + t_{\text{күту}} = 1,65 \text{ мин} \quad (1.17)$$

015 жону операциясы

$D = 220$ бетті жоңғылау

Құрал: Тіліктегіш кескіш, қатты қорытпалы пластинамен Т15К6 (МЕСТ 18879-73 бойынша)

Өлшемдері: $h = 25 \text{ мм}$, $b = 16 \text{ мм}$, $L = 120 \text{ мм}$, $l = 15 \text{ мм}$, $R = 1 \text{ мм}$.

(7 кесте, 120 бет, [2])

Кесу режимдері:

Кесу тереңдігі

$$t = D - d / 2 \quad (1.6)$$

$$t = (231 - 220) / 2 = 5,5 \text{ мм}$$

Бір өтудегі кесу тереңдігі $t = 0,69 \text{ мм}$

Беріліс $S = 0,6 \text{ мм/айн}$ (11 кесте, 266 бет, [2])

Өтпе сандары $i = 5 / 0,69 = 8$

Беріліс $S = 0,165 \text{ мм/айн}$ (14 кесте, 268 бет, [2])

Кесу жылдамдығын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$v = \frac{C_v \cdot K_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} \quad (1.7)$$

C_v, m, x, y - жылдамжықты анықтайтын коэффициент.

$C_v = 350$; $x = 0,15$; $y = 0,35$; $m = 0,2$ (17 кесте, 269 бет, [2])

K_v - түзету коэффициентін келесі формуламен анықтаймыз:

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{Tv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi} \cdot K_r \quad (1.8)$$

$$K_v = \left(\frac{750}{\sigma_B}\right)^{nv} \quad (1 \text{ кесте, } 261 \text{ бет, } [2]) \quad (1.9)$$

$K_{nv}=1$ (2 кесте, 262 бет,[2])
 $\sigma_B=850\text{Мпа}$

$$K_{mv} = \frac{750}{850} = 0,8823$$

$K_{Tv}=0,8$ (5 кесте, 263 бет, [2])

$K_{uv}=1$ (6 кесте,263 бет, [2])

$K_{\phi}=0,7$ (18 кесте, 271 бет [2])

$K_r=0,94$ (18 кесте, 271 бет [2])

$K_v=1,17 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 0,94=0,7058$

T-45мин – кескіштің шыдамдылығы (T=30...60мин)

$$v = \frac{350 \cdot 0,8}{45^{0,2} \cdot 0,67^{0,15} \cdot 0,4^{0,35}} = 193,8 \text{ м/мин}$$

Станок айналдырығының айналу жиілігі:

$$n = 1000 \cdot v / \pi D \quad (1.10)$$

$$n = 1000 \cdot 193,8 / 3,14 \cdot 220 = 338,8 \text{ айн/мин}$$

$n = 360$ айн/мин деп қабылдаймыз, онда кесу жылдамдығы

$$V = \pi D n / 1000 = 3,14 \cdot 220 \cdot 360 / 1000 = 248,69$$

Кесу күшін мына формуламен анықтаймыз:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p \quad (1.11)$$

$C_p=300$; $x=1$; $y=0,75$; $n=0,15$ (22 кесте, 273 бет,[2])

$$K_p = K_{mp} \cdot K_{\phi p} \cdot K_{rp} \cdot K_{\lambda p} = 1,0984 \quad (1.12)$$

$K_{mp}=(\sigma_B/750)^n$ $n=0,75$ (9 кесте, 264 бет [2])

$$K_{mp}=(640/750)^{0,75}=0,888$$

$K_{\phi p}=0,89$ (23 кесте, 275 бет [2])

$K_{rp}=1$ (23 кесте, 275 бет [2])

$K_{\lambda p}=0,98$ (23 кесте, 275 бет [2])

$$K_p=0,888 \cdot 0,89 \cdot 1 \cdot 0,98=0,775$$

$$P_z=10 \cdot 300 \cdot 3,2 \cdot 0,4^{0,75} \cdot 115,57^{-0,15} \cdot 0,775=229 \text{ Н}$$

Кесу қуатын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$N_s = P_z \cdot V / 1020 \cdot 60 \quad (1.14)$$

$$N_s = 229 \cdot 248,69 / 1020 \cdot 60 = 0,93 \text{ кВт}$$

Станокқа қажетті қуат

$$N_{ст} = N / \eta \quad (1.19)$$

$$N_{ст} = 1,24 \text{ кВт}$$

Мұнда станоктың ПӘК-і $\eta=0,75$

16Б04П токарлі-бұрама кескіш станогын таңдаймыз.

$N=1,2\text{кВт}$; $D_{\max}=250$; $n=320-3200\text{айн/мин}$ (9 кесте, 15 бет, [2])

Кесудің машиналық уақыты (123 бет, [3])

$$t_M = L \cdot i / (n \cdot S) \quad (1.15)$$

$$t_M = 48 \cdot 8 / 360 \cdot 0,165 = 6,46 \text{ мм (кесудің есептік ұзындығы), мұнда}$$

$$L = l + l_1 + l_2 \quad (1.16)$$

$L = 40 + 3 + 5 = 48 \text{ мм тең есептік ұзындығы.}$

$l = 40 \text{ мм кесу ұзындығы } (220 - 70) / 2 = 75$

$l_1 = 3 \text{ мм кесу ұзындығы}$

$l_2 = 5 \text{ мм кескіштің асыпкеткіштігі [123 бет, [3]]}$

Қосымша уақыт $t_{\text{қос}} = 1,25 \text{ мин [69, 71 кесте [3]]}$

Жұмыс орнының күтіміне, демалысқа және қажеттіліктерге кететін уақыт

$t_{\text{күту}} = 0,046 \cdot t_M = 0,046 \cdot 4,04 = 0,297 \text{ мин}$

Даналық уақыты анықталады:

$$t_{\text{дана}} = t_M + t_{\text{қос}} + t_{\text{күту}} = 8,01 \text{ мин} \quad (1.17)$$

020 жону операциясы

$D = 170 \text{ ажарлауға } \varnothing 160 \text{e8 бетті жоңғылау}$

Құрал: Тіліктегіш кескіш, қатты қорытпалы пластинамен Т15К6 (МЕСТ 18879-73 бойынша)

Өлшемдері: $h = 25 \text{ мм, } b = 16 \text{ мм, } L = 120 \text{ мм, } l = 15 \text{ мм, } R = 1 \text{ мм. (7 кесте, 120 бет, [2])}$

[2])

Кесу режимдері:

Кесу тереңдігі

$$t = D - d / 2 \quad (1.6)$$

$$t = (170 - 160) / 2 = 5 \text{ мм}$$

Бір өтудегі кесу тереңдігі $t = 0,83 \text{ мм}$

Беріліс $S = 0,4 \text{ мм/айн (11 кесте, 266 бет, [2])}$

Өтпе сандары $i = 5 / 0,83 = 6$

Кесу жылдамдығын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$v = \frac{C_v \cdot K_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} \quad (1.7)$$

C_v, m, x, y - жылдамжықты анықтайтын коэффициент.

