

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Білдекжасау, материалтану және машинажасау өндірісінің технологиясы
кафедрасы

Жамал Әділхан Жұмаханұлы

«Кескіш аспаптарды жасау мен құрастырудың технологиялық үрдісін жасау»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – Машинажасау

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

«Білдекжасау, материалтану және машинажасау өндірісінің технологиясы»
кафедрасы

5B071200 – Машинажасау

БЕКІТЕМІН



Кафедра меңгерушісі,
РД кафедрасының аға оқытушысы, профессоры
Арымбеков Б.С.
2019 ж.

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы *Жамал Әділхан Жұмаханұлы*

Тақырыбы: «Кескіш аспаптарды жасау мен құрастырудың технологиялық үрдісін жасау»

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

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «29» сәуір 2019 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Алмазды дөңгелек жасалудың технологиялық үрдісін жасау.

Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтардың тізімі мен қысқаша диплом жобасының мазмұны:

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Алмазды дөңгелек жасалудың технологиялық үрдісін жасау;

б) арнайы бөлім;

в) өндіріс түрін анықтау

г) өңдеу түрлерін жобалау;

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Сызбалық материалдар __ плакаттармен көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиет: __ атау

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Білдекжасау, материалтану және машинажасау өндірісінің технологиясы
кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ



Кафедра меңгерушісі
PhD д.ғ.ғ. қауым. профессоры
Арымбеков Б.С.
04 2019ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Кескіш аспаптарды жасау мен құрастырудың технологиялық үрдісін жасау»

5B071200 – Машинажасау

Орындаған

Жамал Ә.Ж.

Пікір беруші

Ғылыми жетекші

Қазақ Ұлттық Аграрлық
Университеті,

Кафедра меңгерушісі,

Кандидат технических наук
Курмангалиева Л.А.

PhD д.ғ.ғ. лектор

Рахматулина А.Б.

«26» 04 2019 ж.



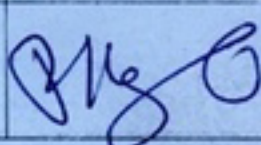
04 2019 ж.

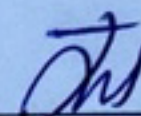
Алматы 2019

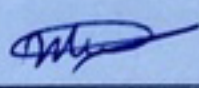
Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәліметтер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кіріспе. Технологиялық бөлім	08.02.19-09.03.19	
Тетіктерді жасаудың технологиялық процесін жобалау	09.03.19-24.03.19	
Арнайы бөлім. Алмазды дөңгелек жасалудың технологиялық үрдісін жасау.	24.03.19-02.04.19	

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	Карпеков Р.К., лектор	26.04.2019	

Ғылыми жетекші  Рахматулина А.Б.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Жамал Ә.Ж.

Күні

«26» 04 2019ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жұмыс тақырыбы – Алмазды дөңгелек жасалудың технологиялық үрдісін жасау.

1А1 арнайы алмас нысанды дөңгелек жасауының технологиялық процесі қарастырылады. Осы алмазды дөңгелек құрама болып табылады және екі бөліктен тұрады: тұрқыдан және сақинадан.

Бірінші бөлімде технологиялық бөлім қарастырылады. Бұл жерде бет нысандары, бет сапасы, өлшем дәлдігі, беттерінің орналасуы және нысандары қарастырамыз.

Екінші үшінші бөлімдерде тетіктерді жасаудың технологиялық процесін және әдіптерді, өндіріс типін анықтаймыз.

Төртінші және бесінші бөлімде экструдирленген алмазды ажарлағыш шарықтастарының жұмысқа қабілеттілігі, жұмыс қабілеттілігін жақсарту мәселесі қарастырылады.

Қорыта келе, алмазды дөңгелектің толықтай жасалып, оның жұмыс қабілеттілігін басқа тегістегіштермен салыстырғанда ұзақ әрі шығыны аз қылып жасадық. Алмазды тегістегіш машинажасау саласында маңызы өте зор.

АННОТАЦИЯ

Тема дипломной работы - Разработка технологического процесса изготовления круглых алмазов.

Рассмотрен технологический процесс изготовления специального круга 1А1. Этот алмазный круг представляет собой круглую сборку и состоит из двух частей: кольца и кольца.

Первая часть рассматривает технологическую часть. Здесь мы рассмотрим макеты страниц, качество страниц, точность измерений, макет страниц и объекты.

Во второй части мы определяем технологический процесс и механизмы производства механизмов, тип производства.

Четвертый и пятый раздел посвящен проблеме повышения работоспособности и производительности экструдированного алмазного круга.

В результате алмазный круг был изготовлен полностью, а его производительность короче и дешевле по сравнению с другими сглаживающими станками. Алмазное сглаживание важно в машиностроении.

ANNOTATION

Theme of the thesis - Development of the manufacturing process of manufacturing round diamonds.

Considered the technological process of manufacturing a special circle 1A1. This diamond wheel is a circular assembly and consists of two parts: a ring and a ring.

The first part considers the technological part. Here we look at page layouts, page quality, measurement accuracy, page layout, and objects.

In the second part, we define the technological process and mechanisms of production mechanisms, the type of production.

The fourth and fifth sections are devoted to the problem of improving the performance and productivity of an extruded diamond wheel.

As a result, the diamond wheel was made completely, and its performance is shorter and cheaper compared to other smoothing machines. Diamond anti-aliasing is important in mechanical engineering.

Мазмұны

Кіріспе

Аннотация

1 Технологиялық бөлім

1.1 Өндіріс объектісінің талдауы және сипаттамасы.

1.2 Бет нысандары, базалары

1.3 Бет сапасы

1.4 Өлшем дәлдігі, беттерінің орналасуы және нысандары

1.5 Өлшеу және технологиялық базаларын таңдау

2 Тетіктерді жасаудың технологиялық процесін жобалау

2.1 Өндіріс типін анықтау.

