

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

Әсет Жігер

«САМ жүйесінде кіші сериялық өндіру жағдайында білік-тістегеріштің
механикалық өндеу технологиясын жобалау»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

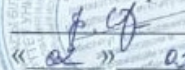
Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

PhD докторы



Б.С.Арымбеков

«02» 05 2021ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «САМ жүйесінде кіші сериялық өндіру жағдайында білік-тістегеріштің механикалық өндеу технологиясын жобалау»

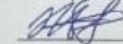
5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Әсет Ж.

Ғылыми жетекші

PhD докторы, лектор



Ә.Ж.Жанкелді

«02» 05 2021ж.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,

PhD докторы

Б.С. Арымбеков

« 24 » 11 2020ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Әсет Жігер

Тақырыбы: «САМ жүйесінде кіші сериялық өндіру жағдайында білік-тістегеріштің механикалық өндеу технологиясын жобалау»

Университет ректорының «24 қараша» 2020ж. №2131-б
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «28» мамыр 2021ж.

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

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) бұйымның құрастыру технологиясы; б) білік-тістегеріштің механикалық өндеудің технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысының жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі.

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 19 атау


Дипломдық жобаны дайындау

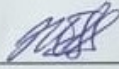
КЕСТЕСІ


Бөлім атауы, Қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	12.01.21ж. – 27.02.21ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	03.03.21ж. – 30.03.21ж.	орындалды
Ұйымдастыру бөлімі	03.04.21ж. – 25.04.21ж.	орындалды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	А.Т.Альпеисов, т.ғ.к, ассоц.профессор	10.04.2021ж.	

Ғылыми жетекші  Ә.Ж.Жанкелді,

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Ж.Әсет

Күні

« 02 » 05 2021ж.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жобада білік-тістегершікті механикалық өңдеу технологиясын жасадым. Білік-тістегершікті өңдеу технологиясындағы операцияларға баптау сыздым. Сонымен қатар ұйымдастыру, экономикалық және еңбек қорғау бөлімдеріне мәліметтер беріп есептеу жүргіздім. Берілген дипломдық жобада білік-тістегершікті 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. Білік-тістегершіктің жалпы өңдеудің операциялық технологиялары жасалынады. Тетік өңдеуінің технологиялық процессті жобалаудың жолында технологиялық процессті нормалау орындалады, тетік жасалуының еңбексыйымдылығы және бұйым жасаудың жалпы еңбексыйымдылығы анықталынады.

АННОТАЦИЯ

В этой дипломной работе разработал технологию механической обработки вала-шестерни. В данном дипломном проекте рассмотрена общая картина проектирования технологического процесса обработки вала-шестерни. 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 операционной технологии обработки ее, в общем. В ходе проектирования технологического процесса обработки детали, выполняется нормирование технологического процесса, определяется трудоёмкость изготовления детали и общей трудоёмкости изготовления изделия.

ANNOTATION

In this thesis, he developed a technology for machining a pinion shaft. In this diploma project, the general picture of the design of the technological process of machining the gear shaft is considered. Based on the available data, an analysis of the technical requirements for assembly and processing is carried out. Taking into account the given program of release, the type of production is determined, the selection and justification of the method of manufacturing the workpiece are made.

Operating technologies are being developed for processing it, in general. In the course of designing the technological process of processing a part, the standardization of the technological process is carried out, the labor intensity of manufacturing the part and the total labor intensity of manufacturing the product are determined.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Технологиялық бөлім	8
1.1	Бұйымды құрастыруынын технологиялық үрдісін жобалау	8
1.1.1	Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы	8
1.1.2	Құрылым бірлігінің конструкциясын технологиялылыққа талдау	9
1.1.3	Құрастыру дәлдігін қамтамасыз ететін әдісті таңдау	10
1.1.4	Құрастыру кезіндегі ұйымдастыру формасын таңдау	10
1.1.5	Құрастыру жұмыстарын нормалау	11
1.1.6	Құрам құрастыруының еңбексыйымдылығы	12
1.2	Тетік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау	12
1.2.1	Тісті дөңгелектің материалы мен оның қасиеттері	12
1.2.2	Өндіріс типін анықтау	13
1.2.3	Бұйым конструкциясын технологиялылыққа талдау	14
1.2.4	Дайындама алудың техникалық-экономикалық негіздемесі	14
1.2.5	Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу	15
1.2.6	Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі	15
2	Конструкторлық бөлім	34
2.1	Қондырғының сипаты мен есебі	34
2.2	Қысу күшінің есебі	34
3	Ұйымдастыру бөлім	35
3.1	Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау	35
3.2	Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау	37
3.3	Механикалық бөлімнің ауданын анықтау	37
3.4	Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау	37
	Қорытынды	39
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	40
	Қосымша	41

КІРІСПЕ

Бүгінгі күні үкімет 2022 жылға дейінгі стратегиялық даму жоспарының аясында келешегі үлкен жобаларды іске асыруды қолға алды. соның бірі – машина жасау саласы. себебі, машина жасау саласын дамытпай кез келген өндірісті өркендету мүмкін емес. Неге десеңіз, машина жасау кешеніне бірнеше сала кіреді. соның негізгілері темір жол, мұнай-газ, кен-шахта және металлургия, автомобиль жасау, ауылшаруашылығы, электр жабдығы. Мұның барлығы біздің мемлекетіміздің стратегиялық салаларына жатады. Бұл ретте мұнай-газ саласы жабдығы, теміржол көлігін құрастыру, тау-кен шахталық және ауылшаруашылығы машиналарын жасаудың болашағы зор.

Елбасы еңбек өнімділігін еселеп арттырып, отандық кәсіпорындар өндіретін тауарлармен ішкі сұранысты барынша толық қамтамасыз етуді міндеттеп отыр. Оның орындалуы, жалпы, елімізді индустрияландыру мәселесінің өзі ең алдымен машина жасау өнеркәсібінің дамуына тікелей қатысты десек қателеспейміз деген еді.

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

Алдыңғы қатарлы технология мен кешеннің механикалау процессін және металл кескіш станоктарды өндіру процессін жобалау мен еңгізу эффективтілігі өндірістің кең дамыған мамандандырылуы арқылы қамтамасыз етіледі.

Өндірістік процесстерді жобалаудың инженерлік әдістерін толықтай игере алатын маман кадрларды даярлауда осы мәселелердің барлығын жолға қоюдың маңыздылығы зор. Осыған орай жоғарғы оқу орындарының оқу процессінде студенттер орындайтын машина жасау технологиясы бойынша дипломдық жобалау сияқты дербес жұмыстарға ерекше мән беріліп, студенттердің дипломдық жобаны тыңғылықты орындауына баса мән берілуі тиіс. Машина жасау - ғылыми-техникалық ілгерілеуді құрайтын бөлік және ең маңызды өнеркәсіп саласы болып табылады. Ғылыми-техникалық прогресстің маңызды шарты болып еңбек өнімділігінің артуы, қоғамдық өндірістің тиімділігінің жоғарлауы, өнімнің сапасының жақсаруы жатады.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Бұйымды құрастыруының технологиялық үрдісін жобалау

1.1.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы

Білік-тістегершік өте көп таралған тетік болып саналады. Оның көп бөлігі бәсеңдеткіштерде қолданылады. Бәсеңдеткіш қызметі бұрыштық жылдамдықты бәсеңдету және айналу моментін тісті дөңгелектер арқылы немесе білік арқылы жоғарлату болып табылады. Бәсеңдеткіш қораптан (болатты пісірілген немесе шойынды құйылған) тұрады, онда беріліс элементтері орналасады – тісті дөңгелектер, біліктер, мойынтіректер және т.б. Бәсеңдеткіштерді белгілі бір машинаның жетегі үшін немесе берілген жүктеме және нақты сипатты нұсқаусыз беріліс саны бойынша жобалайды. Екінші жағдайда, бәсеңдеткіштердің сериялық өндірісі ұйымдастырылған арнайы заводтар үшін жобаланады. Бәсеңдеткіштер мына топтарға бөлінеді: беріліс түріне байланысты тісі бұрамдық немесе тісті бұрамдық; саты санына байланысты бір сатылы, екі сатылы және тағы басқа; тісті дөңгелектің түріне байланысты цилиндрлік, конустық және тағы басқа; бәсеңдеткіш білігінің орналасуына байланысты тік және көлбеу және тағы басқа болып бөлінеді.

Білік-тістегершік машиналар мен механизмдердің құрамында, көбінесе айналмалы қимылдар мен моменттерді, олардың бір торабын беру (өткізу) үшін қолданылады. Қызыметіне қарай білік жұмыс үстінде өте күрделі бұрау, майысу, созылу және сығылу деформацияларының әсерінде болады. сондықтан білікке орнатылған тетіктердің жұмыстары дұрыс болу үшін, білік материалының сапасы мен серпімді қатаңдығы өте жоғар болуы керек. Біліктердің қызметіне, конструктивті пішіндеріне, өлшемдеріне және материалына байланысты алуан түрлері кездеседі.

Бірақ-та, оларды жасау әдістеріне көптеген жалпылама технологиялық қағидалар болады, сондықтан нақтылы біліктің технологиясын құруда, біліктердің неше түрлі конструкцияларын жіктеу тұрғысында жасалған типті үрдістерді пайдаланған өте абзал.

Жалпы машина жасау саласында біліктердің жадағай, тепкішекті, тепкішекті-белдеушелі, қуыс және біртұтас шлицті, тісті біліктер және арнайы түрлері кездеседі. Біліктердің геометриялық өстеріне қарай иінді, тізелі, кривошивті, құлақшалы және эксцентрикті түрлері болады.

Білік-тістегершікті жасауда қолданатын материалдар көбінесе конструкторлық сапалы көміртекті болаттар 35, 40, 45 және легіріленген болаттар 40Х, 40ХН, 50Х, 40Г2 және т.б. қолданылады.

Біліктер берік, үйкеліске төзімді болуы керек. сондықтан оларды арнайы термиялық өңдеулер арқылы, қаттылықтарын НВ 230-260 мөлшеріне дейін, ал іске шегулі мойын беттерінің қаттылығын НРС 45-50 мөлшеріне дейін жеткізеді.

Материалы аз легіренген болаттан жасалған біліктің үйкеліс төзімділігін көтеру үшін, оны алдымен химиялық-термиялық (цементациялау) өңдеп, одан кейін термиялық өңдеу арқылы бет қаттылығын HRC 50-60 мәніне дейін жеткізеді.

Жобаланып отырған бәсеңдеткіш Винттік кинематикалық бәсеңдеткіш болып табылады.

Бәсеңдеткіштің негізгі басты қызметі айналу жиілігін кішірейтіп және айналу моментінің жылдамдығын үлкейтеді. Барлық бәсеңдеткіштер тезжүргіштік және баяужүргіштік білігіне ие.

Бәсеңдеткіштің жұмыс режимі аса қиын жағдайда жүргізіледі, жұмыс циклі бірқалыпты, ұзақ мерзімді жүргізіледі. Зиянды әсерлерге; жұмыс ауасы агрессивті ауа-райы ортасында, атмосфералық әсері бар сыртқы ортада жүргізіледі, сол себепте оны тотықсыздандыру амалдары қолданылады.

1.1.2 Құрылым бірлігінің конструкциясын технологиялылыққа талдау

Бұйымды технологиялылыққа талдау өндіріс типімен қарастырамыз. Жылдық шығарылым 15000 дана болса, онда бұл сериялық өндіріс типіне келеді.

Берілген бәсеңдеткіш конструкциясындағы барлық элементтері нормальды стандартқа тиесілі жасалған. Бұл ерекшелік бөлшектерді жасау кезінде алдын-ала жобаланған өндірістік технологиялылық процессімен жүргізуге икемділік береді. Конструкцияның ерекшелігі оның бұзу және жинау амалдары оңай, қарапайым операцияларға дифференциалдауға жеңілдігі. Осы бірқатар ережелер құрылым тетіктерінің дәлдіктері нормальды дәлдік станок қатарымен жүзеге асырылуы.