$C_v = 292; x = 0,3; y = 0,15; m = 0,18$ (17 кесте, 269 бет, [2])

K_v - түзету коэффициентін келесі формуламен анықтаймыз:

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{Tv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi} \cdot K_r \quad (1.8)$$

$$K_v = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{nv} \quad (1 \text{ кесте, } 261 \text{ бет, [2])} \quad (1.9)$$

$K_{mv} = 1$ (2 кесте, 262 бет, [2])

$\sigma_B = 850 \text{ МПа}$

$$K_{mv} = \frac{750}{450} = 1,67$$

$K_{Tv} = 0,8$ (5 кесте, 263 бет, [2])

$K_{uv} = 1$ (6 кесте, 263 бет, [2])

$K_{\varphi} = 0,7$ (18 кесте, 271 бет [2])

$K_r = 0,94$ (18 кесте, 271 бет [2])

$K_v = 1,17 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 0,94 = 0,7058$

T-45мин – кескіштің шыдамдылығы (T=30...60мин)

$$v = \frac{292,1,336}{45^{0,2} \cdot 0,83^{0,3} \cdot 0,4^{0,15}} = 290,58 \text{ м/мин}$$

Станок айналдырығының айналу жиілігі:

$$n = 1000 \cdot v / \pi D \quad (1.10)$$

$$n = 1000 \cdot v / \pi D = 544,4 \text{ айн/мин}$$

n = 540 айн/мин деп қабылдаймыз, онда кесу жылдамдығы

$$V = \pi D n / 1000 \quad (1.18)$$

$$V = \pi D n / 1000 = 3,14 \cdot 170 \cdot 540 / 1000 = 288,3$$

Кесу күшін мына формуламен анықтаймыз:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p \quad (1.11)$$

C_p-300; x-1; y-0,75; n- -0,15 (22 кесте, 273 бет, [2])

$$K_p = K_{mp} \cdot K_{\phi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} = 0,6817 \quad (1.12)$$

$$K_{mp} = (\sigma_B / 750)^n \quad (1.13)$$

n-0,75 (9 кесте, 264 бет [2])

$$K_{mp} = (640 / 750)^{0,75} = 0,888$$

K_{φp}-0,89 (23 кесте, 275 бет [2])

K_{γp}-1 (23 кесте, 275 бет [2])

K_{λp}-0,98 (23 кесте, 275 бет [2])

$$K_p = 0,888 \cdot 0,89 \cdot 1 \cdot 0,98 = 0,775$$

$$P_z = 10 \cdot 300 \cdot 3,2 \cdot 0,4^{0,75} \cdot 115,57^{-0,15} \cdot 0,775 = 229 \text{ Н}$$

Кесу қуатын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$N_s = P_z \cdot V / 1020 \cdot 60 \quad (1.14)$$

$$N_s = 229 \cdot 288,3 / 1020 \cdot 60 = 0,89 \text{ кВт}$$

Станокқа қажетті қуат

$$N_{ct} = N / \eta \quad (1.19)$$

$$N_{ct} = 0,89 / 0,75 = 1,19 \text{ кВт}$$

Мұнда станоктың ПӘК-і η=0,75

16Б04П токарлі-бұрама кескіш станогын таңдаймыз.

N=1,5 кВт; D_{max}=250; n=30-3000 айн/мин [9 кесте, 15 бет, [2]]

Кесудің машиналық уақыты (123 бет, [3])

$$t_M = L \cdot i / (n \cdot S) = 16 \cdot 6 / 540 \cdot 0,4 = 0,44 \text{ мм (кесудің есептік ұзындығы), мұнда}$$

L=l+l₁+l₂=16 мм тең есептік ұзындығы.

$$l = 8 \text{ мм кесу ұзындығы } (220-120) / 2 = 50$$

l₁=3 мм кесу ұзындығы

l₂=5 мм кескіштің асыпкеткіштігі (123 бет, [3])

Қосымша уақыт t_{кос} = 1,25 мин (69, 71 кесте [3])

Жұмыс орнының күтіміне, демалысқа және қажеттіліктерге кететін уақыт

$$t_{күту} = 0,046 \cdot t_M = 0,046 \cdot 0,05 = 0,02 \text{ мин}$$

Даналық уақыты анықталады:

$$t_{дана} = t_M + t_{кос} + t_{күту} = 1,71 \text{ мин} \quad (1.17)$$

025 жоңғылау операциясы

90мм өлшемінде жоңғылау

Құрал: Цилиндрлі жоңғыш, тұтастай тезкескіш болаттан Р6М5 (МЕСТ 9140-78 бойынша) Өлшемдері: D=90мм, f=10 мм, B=22мм (73 кесте, 177 бет, [2])

Кесу режимдері:

Кесу тереңдігі t=4 мм

Бір өтудегі кесу тереңдігі t=1мм

Беріліс S_z- 0,18 мм/тіс (33 кесте, 283 бет, [2])

Өтпе сандары i=4

Кесу жылдамдығын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$v = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot z^p} \quad (1.20)$$

C_v,q,x,m,y,u,p - жылдамжықты анықтайтын коэффициент.