2.2 Дайындама алу тәсілін негіздеу

2.3 Бөлшектерді өңдеу әдістерін таңдау және негіздеу

2.4 Маршруттық технологиясын жобалау

2.5 Орналастырудың операциялық сұлбаларын таңдау

2.6 Технологиялық әбзелінің құралдарын таңдау

2.7 Кесу құралдарын таңдау

2.8 Білдектерді таңдау

3 Аралықты әдіптерін есептеу

3.1 Аналитикалық әдісімен дайындаманы өңдеуге әдіптерін есептеу

3.2 Кестелік аралық әдіптерінің тағайындалуы

3.3 Кесу режимдерін кестелік әдіспен есептеу

3.4 Технологиялық операцияларын нормалау

3.5 Құралдардың баптауын нормалау және операциялық карталарын

жоюалау

3.6 Құрастыру

4 Экструдирленген алмазды ажарлағыш шарықтастары

4.1 Экструдирленген алмазды ажарлағыш шарықтастарының жұмысқа қабілеттілігі

4.2 Экструдирленген шарықтастың жұмысшы қабат түйіршіктерінің енкею бұрыштарын қамтамасыз ету шарттары

4.3 Экструдирленген алмаз шарықтастардағы меншікті шығының анықтау

4.4 Зерттелетін материалдардың өңдеу кезіндегі бет тазалығы

4.5 Ажарланған шырақтастың ұзақтылығын және жұмысқабілеттілігін жоғарлату жолдары

5 Инструменталды бөлігі

5.1 Кесу құралымен білдек операцияларының заманауи үрдістерімен жабдықталуы

5.2 Арнайы кесу құралын жобалау

Қорытынды әдебиеттер тізімі

Қосымша

КІРІСПЕ

1А1 арнайы алмас нысанды дөңгелек жасауының технологиялық процесі қарастырылады.

Осы алмазды дөңгелек құрама болып табылады және екі бөліктен тұрады: тұрқыдан және сақинадан.

Дипломдық жобалауға берілген тапсырма бойынша әр жұмыс орынында бір тұрақты қайталанатын операциялардың орындалуы бекітіледі. Операцияларды бекіту коэффициенті бірге тең, бұл ірі сериялы өндіріс екенін көрсетеді. Бұл технологиялық процесс барысында цехта ағымды принципі бойынша пайдаланатын арнайы жабдықтардың орналастыруын міндеттейді. Талап етілетін өлшемдердің дәлдіктері бапталған білдектерінде өлшемдерінің алынуы автоматты әдістерімен қол жеткізілетін болады.

Жылдық бағдарламасын техникалық нормалау операцияларының шартынан, бөлшектерді дайындаудың технологиялық процесін жобалауынан кейін анықтаймыз: Токарлық операцияларында базасы ретінде сыртқы беттері және бүйір шеттері қабылданған. Түйіспелік және қондырмалық базалары конструкторлық базаларымен үйлесімді болады, ал базалау қателігі нөлге тең болады. Дөңгелекті ажарлау операциялар бөлшек құрал-сайманға орналастырылады және орналасу қателігі нөлге тең болады. Білдек жүйесінде дайындаманың бұрыштық орналасуы бөлшекті орнату үшін құрал-сайманды баптауымен тағайындалынады. Жазықтықтарлау операцияларында базасы ретінде бүйір жазықтықтары қабылданады, бұл сондай-ақ технологиялық базасының тұрақтылығын қамтамасыз етеді, ал бөлшекті базалау қателігі нөлге дейін азаяды.

Сақинаны өңдеудің бірінші кезеңінде ары қарай өңдеу үшін тазалық базасы дайындалады. Тесіктерді бұрғылау кезінде дайындама сыртқы цилиндрлік беті бойынша негізделеді. Кескіш құралдың сенімділігін ақтайтынына және барлық жоспарланған қорын жұмсайтынына көз жеткізе отырып, жұмыс орындарында құралды ауыстыру уақытын дәл есептеу арқылы механикалық өңдеу учаскесінде баптаушылар санын барынша азайтуға мүмкіндігін туады.

Төзімділікті болжамдау кезеңдері арқылы жоғары сапасымен бар қазіргі заманғы жоғары технологиялық кескіш құралды қолданылуына әкеледі. Бұл жағдайда жетекші өндіруші компаниялардың кескіш құралдар өнімдерімен пайдалануға тиімді болып келеді, атап айтқанд, олар "Sandvik Coromant", "Fette", "Hertell", "Tizzit", "Krupp Widia", "Plansee", "Walter" және т. б.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Өндіріс объектісінің талдауы және сипаттамасы

Бұл дипломдық жұмыста 1А1 арнайы алмас нысанды дөңгелек жасауының технологиялық процесі қарастырылады.

Осы алмазды дөңгелек құрама болып табылады және екі бөліктен тұрады: тұрқыдан және сақинадан.

Бөлшектің материалы

Бөлшек туралы мәліметтері: тұрқы МЕСТ 1050-74 Ст20 материалынан жасалады, сақина МЕСТ 2685-75 АС-6 ұнтағынан аламыз. Өңделетін материалдардың физикалық-механикалық қасиеттері 1 – 2 – 3 – кестелерінде келтірілген. Байланыстырғыш қаттылығы – $85 \pm \text{HRB}$

1 - кесте – Ст20 негізгі физикалық-механикалық қасиеттері

Бринель бойынша қаттылығы, НВ	Созу кезіндегі беріктік шегі, МПа	Ию кезіндегі аққыштық шегі, МПа	Салыстырмалы ұзаруы, %	Салыстырмалы тарылуы, %
135...149	440	196	25	55

2 - кесте – Ст20 химиялық құрамы

Көміртегі	Кремний	Марганец	Хром
0.17-0.24	0.17-0.37	0.35-0.65	<0.25

3 - кесте – АС-6 негізгі физикалық-механикалық қасиеттері

Абразивті материал	Байланыстыр ушы	Түйіршіктігі мкм	Айналу жылдамдығы м/с	Дөңгелек формасы
АС-6	Органикалық Б2-01	100/80- 80/63	18-25	1А1

1.2 Бет нысандары, базалары

Тұрқы диаметрі 125 ден 245 мм дейін, ұзындығы 100 мм дейін цилиндрлік беттерінен тұратын, айналу денесі болып табылады. Бөлшек жақсы қаттылығына ие, өйткені $L/D=1$ жалпы ұзындығының ең төменгі диаметрінің қарым-қатынасы болып табылады. Дәл цилиндрлік беті ретінде тесіктің кондыру диаметрі болып табылады. Базалық беті ретінде сыртқы бетін

қабылдаймыз. Бөлшектерді өңдеу үшін күрделі аспаптардың қолдануын талап етпейді.