Осымен қатар құрылымның техникалық – экономикалық критерия бойынша бағаласақ:

Құрастыру жұмысының еңбексыйымдылығы (71фор,41 бет,[5]):

$$T = \sum_1^n t_{um}, \text{ норма/сағ,} \quad (1.1)$$

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

$$T_{сб} = T_{сб} \cdot N = 62,45 \cdot 15000 = 936750 \text{ норма/сағ.} \quad (1.2)$$

Құрастыру процесінің еңбексыйымдылығының салыстырмалы критериясы (5-кесте,27 бет,[8]):

$$\varphi_{сб} = T_{сб} / T_m, \quad (1.3)$$

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

T_m – тетікті дайындау кезіндегі еңбексыйымдылығы.

$$\varphi_{сб} = 62,45 / 75,75 = 0,82$$

Құрастыру операциясының бөлімдік коэффициенті (5-кесте,27бет,[8]):

$$k_{pac} = T_{cб.уз} / T_{cб} , \quad (1.4)$$

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

$$k_{pac} = 10,3 / 62,45 = 0,16$$

Құрастыру процесінің мінсіздік коэффициенті (53 фор,100бет,[8]):

$$k_{сов.сб} = \frac{T_{cб} - T_{пр}}{T_{cб}} , \quad (1.5)$$

мұндағы $T_{cб}$ – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы;
 $T_{пр}$ – келтіру операциясының еңбексыйымдылығы.

$$k_{ніә.әә} = \frac{62,45 - 9}{62,45} = 0,856$$

1.1.3 Құрастыру дәлдігін қамтамасыз ететін әдісті таңдау

Бұйымның дәлдігі негізінен оның құрамдағы тетіктердің дәлдігіне байланысты негізгі әсер етушілері тісті беріліс қатынасы мен осы беріліс отырған білік.Егер білік дәлдігі бірнеше ретке жоғары болса, онда тісті дөңгелек дәлдігі жоғарылайды, бірақ осы амалдар техника- экономикалық тұрғыдан негізделу керек. Берілген жобада қарапайым дәлдіктегі тісті дөңгелектің берілген осы себеппен дәлдік тетіктердің жобаланған кездегі дәлдік арқылы жүргізіледі.

1.1.4 Құрастыру кезіндегі ұйымдастыру формасын таңдау

Құрастыру амалдарының ұйымдастыру формасын таңдау негізіненбұйымның конструкциялықерекшеліктеріне, шығарылу көлеміне және өндіріс типіне сәйкес анықталады. Берілген жобада көпшілік өндіріске жататындықтан ұйымдастыру типін партиялы етіп жүргізген ең тиімді. Өндіріс программасы бұйым күрделілігі мен шығару данасына байланыстырып екі апталық программа бойынша жүргізіледі.

Құрастыру операциясының технологиялық процесін жобалау үшін төменде көрсетілген мәліметтерге сүйенеміз:

Құрастыру сызбасы.

Құрамға кіретін тетіктердің спецификациясы.

Құрамға кіретін барлық тетіктердің сызбасы

Қабылдау орталығын технологиялық шарттары.

Шығару бағдарламасы – 15000 дана.

Құрастырудың реттемесін қабылданған сұлба бойынша жүргізіледі. Көпшілік өндірісте технологиялық процесті дәлірек жүргіземіз, керек жерлерінде аралық әрекетті көрсету тиімді.

Жобаланған технологиялық процесс косымша бөлімінде берілген.

1.1.5 Құрастыру жұмыстарын нормалау

Операция даналық уақытының нормасын төменде келтірілген формула бойынша іздейміз (25 фор,77 бет,[8]):

$$t_{um} = t_{on} \left(1 + \frac{\alpha + \beta + \gamma}{100} \right), \quad (1.6)$$

мұндағы α, β, γ - техникалық, ұйымдастыру қызметі және демалу уақытының оперативті уақытынан пайыздық үлесі, $\beta = 2 - 3\%$; $\gamma = 4 - 6\%$.

Құрастыру жұмысында техникалық қызметі 0-ге тең, $\alpha = 0$.

Операциялық уақыты 2 бөліктен құралады, олар $\sum t_{ec}$ және t_{on}^1 , сондажалпы (1.6) формула төмендегі түрде жазылады (26 фор,78 бет,[8]):

$$t = \left(\sum t_{ec} + \sum t_{on}^1 \right) \cdot \left(1 + \frac{\beta + \gamma}{100} \right), \quad (1.7)$$

мұндағы $\left(\sum t_{ec} \right)$ -қосалқы уақытынын қосындысы ;

$\left(\sum t_{on}^1 \right)$ -оперативті уақытынын қосындысы.

Білік-тістегершікті жинау:

1. Жинау үстеліне білік-тістегершікті орнату. Қосымша уақыт T_{bc} -3 мин. Кесте п.9.1(4).
2. Майдан қорғайтын сақинаны кигізу: $T_{оп} = 2$ мин.
3. Білік-тістегершікке мойынтіректерді престеп отырғызу: $T_{оп}-5 \times 2 = 10$ мин.
4. Білікті тұрқыға кигізу мен қақпақтарды төсемдерімен кигізу, алдын-ала майлап: $T_{оп}-5 + 0,15 = 5,15$ мин. Кесте п.9.23 (4)
5. 2ші білікті тұрқыға кигізу мен қақпақтарды төсемдерімен кигізу, алдын-ала майлап: $T_{оп}-5 + 0,15 = 5,15$ мин. Кесте п.9.23 (4)
6. Төлкені престеп отырғызу $T_{оп}$ -4 мин.
7. Бәсендеткіш қақпағын орнатып, мойынтірек саңылауын келтіру, бұрандаларды қатайту: $T_{оп}-5,3 * 1,5 + 0,15 = 8,15$ мин.
8. Қосалқы тетіктерді орнату: $T_{оп}$ -8 мин.

Оперативті уақыттын қосындысы:

$$\sum t_{on} = 3 + 2 + 10 + 5,15 + 5,15 + 4 + 8,15 + 8 = 45,45 \text{ мин.}$$

Қосалқы уақыттын қосындысы:

$$\sum t_{ec} = 3 \text{ мин.}$$

Даналық уақыттын нормасы төмендегідей:

$$t = (45,45 + 3) \left(1 + \frac{3 + 5}{100} \right) = 52,33 \text{ мин.}$$

1.1.6 Құрам құрастыруының еңбексыйымдылығы

Құрастыру операциясының еңбексыйымдылығын операция бойынша даналық уақытының қосындысынан анықтаймыз (60 фор, 103 бет, [8]):

$$T_{сб} = T_{ум} = \sum t_{ум}, \text{мин}, \quad (1.8)$$

мұндағы n – операциялар саны;

$$T_{сб} = 82,45 \text{ мин.}$$

Жылдық еңбексыйымдылығын төмендегі жолмен анықтаймыз:

$$T_{сб} = T_{шт} \cdot N = 82,45 \cdot 15000 = 1236750 \text{ норма/сағ.} \quad (1.9)$$

1.2 Тетік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау

1.2.1 Білік-тістегеріштің материалы мен оның қасиеттері

Болат 40ХН көміртегі мөлшері Болат 40: құрамында 0,4% - көміртегі (с), 0,7 – 0,1% хром, 0,7 – 0,1% никель бар.

Термиялық өңдеу – Шынықтырылған босаңсытылған

Қаттылық - ≤ 255 НВ

Беріктілік шегі $\delta = 1000$ МПа.

Аққыштық шегі $\delta = 800$ МПа.

Төзімділік шегі $\delta = 450$ МПа.

Хром-никельді болаттар деп, беріктігі мен қыздырулығы жоғары, тозуға төзімді және тұтқырлығы жоғары болаттарды айтамыз. Осыған орай мұндай легірленген болаттар жауапты бөлшектерде қолданылады.

Дайындама: Ыстықтай көлемдік-штамптау. Ағуы штамптың қабырғаларымен шектелген металға динамикалық күшпен әсер ету арқылы тетікбөлшектер ісамалын штамптау деп атайды.

Штамптау әдісінің өнімділігі жоғары болғандықтан оны көбінесе көп сериялы бұйымдар жасау үшін қолданылады металл өңдеудің еркін соғу қолдануға қарағанда штамптау әдісін қолданудың мынадай артықшылықтары бар: жұмыс өнімділігі өте жоғары, өндірілген бұйымның дәлдігі жоғары, металл шығыны аз болады.

Кемшілігі – штамптың өзіндік құнының қымбаттылығы, бірақ ол өндірілетін бұйым көп сериялы болған жағдайда штамп өз құнын тез өтемейді. Өңделетін металдың күйін байланысты штамптау ісамалы, ыстық күйде көлемдік штаптау, суық күйде көлемдік штамптау, темір табақтарын штамптау болып үш түрге бөлінеді.

Қазіргі кезде машина жасау өндірісінде қолданылатын детальдарды 20%-тен астамы (салмағы жағынан) шыңдалған темірді ыстық күйде штамптау әдісімен жасалады. Осы әдіспен елімізде 1965 жылы 6510 тонна шыңдалған темір өңделген.

Металды ыстық күйде штамптау үшін оны белгілі жылысалқындыққа дейін қыздырып, формасы жасалынатын тетікбөлшектің формасындай етіп жасалған штампқа салып қысады. Нәтижесінде металға түсірілген күштің әсерінен металдың түрі өзгеріп штамптың ішкі қуыстарын толтырадыда, түрі

штампың ішкі кеңістігінің түріне сәйкес тетікбөлшек пайда болады. Металды ыстық күйде штамптау процесі жабық және ашық штамптарда жүргізіледі. Ашық штампта өңделетін металл штамптың екі бөлігінің қосылған жерінен сығылып сыртқа шығады, ал жабық штампта артық металл штамптың ішкі қуысында қалады.

Ыстық күйде штамптау процесінің шикізаттары көлденең қимасы дөңгелек, квадрат, тік төтбұрыш формалары сом темірлер мен әр түрлі формалы периодты болып табылады.

Металды ыстық күйде көлемдік штамптау процесі мынандай технологиялық кезеңдерден тұрады:

Металды белгілі ұзындық бойынша кесу, металды белгілі жылысалқындыққа дейін қыздыру, штамптау, штампталған бұйымды жөнелтуге дайындау (тетікбөлшектің бетін тазарту, түзету, металл сығындыларын кесу т.б.).

Жасалынатын тетікбөлшектің конструкциясы мен физикалық қасиетіне байланысты шындалған темір балғамен, иінді және гидравликалық престерде, көлденең соғу машиналарында (ГКМ) штампталады. салмағы 300кг және одан да артық болатын шындалған темірді балғамен штамптау арқылы әр түрлі тетікбөлшектер жасайды.

1.2.2 Өндірістің типін анықтау

Өндірістің типі шығарылатын өнімнің тактісімен және сериялық коэффициентімен сипатталады. Шығару тактісінің өлшемі мына формуламен есептеледі (21 бет, [5]):

$$\tau_b = F^{\circ} \cdot 60 / N, \quad (1.10)$$

мұндағы $F_d = 4038$ сағат – екі сменды жұмыс уақытының жылдық қоры;

$N = 15000$ дана – бөлшек шығарудың жылдық бағдарламасы.

$\tau_b = 4015 \cdot 60 / 15000 = 16,06$ мин/дана.

сериялық коэффициент әрбір станокқа немесе әрбір жұмыс орнына бекітілген түрлі құрастыру операциялары санын сипаттайды (20 бет, [5]):

$$K_{сер} = \tau_b / t_{орт.д}, \quad (1.11)$$

мұндағы τ_b – шығарылатын бұйымның немесе бөлшектің тактісі;

$t_{орт.д}$ – бұйымды немесе бөлшекті шығару тактісі бір бөлшекті құрастыруға немесе өңдеу операцияларына, ортақ данаға жұмсалатын уақыт;

$t_{орт.д}$ – анықтау үшін күрделі есептеу жүргізу немесе базалық заводтарда орындалатын соған ұқсас операциялардың уақыт мерзімін қабылдау керек.

$$K_{сер} = \tau_b / T_{дана} = 16,06 / 82,45 = 0,19, \quad (1.12)$$

$T_{дана} = 3,95 + 40,52 + 6,74 + 13,11 + 40,12 + 18,53 = 82,45$.

Көпшілік өндіріске $K_{сер} \geq 2$; ірі сериялы өндіріске $K_{сер} = 2 \div 10$; орташа сериялы өндіріске $K_{сер} = 10 \div 20$; және ұсақ сериялы өндіріске $K_{сер} = 20 \div 30$.

Өзіміз көріп отырғандай өндірісіміз “көпшілік өндіріске” жатады.

1.2.3 Бұйым конструкциясын технологиялылыққа талдау

Тетіктің дайындама алудың технологиялылығын қарасақ; тетік тісті дөңгелектер деталь класына жатқасын, дайындама алудың оптималды вариант соқпа операциясы. Тетіктің шығару бағдарламасы жоғары және дәлдігі жоғары болғандықтан, штамптау әдісін қолданамыз.