C_v-27; q=0,7; x=0,5; y=0,6; m=0,25; u=0,3;p=0,3 (39 кесте, 286 бет, [2])

T-180 мин жоңғыштың шыдамдылығы (40 кесте, 290 бет [2])

K_v- түзету коэффициентін келесі формуламен анықтаймыз:

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \quad (1.21)$$

$$K_v = \left(\frac{750}{\sigma_B}\right)^{nv} \quad (1 \text{ кесте, } 261 \text{ бет, } [2])$$

K_{nv}-0,9 (2 кесте, 262 бет,[2])

σ_B=640 Мпа

$$K_{mv} = \left(\frac{190}{150}\right)^{0,9} = 1,3437$$

K_{TV}-0,8 (5 кесте, 263 бет, [2])

K_{uv}-1 (6 кесте,263 бет, [2])

K_φ-0,7 (18 кесте, 271 бет [2])

K_r-0,94 (18 кесте, 271 бет [2])

K_v=1,153·0,8=1,08

T-45мин – кескіштің шыдамдылығы (T=30...60мин)

$$v = \frac{27 \cdot 90^{0,7} \cdot 1,08}{180^{0,25} \cdot 1^{0,5} \cdot 0,18^{0,6} \cdot 10^{0,3}} = 102,3 \text{ м/мин}$$

Станок айналдырығының айналу жиілігі:

$$n = 1000 \cdot v / \pi D \quad (1.10)$$

$$n = 1000 \cdot v / \pi D = 362 \text{ айн/мин}$$

n=360 айн/мин деп қабылдаймыз, онда кесу жылдамдығы

$$V = \pi D n / 1000 \quad (1.18)$$

$$V = 3,14 \cdot 90 \cdot 360 / 1000 = 101,74$$

Кесу күшін мына формуламен анықтаймыз:

$$P_z = \frac{10 \cdot C_v \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot z \cdot K_{mp}}{D^q \cdot n^w} \quad (1.22)$$

$C_p=30$; $x=0,83$; $y=0,65$; $u=1$; $q=0,83$ $w=0$ (41 кесте, 291 бет, [2])

$$K_{mp} = (\sigma_B / 750)^n$$

$n=0,75$ (9 кесте, 264 бет [2])

$$K_{mp} = (640/190)^{0,55} = 1,13388$$

$$P_z = \frac{10 \cdot 27 \cdot 10^{0,86} \cdot 0,3^{0,72} \cdot 1 \cdot 2}{90^{0,86} \cdot 360^0} \cdot 1,13388 = 546,877 \text{ Н}$$

Кесу қуатын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$N_s = P_z \cdot V / 1020 \cdot 60 \quad (1.14)$$

$$N_s = 546,877 \cdot 101,74 / 1020 \cdot 60 = 1,56 \text{ кВт}$$

Станокқа қажетті қуат

$$N_{ct} = N / \eta \quad (1.19)$$

$$N_{ct} = 2,08 \text{ кВт}$$

Мұнда станоктың ПӘК-і $\eta=0,75$

6Т104 моделді тік-жоңғыш консольді станокты таңдаймыз.

$N=2,2$ кВт; $n=63-2800$ айн/мин (37 кесте, 51 бет, [2])

Кесудің машиналық уақыты (154 бет, [3])

$t_M = 2L \cdot i / S_M = 2 \cdot 192 \cdot 4 / 648 = 2,37$ мм (кесудің есептік ұзындығы), мұнда $L=l_1+l_2=192$ мм тең есептік ұзындығы.

$l=180$ мм кесу ұзындығы

$l_1 = \sqrt{t \cdot (D-t)} = 9,3$ мм кесу ұзындығы

$l_1 = \sqrt{1 \cdot (90-4)} = 9,3$ мм [154 бет, [3]]

$l_2=3$ мм жоңғыштың асыпкеткіштігі

$$S_M = Z \cdot S_z \cdot n \quad (1.24)$$

$S_M = 10 \cdot 0,18 \cdot 360 = 648$ мм/мин минуттық беріліс

Қосымша уақыт $t_{кoc} = 3,09$ мин (93 кесте [3])

Жұмыс орнының күтіміне, демалысқа және қажеттіліктерге кететін уақыт

$t_{күту} = 0,041 \cdot t_M = 0,041 \cdot 0,37 = 0,1$ мин

Даналық уақыты анықталады:

$$t_{дана} = t_M + t_{кoc} + t_{күту} = 5,56 \text{ мин} \quad (1.17)$$

030 бұрғылау операциясы

$D=8,95$ тесікті бұрғылау

Құрал: P5M5 маркалы тезкескіш болаттан бұрғы.

Өлшемдері: $D=8,95$ Кесу режимдері:

Кесу тереңдігі

$$t = D/2 \quad (1.25)$$

$t = 8,95/2 = 4,48$ мм

Тесік тереңдігі $l=14$ мм

Беріліс $S=0,13$ мм/айн-бұранданың адымы (25 кесте, 277 бет, [2])

Кесу жылдамдығын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$v = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v}{T^m \cdot S^y} \quad (1.26)$$

C_v, q, m, y - жылдамдықты анықтайтын коэффициент.

$C_v=7$; $q=0,4$; $y=0,4$; $m=0,2$

$T=15$ мин бұрғының шыдамдылығы $D=8,95$ (28 кесте, 278 бет [2]) $S>0,2$
Р6М5 болғанда

K_v - түзету коэффициентін келесі формуламен анықтаймыз:

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \quad (1.8)$$

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} = 1,6127 \cdot 1 \cdot 1 = 1,613$$

$$K_v = \left(\frac{750}{\sigma_B}\right)^{nv} \quad (1 \text{ кесте, } 261 \text{ бет, } [2]) \quad (1.9)$$

$K_{nv}=0,9$ (2 кесте, 262 бет, [2])

$\sigma_B=640$ Мпа

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{640}\right)^{0,9} = 1,612$$

$K_{uv}=1$ -қабыршақсыз (5 кесте, 263 бет, [2])

$K_{cv}=0,75$ бұранда бір кескішпен салынады (18 кесте, 271 бет [2])

$K_v=1,6127 \cdot 1 \cdot 1=1,613$

$$v = \frac{7 \cdot 8,95^{0,4} \cdot 1,613}{15^{0,2} \cdot 1,13^{0,7}} = 65,65 \text{ м/мин}$$

Станок айналдырығының айналу жиілігі:

$$n = 1000 \cdot v / \pi D \quad (1.10)$$

$$n = 1000 \cdot v / \pi D = 1000 \cdot 65,65 / 3,14 \cdot 8,95 = 2336 \text{ айн/мин}$$