Екінші тетік, сақина, сондай-ақ айналу денелеріне жатады. Оның беті диаметрі 245 - тен 253 мм дейін цилиндрлік беттерден тұрады. Бөлшек жақсы қаттылығына ие, өйткені $L/D=1$ жалпы ұзындығының ең төменгі диаметрінің қарым-қатынасы болып табылады. дәл цилиндрлік беттері ретінде сақиналарының бір-бірімен түйісу беттері болып табылады. Сақинаның базалық беті ретінде ең үлкен сыртқы диаметрін қабылдаған жөн .

1.3 Бет сапасы

Тұрқының өңделетін беттік кедір-бұдырлығы $Rz=0.8$ ден $Rz=3.2$ мкм дейін шектерінде болады. Түйісуінің ең таза беті тесікті қондыру диаметрі болып табылады. Талап етілетін сапасына таза жонуымен қол жеткізуге болады.

Сақинаның бет тазалығы $Rz=40$ ден $Rz=1.6$ мкм дейін шектеледі. Талап етілетін кедір-бұдырлығын фиништік өңдеу әдістерімен қол жеткізуге болады мысалы таза жонумен.

1.4 Өлшем дәлдігі, беттерінің орналасуы және нысандары

Тұрқының және сақинаның өлшемд дәлдігі 6-дан 13-ші квалитеттер шегінде орналасқан (жазық және цилиндрлік беттері).

Тұрқының бет нысандар дәлдігінің жоғары талаптары сыртқы беттеріне қойылады: радиалды ауытқуы. Нысандар дәлдіктеріне жоғары талаптар қойылады, әсіресе бір-біріне тиіс тұратын сақинаның бүйірлі беттеріне: радиалды ауытқуы.

1.2 Өлшеу және технологиялық базаларын таңдау

Механикалық өңдеудің технологиялық процесін жобалауы технологиялық және өлшеу базаларын таңдауынан басталады. Сақинаның цилиндрлік беттерін өңдеу кезінде орнату базасы ретінде центрлік тесіктерінің конустық беттерін қабылдаймыз. Бұл орнату қателігін нөлге дейін азайтуға, жону және тегістеу операцияларында "0" дейін базасының сабақтастығына мүмкіндік береді. Тесіктерді бұрғылау кезінде базасы ретінде $\varnothing 50$ мм сыртқы цилиндрлі бетін қабылдауға болады.

Цилиндрлік беттерінің ұзындығын бақылау кезінде өлшеу базасы ретінде конструкторлық базасын - сақинаның бүйір жағын қабылдаған жөн. Бұл өлшемдерінің қайта есептеуің болдырмауға мүмкіндік береді.

Тұрқының сыртқы беттерін өңдеу кезінде орнату базасы ретінде центрлік тесіктердің беттерін таңдауға болады.

2 Тетіктерді жасаудың технологиялық процесін жобалау

2.1 Өндіріс типін анықтау

Дипломдық жобалауға берілген тапсырма бойынша әр жұмыс орынында бір тұрақты қайталанатын операциялардың орындалуы бекітіледі. Операцияларды бекіту коэффициенті бірге тең, бұл ірі сериялы өндіріс екенін көрсетеді. Бұл технологиялық процесс барысында цехта ағымды принципі бойынша пайдаланатын арнайы жабдықтардың орналастыруын міндеттейді. Талап етілетін өлшемдердің дәлдіктері бапталған білдектерінде өлшемдерінің алынуы автоматты әдістерімен қол жеткізілетін болады.

Жылдық бағдарламасын техникалық нормалау операцияларының (1.) шартынан, бөлшектерді дайындаудың технологиялық процесін жобалауынан кейін анықтаймыз:

$$N_{жс} \frac{\sum t_{дана}}{60} \geq 4030 \cdot \eta \cdot n_{б\ddot{и}лд} \quad (1)$$

мұнда $N_{жс}$ - бөлшекті шығаруының жылдық бағдарламасы данамен;

$\sum t_{дана}$ - уақыт, мин;

4030- уақыт қоры;

$\eta \approx 0,8$;

$n_{б\ddot{и}лд}$ - бөлімшедегі білдектер саны.

Жылдық бағдарламасын мына есебінен тағайындаймыз, мұнда сақиналарды және тұрқыларды дайындау бөлімшесінің орташасериялы өндірісі үшін 15-20 жабдықтар бірлігі болуы тиіс.

Егер қабылданған білдектер саны 15-20 білдектерінен кем немесе артық болса, онда өндірістік бағдарламаны біз үлкен немесе аз жағына қарай түзетуімізге болады. Бұл ретте мынаны ескеретін боламыз, цех бөлімшесі нақты берілген бөлшектерді шығаруға мамандандырылған.

2.2 Дайындама алу тәсілін негіздеу

Дайындаманы алу әдісін таңдау кезінде ең бастысы бөлшектің берілген сапасын және оның ең төменгі өзіндік құнын қамтамасыз ету болып табылады. Дайындаманың кәмелді болуы өндіріс мәдениеті және металл кескіш білдектердің құрылымы да байланысты болады.

Сақина дайындамасын таңдау кезінде және оны дайындау әдісін таңдауы кезінде мынаны ескеруіміз, ол өлшемдері Ø245 тен Ø253 мм дейін, ені 50 мм дейін, алмазды АС-6 материалынан жасалынады. Сондай-ақ, өндіріс түрін де ескереміз – орташасериялы.

Орташасериялы өндірісінде сақина дайындауда дайындама ретінде қалыптау шыбығын қолдануымыз орынды болады, оны мынадан алуға болады.

Өңделетін беттердің, бөлшектердің, кедір-бұдырлығына және дәлдіктеріне сәйкес, әдіп $z=4$ мм тең.

2.3 Бөлшектерді өңдеу әдістерін таңдау және негіздеу

Дайындамалардың механикалық өңдеу әдісін таңдауы өңделетін материалдан, бөлшектің қызметтік мақсаттынан, бөлшек бетінің функционалдық дәлдігінен, бет тазалығына қойылатын талаптарынан байланысты болады. Өңдеу әдісін таңдауын талап етілетін дәлдігін және бет тазалығын қамтамасыз ететін белгілі кесу схемалар негізінде жүргізіледі. Дәлдігі мен тазалығы бойынша ең жауаптысы бет тазалығы $R_a=0.8$ мкм $\text{Ø}127\text{H}7$ цилиндрлік беті болып табылады.