Тетік дайындау процессінің технологиялылығы. Тетік қарапайым геометриялық беттер бойынша өңделеді. Кескіш инструментіміз кесу аймағына келтіру амалдары жеңіл және ашық болып келеді. Бекіту және базалау беттері толық комплекті. Кейбір беттер унификацияланған (центрлік беттер, кілтек ойығы, фаскалар және т.б.). Таңдалған материалымыз кесіп өңдеуге жеңіл келеді.

Тетіктің конструкциялық технологиялылығын мөлшерлік бағалауы төменгі коэффициенттермен анықталады:

Тетікті дайындаудың еңбексыйымдылық коэффициентін анықтау:

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

мұндағы Q_n – тетікті дайындаудың жобаланған еңбексыйымдылығы;

$Q_{б.п}$ – базалық зауыттағы еңбексыйымдылық .

$$K_{y.m} = 323 / 462 = 0,7$$

Тетіктің конструкциялық элементтерінің унификация коэффициентін анықтау:

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

мұндағы $Q_{э.у}$ – тетіктің унификацияланған элементтер саны, дана.

$Q_э$ – конструктивті элементтердің жалпы саны, дана.

$$K_{y.э} = 7 / 18 = 0,38$$

Материалды қолдану коэффициентін анықтау:

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

мұндағы G_d – сызба бойынша тетіктің массасы, кг;

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

$$K_{и.м} = 180 / 252 = 0,71$$

1.2.4 Дайындама алудың техникалық-экономикалық негіздемесі

Тетіктің материалы – Болат 40ХН, МЕСТ 4543 -71; жетілдіру:

270...300НВ; $\delta_B=1000$ МПа.

Тетік салмағы $M_g=1,6$ кг.

Дайындама-болатты соғылма, штампталған.

Механикалық өңдеудегі әдіптерді есептеу МЕСТ 7505-89 “Штампталған болатты соғылма ” стандарты бойынша есептеледі.

Жылдық бағдарлама: 15000 дана.

1.2.5 Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу

Машина жасау саласында беттің пішімін негізінен кесу операция арқылы жүргізіледі, Бұл әрекеттен кейін беттің кедір - бұдырлығы мен геометриялық параметрлері экономикалық тұрғыдан және дәлдігі жоғары. Дайындаманы берілген тетік параметріне жеткізу үшін кесу режимі кезінде жоңқаға айналатын метал қабатын қалдырамыз . Осы метал қабаты - әдіп аталынады. Және осы әдіп мөлшері мейлінше оптималды болған жөн. Механикалық өңдеу операцияларында әдіпті таңдау көбінесе анықтамаық кестелер мен МЕСТ - тің нұсқаулары негізінде тағайындалады; Осы алынған әдіп технологиялық процеске, өңдеу жағдайларын байланыспай, артық мәнге ие болады. Бұл өздігінен материал шығыны мен артық еңбек сыйымдылыққа әкеледі.

1.2.6 Әдіпті есептеу және соқпаның өлшемдеріне рұқсат етілген ауытқулар

Қалыптау құрылғысы – кривошипті ыстықтайқалыптау баспағы.

Дайындаманы қыздыру – индукциялы.

1. Тетік бойынша бастапқы мәліметтер (1-сурет)

Тетік материалы – Болат 40ХН: құрамында 0,4%- көміртегі (с) бар, 0,7 – 0,1% хром, 0,7 – 0,1% никель бар.

1.1 Тетіктің массасы – 1,6 кг.

2. Есептеуге арналған бастыпқы мәліметтер.

соқпаның массасы (есептік) – 2,56 кг (NI=4): есептеу коэффициенті K_p (4.4 кесте) – 1,6;

$$G_n = MD \times K_p = 1,6 \cdot 1,6 = 2,56 \text{ кг.} \quad (1.16)$$

Дәлдік дәрежесі – Т4 (4.1 кесте) (КТ=4).

Болат тобы – М2 (4.2 кесте) (MS=2).

Қиындық дәрежесі – с1 (4.2 кесте) (ST=1).

$$G_n / G_\phi = 1,6 / 2,56 = 0,625 . \quad (1.17)$$

Қалып бөлігі бетінің конфигурациясы II (тегіс).

Бастапқы индекс – 10.

$$IN = NI + (MS - 1) + (ST - 1) + 2(KT - 1) = 4 + (2 - 1) + (1 - 1) + 2(4 - 1) = 11. \quad (1.18)$$

1.1 Кесте-Өлшемдерге арналған негізгі әдіптер

Өлшемнің атауы	Өлшемнің мөлшері, мм	Беттің кедір-бұдырлығы, мкм	Әдіп, мм
Диаметр	18	1,6	1,5
»	25	1,6	1,5
»	32	25	1,2
»	53,46	3,2	1,2
»	32	25	1,2

»	25	1,6	1,5
	18	1,6	1,5
Қалыңдық	20	12,5	1,2
	150	6,3	2
	55	6,3	1,7
	55	6,3	1,7
	25	6,3	1,2
	25	6,3	1,2

3.1 Ескерілетін қосымша әдіптер:

баспақ беті бойынша жылжу – 0,3 мм (4.7-кесте қ.);

жазықтықтан ауытқу – 0,6 мм (4.8-кесте қ.).

3.2 Қалыптау еңкеуіші:

сыртқы бетке - 7°-тан артық емес (4.18-кесте қ.);

Ішкі бетке – 10°-тан артық емес (4.18-кесте қ.).

4. соқпаның өлшемдері және оның рұқсат етілген ауытқулары.

4.1. соқпа өлшемдері, мм:

диаметр $18+(1,5+0,3) \cdot 2=21,6=25$

диаметр $25+(1,5+0,3) \cdot 2=28,6=30$

диаметр $32+(1,2+0,3) \cdot 2=35,2=37$

диаметр $53,46+(1,2+0,3) \cdot 2=56,46=60$

диаметр $18+(1,5+0,3) \cdot 2=21,8=25$

диаметр $25+(1,5+0,3) \cdot 2=28,6=30$

диаметр $32+(1,2+0,3) \cdot 2=35,2=37$

қалыңдығы $20+(1,2+0,3+0,6) \cdot 2=25$;

қалыңдығы $150+(2+0,3+0,6) \cdot 2=159$;

қалыңдығы $55+(1,7+0,3+0,6) \cdot 2=58$;

қалыңдығы $55+(1,7+0,3+0,6) \cdot 2=58$;

қалыңдығы $25+(1,2+0,3+0,6) \cdot 2=29$;

қалыңдығы $25+(1,2+0,3+0,6) \cdot 2=29$;

5.1 сыртқы бұрыштардың дөңгелектеу радиустары – 2,5 мм (минималды), 3,0 мм қолданылады (4.9 кесте).

Өлшемдердің рұқсат етілген ауытқулары (4.10 кесте), мм:

диаметр – $18_{+0,001}^{+0,012}$; диаметр – $25_{-0,002}^{+0,015}$; диаметр – $32_{(-0,25)}$; диаметр – $53,46_{-0,06}$;

диаметр – $25_{-0,195}^{+0,065}$;

5.2 Қылау биіктігінің шақтамалы мөлшері – 1,0 мм (массасы 1,8 кг-нан жоғары 3,2 кг-ға дейін (3,2 кг-ды қоса есептегенде)).

5.3 Жазықтықтан шақтамалы ауытқу – 1,2 мм (4.14-кесте қ.).

5.6 сыртқы контурға қатысты тесілген тесік концентрациясынан шақтамалы ауытқу – 2 мм (4.13–кесте қ.).

5.7 Қалып ажырандысы бетінен жылжудың шақтамалы мөлшері – 0,7мм (4.11-кесте қ.).

5.8 Қалдық кенеріктің шақтамалы мөлшері – 1,0 мм (4.12-кесте қ.).

Дайындаманы өңдеу маршрутын жасау

1.2-кесте-Білік-тістегершіктің өңдеу маршруты

Операция №	Операцияның және өтпенің аталуы	Білдек пен құрал-жабдық	Қондырғы
005	<u>Дайындама жасау</u>		
010	<u>Фрезерлеу-центрлеу операциясы</u> Шет жақты кесік беттерді 310±0,2 өлшемде жоңғылау, екі жағын бір уақытта центрлеу.		Үшқұлақшалы патрон 6029/Ø30, центрлеу бұрғысы 1311/2×30
015	<u>Токарлық операция</u> Беттерді (қаралай) жону: Ø18к6, Ø25d11, Ø32h12, Ø 53,46мм	Токарлы-бұрама кескіш білдегі ФТ-11	Тіреуіш центр 6101/№5×220, жартылай тіреуіш центр 6103/№5
020	<u>Таза токарлық</u>	Токарлы-бұрама кескіш білдегі ФТ-11	
025	<u>Термиялық операция</u>		
030	<u>Токарлық операция</u> 2Ø18к6, 2Ø25d11, 2Ø25к6, Ø53,46 базаны ауыстыру арқылы (қаралай) жону	Токарлы-бұрама кескіш білдегі ФТ-11	Тіреуіш центр 6101/№5×220, жартылай тіреуіш центр 6103/№5
035	<u>Таза токарлық</u>	Токарлы-бұрама кескіш білдегі ФТ-11	
040	<u>Ажарлау операциясы</u> 2Ø18к6, 2Ø25d11, 2Ø25к6, Ø53,46 (қаралай,тазалай) ажарлау	Ажарлау білдегі 3М162В	
045	<u>Ажарлау операциясы</u> Базаны екінші жағына ауыстырып 2Ø18к6, 2Ø25d11, 2Ø25к6, Ø53,46(қаралай,тазалай) ажарлау		
050	<u>Ажарлау операциясы</u> Ø32h12 тазалай ажарлау	Ажарлау білдегі	
055	<u>Шпондық пазды өңдеу</u> 2 кілтек ойықты созу 5Р9, L=20 мм	Көлденең тартажоңғыш білдегі 6Р12	Білікке арналған призма Ø12÷30.

060	<u>Жиек шығару 1×45°</u>	Токарлы-бұрама кескіш білдегі ФТ-11	
065	<u>Мойын беттерін өңдеу</u>	Токарлы-бұрама кескіш білдегі ФТ-11	
070	<u>Тісжоңғылау Ø53,46</u> Тісті қию: z=17; m=2 мм; L=20мм, β=45°	Тісжоңғылау білдегі 5Д32	стақан-тұғырық 7532-017 және төлке 7532-056.
075	<u>Тісажарлау операциясы</u> 17 тісті ажарлау		
080	слесарлық операция		
085	Тетікті жуу	Жуу машинасы	
090	<u>Техникалық бақылау</u>	Тақта	
095	<u>Жамылғымен қаптау</u>		

Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі

Операция: №010 Фрезерлеу-центрлеу операциясының есебі.

станок: көлбеу-кеулей жону станогы мод. 2А622-2

Кесу құралы: Түп бетті фреза D=40, L=55мм, МЕСТ 24352-80

1. Кесу тереңдігін анықтау.

t=2,0мм, ол әдіп мәніне тең.

2. Берілісті анықтау.

Қатты қорытпалы шетжақтаулы фрезамен қаралай жоңғылау үшін беріліс (33кесте, 283 бет, [1.]) бойынша алынады. Ол станоктын қуаты мен өңделетін материалға және қатты қорытпа маркасына байланысты табамыз. Қатты қорытпа маркасы Т15К6 деп алсақ, ал материал бастапқы мәлімет бойынша Болат 40ХН, станоктын қуаты шамамен 11 кВт теңестіреміз; сонда беріліс мына аралыққа 0,12-0,18 мм/тіс тең. Біз осы аралықтың орташа мәні 0,4 мм/тіс алайық.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V \cdot D^q}{T^m t^x s^y b^z Z^p} K_V = \frac{332 \cdot 18^{0.2}}{120^{0.2} \cdot 2,0^{0.1} \cdot 0,4^{0.4} \cdot 20^{0.2} \cdot 12} 0,6 \approx 9 \text{ м / мин}$$

(1.19)

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

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

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{1000} \right)^1 = 0,75 \quad (1.20)$$

Кесте (2 кесте, 262 бет, [2.]) бойынша коэффициенті $K_r=1$ мен $n_v=1$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент. (5 кесте, 263 бет, [2.]) $K_{nv}=0.8$

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

сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v=0.75 \cdot 0.8 \cdot 1=0,6$$

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 9}{3.14 \cdot 18} = 159 \text{ айн/мин.}$$

(1.21)

станок паспорты бойынша түзетеміз. $n_o = 160$ айн/мин.

5. Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 18 \cdot 160}{1000} = 9,04 \text{ м/мин.}$$

(1.22)

6. Минуттық берілісті анықтаймыз.

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n_o = 0,4 \cdot 12 \cdot 20 = 96 \text{ мм/мин.} \quad (1.23)$$

7. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = \frac{10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot Z}{D^q \cdot n^w} \cdot K_{mp} = \frac{10 \cdot 825 \cdot 2^1 \cdot 0,4^{0,75} \cdot 20^{1,1} \cdot 12}{18^{1,3} \cdot 160^{0,2}} \cdot 1,4 = 3144 \text{ Н} \quad (1.24)$$

$C_p=825$ коэффициенті мен $x=1.0$, $y=0.75$, $n=1.1$, $q=1.3$, $w=0.2$ дәрежелер көрсеткіштерін (41 кесте, 291 бет, [2.]) кестеден аламыз.

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

$$K_{MP} = 1,4$$

8. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{3144 \cdot 9}{1020 \cdot 60} = 0,46 \text{ кВт.} \quad (1.25)$$

9. Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{s_m} = \frac{l_o + l_{ep} + l_n}{s_z z n} = \frac{25 + 2 + 3}{96} = 0,35 \text{ мин.} \quad (1.26)$$

Операция: №010 Дайындаманы центрлеу операциясының есебі.

станок: көлбеу-бұрғылау станогы мод. 2А-554

Кесу құралы: Центрлеу бұрғы МЕСТ886-77.

Кесу тереңдігін анықтау.

$$t = 0,5D = 0,5 \cdot 30 = 15 \text{ мм}$$

Берілісті анықтау.

Беріліс (25кесте, 277 бет, [2]) бойынша $S=0,35\text{мм/айн.}$

3. Кесу жылдамдығы.

$$V = \frac{C_V \cdot D^q}{T^m S^y} K_V = \frac{9,8 \cdot 30^{0,4}}{50^{0,2} \cdot 0,35^{0,2}} \cdot 0,75 \approx 12,1 \text{ м/мин} \quad (1.27)$$

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

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

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{1050} \right)^1 = 0,71 \quad (1.28)$$

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

$$K_{uv} = 1$$

сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 0,75 \cdot 1 \cdot 1 = 0,75$$

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 12}{3,14 \cdot 30} = 128 \quad \text{айн/мин.} \quad (1.29)$$

станок паспорты бойынша түзетеміз. $n_o = 185$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 30 \cdot 185}{1000} = 17 \quad \text{м/мин.} \quad (1.30)$$

5. Айналу моментін анықтау.

$$M_{KP} = 10 C_M D^q S^y K_P = 10 \cdot 0,0345 \cdot 30^2 \cdot 0,35^{0,8} \cdot 1,4 = 188 \text{ Н} \cdot \text{М} \quad (1.31)$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (9 кесте, 264 бет, [2.]) $K_{MP} = 1,4$

6. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{M_{KP} n}{9750} = \frac{188 \cdot 185}{9750} = 3,5 \quad \text{кВт.} \quad (1.32)$$

7. Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$l_{ep} = \frac{d}{2} \cdot ctg\varphi + (0,5+1) = \frac{30}{2} \cdot ctg59 + 1 = 11 \text{ мм} \quad (1.33)$$

$$T_o = 2 \cdot \frac{L}{ns} = \frac{l_o + l_{ep}}{ns} = 2 \cdot \frac{(25+11)}{0,35 \cdot 185} = 1,12 \text{ мин.} \quad (1.34)$$

Операция: №015 Токарлық операциясының есебі (қаралай) 2Ø18к6 Кескіш қатты қорытпалы Т15К6 пластинкамен жабдықталған.

1. Кесу тереңдігін анықтау:

$$t = \frac{(d_1 - d_2)}{2} = \frac{(23 - 18)}{2} = 2,5 \text{ мм.} \quad (1.35)$$

2. Берілісті анықтау: $S=0,3-0,4$ мм/айн (11-кесте, 266 бет, [6]).

Өңделетін материалдың беріктік шегі $\sigma_B = 1000$ МПа.

3. Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_V \cdot K_V}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} = \frac{350 \cdot 0,54}{45^{0,2} \cdot 2,5^{0,15} \cdot 0,4^{0,35}} = 106 \text{ м/мин} \quad (1.36)$$

мұндағы K_V – жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_V = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{rv} = 0,675 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,54 \quad (1.37)$$

$C_V=350$ коэффициенті мен $x=0,15$, $y=0,35$, $m=0,20$ дәрежелері (17 кесте, 269 бет.) кестеде берілген.

Өңделетін материалдың сапасын (физика-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті (2-кесте, 262 бет, [6]):

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{nv} = \left(\frac{750}{1000} \right)^1 \cdot 0,9 = 0,675 \quad (1.38)$$

Кесте (2-кесте, 262 бет, [6]) бойынша коэффициенті $K_r=0,9$ мен $n_v=1$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент (5-кесте, 263 бет, [6]): $K_{nv}=0,8$.

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

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент (18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{\varphi v}=1$; $\varphi=45$.

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті (18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{rv}=1$; $r=2$ мм.

$C_V=350$ коэффициенті мен $x=0,15$; $y=0,35$; $m=0,2$ дәрежелері кестеде берілген (17-кесте, 269 бет, [6]).

Тұрақтылық периоды (268 бет, [6]): $T=45$ мин ($T=30 \dots 60$ мин)

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 106}{3,14 \cdot 18} = 1875 \text{ айн/мин} \quad (1.39)$$

Білдек паспорты бойынша түзетеміз. $n = 1600$ айн/мин.

сонда нақты кесу жылдамдығын анықтау:

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 18 \cdot 1600}{1000} = 90,432 \text{ м/мин.} \quad (1.40)$$

5. Кесу күшін анықтау:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p = 10 \cdot 300 \cdot 2,5^1 \cdot 0,4^{0,75} \cdot 90,432^{-0,15} \cdot 1 = 3765 \text{ Н,} \quad (1.41)$$

$$K_p = K_{Mp} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{\kappa p} = 1,0788 \approx 1$$

Мұндағы

$$K_{Mp} = \left(\frac{1000}{750} \right)^{0,75} = 1,24 ; n=0,75 \text{ (9-кесте, 264 бет, [6])}, \quad (1.42)$$

мұндағы $K^{\varphi p} = 1$; $\varphi = 45^0$; $K^{\lambda p} = 10^0$; $K^{\kappa p} = 1$; $\lambda = -5^0$; $K_{Tp} = 0,87$; Т15К6- қатты қорытпа (23-кесте, 275 бет, [6]).

$C_p = 300$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0,75$, $n=0,15$ дәрежелер көрсеткіштерін (22-кесте, 273 бет, [6]) кестеден аламыз.

6. Кесу қуатын анықтау:

$$N_e = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60} = \frac{3765 \cdot 90,432}{1020 \cdot 60} = 5,6 \text{ кВт.} \quad (1.43)$$

Қажетті станок қуатын анықтау:

$$N_{ст} = \frac{N}{\eta} = \frac{5,6}{0,75} = 7,4 \text{ кВт,} \quad (1.44)$$

7. Операцияның негізгі уақытын анықтау (123 бет, [7]):

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} = \frac{29,45 \cdot 1}{1600 \cdot 0,4} = 0,46 \text{ мин,} \quad (1.45)$$

мұндағы $L = l + l_1 + l_2 = 29,45 \text{ мм}$ – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы;

$l = 25 \text{ мм}$ – кесу ұзындығы;

$l_1 = 1,45 \text{ мм}$ – кірекесу ұзындығы;

$l_2 = 3 \text{ мм}$ – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [7]).

Операция: №015 Токарлық операциясының есебі. (қаралай) 2Ø25к6 Кескіш қатты қорытпалы Т15К6 пластинкамен жабдықталған.

1. Кесу тереңдігін анықтау:

$$t = \frac{(d_1 - d)}{2} = \frac{(29 - 25)}{2} = 2 \text{ мм.}$$

(1.46)

2. Берілісті анықтау:

$S = 0,5 \text{ мм/айн}$ (11-кесте, 266 бет, [6])

Өңделетін материалдың беріктік шегі $\sigma_B = 1000 \text{ МПа}$.

3. Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_v \cdot K_v}{T m_t^x S^y} = \frac{350 \cdot 0,54}{45^{0,2} \cdot 2^{0,15} \cdot 0,5^{0,35}} = 151 \text{ мм/мин,} \quad (1.47)$$

мұндағы K_v – жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{rv} = 0,675 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,54$$

(1.48)

Өңделетін материалдың сапасын (физика-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті (2-кесте, 262 бет, [6]).

$$K_{Mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} = \left(\frac{750}{1000} \right)^1 = 0,75 \quad (1.49)$$

Кесте (2-кесте, 262 бет, [6]) бойынша коэффициенті $K_r=1$ мен $n_v=1$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент (5-кесте, 263 бет, [6]): $K_{nv}=0,8$.

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

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент (18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{\varphi v}=1$; $\varphi=45^\circ$.

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті (18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{rv}=1$; $r=2\text{мм}$.

$C_v=350$ коэффициенті мен $x=0,15$; $y=0,35$; $m=0,2$ дәрежелері кестеде берілген (17-кесте, 269 бет, [6]).

Тұрақтылық периоды (268 бет, [6]): $T=45$ мин ($T=30\dots 60$ мин).

1.Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 151}{3,14 \cdot 25} = 1924 \quad \text{айн/мин.} \quad (1.50)$$

станок паспорты бойынша түзетеміз. $n = 1600$ айн/мин.

сонда нақты кесу жылдамдығын анықтаймыз:

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 25 \cdot 1600}{1000} = 125,6 \quad \text{м/мин.}$$

(1.51)

5. Кесу күшін анықтау:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p = 10 \cdot 300 \cdot 2^1 \cdot 0,5^{0,75} \cdot 151^{0,15} \cdot 1 = 758 \quad \text{Н,} \quad (1.52)$$

$$K_p = K_{Mp} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{rp} \cdot K_{sp} = 1$$

Мұндағы

$$K_{Mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^n = 1; \quad n=0,75 \quad (9\text{-кесте, } 264 \text{ бет, [6]),} \quad (1.53)$$

мұндағы $K^{\varphi p} = 1$; $\varphi = 45^\circ$; $K^r = 10^0$; $K^{\lambda p} = 1$; $\lambda = -5^\circ$; $K_{rp} = 1$;

T15K6- қатты қорытпа (23-кесте, 275 бет, [6]).

$C_p=300$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0,75$, $n=0,15$ дәрежелер көрсеткіштерін (22-кесте, 273 бет, [6]) кестеден аламыз.

Кесу қуатын анықтау:

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{758 \cdot 151}{1020 \cdot 60} = 1,9 \quad \text{кВт.} \quad (1.54)$$

Қажетті станок қуатын анықтау:

$$N_{ст} = \frac{N}{\eta} = \frac{1,9}{0,75} = 2,5 \text{ кВт,} \quad (1.55)$$

мұндағы $\eta=0,75$ – к.п.д станок.

7. Операцияның негізгі уақытын анықтау (123 бет, [7]):

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} = \frac{59,45 \cdot 1}{1600 \cdot 0,5} = 0,74 \text{ мин,} \quad (1.56)$$

мұндағы $L=1+l_1+l_2=59,45\text{мм}$ – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы;

$l=55\text{мм}$ – кесу ұзындығы $(198-166)/2$;

$l_1=1,45\text{мм}$ – кіре кесу ұзындығы;

$l_2=3\text{мм}$ – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [7]).

Операция: №015 Токарлық операциясының есебі (қаралай) 2Ø32h12
Кескіш қатты қорытпалы Т15К6 пластинкамен жабдықталған.

1. Кесу тереңдігін анықтау:

$$t = \frac{(d_1 - d_2)}{2} = \frac{(36 - 32)}{2} = 2 \text{ мм.} \quad (1.57)$$

2. Берілісті анықтау: $S=0,5$ мм/айн (11-кесте, 266 бет, [6]).

Өңделетін материалдың беріктік шегі $\sigma_B=1000\text{МПа}$.

3. Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_V \cdot K_V}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} = \frac{350 \cdot 0,54}{45^{0,2} \cdot 2^{0,15} \cdot 0,5^{0,35}} = 102 \text{ м/мин,} \quad (1.58)$$

мұндағы K_V – жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_V = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{rv} = 0,675 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,54$$

Өңделетін материалдың сапасын (физика-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (2-кесте, 262 бет, [6]).

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} = \left(\frac{750}{1000} \right)^1 \cdot 0,9 = 0,675$$

(1.59)

Кесте (2-кесте, 262 бет, [6]) бойынша коэффициенті $K_r=1$ мен $n_v=1$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент (5-кесте, 263 бет, [6]): $K_{nv}=0,8$.

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

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент (18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{\varphi v}=1$; $\varphi=45$.

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті (18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{rv}=1$; $r=2\text{мм}$.

$C_V=350$ коэффициенті мен $x=0,15$; $y=0,35$; $m=0,2$ дәрежелері кестеде берілген (17-кесте, 269 бет, [6]).

Тұрақтылық периоды (268 бет, [6]): $T=45$ мин ($T=30\dots 60$ мин).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 102}{3,14 \cdot 32} = 1015 \text{ айн/мин.} \quad (1.60)$$

станок паспорты бойынша түзетеміз. $n = 1250$ айн/мин.

сонда нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 32 \cdot 1250}{1000} = 125,6 \quad \text{м/мин.} \quad (1.61)$$

5. Кесу күшін анықтау:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p = 10 \cdot 300 \cdot 2^1 \cdot 0,5^{0,75} \cdot 125,6^{-0,15} \cdot 1 = 1717 \quad \text{Н,} \quad (1.62)$$

$$K_p = K_{Mp} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{\sigma p} = 1$$

мұндағы

$$K_{Mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^n = 1; \quad n=0,75 \quad (9\text{-кесте, 264 бет, [6]},) \quad (1.63)$$

мұндағы $K_{\varphi p} = 1$; $\varphi = 45^\circ$; $K_{\lambda p} = 10^0$; $K_{\sigma p} = 1$; $\lambda = -5^\circ$; $K_{\sigma p} = 1$;

T15K6- қатты қорытпа (23-кесте, 275 бет, [6]).

$C_p = 300$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0,75$, $n=0,15$ дәрежелер көрсеткіштерін (22-кесте, 273 бет, [6]) кестеден аламыз.

6. Кесу қуатын анықтау:

$$N_e = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60} = \frac{1717 \cdot 126}{1020 \cdot 60} = 3,5 \quad \text{кВт.} \quad (1.64)$$

Қажетті станок қуатын анықтау:

$$N_{ст} = \frac{N}{\eta} = \frac{3,5}{0,75} = 4,71 \text{ кВт,} \quad (1.65)$$

мұндағы $\eta = 0,75$ – к.п.д станок.

7. Операцияның негізгі уақытын анықтау (123 бет, [7]):

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} = \frac{68,74 \cdot 1}{1250 \cdot 0,5} = 0,11 \quad (1.66)$$

мұндағы $L = l_1 + l_2 = 68,74$ мм – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы;

$l_1 = 65$ мм – кесу ұзындығы;

$l_2 = 1,74$ мм – кіре кесу ұзындығы;

$l_2 = 2$ мм – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [7]).

Операция: №010 Токарлық операциясының есебі (қаралай) Ø53,46

Кескіш қатты қорытпалы T15K6 пластинкамен жабдықталған.

1. Кесу тереңдігін анықтау:

$$t = \frac{(d_1 - d_2)}{2} = \frac{(58 - 53,46)}{2} = 2,27 \quad \text{мм.} \quad (1.67)$$

2. Берілісті анықтау:

$S = 0,9$ мм/айн (14-кесте, 268 бет, [6]).

Өңделетін материалдың беріктік шегі $\sigma_B = 1000$ МПа.

3. Кесу жылдамдығын анықтау:

$$V = \frac{C_V \cdot K_V}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} = \frac{350 \cdot 0,54}{45^{0,2} \cdot 2,27^{0,15} \cdot 0,9^{0,35}} = 120,68 \quad \text{м/мин,} \quad (1.68)$$

мұндағы K_V – жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{rv} = 0,675 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,54 \quad (1.69)$$

Өңделетін материалдың сапасын (физика-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті (2-кесте, 262 бет, [6]).

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} = \left(\frac{750}{1000} \right)^1 \cdot 0,9 = 0,675 \approx 1 \quad (1.70)$$

Кесте (2-кесте, 262 бет, [4]) бойынша коэффициенті $K_r=1$ мен $n_v=1$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициенті (5-кесте, 263 бет, [6]): $K_{nv}=0,8$.

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

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент (18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{\varphi v}=1$; $\varphi=45$.

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті (18-кесте, 271 бет, [6]): $K_{rv}=1$; $r=2$ мм.

$C_v=350$ коэффициенті мен $x=0,15$; $y=0,35$; $m=0,2$ дәрежелері кестеде берілген (17-кесте, 269 бет, [6]).

Тұрақтылық периоды (268 бет, [6]): $T=45$ мин ($T=30 \dots 60$ мин).

4.Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 121}{3,14 \cdot 53,46} = 720 \quad \text{айн/мин.} \quad (1.71)$$

станок паспорты бойынша түзетеміз. $n = 800$ айн/мин.

сонда нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$V_{\phi} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 53,46 \cdot 800}{1000} = 134 \quad \text{м/мин.} \quad (1.72)$$

5.Кесу күшін анықтау:

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p = 10 \cdot 300 \cdot 2,27^{0,15} \cdot 0,9^{0,75} \cdot 121^{-0,15} \cdot 1 = 1519 \quad \text{Н,} \quad (1.73)$$

мұндағы

$$K_p = K_{Mp} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{kp} = 1$$

$$K_{Mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^n = 1 \quad (1.74)$$

мұндағы $n=0,75$ (9-кесте, 264 бет, [6]), $K^{\varphi p} = 1$; $\varphi = 45^\circ$; $K^{\lambda p} = 1$; $\lambda = -5^\circ$; $K_{rp}=1$; Т15К6- қатты қорытпа (23-кесте, 275 бет, [6]).

$C_p=300$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0,75$, $n=0,15$ дәрежелер көрсеткіштерін (22-кесте, 273 бет, [6]) кестеден аламыз.

6.Кесу қуатын анықтау:

$$N_e = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60} = \frac{1519 \cdot 121}{1020 \cdot 60} = 3 \quad \text{кВт.} \quad (1.75)$$

Қажетті станок қуатын анықтау:

$$N_{ст} = \frac{N}{\eta} = \frac{3}{0,75} = 4 \text{ кВт,} \quad (1.76)$$

мұндағы $\eta = 0,75$ – к.п.д станок.

7.Операцияның негізгі уақытын анықтау (123 бет,[7]):

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} = \frac{24,32 \cdot 1}{800 \cdot 0,9} = 0,34 \text{ мин,} \quad (1.77)$$

мұндағы : $L=l+l_1+l_2=24,32\text{мм}$ – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы;

$l=20\text{мм}$ – кесу ұзындығы;

$l_1=1,32\text{мм}$ – кіре кесу ұзындығы;

$l_2=3\text{мм}$ – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [7])

Операция:

№020 Жону операциясының есебі (тазалай) 2Ø18к6

1. Кесу тереңдігін анықтау.

$t=0,844$ тмм, ол әдіп мәніне тең.

2. Берілісті анықтау.

Тазалай жоңғанда кестеден беттін кедір-бұдырлық қасиетіне және материал түрін байланысты. (14 кесте, 268, бет, [2.]) 0,21 мм/айн.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V}{T m_t x_{s,y}} K_V = \frac{420}{45^{0,2} \cdot 0,844^{0,20} \cdot 0,2^{0,20}} \cdot 0,54 = 151 \text{ м/мин.}$$

(1.78)

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (1-4 кесте, 262 бет, [2.])

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{1000} \right)^1 \cdot 0,9 = 0,675$$

(1.79)

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

$K_{nv}=0,8$ (5 кесте, 263 бет, [2.])

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$K_{uv}=1$ (6 кесте, 263 бет, [2.])

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент.

$K_\phi=1$ (18 кесте, 271 бет, [2.])

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті.

$K_r=1$ (18 кесте, 271 бет, [2.])

сонда жалпы түзету коэффициенті $K_v=0,675 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1=0,54$.

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

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

4.Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 151}{3.14 \cdot 18} = 1618 \text{ айн/мин.} \quad (1.80)$$

станок паспорты бойынша түзетеміз $n_0 = 1600$ айн/мин.
Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_0 = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 18 \cdot 1600}{1000} = 90,432 \text{ м/мин.} \quad (1.81)$$

5. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 0,844^1 \cdot 0,2^{0,75} \cdot 90,432^{-0,15} \cdot 1 = 441 \text{ Н.} \quad (1.82)$$

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

мұндағы $K_p=K_{MP} \cdot K_{\phi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{\tau p}=1$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті. $K_{\phi p}=1$, $K_{\gamma p}=1$, $K_{\lambda p}=1$, $K_{\tau p}=1$.

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{1000}{750} \right)^{0,75} = 1,287 \approx 1 \quad (9 \text{ кесте, } 264 \text{ бет, } [2.]) \quad (1.83)$$

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{441 \cdot 90,432}{1020 \cdot 60} = 1,64 \text{ кВт.} \quad (1.84)$$

7. Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} = \frac{29,45 \cdot 1}{1600 \cdot 0,21} = 0,088 \text{ мин,} \quad (1.85)$$

мұндағы $L=l+l_1+l_2=29,45$ мм – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы;

$l=25$ мм – кесу ұзындығы;

$l_1=1,45$ мм – кірекесу ұзындығы;

$l_2=3$ мм – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [7]).

Операция: №020 Жону операциясының есебі (тазалай) 2Ø25к6

1. Кесу тереңдігін анықтау.

$t=1,25$ мм, ол әдіп мәніне тең.

2. Берілісті анықтау.

Тазалай жоңғанда кестеден беттін кедір-бұдырлық қасиетіне және материал түрін байланысты. (14 кесте, 268, бет, [2.]) 0,2 мм/айн.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V}{T^m t^x S^y} K_V = \frac{420}{45^{0,2} \cdot 1,25^{0,15} \cdot 0,2^{0,2}} \cdot 0,7 = 207 \text{ м/мин.} \quad (1.86)$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (1-4 кесте, 262 бет, [2.])

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{1050} \right)^{0.75} = 0,77 \quad (1.87)$$

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

$K_{nv}=0.8$ (5 кесте, 263 бет, [2.]

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$K_{uv}=1.15$ (6 кесте, 263 бет, [2.]

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент.

$K_\phi=1$ (18 кесте, 271 бет, [2.]

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті.

$K_r=1$ (18 кесте, 271 бет, [2.]

сонда жалпы түзету коэффициенті $K_v=0,77 \cdot 0,8 \cdot 1,15 \cdot 1 \cdot 1=0,7$

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

$C_v=420$ коэффициенті мен $x=0.15$, $y=0.2$, $m=0.2$ дәрежелері (17 кесте, 269 бет, [2.]) кестеде берілген.

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 207}{3.14 \cdot 25} = 2636 \quad \text{айн/мин.} \quad (1.88)$$

станок паспорты бойынша түзетеміз $n_o = 1600$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 25 \cdot 1600}{1000} = 125,6 \quad \text{м/мин.} \quad (1.89)$$

5. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 1,25^1 \cdot 0,2^{0.75} \cdot 125,6^{-0.15} \cdot 1 = 551 \quad \text{Н.} \quad (1.90)$$

(1.90)

$C_p=300$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0.75$, $n=-0.15$ дәрежелер көрсеткіштерін (22 кесте, 273 бет, [2.]) кестеден аламыз.

мұндағы $K_p=K_{MP} \cdot K_{\phi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{rp}=1$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті $K_{\phi p}=1$, $K_{\gamma p}=1$, $K_{\lambda p}=1$, $K_{rp}=0.93$.

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.75} = \left(\frac{1000}{750} \right)^{0.75} = 1 \quad [9 \text{ кесте, 264 бет, 2.}]$$

(1.91)

6. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{551 \cdot 125,6}{1020 \cdot 60} = 1,3 \quad \text{кВт.} \quad (1.92)$$

7. Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} = \frac{59,45 \cdot 1}{1600 \cdot 0,2} = 0,19 \quad \text{мин,} \quad (1.93)$$

мұндағы $L=1+l_1+l_2=59,45$ мм – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы;

$l=55$ мм – кесу ұзындығы $(198-166)/2$;

$l_1=1,45$ мм – кіре кесу ұзындығы;

$l_2=3\text{мм}$ – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [7]).