$n = 2500$ айн/мин деп қабылдаймыз, онда кесу жылдамдығы

$$V = \pi D n / 1000 = 3,14 \cdot 8,95 \cdot 2500 / 1000 = 70,26$$

Айналу моменті

$$M_{кр} = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p$$

$$M_{кр} = 10 \cdot 0,0345 \cdot 8,95^2 \cdot 1,33^{0,7} \cdot 0,67148 = 3,63 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (1.27)$$

Мұнда: $K_p = K_{Mp} (HB/750)^n = 0,67148$

$n=0,75$ (9 кесте, 264 бет [2])

$C_M=0,0345$; $y=0,8$; $q=2$ (32 кесте, 281 бет [2])

Осьтік күш

$$P_0 = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 541,9 \text{ Н} \quad (1.29)$$

мұндағы $C_p=68$; $y=0,7$; $q=1$ (32 кесте, 281 бет [2])

Кесу қуаты

$$N = M_{кр} \cdot n / 9750 \quad (1.30)$$

$$N = 3,63 \cdot 2500 / 9750 = 0,93 \text{ кВт}$$

Станокқа қажетті қуат

$$N_{\text{ст}} = N/\eta \quad (1.19)$$

$$N_{\text{ст}} = 0,34/0,75 = 1,24 \text{ кВт}$$

$\eta = 0,75$ станоктың ПӘК-і

2Н118 моделді тік-бұрғылау станогы

$N = 1,5$ кВт; $n = 180\text{-}2800$ айн/мин; $D_{\text{max}} = 18$ мм (11 кесте, 20 бет [2])

Тесікті өңдеудің машиналық уақыты (139 бет, [3])

$$t_M = L/(n \cdot S) = 3(1+l_1+l_2)/(n \cdot S) = 0,09 \text{ мин} \quad (1.31)$$

мұнда $l = 14$ мм кесу ұзындығы

$l_1 = 6$ мм бұрғының кесу ұзындығы

$l_2 = 8$ мм бұрғының асыпкеткіштігі

Қосымша уақыт $t_{\text{кос}} = 0,72$ мин [76 кесте [3]]

Жұмыс орнының күтіміне, демалысқа және қажеттіліктерге кететін уақыт

$$t_{\text{күту}} = 0,035 \cdot t_M = 0,035 \cdot 0,09 = 0,01 \text{ мин}$$

Даналық уақыты анықталады:

$$t_{\text{дана}} = t_M + t_{\text{кос}} + t_{\text{күту}} = 0,81 \text{ мин} \quad (1.17)$$

035 бұранда салу операциясы

M10 бұранда салу

Құрал: P5M5 маркалы тезкескіш болаттан жасалған машиналық бұрандаойғыш.

Өлшемдері: $D = 10$

Бұранданың қадамы: $P = S = 1,5$

Кесу жылдамдығын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$v = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v}{T^m \cdot S^y} \quad (1.26)$$

C_v, q, m, y - жылдамжықты анықтайтын коэффициент.

$C_v = 64,8$; $q = 1,2$; $y = 0,5$; $m = 0,9$; $T = 90$ мин шыдамдылығы (49 кесте, 296 бет

[2]) $S > 0,2$ P6M5 болғанда

K_v - түзету коэффициентін келесі формуламен анықтаймыз:

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{cv} \quad (1.8)$$

$$K_v = \left(\frac{750}{\sigma_B}\right)^{nv} \quad (1 \text{ кесте, } 261 \text{ бет, } [2])$$

$K_{nv} = 0,9$ (2 кесте, 262 бет, [2])

$\sigma_B = 640$ Мпа

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{640}\right)^{0,9} = 1,612$$

$K_{cv} = 1$ - қабыршақсыз (5 кесте, 263 бет, [2])

$K_{cv} = 1$ бұранда бір кескішпен салынады (18 кесте, 271 бет [2])

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

$$v = \frac{64,8 \cdot 10^{1,2} \cdot 1}{90^{0,9} \cdot 1,5^{0,5}} = 17,89 \text{ м/мин}$$

Станок айналдырығының айналу жиілігі:

$$n = 1000 \cdot v / \pi D \quad (1.10)$$

$$n = 1000 \cdot v / \pi D = 569,8 \text{ айн/мин}$$

$n = 570$ айн/мин деп қабылдаймыз, онда кесу жылдамдығы

$$V = \pi D n / 1000 \quad (1.18)$$

$$V = 3,14 \cdot 6 \cdot 570 / 1000 = 17,9$$

Айналу моменті

$$M_{кр} = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 6,78 \text{ Н} \cdot \text{м} \quad (1.27)$$

мұнда

$$K_p = K_{Мр} (HB/750)^n = 1$$

$$n = 0,75 \quad (9 \text{ кесте, } 264 \text{ бет [2]})$$

$$C_M = 0,027; y = 1,5; q = 1,4 \quad (51 \text{ кесте, } 298 \text{ бет [2]})$$

Кесу қуаты

$$N = M_{кр} \cdot n / 9750 = 0,396 \text{ кВт}$$

Станокқа қажетті қуат

$$N_{ст} = N / \eta = 0,53 \text{ кВт}$$

$\eta = 0,75$ станоктың ПӘК-і

2Н118 моделді тік-бұрғылау станогы

$$N = 0,6 \text{ кВт}; n = 450-4500 \text{ айн/мин}; D_{\max} = 12 \text{ мм} \quad (11 \text{ кесте, } 20 \text{ бет [2]})$$

Тесікті өндеудің машиналық уақыты (139 бет, [3])

$$t_M = L / (n \cdot S) \quad (1.31)$$

$$t_M = 21 / (570 \cdot 1) = 0,04 \text{ мм}$$

мұнда $l = 14$ мм кесу ұзындығы

$l_1 = 2$ мм бұрғының кесу ұзындығы

$l_2 = 5$ мм бұрғының асыпкеткіштігі

Қосымша уақыт $t_{\text{кос}} = 1,25$ мин [69 кесте, 71 бет [3]]

Жұмыс орнының күтіміне, демалысқа және қажеттіліктерге кететін уақыт

$$t_{\text{күту}} = 0,046 \cdot t_M = 0,046 \cdot 0,05 = 0,01 \text{ мин}$$

Даналық уақыты анықталады:

$$t_{\text{дана}} = t_M + t_{\text{кос}} + t_{\text{күту}} = 1,29 \text{ мин} \quad (1.17)$$

045 ажарлау операциясы

$d = 70$ Н7 диаметрлі тесікті ажарлау. Өтпелі беріліспен ішкі шеттік дөңгелекті дөңгелектеп ажарлау.