Талап етілетін дәлдігін және тазалығын қамтамасыз ететін мүмкін болатын әдістерін келтіруге болады.

4 - кесте – Оларды алудың бет түрлері, өлшемдері, дәлдіктері және әдістері

Бет №	Бет түрлері	Өлшемдері			Техникалық талаптары	Ra	Rz	Бетті өңдеудің маршруты
		d	l	b				
1	Қиықжиек	1x45	-	-	-	-	40	T _{каралай}
2	Бүйір жағы	253h 8	3	-	↗0.06	3.2	-	T _{каралай} , Ш
3	Цилиндр	245H 8	50±0, 31	-	-	3.2	-	T _{каралай} , T _{тонк} , T _{чист}
4	Цилиндр	253h 8	50±0, 31	-	↗0.04	3.2	-	T _{каралай} , T _{тонк} , T _{чист}
5	Бүйір жағы	253h 8	3	-	↗0.06	3.2	-	T _{каралай} , Ш
6	Қиықжиек	1x45	-	-	-	-	40	T _{каралай}

Тұрқыс айналу денелеріне жатады. Ол әртүрлі диаметрлі цилиндрлік беттері мен тесіктеріне ие болады. Тұрқының дәлдік бетінің өңдеу маршрутын (3 - суреттегі) схемасымен ұсынуға болады;

Тұрқының беттік өлшемдер дәлдігінің және өңдеу әдісінің талдауы 6-кестеде келтірілген.

5 - кесте – Оларды алудың бет түрлері, өлшемдері, дәлдіктері және әдістері

Бет №	Бет түрлері	Өлшемдері			Техникалық талаптары	Ra	Rz	Бетті өңдеу маршруты
		d	l	b				
1	Қиықжиек	2x30	-	-	-	-	40	T _{қаралай}
2	Тесік	127H7	20	-	↗0.06	3,2	-	T _{қаралай} , T _{тазалай}
3	Бүйір жағы	245h10	3	-	↗0.04	-	40	T _{қаралай}
4	Қырнау	230H14	30	20	-	-	40	T _{қаралай}
5	Цилиндр	245h10	3	-	-	-	40	T _{қаралай}
6	Тесік	129H14	60	-	-	-	40	T _{қаралай}
7	Қырнау	230H14	30	20	-	-	40	T _{қаралай}
8	Бүйір жағы	245h10	3	-	↗0.04	-	40	T _{қаралай}
9	Қиықжиек	2x30	-	-	-	-	40	T _{қаралай}

2.4 Маршруттық технологиясын жобалау

Өңдеу әдістерінің талдауы, өңделетін беттер дәлдіктеріне және беттер тазалығына қойылатын талаптарына келесі сақина (6-кесте), тұрқы (7-кесте) шеңбер (8-кесте) жасаудың маршруттық технологиясының нұсқаларын ұсынуға болады.

6 - кесте – Сақинаны өңдеудің технологиялық маршруты

Операция №	Операцияның аталуы	Өңделетін беттері
005	Кіріс бақылауы	—
010	Кесу	Құбырды бірдей бөліктерге кесу
015	Жону	Құбырды эскиз картасына сәйкес жону
020	Кесу	Эскиз карталарына сәйкес өлшемдерін ескере отырып құйылған құбырды - орталықтан тепкіш түрімен кесу
025	Жону	Эскиздер картасына сәйкес d тесікті қайта орнатуымен жонып өңдеу

6 – кестенің жалғасы

Операция №	Операцияның аталуы	Өңделетін беттері
030	СББ-мен жонуу	Эскиз карталарына сәйкес беріліс S және бұрандалы арналарын кесіп ауыстырып қосу арқылы диаметрі D тегістеу Эскиз карталарына сәйкес және өлшемдерін ескере отырып дайындаманы кесу
035	Ажарлау	Эскиз карталарына сәйкес қайта орнатуымен T өлшемін ұстана отырып бүйір шеттерін ажарлау
040	Темір ұсталық	Қылауларын алып тастау
045	Жону	Эскиз карталарына сәйкес h өлшемін ұстана отырып d диаметрге дейін қайрағышты тегістеу
050	Жону	Эскиз карталарына сәйкес фаскаларын алып тесік d1 тегістеу
055	Жону	Арналарын эскиз карталарына сәйкес жону
060	Бақылау	—

7 - кесте – Тұрқыны өңдеудің технологиялық маршруты

Операция № и	Операция аталуы	Өңделетін беттер
005	Кіріс бақылауы	—
010	Тасымалдауы	—
015	Жону	Ø127 тесігін кесу, кесіндіні қиып алу
020	Тасымалдауы	—
025	Термиялық өңдеуі	—
030	Қаттылыққа сынау	—
035	Тасымалдауы	—
040	Жону	Өлшемдерін ұстана отырып бүйір жағын кесу, H өлшемін ұстана отырып бүйір жағын кесу және қайта орнату
045	Жону	Ø245 диаметрін жону
050	Жону	2 фаска 1x45° жону, Ø127 тесігін қаралай жонып өңдеу

8 - кесте – Дөңгелекті өңдеудің технологиялық маршруты

Операция № И	Операцияның аталуы	Өңделетін беттері
005	Темір ұсталық	Тұрқымен бірге сақинаны жабыстыру
010	Бұрғылау	Ұзындығы 60 мм дейін М12 тесігін бұрғылау.
015	Темір ұсталық	Тесіктердің қалайлауын жүргізу
020	Жону	Ішкі тесікті Ø127 дейін тазалай жонып өңдеу, ішкі тесікті Ø129 дейін тегістеу
025	Жону	Бүйірлері 100 ± 0.435
030	Ажарлау	Радиусы бойынша қабатын ашу
035	Темір ұсталық	—
	Бақылау	—

2.5 Орналастырудың операциялық сұлбаларын таңдау

Кесу операцияларында сақина дайындамасы өзіцентрленетін призмалар арқылы орналастырылады және бұл ретте 4-ші бос дәрежесіне айырылады. Өс бойымен дайындаманы орналастырылуы тіреуішке қарай бағытталады.