Операция: №020 Жону операциясының есебі (тазалай) 2Ø32h12

1. Кесу терендігін анықтау.

$t=0,325\text{ мм}$, ол әдіп мәніне тең.

2. Берілісті анықтау.

азалай жоңғанда кестеден беттің кедір-бұдырлық қасиетіне және материал түрін байланысты. (14 кесте, 268, бет, [2.]) 0,55 мм/айн.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V}{T m_t^x S^y} K_V = \frac{350}{45^{0,2} \cdot 0,325^{0,15} \cdot 0,55^{0,35}} \cdot 0,54 = 129 \text{ м/мин.} \quad (1.94)$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (1-4 кесте, 262 бет, [2.])

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{1000} \right)^{0,75} = 0,675 \quad (1.95)$$

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

$K_{nv}=0.8$ (5 кесте, 263 бет, [2.])

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$K_{uv}=1$ (6 кесте, 263 бет, [2.])

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент.

$K_\phi=1$ (18 кесте, 271 бет, [2.])

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті.

$K_r=1$ (18 кесте, 271 бет, [2.])

сонда жалпы түзету коэффициенті $K_v=0,675 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1=0,54$

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

$C_v=350$ коэффициенті мен $x=0,15$, $y=0,35$, $m=0,2$ дәрежелері (17 кесте, 269 бет, [2.]) кестеде берілген.

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 129}{3,14 \cdot 32} = 1283 \text{ айн/мин.} \quad (1.96)$$

станок паспорты бойынша түзетеміз $n_o = 1250$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 32 \cdot 1250}{1000} = 125,6 \text{ м/мин.} \quad (1.97)$$

5. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 0,365^1 \cdot 0,55^{0,75} \cdot 126^{-0,15} \cdot 1 = 340 \text{ Н.} \quad (1.98)$$

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

мұндағы $K_p=K_{mp} \cdot K_{\phi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p}$ $K_{\gamma p}=1,197$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті $K_{\phi p}=1$, $K_{\gamma p}=1$, $K_{\lambda p}=1$, $K_{rp}=0,93$.

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.75} = \left(\frac{1000}{750} \right)^{0.75} = 1,287 \quad [9 \text{ кесте, } 264 \text{ бет, } 2.] \quad (1.99)$$

6. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z \cdot v}{1020 \cdot 60} = \frac{340 \cdot 126}{1020 \cdot 60} = 0,7 \text{ кВт.} \quad (1.100)$$

7. Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} = \frac{68,74 \cdot 1}{1250 \cdot 0,55} = 0,11 \text{ мин,} \quad (1.101)$$

Мұндағы $L = l + l_1 + l_2 = 68,74 \text{ мм}$ – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы;

$l = 65 \text{ мм}$ – кесу ұзындығы;

$l_1 = 1,74 \text{ мм}$ – кіре кесу ұзындығы;

$l_2 = 2 \text{ мм}$ – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [7]).

Операция: №020 Жону операциясының есебі (тазалай) Ø53,46

1. Кесу тереңдігін анықтау.

$T = 0,826 \text{ мм}$, ол әдіп мәніне тең.

2. Берілісті анықтау.

Тазалай жоңғанда кестеден беттін кедір-бұдырлық қасиетіне және материал түрін байланысты. (14 кесте, 268, бет, [2.]) 0,21 мм/айн.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V}{T^m \cdot x_S^y} K_V = \frac{350}{45^{0,2} \cdot 0,826^{0,15} \cdot 0,2^{0,35}} \cdot 0,54 = 160 \text{ м/мин.} \quad (1.102)$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (1-4 кесте, 262 бет, [2.])

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{1000} \right)^{0,75} = 0,675 \quad (1.103)$$

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

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

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$K_{uv} = 1$ (6 кесте, 263 бет, [2.])

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент.

$K_\phi = 1$ (18 кесте, 271 бет, [2.])

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті.

$K_r = 1$ (18 кесте, 271 бет, [2.])

сонда жалпы түзету коэффициенті $K_v = 0,675 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,54$

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

$C_v = 350$ коэффициенті мен $x = 0,15$, $y = 0,35$, $m = 0,2$ дәрежелері (17 кесте, 269 бет, [2.]) кестеде берілген.

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 160}{3.14 \cdot 53,46} = 952 \text{ айн/мин.} \quad (1.104)$$

станок паспорты бойынша түзетеміз $n_o = 1000$ айн/мин.
Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 53,46 \cdot 1000}{1000} = 168 \text{ м/мин.}$$

(1.105)

5. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 0,826^1 \cdot 0,2^{0,75} \cdot 168^{-0,15} \cdot 1 = 343 \text{ Н.}$$

(1.106)

$C_p=300$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0.75$, $n=-0.15$ дәрежелер көрсеткіштерін (22 кесте, 273 бет, [2.]) кестеден аламыз.

мұндағы $K_p=K_{MP} \cdot K_{Фр} \cdot K_{Гр} \cdot K_{Лр} \cdot K_{Гр}=1,197$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті $K_{Фр}=1$, $K_{Гр}=1$, $K_{Лр}=1$, $K_{Гр}=0.93$.

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{1000}{750} \right)^{0,75} = 1,287 \quad [9 \text{ кесте, } 264 \text{ бет, } 2.] \quad (1.107)$$

6. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{343 \cdot 168}{1020 \cdot 60} = 0,942 \text{ кВт.} \quad (1.108)$$

7. Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} = \frac{24,32 \cdot 1}{1000 \cdot 0,9} = 0,027 \text{ мин,} \quad (1.109)$$

мұндағы $L=l+l_1+l_2=24,32\text{мм}$ – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы;

$l=20\text{мм}$ – кесу ұзындығы;

$l_1=1,32\text{мм}$ – кіре кесу ұзындығы;

$l_2=3\text{мм}$ – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [7]).

Операция: №040 Ажарлау операциясының есебі (қаралай) 2Ø18к6

Ажарлау станогы мод. 3М162В.

Ажарлау құралы: Шарықтас. $D=32\text{мм}$; $H=10\text{мм}$; типі ПП; $d=8\text{мм}$; керамикалық байланыстағы шарықтас.

Тесікті ажарлау: Ø18к6, $d=18\text{мм}$

Бойлық берілісі бар сыртқы дөңгелектің айнала ажарлауы.

Дөңгелектің жылдамдығы: $V_k=30 \text{ м/с}$.

Дайындаманың жылдамдығы: $V_3=25 \text{ м/мин}$.

Кесу тереңдігі: $t=0,025 \text{ мм}$ (55-кесте, 301 бет, [6]).

Бойлық берілісі: $S = 0,5 \cdot V = 0,5 \cdot 20 = 10 \text{ айн/мм}$.

Дөңгелектің ені: $B=20 \text{ мм}$ -қабылдаймыз.

Ажарлау ұзындығы: $L=25 \text{ мм}$.

1. Ажарлау қуатын есептеу:

$$N = C_N \cdot V_3^r \cdot t^x \cdot S^y \cdot d^q = 1,3 \cdot 25^{0,75} \cdot 0,025^{0,85} \cdot 10^{0,7} \cdot 18^0 = 3,1 \text{ кВт}, \quad (1.110)$$

мұндағы $c_N=0,28$; $r=0,6$; $x=0,6$; $y=0,5$; $q=0,5$ (56-кесте,303 бет,[6]).

2.Білдекке қажетті қуат к.п.д. 0,75-ке тең болғанда:

$$N_{CT} = \frac{N}{\eta} = \frac{3,1}{0,75} = 4,18 \text{ кВт}. \quad (1.111)$$

3. Дөңгелекті ажарлау кезінде негізгі технологиялық уақытты есептеу (179...180 бет, [7]):

$$T_0 = \frac{2 \cdot L_x \cdot h \cdot K_m}{n \cdot S_B \cdot B \cdot S_n} = \frac{2 \cdot 65 \cdot 0,1 \cdot 1,6}{400 \cdot 0,035 \cdot 20 \cdot 0,7} = 0,12 \text{ мин}, \quad (1.112)$$

мұндағы $L_x = L + 2 \cdot B = 25 + 2 \cdot 20 = 65$ мм- есептелген ажарлау ұзындығы;

$h=0,1$ мм- әдіп бетіне.

4.Тетіктің айналу жиілігі:

$$n = \frac{1000 \cdot V_3}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 25}{3,14 \cdot 18} = 442 \text{ айн/мин}. \quad (1.113)$$

Білдек бойынша $n=400$ айн/мин қабылдаймыз.

$S_B=0,035$ мм/дв.жүр. үстелдің - тігінен берілісі (103 бет,[7]);

$S_n=0,7$ - Дөңгелек енінің бойлық берілістегі үлесі;

$K_m=1,6$ – Ажарлау дәлдігі мен дөңгелектің тозуын есепке алатын коэффициент.

Операция: Ажарлау операциясының есебі (тазалай) 2Ø18к6

Ажарлау станогы мод. 3М162В.

Ажарлау құралы: Шарықтас. $D=25$ мм; $H=10$ мм; типі ПП; $d=8$ мм; керамикалық байланыстағы шарықтас.

Тесікті ажарлау: Ø18к6, $d=18$ мм

Бойлық берілісі бар ішкі шеттік дөңгелектің айнала ажарлауы.

Дөңгелектің жылдамдығы: $V_K=35$ м/с.

Дайындаманың жылдамдығы: $V_3=25$ м/мин.

Кесу тереңдігі: $t=0,015$ мм (55-кесте,301 бет,[6]).

Бойлық берілісі: $S = 0,3 \cdot B = 0,3 \cdot 20 = 6$ айн/мм.

Дөңгелектің ені: $B=20$ мм-қабылдаймыз.

Ажарлау ұзындығы: $L=25$ мм.

1. Ажарлау қуатын есептеу:

$$N = C_N \cdot V_3^r \cdot t^x \cdot S^y \cdot d^q = 1,3 \cdot 25^{0,75} \cdot 0,015^{0,85} \cdot 6^{0,7} \cdot 18^0 = 1,21 \text{ кВт}, \quad (1.114)$$

мұндағы $c_N=1,3$; $r=0,75$; $x=0,85$; $y=0,7$; $q=0$ (56-кесте,303 бет,[6]).

2.Білдекке қажетті қуат к.п.д. 0,75-ке тең болғанда:

$$N_{CT} = \frac{N}{\eta} = \frac{1,21}{0,75} = 1,6 \text{ кВт}. \quad (1.115)$$

3. Дөңгелекті ажарлау кезінде негізгі технологиялық уақытты есептеу (179...180 бет, [7]):

$$T_0 = \frac{2 \cdot L_x \cdot h \cdot K_m}{n \cdot S_B \cdot B \cdot S_n} = \frac{2 \cdot 65 \cdot 0,1 \cdot 1,6}{400 \cdot 0,035 \cdot 20 \cdot 0,7} = 0,012 \text{ мин,}$$

(1.116)

мұндағы $L_x = L + 2 \cdot B = 25 + 2 \cdot 20 = 65$ мм- есептелген ажарлау ұзындығы;
 $h=0,1$ мм- әдіп бетіне.

4. Тетіктің айналу жиілігі:

$$n = \frac{1000 \cdot V_3}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 25}{3,14 \cdot 18} = 442 \text{ айн/мин.}$$

(1.117)

Білдек бойынша $n=400$ айн/мин қабылдаймыз.

$S_B=0,035$ мм/дв.жүр. үстелдің - тігінен берілісі (103 бет,[7]);

$S_n=0,7$ - Дөңгелек енінің бойлық берілістегі үлесі;

$K_m=1,6$ – Ажарлау дәлдігі мен дөңгелектің тозуын есепке алатын коэффициент.

2 Конструкторлық бөлім

2.1 Қондырғының сипаты мен есебі

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

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

Мен бұл дипломдық жобама қондырғы ретінде білік-тістегершіктің тістерін жоңғылауға арналған дайындаманы бекітуге қажет стақан қондырғысын таңдап алдым. Оның қажеттілігі мол, өндірісте жиі қолданылатын қондырғылар қатарына жатады. Бұл стақанға дайындаманы отырғызып, тістерді жоңуға болады.