Дөңгелектің жылдамдығы $v_d = 30$ м/с (55 кесте, 301 бет [2])

Дайындаманың жылдамдығы $v_3 = 32$ м/мин (55 кесте, 301 бет [2])

Кесу тереңдігі $t = 0,01$ мм (55 кесте, 301 бет [2])

Өтпелі беріліс $S = 0,4 \cdot V = 0,8$ мм/айн (55 кесте, 301 бет [2])

Дөңгелектің ені $B = 20$ мм

Ажарлау ұзындығы $L = 14$ мм

Ажарлаудың қуаты мына формула бойынша анықталады:

$$N = C_N \cdot v_3^r \cdot t^x \cdot s^y \cdot d^q \quad (1.32)$$

$C_N=0,28$; $r=0,6$; $y=0,5$; $x=0,6$; $q=0,5$ (56 кесте, 303 бет [2])

$N=0,28 \cdot 32^{0,6} \cdot 0,01^{0,6} \cdot 8^{0,5} \cdot 70^{0,5} = 2,8$ кВт

Станокқа қажетті қуат ПӘК-і 0,75 болғанда

$$N_{CT} = N/\eta \quad (1.19)$$

$$N_{CT} = 1,96/0,75 = 3,73 \text{ кВт}$$

3К227А моделді іштейажарлау станогын таңдаймыз:

$N=4$ кВт; $d_{max}=150$ мм

$n_3=60 \dots 120$ айн/мин

$n_k=9000, 12000, 18000, 2200$ айн/мин (20 кесте, 35 бет [2])

Дөңгелектеп ажарлау кезіндегі машиналық уақыт (179-180 бет [3])

$$T_M = 2 \cdot L_x \cdot h \cdot K_M / (n \cdot S_B \cdot \beta \cdot S_n) = 0,15 \text{ мин} \quad (1.33)$$

мұнда $L_x = 1 + 2 \cdot B = 54$ мм ажарлау ұзындығының есептік мәні

$n=0,1$ мм – шетжак әдіп

$n = 1000 \cdot V_3 / (3,14 \cdot d) = 212,3142$ айн/мин 1 минуттағы тетіктің айналу санын

$n=120$ айн/мин деп қабылдаймыз- станокқа сай

$S_B=0,035$ мм тік беріліс [103 кесте [3]]

$S_n=0,7$ (өтпелі беріліс дөңгелек енінің үлесінде)

$K_m=1,6$ (ажарлаудың дәлдігін және шеңбердің тозуын ескеретін коэффициент)

Қосымша уақыт $t_{кoc}=1,29$ мин (109 кесте [3])

Жұмыс орнының күтіміне, демалысқа және қажеттіліктерге кететін уақыт

$t_{күту}=0,077 \cdot t_M = 0,077 \cdot (t_M + t_{кoc}) = 0,01$ мин (77 кесте [3])

Даналық уақыты анықталады:

$$t_{дана} = t_M + t_{кoc} + t_{күту} = 1,55 \text{ мин} \quad (1.17)$$

1.2.8 Технологиялық операциялардың мөлшері және тетік өндірісінің еңбек сыйымдылығын анықтау

Техникалық уақыт мөлшері тек уақытты көрсетпейді, сонымен қатар еңбектің өнімділігінің мөлшерін көрсетеді. Техникалық нормалау еңбекті ұйымдастырудың негізгі бөлігі болумен қатар, осы негізде еңбекті ұйымдастыру процестерін үйретумен айналысады, сонымен қатар өнімді дайындауға қажетті уақытты анықтайды.

Техникалық уақыт нормасынсыз еңбекті ұйымдастыру мен төлеуге болмайды. Машина жасау технологиясындағы ең күрделі мәселелердің бірі шығаратын бұйымдардың өзіндік құнын мейлінше арзандату. Жалпы машинаның өзіндік құны заводтық, цехтық және құрылым бірліктерінің, детальдардың, жеке технологиялық операциялардың өзіндік құны деп бөлінеді. Өзіндік құнның мәнін санауды калькуляция деп атайды. Калькуляция машина жасаудағы жұмсалған нақты шығындардың, оның құрылым бірліктерінің, детальдарының, жеке технологиялық операцияларының өзіндік құнын шығару үшін пайдаланылады.

010 жону операциясы.

Ø97 бетті жону.

$T_0=3,21$ мин.

Үшжұдырықшалы қысқыдан массасы 8 кг- дық тетікті орнату және шешуге қажетті қосымша уақыт 0,32мин-қа тең. (6 карта, 1 парақ, 66 бет).

Тетікті жонуға үлкен емес 160мм диаметрлі және жону ұзындығы 100мм-ден жоғары қосымша уақытпен байланысты 0,085 мин-қа тең. (20 карта, 1 парақ, 110 бет)

$$T_{\text{кос}}=T_{\text{уст}}+T_{\text{пер}}=0,32+0,085=0,405\text{мин} \quad (1.31)$$

Жұмыс орнына, демалысқа және токарлы-бұрандакескіш станогының жеке қажеттіліктеріне 160мм дейінгі үлкен емес диаметрлі тетікке қажетті уақыт 2,5 мин тең. (46 карта).

$$T=T_0+T_{\text{кос}}+T_{\text{обс}}=3,21+0,405+1,25=4,865\text{мин} \quad (1.32)$$

010 жону операциясы

Ø120 бетті жону.

$T_0=3,21$ мин.

Үшжұдырықшалы қысқыдан массасы 8 кг- дық тетікті орнату және шешуге қажетті қосымша уақыт 0,32мин-қа тең. (6 карта, 1 парақ, 66 бет).