Токарлық операцияларында базасы ретінде сыртқы беттері және бүйір беттері қабылданған. Түйіспелік және қондырмалық базалары конструкторлық базаларымен үйлесімді болады, ал базалау қателігі нөлге тең болады.

Дөңгелекті ажарлау операциялар бөлшек құрал-сайманға орналастырылады және орналасу қателігі нөлге тең болады. Білдек жүйесінде дайындаманың бұрыштық орналасуы (5-ші бос дәрежесі) бөлшекті орнату үшін құрал-сайманды баптауымен тағайындалынады.

Жазықтажарлау операцияларында базасы ретінде бүйір жазықтықтары қабылданады, бұл сондай-ақ технологиялық базасының тұрақтылығын қамтамасыз етеді, ал бөлшекті базалау қателігі нөлге дейін азаяды.

Сақинаны өңдеудің бірінші кезеңінде ары қарай өңдеу үшін тазалық базасы дайындалады. Тесіктерді бұрғылау кезінде дайындама сыртқы цилиндрлік беті бойынша негізделеді.

2.6 Технологиялық әбзелінің құралдарын таңдау

Жабдықтар мен технологиялық әбзелдерін таңдау кезінде әр түрлі талаптар ескеріледі. Білдек жоғары өнімділігін, орташасериялы өндірісінде реттеуге және баптауға орташа келтірілген уақыт шығындарынан аспайтын толық көлемде баптау жұмыстарын, бөлшекті алып тастау және аз уақыт ішінде орнатуын да қамтамасыз етуі тиіс.

Бөлшек өлшемдерінің берілген дәлдігін, технологиялық өтпелерінің у ең жоғары шоғырлануын, технологиялық процесті автоматты желісіне ендіру мүмкіндігін, білдек электр қозғалтқыштарының қуатын толық пайдалануын қамтамасыз етуі тиіс.

Құралдарды, бақылау құралдарын таңдау кезінде мүмкіндігінше құрастыру элементтері көп орынды барынша біріздендіру арнайы құрал-жабдықтар пайдалануымыз қажет. Бақылау кезінде ең алдымен әмбебап және стандартты бақылау-өлшеу құралдарын таңдауымыз қажет.

Кесу операцияларында СЛП-8550 кескіш білдегі қолданылады. Өзіцентрлейтін призмалар дайындаманың орналастыру дәлдігін қамтамасыз етеді және топтық баптауын ретке келтіруге мүмкіндік береді.

Көпаспаптық баптауымен жону білдектерінің қолданылуы жоғары өнімділігі мен баптауға және қайта баптауға уақытын азайтуға мүмкіндік береді.

Дөңгелектерді ажарлау операцияларында арнайы дөңгелекажарлайтын және бүйір жақтарын ажарлайтын білдектер қолданылады.

Бұл ретте әбзел ретінде шылбырлы патрон, жақтаулар, белсенді бақылау аспабын, осьтік бағдар берушілерді, құралды реттеу үшін калибрлерді, өлшеу қапсырмаларын қолданылады.

Жону операциясында цангалы патрон, өлшемдер дәлдігін бақылаудың арнайы және әмбебап құралдары қолданылады.

Сақинаны білдекте өңдеу кезінде қолданылатын аспаптар дайындаманы талап етілетін дәлдігімен орналастыруға, білдектерді жөндеуге және қайтабаптауға кететін қосымша уақытын қысқарту мүмкіндік береді, мұнда пневматикалық қысқыштар бар.

2.7 Кесу құралдарын таңдау

Сақиналар мен тұрқыны механикалық өңдеудің барлық операцияларында қатты қорытпалы титан нитридi TiN және титан карбиді

TiC тозуғатөзімді жабындарымен көп қырлы тілімшелерімен механикалық түрде бекітілетін стандартты құралдарын мүмкіндігінше барынша қолданылуы орынды болады. Бұл кесу жылдамдығы мен құралдың төзімділігін жоғарлатуға, сондай-ақ арнайы құралдарды жобалауынан құтылуына мүмкіндік береді.

[4 ;8; 12;] кесте бойынша таңдап алынған кесу құралдары тұрқыны жасауы үшін 9 - кестеде жазылған

9 - кесте – Кесу құралы

Операц ия№	Кесу құралы
015	Кескіш 2102 - 1115 BK8+ TiN МЕСТ18877-73
040	Кескіш 2102 - 1115 BK8+ TiN МЕСТ18877-73
045	Кескіш 2102 - 1115 BK8+ TiN МЕСТ18877-73
050	Кескіш 2102 - 1115 BK8+ TiN МЕСТ18877-73

[4; 8; 6; 14] кестелер бойынша таңдап алынған кесу құралдары сақина жасауы үшін 10 - кестеде жазылған.

10 - кесте – Кесу құралы

Операц ия№	Кесу құралы
010	Ара 2257-0167 МЕСТ 4047-82
015	Өтпелі кескіш 2101-0013 T15K6 + TiN МЕСТ 18879-73.
020	Ара 2257-0167 МЕСТ 4047-82
025	Мех.бекітуімен 4-бүйірлі кескіш MSSNR 2525 M15 МЕСТ 29132-91.
030	Мех.бекітуімен 6-бүйірлі кескіш. MHDNR 2525 M09 МЕСТ 29132-9
035	Қажаяқ доңғалағы 1 450x 63x203 24А 40П СМ2 7К 1А 35м/с 1кл МЕСТ 2424-83
045	Өтпелі кескіш 2101-0013 T15K6 + TiN МЕСТ 18879-73.
050	Қажаяқ доңғалағы 1 450x 63x203 24А 40П СМ2 7К 1А 35м/с 1кл МЕСТ 2424-83
050	Өтпелі кескіш 2101-0013 T15K6 + TiN МЕСТ 18879-73.

2.8 Білдектерді таңдау

Сақиналар мен тұрқыны өңдеудің барлық операцияларында ПАЗ зауытында қолданылатын білдектер қолданылады және олар жоғары өнімділігі мен дәлдігімен ерекшеленеді.