2.2 Қысу күшінің есебі

1.Кесу күшін анықтау:

$$P_o = 10C_p t^x S^y K_{MP} = 10 \cdot 300 \cdot 2,65^1 \cdot 0,3^{0,75} \cdot 1,2 = 3867 \text{ Н.}$$

(2.1)

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

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{1000}{750} \right)^{0,75} = 1,2$$

(9-кесте, 264 бет, [6]).

(2.2)

2. Қауіпсіздік коэффициентін анықтау:

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

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

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

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

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

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

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

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

3. Қысу күшін анықтаймыз:

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

$$W = 3867 \cdot 2,14 = 8275 \text{ Н},$$

3. Ұйымдастыру бөлімі

3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау

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

мұндағы, T - бір бұйымға кеткен уақыт. (білдек / сағат)

N - жылдық бағдарлама.

F_0 - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры.

$F_0 = 4015$ сағат 2 кезенді жұмыс кестесімен жасағанда.

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

3.1.1 Центрлеп-фрезерлеу операция үшін 6530К станогы мод.

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.ср}} = \frac{15000 \cdot 14,95}{4015 \cdot 0,85 \cdot 60} = 1,95 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 2 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = 0,91$$

3.1.2 Жону операция үшін станогы мод. ФТ-11.

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.ср}} = \frac{55,52 \cdot 15000}{4015 \cdot 0,85 \cdot 60} = 4,06 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 4 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = 0,98$$

3.1.3 Шпондық ойықты жоңғылау операциясы үшін 6P12 станогы.

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_{\delta} \cdot k_{з.сп}} = \frac{19,74 \cdot 15000}{4015 \cdot 0,85 \cdot 60} = 1,5$$

станок.

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

$$k_3 = 0,96$$

3.1.4 Ажарлау операция үшін 3M162B станогы.

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_{\delta} \cdot k_{з.сп}} = \frac{35,11 \cdot 15000}{4015 \cdot 0,85 \cdot 60} = 2,5$$

станок.

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 3 станок шығады.
Әр станоктын жүктелуін табамыз.

$$k_3 = 0,85$$

3.1.5 Тіс жоңғылау операциясы үшін 5Д32 станогы.

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_{\delta} \cdot k_{з.сп}} = \frac{56,12 \cdot 15000}{4015 \cdot 0,8 \cdot 60} = 4$$

станок.

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 4 станок шығады.
Әр станоктын жүктелуін табамыз.

$$k_3 = 0,98$$

3.1.6 Тісажарлау операциясы үшін 5Д32 станогы.

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_{\delta} \cdot k_{з.сп}} = \frac{34,53 \cdot 15000}{4015 \cdot 0,8 \cdot 60} = 2,5$$

станок.

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 3 станок шығады.
Әр станоктын жүктелуін табамыз.

$$k_3 = 0,98$$

Негізгі станоктардын жалпы саны.

$$c_{\text{общ}} = 2 + 4 + 2 + 3 + 4 + 3 = 18 \text{ станок.}$$

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

Көмекші станок саны жалпы станок санынан 4% көлемін құрайды.

$$C_{\text{вс}} = 18 \cdot 0,04 = 0,74 \approx 1$$

станок деп қабылдаймыз.

Барлық станоктар

$$\sum C_p = 18 + 2 = 20$$

станок

3.2 Цех жұмысшыларының санымен құрамын анықтау

Білдекте жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды.

$$R_{np} = \frac{\Phi_0 \cdot C_{np} \cdot k_3 \cdot k_p}{\Phi_p \cdot k_m} = \frac{4015 \cdot 20 \cdot 0,85 \cdot 1,15}{1840 \cdot 1} = 43 \text{ жұмысшы.} \quad (3.2)$$

мұндағы, Φ_0 - жылдық уақыт қоры, 2 кезең Φ_0 - 4015 сағат.

C_{np} - өндірістік жабдықтар саны 48 станок.

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

Φ_p - жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры.

K_p - қолмен жұмыс істеу сыйымдылық коэффициенті. K_p - 1,15

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

$$R_{cl} = 43 \cdot 0,05 = 2 \text{ жұмысшы.}$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары.

$$\sum R_p = 43 + 2 = 45 \text{ жұмысшы.}$$

3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өңдеу бөлімінің бір станокқа 10-12 м² бөлінеді.

Жоңғылау мен кеулей жоңу операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын:

$$S_{1+2} = 18 \cdot 12 = 216 \text{ м}^2$$

Көмекші станокқа қажетті орын:

$$S_{3AT} = 2 \cdot 12 = 24 \text{ м}^2$$

слесарлық механиктердің құрал – сайман қоятын орын:

$$S_M = 3 \cdot 5 = 15 \text{ м}^2$$

Барлық механикалық цехтын ауданы.

$$\sum S = 216 + 24 + 15 = 255 \text{ м}^2$$

3.4 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын Анықтау

Өндіріс жұмысшыларының саны.

$$P_{np} = 45 + 10 = 55 \text{ адам.}$$

Көмекші жұмысшылар құрамы 18-25% өндірістік жұмысшылар санынан.

$$P_{bc} = 0,25 \cdot 45 = 11 \text{ адам.}$$

Көмекші қызметкерлер құрамы 3-4% өндірістік жұмысшылар санынан

$$P_{всп} = 0,04 \cdot 45 = 2 \text{ адам}$$

Кіші қызметкерлер саны 2-3% өндірістік жұмысшылар санынан.

$$P_{моп} = 0,03 \cdot 45 = 2 \text{ адам.}$$

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

$$P_{\text{итр}}=0,05 \cdot 45=3 \text{ адам.}$$

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

$$P_{\text{скп}}=0,07 \cdot 45=3 \text{ адам.}$$

ҚОРЫТЫНДЫ

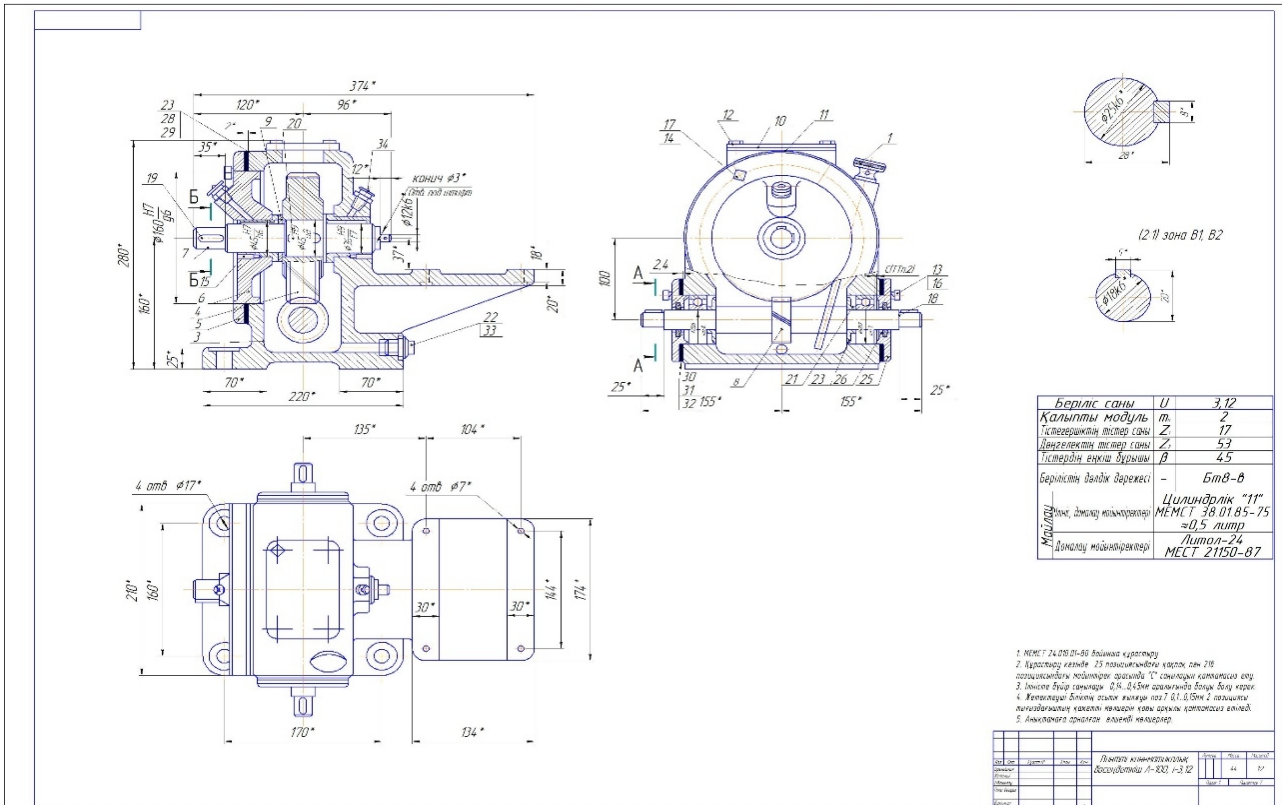
Осы дипломдық жобада берілген техникалық тапсырманың негізгі шарттарын толықтай дерлік ашылып көрсетілген. Бұл жобада білік-тістегершіктің механикалық өңдеу технологиясы есептеліп, бәсеңдеткіштің жұмыс атқаратын қызметі мен маңызы көрсетіледі. Барлық жағынан тиімді жағымен есептеліп, технологиясы да анық жазылып өтті. себебі тетіктің бәсекеге қабілетті болуы үшін сапасы жағынанда, шығару технологиясы жағынанда, өңдеуіде, материалы жағынанда тиімді және арзан, сапалы болуға тиіс.

Білік-тістегершік машиналар мен механизмдердің құрамында, көбінесе айналмалы қимылдар мен моменттерді, олардың бір торабын беру үшін қолданылады. Білік-тістегершікке орнатылған тетіктердің жұмыстары дұрыс болу үшін, білік-тістегершіктің материалының сапасы мен серпімді қатандығы өте жоғар болуы керек. сондықтан да жан-жақты жобада зерделенген.

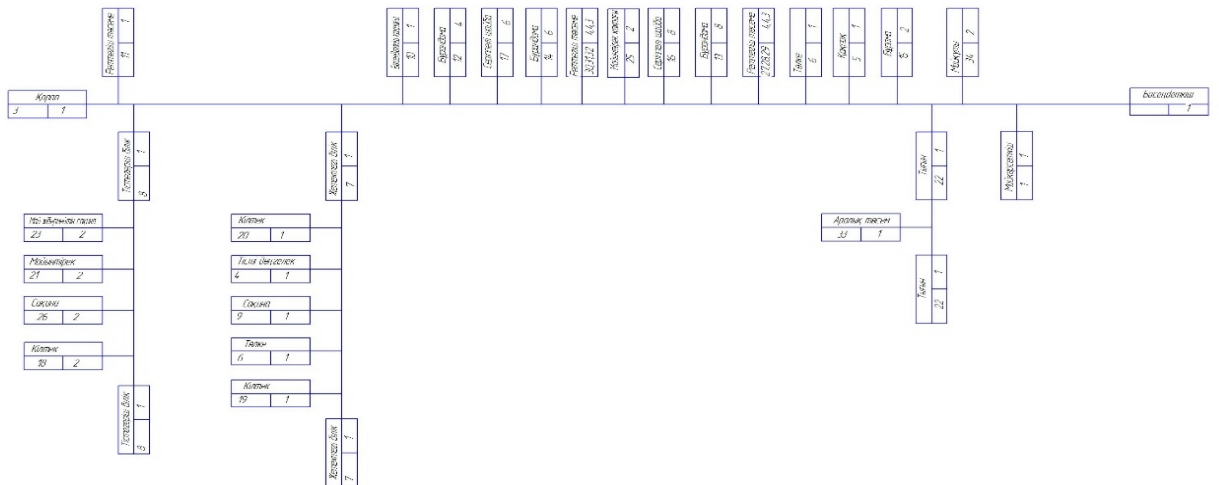
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Мендебаев Т.М «Машина жасау технологиясының негіздері» Алматы «Эверо» 2005.
2. Мендебаев Т.М, Даулетбаков А.И. «Машина жасау технологиясы бойынша курстықжобалау» Алматы «Мектеп» 1987.
3. Мендебаев Т.М. Даулетбаков А.И. Методическое руководство к курсовому проектированию технология машиностроения. Алматы «Мектеп»,1986.
4. справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.Т. 1/Под ред.А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1972.
5. справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.Т. 2/Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985.
6. Горбачевич А.Ф «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Минск Высшая школа 1975.
7. Ю.А.Абдрамов и др. «справочник технолога-машиностроителя»,том 2,М:«Машиностроение»,1985.
8. Э.Э.Миллер «Техническое нормирование труда в машиностроение», сахаров с.Н. «Металлорежущие инструменты» Москва Машиностроения 1989.
9. Нефедов Н.А «Дипломное проектирование в машиностроительных техникумах», Москва. Машиностроение 1986.
10. Режимы резания металлов: справочник. Изд. 3-е перераб. и доп. /Под общей ред. Ю.В. Барановский. М: Машиностроение, 1972.
11. Латышев Н. В, «Нормы технологического проектирования машиностроительных заводов», Харьков. МШ-тмс 1997.
12. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков – 3-е изд. – Л.: Машиностроение, 1975.
13. Бабук В.В. «Дипломное проектирование по технологии машиностроения», Минск; Высшая школа, 1975.
14. Мамаев Ф.с., Осипов Е.Г. «Основы проектирования машиностроительных заводов». М.: Машиностроение, 1974.
15. Егоров М.Е. «Основы проектирования машиностроительных заводов».
16. Добрыднев И.с. «Курсовое проектирование по предмету по технологии машиностроения», Москва. Машиностроения 1985г.
17. сахаров с.Н. «Металлорежущие инструменты» Москва Машиностроения 1989.
18. Балабанов А.Н. «Краткий справочник технолога - машиностроителя», М. «Издательство станков» 1982.
19. Балакшин Б.с. «Основы технологии машиностроения». М: Машиностроение, 1969.