Тетікті жонуға үлкен емес 160мм диаметрлі және жону ұзындығы 100мм-ден жоғары қосымша уақытпен байланысты 0,085 мин-қа тең. (20 карта, 1 парақ, 110 бет)

$$T_{\text{кос}}=T_{\text{уст}}+T_{\text{пер}}=0,32+0,085=0,405\text{мин}$$

Жұмыс орнына, демалысқа және токарлы-бұрандакескіш станогының жеке қажеттіліктеріне 160мм дейінгі үлкен емес диаметрлі тетікке қажетті уақыт 2,5 мин тең. (46 карта).

$$T=T_0+T_{\text{кос}}+T_{\text{обс}}=3,21+0,405+1,25=4,865\text{мин}$$

015 жону операциясы

Ø220-160 бетті жону.

$T_0=6,23$ мин.

Үшжұдырықшалы қысқыдан массасы 8 кг- дық тетікті орнату және шешуге қажетті қосымша уақыт 0,32мин-қа тең. (6 карта, 1 парақ, 66 бет).

Тетікті жонуға үлкен емес 160мм диаметрлі және жону ұзындығы 100мм-ден жоғары қосымша уақытпен байланысты 0,085 мин-қа тең. (20 карта, 1 парақ, 110 бет)

$$T_{\text{кос}}=T_{\text{уст}}+T_{\text{пер}}=0,32+0,085=0,405\text{мин}$$

Жұмыс орнына, демалысқа және токарлы-бұрандакескіш станогының жеке қажеттіліктеріне 160мм дейінгі үлкен емес диаметрлі тетікке қажетті уақыт 2,5 мин тең. (46 карта).

$$T=T_0+T_{\text{кос}}+T_{\text{обс}}=6,23+0,405+1,25=7,885\text{мин}$$

015 жону операциясы

Ø160 бетті жону 45⁰-пен 140 әрекетпен.

$T_0=4,81$ мин.

Үшжұдырықшалы қысқыдан массасы 8 кг- дық тетікті орнату және шешуге қажетті қосымша уақыт 0,32мин-қа тең. (6 карта, 1 парақ, 66 бет).

Тетікті жонуға үлкен емес 160мм диаметрлі және жону ұзындығы 100мм-ден жоғары қосымша уақытпен байланысты 0,085 мин-қа тең. (20 карта, 1 парақ, 110 бет)

$$T_{\text{кос}}=T_{\text{уст}}+T_{\text{пер}}=0,32+0,085=0,405\text{мин}$$

Жұмыс орнына, демалысқа және токарлы-бұрандакескіш станогының жеке қажеттіліктеріне 160мм дейінгі үлкен емес диаметрлі тетікке қажетті уақыт 2,5 мин тең. (46 карта).

$$T=T_0+T_{\text{кос}}+T_{\text{обс}}=4,81+0,405+1,25=6,465\text{мин}$$

040 ажарлау операциясы

Ø120Н9 бетті ажарлау.

$$T_0=1,89\text{ мин.}$$

Үшжұдырықшалы қысқыдан массасы 8 кг-дық тетікті орнату және шешуге қажетті қосымша уақыт 0,32мин-қа тең. (6 карта, 1 парақ, 66 бет).

Ажарлау дөңгелегін түзеуге қатысты қосымша уақыт-1,5 мин. (45 карта, 5 парақ, 227 бет)

$$T_{\text{кос}}=T_{\text{уст}}+T_{\text{пер}}=0,32+1,5=1,82\text{мин}$$

Жұмыс орнына, демалысқа және тік, көлденең, әмбебапты жоңғыш станогының жеке қажеттіліктеріне 800 мм дейінгі ұзындықтағы үстелге қажетті уақыт 3 мин тең. (46 карта).

$$T=T_0+T_{\text{кос}}+T_{\text{обс}}=1,89+1,82+3=6,71\text{мин}$$

040 ажарлау операциясы

Ø160e8 бетті ажарлау.

$$T_0=2,02\text{ мин.}$$

Үшжұдырықшалы қысқыдан массасы 8 кг-дық тетікті орнату және шешуге қажетті қосымша уақыт 0,32мин-қа тең. (6 карта, 1 парақ, 66 бет).

Ажарлау дөңгелегін түзеуге қатысты қосымша уақыт-1,5 мин. (45 карта, 5 парақ, 227 бет)

$$T_{\text{кос}}=T_{\text{уст}}+T_{\text{пер}}=0,32+1,5=1,82\text{мин}$$

Жұмыс орнына, демалысқа және тік, көлденең, әмбебапты жоңғыш станогының жеке қажеттіліктеріне 800 мм дейінгі ұзындықтағы үстелге қажетті уақыт 3 мин тең. (46 карта).

$$T=T_0+T_{\text{кос}}+T_{\text{обс}}=2,02+1,82+3=6,84\text{мин}$$

Тетік өңдеудің еңбек сыйымдылығын анықтау.

$$T_{\text{дана}}=13,28+9,65+1,65+8,01+1,71+5,56+1,12+0,81+1,29+1,55+4,865+4,865+7,885+6,465+6,71+6,84=82,29\text{мин}$$

2 Конструкторлық бөлім

2.1 Қысқы күші мен күштік құрылғыларды есептеу.

Есептеу формуласы P_3 :

$$P_3 = (K \cdot M_{кр} - f_2 \cdot P_0 \cdot R_3) / (f_1 \cdot P_2 + f_2 \cdot P_3) \quad (2.1)$$

$$P_3 = (4,45 \cdot 9830,16 \cdot 124,9 \cdot 70) / (0,16 \cdot 22,5 + 0,16 \cdot 70) = 4374,35 \cdot 1398,88 / 11,2 = 266 \text{ кг}$$

$$K = K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 - \text{қосымша коэффициенті} \quad (2.2)$$

мұнда K_0 -1,5- ке тең қосымша кепілдік коэффициенті;

K_1 -1,2 –қаралай өңдеу кезінде дайындама бетіндегі кейбір тегіс еместіктерден кесу күшінің үлкейіп кету коэффициенті.

K_2 -Кесу құралының мұқалуына байланысты кесу күшінің үлкею коэффициенті.