Сақиналарды өңдеуде қолданылатын білдектердің таңбалануы және аталуы 11 - кестеде берілген.

11 - кесте – Металл кесетін жабдықты тандау

Операц ия№	Металл кесетін жабдықтың моделі және аталуы
010	Жоңғылау-кесетін 8Г62
015	Жону-бұрамакескіш 163
020	Таспалы-профильді СЛП-8550
025	Жону-бұрамакескіш 163
030	Жону-бұрамакескіш 163
035	Жону СББ16К40Ф3
040	Дөңгелете ажарлайтын 3Л722А
050	Жону-бұрамакескіш 163
055	Жону-бұрамакескіш 163
060	Жону-бұрамакескіш 163

Тұрқыны өңдеу кезінде қолданылатын білдектердің таңбалануы және аталуы 12 - кестеде келтірілген.

12 - кесте – Металл кесетін жабдықты тандау

Операц ия №	Металл кесетін жабдықтың моделі және аталуы
015	Жону-бұрамакескіш 163
040	Жону-бұрамакескіш 163
045	Жону-бұрамакескіш 163
050	Жону-бұрамакескіш 163
055	Жону-бұрамакескіш 163
060	Жону-бұрамакескіш 163

Дөңгелекті өңдеуде қолданылатын білдектердің таңбалануы және аталуы 13 - кестеде берілген.

13 - кесте – Металл кесетін жабдықты тандау

Операц ия №	Металл кесетін жабдықтың моделі және аталуы
010	Вертикаль-бұрғылайтын 2Н135
020	Жону-бұрамакескіш 163
025	Жону-бұрамакескіш 163
030	Дөңгелете ажарлайтын 3Л722А

3 Аралықты әдіптерін есептеу

3.1 Аналитикалық әдісімен дайындаманы өңдеуге әдіптерін есептеу

Нақтыланған цилиндр бетіне Ø245H7 механикалық өңдеуге арналған әдіптерін аналитикалық әдісімен есептейміз.

Есептеу кезінде өлшемдері алынатын автоматты есептеуде пайдаланылатын әдісін қолданамыз.

Өңдеуге әдіп материалдың шамасын сипаттайды, ол өңдеу барысында дайындаманың бінен алып тасталады, бұл берілген дәлдігін және беттің кедір-бұдырлығын қамтамасыз ету мақсатында жүзеге асады [12; 14; 16].

Есептеу негізінде беттің, микротегіссіздігін және ақаулы қабатының тереңдігі мен сондай-ақ дайындаманың өңделетін бетінің кеңістіктік ауытқулардың жиынтық мәні орындалатын өтпесінде механикалық өңдеу жоспарын қабылдаймыз.

Тұғыр үшін Ø245H7 өлшеміне әдіпті есептеуін есептелік-аналитикалық әдісімен жүзеге асырамыз.

Өңдеу кезінде ең төменгі аралық әдіптерін мына (5) формуламен есептейміз:

$$Z_{i \min} = (Rz + h)_{i-1} + \Delta\Sigma_{i-1} + \varepsilon_i \quad (5)$$

мұнда Rz - алдыңғы өтпедегі микротегіссіздіктерінің биіктігі, мкм;

h- ақау қабатының тереңдігі, мкм;

$\Delta\Sigma$ - өңдеу алдындағы пішіннің ауытқуы, мкм;

ε -орындалатын өтпедегі дайындаманы орнықтыру ауытқуы.

Егер бөлшектің өңдеуі ортасында жүргізілетін болса, онда орындалатын өтпедегі дайындаманы орнықтыру ауытқуы $\varepsilon = 0$ тең.

Беттер орналасуының жиынтық ауытқуы параллельдігі, перпендикулярлығы, өстестігі, симметриялығы ретінде орташа квадраттық ауытқуы сияқты есептеледі. Диаметралды өлшемдерінің есептеуін жеңілдету үшін мыналарды қабылдаймыз:

Максималды өлшем - 245,046 мм.

Минималды өлшем - 245,0 мм.

Берілген бетін өңдеуінің технологиялық процесі:

1. Қаралтым жону, H 12.
2. Таза жону, H 11
3. Жұқалап жону, H 7.

Қаралтым жонуда әдіпті мына (6) формуласымен есептейміз:

$$2Z_{\min} = 2 \cdot (Rz + h + \Delta\Sigma); \quad (6)$$

Пішін ауытқуын мына формуламен анықтаймыз

$$\Delta\Sigma = \sqrt{\Delta_{\Sigma_k}^2 + \Delta_u^2} \quad (7)$$

мұнда Δ_{Σ_k} — тіксызықты өсінен жалпы ауытқуы.

$$\Delta_{\Sigma_k} = \Delta_k \times l = 1.6 \times 100 = 160 \text{ мкм.}$$

Δ_u — цетрлеу ауытқуы нәтижесінде дайындама өсінің ығысуын мына (8) формула бойынша анықтаймыз.

$$\Delta_u = 0,25 \times T = 0,25 \times 3200 = 800 \text{ мкм} \quad (8)$$

Табамыз: $R_z = 200$ мкм; $h = 250$ мкм.

$$2Z \min = 2 \cdot (200 + 250 + \sqrt{1215^2}) = 3330 \text{ мкм.}$$

Шекті өлшемдерінің есептеуін жүргіземіз:

Максималды диаметрін мына формуламен (9) есептейміз:

$$D_{\max i-1} = D_{\min i-1} + T_{i-1} \quad (9)$$

Өңдеуден кейін өлшемі мынандай болуы тиіс:

минималды- 245,0 мм;

максималды- 245,06 мм;

Жұқа жонуға мынандай болуы тиіс:

минималды- 244,658 мм;

максималды- 244,948 мм;

Таза жонуға өлшемі мынандай болуы тиіс:

минималды- 244,142 мм;

максималды- 244,602 мм;

Қаралтым жонуға өлшемі мынандай болуы тиіс:

минималды- 238,072 мм;

максималды- 241,272 мм;

Мысал негізінде сақина үшін қалған өлшемдерін жүргізіп келесі кестені құраймыз.