Қосымша

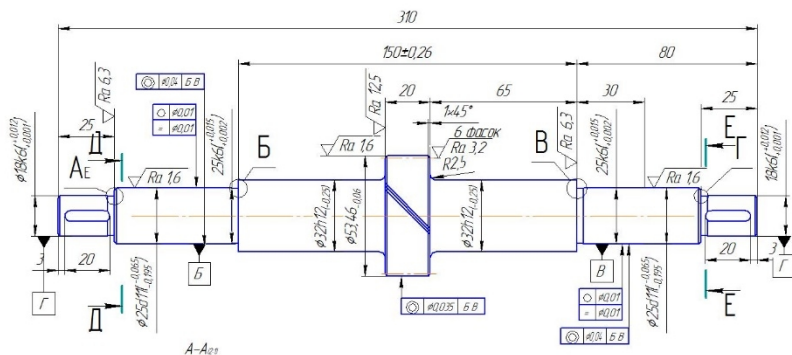


Құрастыру бірліктері мен бәсеңдеткіштің құрастыру сұлбасы

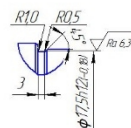
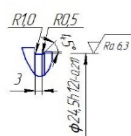
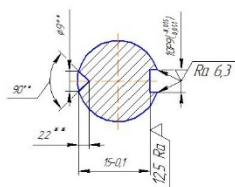


№	Құрастыру бірліктері мен бәсеңдеткіштің құрастыру сұлбасы	Құрастыру бірліктері мен бәсеңдеткіштің құрастыру сұлбасы	Құрастыру бірліктері мен бәсеңдеткіштің құрастыру сұлбасы
1	Құрастыру бірліктері мен бәсеңдеткіштің құрастыру сұлбасы	Құрастыру бірліктері мен бәсеңдеткіштің құрастыру сұлбасы	Құрастыру бірліктері мен бәсеңдеткіштің құрастыру сұлбасы

√Rn25 1/1

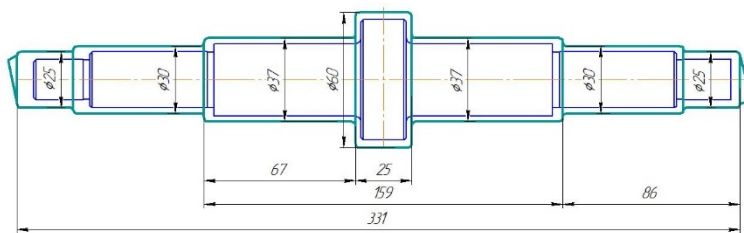


Модуль	m	2
Тістер саны	z	17
Көлбеулік бұрышы	β	4.5
Тістер сызығының бағыты		оңға
Дұрыс баспақы кескіні		МЕСТ 1643-81
Ығысу коэффициенті	x	0.354
МЕСТ 1643-81 бойынша дәлдік дәрежесі		Бт8-В
Ортақ нормаль ұзындық	W	34,216
Тангенциаль тізгілігіш көрсеткіші	E _o	3,23
Тіс тәжінің радиаль аяқтықша шақтамасы	f _o	0,045
Ортақ нормаль ұзындық терделіс шақтамасы	f _o	-
Ілініс қадамының шекті аяқтықтары	f _o	±0,019
Қадамның шекті аяқтықтары	f _o	±0,02
	f _o	0,036
Түйіндескен дөңгелектердің сызбада белгіленуі		
Бөлгіш диаметр	d	48,083
Тістің тұрақты хордасы	S	3,23
Тұрақты хорда биіктігі	h	21



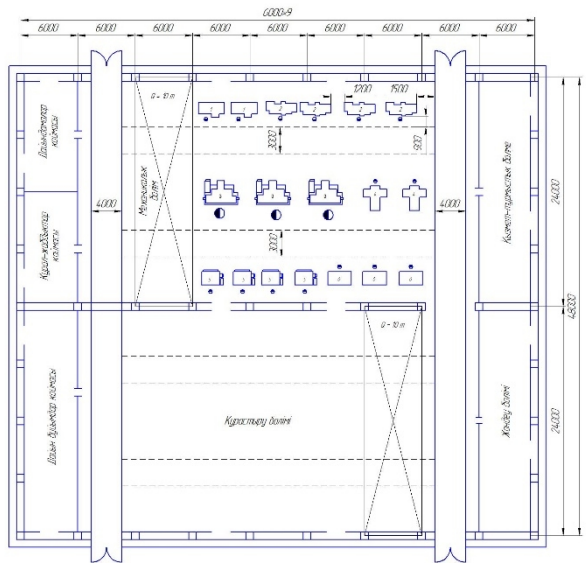
1. Қаттылық HB 270...300.
2. Көрсетілмеген шекті аяқтықтар өлшемдері: H14, h14, ±
3. Түйіндестірілетін дәлшекпен орындау.
4. Анықтамалар үшін өлшемдер.
5. Біркада таңбалау.

Білік-тістергерік	16	11
40ХН МЕСТ 4543-71		

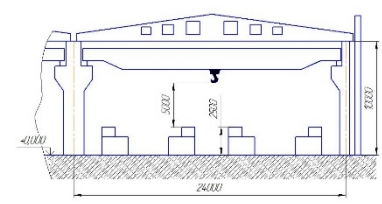


1. Қаттылық HB 270...300
2. Іске шегулі мойын дептерінің қаттылығын HRC 45-50 мөлшеріне дейін жеткіземіз.

Білік-тістергерік	256	11
40ХН МЕСТ 4543-71		



A - A



1. 24651701-Фуржерлік сирекеруу і іткеріне
2. Ф1-11-Күнү станоды
3. ЭМБ/26-Аккеруу і іткеріне
4. 6472-Кіткер жакындау станоды
5. 5.0272-Токжолгындау станоды
6. Тіткереруу і іткеріне

Цех жосору		Кезеңі		Кезеңі	
№	Аймағы	№	Аймағы	№	Аймағы
1		1		1	
2		2		2	
3		3		3	
4		4		4	
5		5		5	
6		6		6	

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Әсет Жігер ,

Название: САМ жүйесінде кіші сериялы өндіру жағдайында білік-тістегерішті механикалық өндеу технологиясын жобалау

Координатор: PhD д-ф, Жанкелді Әділет Жанкелдіұлы ,

Коэффициент подобия 1:4.6

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:68

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований,
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

..... *допущен к защите*

04.05.2022г

Дата

..... *[Signature]*

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Эсет Жігер ,

Название: САМ жүйесінде кіші сериялық өндіру жағдайында білік-тістегеріштің механикалық өңдеу технологиясын жобалау

Координатор: PhD д-ф, Жанкелді Әділет Жанкелдіұлы ,

Коэффициент подобия 1:4.6

Коэффициент подобия 2:0

Замена букв:68

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Допущен к защите

Ж

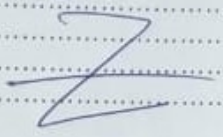
Дата 04.05.2021 г.



Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Допущен к защите



Дата 04.05.2021 г.



Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Метаданные

Название

САМ жүйесінде кіші сериялық өндіру жағдайында білік-тістегеріштің механикалық өңдеу технологиясын жобалау

Автор

Научный руководитель

Әсет Жігер ,

PhD д-ф, Жанкелді Әділет Жанкелдіұлы ,

Подразделение

ИПАиЦ

Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся манипуляций в тексте, с целью изменить результаты проверки. Для того, кто оценивает работу на бумажном носителе или в электронном формате, манипуляции могут быть невидимы (может быть также целенаправленное вписывание ошибок). Следует оценить, являются ли изменения преднамеренными или нет.

Замена букв		68
Интервалы		0
Микропробелы		0
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)	a	36

Объем найденных подобиий

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



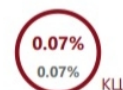
25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



7660

Количество слов



45296

Количество символов

Подобия по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенные рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника («криптоцитаты»).

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	ЦВЕТ ТЕКСТА
1	Methods of computer tools development for measuring and analysis of electrical properties of semiconductor films Andrii Terletsky, Omelian Poplavskyi, Roman Dunets, Volodymyr Mandzyuk, Bogdan Dzundza, Mykhailo Deichakivskyi;	13	0.17 %
2	Searching for the Optimal Parameters of the Thick Steep Seams' Under-Level Development Katsushi Kumata;	11	0.14 %
3	Searching for the Optimal Parameters of the Thick Steep Seams' Under-Level Development Katsushi Kumata;	11	0.14 %
4	Searching for the Optimal Parameters of the Thick Steep Seams' Under-Level	11	0.14 %

Development Katsushi Kumata;			
5	Searching for the Optimal Parameters of the Thick Steep Seams' Under-Level Development Katsushi Kumata;	11	0.14 %
6	Searching for the Optimal Parameters of the Thick Steep Seams' Under-Level Development Katsushi Kumata;	11	0.14 %
7	Searching for the Optimal Parameters of the Thick Steep Seams' Under-Level Development Katsushi Kumata;	10	0.13 %
8	Searching for the Optimal Parameters of the Thick Steep Seams' Under-Level Development Katsushi Kumata;	10	0.13 %
9	Searching for the Optimal Parameters of the Thick Steep Seams' Under-Level Development Katsushi Kumata;	10	0.13 %
10	Searching for the Optimal Parameters of the Thick Steep Seams' Under-Level Development Katsushi Kumata;	10	0.13 %

из базы данных RefBooks (3.93 %) ■

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
Источник: Paperity			
1	Searching for the Optimal Parameters of the Thick Steep Seams' Under-Level Development Katsushi Kumata;	197 (22)	2.57 %
Источник: Paperity - абстракты			
1	Methods of computer tools development for measuring and analysis of electrical properties of semiconductor films Andrii Terletsky, Omelian Poplavskyi, Roman Dunets, Volodymyr Mandzyuk, Bogdan Dzundza, Mykhailo Deichakivskyi;	56 (7)	0.73 %
2	Impact of the liquid level in the jet-film contact devices on the heat-and-mass transfer process Leonid V. Kruglov, Oksana S. Dmitrieva, Andrey V. Dmitriev, Ilnur N. Madyshev;	35 (7)	0.46 %
3	The Application of Adhesive Technologies in the Assembly of Antivibration Boring Arbor A. I. Namazova, A. V. Ignatov, S. V. Tagil'tsev;	13 (2)	0.17 %

из домашней базы данных (0.00 %) ■

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
---------------------	----------	--	--

из программы обмена базами данных (0.67 %) ■

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	plagiat_Ultu.docx Ұлтұсын Асабай 5/27/2019 M.Auezov South Kazakhstan State University (ВШ Химической инженерии и биотехнологии)	40 (8)	0.52 %

2	Development of technology for producing ice cream with germinated wheat grain Аксамал Жолшиева 5/20/2019 M.Auezov South Kazakhstan State University (ВШ Текстильная и Пищевая инженерия)	11 (2)	0.14 %
---	---	--------	--------

из интернета (0.00 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	--------------	---

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	---