K_3 -1 жұлқұлата кесу кезінде кесу күшінің үлкею коэффициенті;

K_4 -1,3 қорғаныс механизмдегі тұрақты күшті бейленуші коэффициент;

K_5 -1- механикаланбаған қысу механизмінің эргономикасын сипаттаушы коэффициент;

K_6 -келесідей моменттерді ескеретін, дайындаманы бұруға тырысатын, жазық бетте орналастырылған. [383 бет]

$$K = 1,5 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 1 = 4,45$$

Құрал-жабдықтың принциптері мен конструкциясының сипаттамасы

1 Кезеулеткіш (құрал жабдықтар сызбасына қараймыз) келесі негізгі түйіндер мен тетіктерден тұрады:

- пісіру тіреуіш 6, төменгі тақтаға орнатылатын; тұрқы 9, кезеулеткіштегі тетіктің бағдарын анықтайтын; екі қыры 10, иінтіректі орнатуға 11;
- кезеулеткіш тақтасы 7, төлкемен 2, екі бұрандалы тақтайшамен 4 тетікті орнатықтыруға және екі тұтқасымен 3;
- тежегіш камера 13, кронштейнде орнатылған 14, соташық камерасы тежегішпен байланыстырылған 11;
- пневмоүлестіруші 12, кронштейнде орналастырылған;
- пневмосөндіргіш 16 және қайтарма клапан 17, пневмоүлестірудің 12 құбыржолында 15 орналасқан;
- екі шпонка 18, станоктың айналдырығына қатысты кезеулеткішті бағдарлайтын және үстелдің ойықтарымен кезеулеткіштің қозғалуына мүмкіндік береді;
- ілмек-бұрандама 5.

2. Кезеулеткішпен бұрғылау станогында жұмыс жасауға:

- тетікті тұрқыға және оске орналастыру;
- тетікпен кезеулеткіш тақта және цилиндрлі бүйіржақ тіреуішпен қысу;
- құралға қатысты кезеулеткіш төлкенің 2 бағдарлануы жатады.

3 Ұйымдастыру бөлімі

3.1 Станоктың санын анықтау

16K20 моделді токарлы-бұрандакескіш:

$$T=13,28+9,65+1,65+8,01+1,71+4,865+4,865+7,885+6,465=59,38 \text{ мин.}$$

Станоктың есептік мәні мына формула бойынша анықталады:

$$C_p=(T \cdot N)/(F_c \cdot 60)=(59,38 \cdot 40000)/(2070 \cdot 60)=2,4$$

3 деп қабылдаймыз (3.1)

6T104 моделді консольді тік-жоңғылау станогы:

$$T=5,56 \text{ мин}$$

Станоктың есептік мәні:

$$C_p=(T \cdot N)/(F_c \cdot 60)=(5,56 \cdot 40000)/(2070 \cdot 60)=0,22,1 \text{ деп қабылдаймыз (3.1)}$$

2H118 тік- бұрғылау станогы:

$$T=1,21+0,81+1,29=3,31 \text{ мин}$$

Станоктың есептік мәні:

$$C_p=(T \cdot N)/(F_c \cdot 60)=(3,31 \cdot 40000)/(2070 \cdot 60)=0,13 \text{ 1 деп қабылдаймыз}$$

3M153 дөңгелетеажарлау

$$T=1,55+6,71+1,82=8,115 \text{ мин}$$

Станоктың есептік мәні:

$$C_p=(T \cdot N)/(F_c \cdot 60)=(8,115 \cdot 40000)/(2070 \cdot 60)=0,326$$

1 деп қабылдаймыз (3.1.1)

3.2 Жұмысшылардың санын анықтау

Негізгі жұмысшылардың саны:

Станокшылардың санын, станоктың санына байланысты анықтаймыз, яғни-6.

Құрастырушылардың санын келесі формула бойынша анықтаймыз:

$$C_{o,p}=T_{\text{изд}} \cdot N/F; \quad)$$

$$T_{\text{изд}}=10 \text{ мин.}$$

$$N=5000 \text{ дана.}$$

$$F=2070 \text{ сағат.}$$

$$C_{o,p}=10 \cdot 40000/2070 \cdot 60=0,40 \text{ 1 деп қабылдаймыз.}$$

Қосымша жұмысшылардың саны:

Берілген завод пен институттарда механикалық цехтағы сериялық өндірісте қосымша жұмысшылардың 18-25% құрайды, өндірістегі негізгі жұмысшылардың санынан-2 деп аламыз. [30 кесте, 214 бет]

ИТР саны негізгі жұмысшылардың - 8%, 1 деп аламыз [30 кесте, 214 бет]

Қызметшілер саны негізгі жұмысшылардан-3 % құрайды, 1 деп қабылдаймыз. [30 кесте, 214 бет]

МОП саны негізгі жұмысшылардың – 2 % құрайды, 1 деп қабылдаймыз. [30 кесте, 214 бет]

3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықта

Өңдеу бөлімінде бір станокқа 10-12 м² бөлінеді:

Жоңғылау мен кеулей-жону операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын:

$$S_{1+2} = 12 \times 3 = 36 \text{ м}^2$$

Фрезерлеу операциясында қолданатын станоктарға қажет орны:

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

Ажарлау операциясында қолданатын станоктарға қажет орны:

$$S_{4+5} = 12 \times 1 = 12 \text{ м}^2$$

Бұрғылау операциясында қолданатын станоктарға қажет орны:

$$S_{6+7} = 12 \times 1 = 12 \text{ м}^2$$

Көмекші станокқа қажетті орын:

$$S_8 = 12 \times 1 = 12 \text{ м}^2$$

Слесарлық механиктердің құрал – сайман қоятын орын:

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

Барлық механикалық цехтың ауданы:

$$\sum S = 36 + 12 + 12 + 12 + 12 + 10 = 94 \text{ м}^2$$

Механикалық бөлімнің көмекші бөлігінің ауданын анықтау

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

$$S = 600 \cdot 0,05 = 30 \text{ м}^2$$

Жөндеу станоктарының саны:

$$C_{рем} = \frac{T \cdot C_{пр}}{\Phi_0 \cdot m \cdot k_3} = \frac{73,2 \cdot 6}{2030 \cdot 1 \cdot 0,95} = 0,39 \approx 1 \text{ станок} \quad (3.2)$$

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

Φ_0 - станоктың 1 сағат ішіндегі жұмысының жылдық қоры.