14 – кесте - Сақина үшін қалған өлшемдерін

Өңдеудің технологиялық өтпелері	Әдіп элементтері, мм				Z_{\min} , мкм	Кваитет	TD, мкм	Қабылданған өлшемдері		
	Rz	h	$\Delta\Sigma$	ε				D_{\max}	D_{\min}	D_o
$\varnothing 245H7^{(+0,046)}$										
Илем	00	50	215	-	-	$\begin{matrix} +1,8 \\ -1,4 \end{matrix}$	200	241,27 2	238,072	239,5 ⁺¹

										,5
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

14 – кесте - жалғасы

Қаралтым жону:	50	50	73	0	3330	12	460	244,602	244,142	244,37
Таза жону:	25	25	49	0	346	11	290	244,948	244,658	244,8
Жұқалап жону:	-	-	-	0	198	7	46	245,046	245,0	245,02
$\varnothing 255h8_{(-0,081)}$										
Илем	00	50	215	-	-	$\begin{matrix} +1,8 \\ -1,4 \end{matrix}$	3200	253,745	253,945	$\begin{matrix} 253 \\ +1,8 \\ -1,4 \end{matrix}$
Қаралтым жону:	50	50	73	0	3330	12	520	253,415	253,895	253,15
Таза жону:	25	25	49	0	346	11	320	253,544	253,198	$\begin{matrix} 253 \\ ,37 \\ 1 \end{matrix}$
Жұқалап жону:	-	-	-	0	198	8	81	253,0	252,919	253,96
50±0,31										
Илем	200	250	8							
Қаралтым жону:	50	50	48							
Ажарлау:	-	-	-							

Мысал негізінде тұрқы үшін қалған өлшемдерін есептейміз және 15-кестені құраймыз.

15 – кесте – Тұрқы үшін қалған өлшемдер

Өңдеудің технологиялық өтпелері	Әдіп элементтері, мм				$Z_{\min},$ МКМ	Ква итет	ТД, МК м	Қабылданған өлшемдері		
	Rz	h	$\Delta\Sigma$	ε				Dmax	Dmin	Dop
$\varnothing 245$ $h10_{(-0,081)}$										
Құю	200	250	121	-	-	$\begin{matrix} +1,8 \\ -1,4 \end{matrix}$	320	253,33	252,13	250,5

			5				0	6	6	+1,8 -1,4
--	--	--	---	--	--	--	---	---	---	--------------

15 – кесте жалғасы

Өңдеудің технологиялық өтпелері	Әдіп элементтері, мм				Z _{min} , МКМ	Квалитет	TD, мм	Қабылданған өлшемдері		
	Rz	h	ΔΣ	ε				D _{max}	D _{min}	D _{op}
Қаралтым жону:	50	50	73	0	3330	12	460	245,806	245,316	245,576
Таза жону:	-	-	-	0	346	10	185	245,0	244,815	244,91
Ø129H14										
Қаралтым жону:	50	50	67	0	1572	+1,7 -0,9	2600	128,428	125,828	127+1,7 -0,9
Таза жону:	-	-	-	0	167	14	1000	130,0	129,0	129,5
Ø127H7 (_{-0,04})										
Қаралтым жону:	50	50	67	0	3144	12	460	126,58	126,12	126,35
Таза жону:	25	25	45	0	334	11	290	126,914	126,62	126,77
Жұқалап жону:	-	-	-	0	128	7	40	127,04	127,0	127,02
100±0,435										
Қю	200	250	900	-	-	+1,7 -0,9	2600	104,39	101,79	103+1,2 -0,9
Таза жону:	50	50	54	0	1350	14	870	100,44	99,56	100,0

3.2 Кестелік аралық әдіптерінің тағайындалуы

Клапандық қорап тұрқының қалған беттеріне және барлық сақина беттеріне операцияаралық әдіптерін кесте бойынша тағайындаймыз және дайындаманың номиналды өлшемдерін есептейміз.

Шекті ауытқуларымен дайындаманы дайындау үшін тұрқының және сақинаның дайындама сызбаларындағы өлшемдері, сондай-ақ техникалық талаптары түсіндірме жазбасының қосымшаларында көрсетілген және ватман беттерінде келтірілген.

3.3 Кесу режимдерін кестелік әдіспен есептеу

Кесу режимдерін операцияларға қарап есептеуін кесте әдісімен жүргіземіз.

Барлық мәліметтер осында: сақина – 16 кесте, тұрқы – 17 кесте.

16 - кесте – сақинаны өңдеу режимдері

Операция №	Операцияның аталуы. Өңделетін беттері.	t, мм	S, мм	n, айн/мин	V, м/мин	V, м/с
010	Кесіндеу					
030	Ажарлау	0,1	0.01	1250	2100	35
035	Ажарлау	0.1	0,01	1125	2100	35
040	Ажарлау	0,01	1	1125	53	0,88
045	Ажарлау	0, 1	1	1125	2100	35
050	Жонып өңдеу: жону жылтырату	–	0,1	800	74	1,23
		–		800	74	1,23

17 - кесте – Тұрқыны өңдеу режимдері

Операция №	Операцияның аталуы. Өңделетін беттер.	t, мм	S, мм	n, айн/мин	V, м/мин	V, м/с
020	Жонып өңдеу: Жону бұрғылау центрлеу	1,575	1	500	50	0,83
		3,1	0,25	630	12	0,22
		1,5	1,575	500	4,7	0,078
025	Жоңғылау	7	1,25	250	23	0,83
040	Ажарлау	0.025	0,01	1125	53	0,88
045	Ажарлау	0,025	0,01	1125	2100	35
050	Ажарлау	0, 025	0,01	1125	1590	26,5
055	Жонып өңдеу: жону жылтырату	0,01	0,5	800	20	0,33
		0,01	0,01	1250	78	1,3

3.4 Технологиялық операцияларын нормалау

Әр операцияны орындауға арналған даналық уақыт нормасын мына формуламен есептейміз: (10):

$$T_{\text{дана}} = t_n + t_k + t_{\text{найд}} + t_{\text{омл}}, \quad (10)$$

мұнда t_0 - негізгі (машина) уақыты, мин;

t_b - қосымша операцияларын орындауға, бөлшектерді бекіту және орнатуға, өлшемдерін бақылауға, білдектің қосымша жүрісіне шығындалатын қосымша уақыт, мин;

$t_{\text{пайд}}$ - жұмыс орының пайдалануға, білдекті баптауға, кесу құралын ауыстыруға, білдекті майлауға шығындалатын уақыт.

$$t_{\text{найд}} = (t_n + t_k) \cdot \frac{a}{100} \quad (11)$$

мұнда a - өндіріс типін ескеріп отыратын пайыздар ;

$t_{\text{дем}}$ - демалуға және жеке мұқтажына үзіліс уақыттары. Оны оперативті уақытынан пайызбен аламыз $(t_n + t_k)$ [9] бойынша.