$\Phi_0 = 2030 \text{ сағат}$;

m - кезең саны.

$m = 1 \text{ кезең}$;

k_3 - станок бөлімінің жүктеу коэффициенті

Жөндеу станоктарына қажетті орынды анықтаймыз:

$$S = 1 \times 30 = 30 \text{ м}^2$$

3.4 Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау

$$S_{мз} = \frac{A \cdot Q}{q \cdot K \cdot M} = \frac{5 \cdot 732}{2 \cdot 0,35 \cdot 252} = 20,9 \approx 21 \text{ м}^2 \quad (3.3)$$

мұндағы A - орташа жүкті сақтау күндері; $A = 5 \text{ күн}$;

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

P - 1 бұйымға кететін материал шығыны;

q - қоймалық ауданға түсетін шекті жүк көтерімділігі;

k - коэффициенттер: жол және кіре беріс ауданын есепке алатын;
 \dot{I} - жұмыс күнінің саны.
 $Q = P \cdot \dot{A} = 122 \cdot 1,2 \cdot 40000 = 732000 \text{ м}^3 = 7320$ (3.4)

3.5 Құрал – жабдық қоймасының ауданын анықтау

Құрал - жабдықтар қоймасының ауданы бірлік санына байланысты:

$$S = 0,4 \cdot 6 = 2,4 \text{ м}^2$$

Құралды сақтау үшін бір слесарьге $0,15 \text{ м}^2$ керек деп қабылданған:

$$S = 0,15 \cdot 1 = 0,15 \text{ м}^2$$

Қондырғылар қоймасының ауданына $0,3 \text{ м}^2$ бөлінген:

$$S = 0,3 \cdot 6 = 1,8 \text{ м}^2$$

Құрал – жабдық қоймасының жалпы ауданы:

$$S_{\text{пл}} = 2,4 + 0,15 + 1,8 = 4,35 \approx 5 \text{ м}^2$$

3.6 Құрастыру стендінің санын анықтау

Стационарлы құрастыру.

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

$$T_{\text{сб}} = T_{\text{мех}} \cdot 0,4 = 0,51 \text{ норма/сағат} \quad (3.5)$$

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

Жұмысқа қажетті стендтердің саны:

$$\dot{I}_{\text{на}} = \frac{\dot{Q}_{\text{на}} \cdot \dot{A}}{F_{\text{д}} \cdot \dot{D}_{\text{нд}}} = \frac{0,51 \cdot 40000}{4015 \cdot 1,2} = 0,52 \approx 1 \text{ стенді} \quad (3.6)$$

Слесарь – құрастырушылар саны мына формуламен анықтаймыз:

$$R_{\text{на}} = \frac{\dot{Q}_{\text{на}} \cdot N}{\hat{O}_{\phi}} = \frac{0,51 \cdot 40000}{1860} = 1,3 \approx 1 \text{ жұмысшы.} \quad (3.7)$$

3.7 Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу

Өндірісте құрастыру бөліміне 1 адамға $32-35 \text{ м}^2$ қажет деп қабылдаймыз:

$$S = 35 \times 6 = 210 \text{ м}^2$$

Ал қойма құрастыру ауданынан 25% құрайды:

$$S = 0,25 \times 210 = 52,5 \text{ м}^2$$

Ал құралдар қоймасы құрастыру ауданынан 4% үлесін құрайды:

$$S = 0,04 \times 210 = 8,4 \text{ м}^2$$

Жалпы аудан:

$$S_{\text{сл.сб}} = 210 + 52,5 + 8,4 = 270,9 \text{ м}^2$$

3.8 Қызмет көрсету мекемесін жобалау

Канторлық жұмысшылардың жер ауданын есептеу

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

$$S = 3,25 \cdot 5 = 17 \text{ м}^2$$

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:

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

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, 6/5~1душ деп аламыз..

ҚОРЫТЫНДЫ

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

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

ПАЙДАЛЫНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1.Справочник технолога том 1 под редакцией Косилова А.А. Москва, Машиностроение 1986.
- 2.Справочник технолога том 2 под редакцией Косилова А.А. Москва, Машиностроение 1986.
- 3.Горбачевич А.Ф. «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Минск Высшая школа 1975.
- 4.Ишмухамбетова Т.Р., Капанова А.К. “Кәсіпкерлік іс-әрекеттің экономикалық негізі” Алматы, 2001
- 5.«Общемашиностроительные нормативы времени». М. Машиностроение1989.
- 6.«Общемашиностроительные нормативы режимов резанья для технического нормирования работ на металлорежущих станках», Москва. Машиностроение 1967.
- 7.Мендебаев Т.М. Даулетбаков А.И. «Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау» Алматы «Мектеп» 1987.
- 8.Ю.А.Абдрамов и др. «Справочник технолога-машиностроителя», том 2, М: «Машиностроение», 1985.
- 9.Э.Э.Миллер «Техническое нормирование труда в ма7. Сахаров С.Н. «Металлорежущие инструменты» Москва Машиностроения 1989.
- 10.Сахаров С.Н. «Металлорежущие инструменты» Москва Машиностроения 1989.
- 11.Нефедов Н.Е «Сборник задачи примеров по резанию металлов и режущему инструменту», Москва. Машиностроение 1977.
- 12.Ансеров М.А «Приспособление для металлорежущих станков», Л. Машиностроение, 1975.
- 13.Бабук В.В. «Дипломное проектирование по технологии машиностроения», Минск; Высшая школа, 1975.
- 14.Балабанов А.Н. «Краткий справочник технолога - машиностроителя», М. «Издательство станков» 1982.
- 15.Добрыднев И.С. «Курсовое проектирование по предмету по технологии машиностроения», Москва. Машиностроения 1985г.
- 16.Маталин А.А «Технология машиностроения», Л. Машиностроение 1985.
- 17.Егоров М.Е. «Основы проектирования машиностроительных заводов»
- 18.Д.Серікбаев, С.Тәжібаев Машина детальдары. – Алматы: Мектеп, 1983
- 19.А.Ф.Горбачевич, В.А.Шнред. Курсовые проектирования по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1983
- 20.Справочник технолога – машиностроителя в 2-х томах. /Под. ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещеряков 4-е изд. Перераб и доп. – М.: Машиностроение, 1985