Тұрқының клапан қорабының t_n есептеу кезінде бір- және көп құралды өңдеу кезінде және сақинаны өңдеу кезінде бір- құралды жағдайы есептеледі.

Негізгі уақытын есептеуін келесі формулаларымен анықтаймыз:

Әдіптеу және растачивание цилиндрлік беті, проточка канавок және бүйірінде кесу

Цилиндрлік бетінің жонуы және кейлеужонуы, бұнақ жонуы және бүйірлерін кесуі:

$$t_n = \frac{l + l_1 + l_2}{S_0 \cdot n} \cdot i, \text{ мин} \quad (12)$$

мұнда l - сызба бойынша өңделетін бетінің ұзындығы;

l_1 және l_2 - құралдың шығу және ену жолы;

S - айналым берілісі;

n - айналым саны;

i - әр операцияда қабылданған өтпелер саны;

Жонғылау:

$$t_n = \frac{l + l_1 + l_2}{S_z \cdot z \cdot n} \cdot i, \text{ мин} \quad (12)$$

мұнда S_z - бір тіс берілісі;

z - жонғыш тістер саны.

-Ажарлау
өтпеге (тіреуге дейін):

$$t_n = \frac{L_{p.x.} \cdot n}{S_m \cdot S_t}, \quad (13)$$

сыртқы енуі

$$t_n = \frac{L}{S \cdot B_K \cdot n_g} \cdot i \cdot n, \quad \text{мұнда} \quad (14)$$

$$i = \frac{a}{S_z \cdot x}$$

Сақинаны өңдеу кезіндегі негізгі уақытты есептеу нәтижелері 18-кестеде келтірілген; сақина үшін негізгі және дана уақытын есептеу нәтижелері эскиздер карталарында бейнеленген.

18 - кесте – Өңдеудің негізгі және бір дана уақыты

Операция №	Негізгі уақыт t_n , мин	Бір дана уақыты $t_{\text{дана}}$, мин
010	8,12	14,35
015	18,28	23,73
020	12,44	26,59
025	2,23	2,48
030	2,4	2,46
035	2,16	3,1
040	9,09	9,23
050	0,98	1,52
055	0,62	2,21

Тұрқыны өңдеудің негізгі уақытты есептеу нәтижелері 19-кестеде келтірілген;

19 - кесте – Өңдеудің негізгі және бір дана уақыты

Операция №	Негізгі уақыты t_n , мин	Бір дана уақыты $t_{\text{дана}}$, мин
015	2,07	4,56
040	2,2	2,89
045	0,25	1,97
050	0,33	2,01

055	0,82	1,,43
-----	------	-------

Сақинаны өңдеу кезінде негізгі уақытты есептеу нәтижелері 20 - кестеде келтірілген;

20 - кесте – Өңдеудің негізгі және бір дана уақыты

Операция №	Негізгі уақыт t_n , мин	Бір дана уақыты $t_{\text{дана}}$, мин
010	2,27	3,15
020	1,76	2,24
025	2,10	2,89
030		

3.5 Құралдардың баптауын нормалау және операциялық карталарын жобалау

Баптау сұлбаларын жобалау кезінде білдектің нақты моделінің баптау мүмкіндіктерін, сондай-ақ бөлшекке әсер ететін кесу күшін және үлгілік баптауы бойынша ПАИ зауытының тәжірибесін ескереміз .

Сондай-ақ, ескеретініміз, мұнда баптау картасы жұмысшы-жөндеуші үшін құрал-саймандарды реттеуге және білдектің баптауын орындауы бойынша нұсқаулық болып табылады және мыналарды қамтуы тиіс:

- операцияның және білдектің аталуы;
- бөлшекті бекіту және орнықтыру элементтері;
- қолданылатын стандарттар бойынша оларды кодтауы және кесу құралдары;
- қондырма өлшемдері;
- берілген операцияда (өтпеде) өңделетін бетінің кедір-бұдырлығы және бөлшектің өлшемдері;
- берілген операциясында өлшемдерінің дәлдігі;
- кесу құралының қозғалыс циклы;
- әр өтпесі бойынша кесу режимінің негізгі және машина уақыты;
- баптау әдісінің орындау бірізділігі;

Құралдық баптаулары қосымшаларында және диплом жұмысының ватман беттерінде келтірілген.

3.6 Құрастыру

1. Жабыстыру кезінде сақинаны қысып тұру үшін жұмыс үстеліне айлабұйымды орнату керек.

2. Түбін майланған қағазбен жабуымыз қажет.

3. Айлабұйымның түбіне доңғалақ тұрқысын орнатуымыз керек. Оны айлабұйым бұрама өсіне қатысты центрлеу керек.

4. Өтпелі сақиналарды оларды желімдеуіне қарай тәртібі бойынша төменнен жоғары қарай таратуымыз қажет

5. Эпоксидті шайыр негізіндегі желімді дайындап қоюымыз қажет

6. Эпоксидті шайыр негізіндегі желімді тұрқының диаметрі бойынша сыртқы бетіне және сақиналардың ішкі, бүйірлі түйісетін беттеріне жағуымыз қажет.

7. Төменгі сақинаның ығысуға қатысты әрбір сақинаның орнатуын мұқият бақылап сақиналарды доңғалақ тұрқына кигізіп қоюымыз қажет

8. Тіреулерге орнату және құралдың маңдайшасын сомынмен бекіту. Орталық бұранданың көмегімен жабыстырылған сақиналарды қысу керек және оларды сығылған күйінде 12...24 сағат қалдыру керек.

9. Құралдың бұрандасын босату керек, маңдайшаны алып тастау керек. Құралдан жабысқан доңғалақты алып тастауымыз керек, қағазды эпоксидті шайырдан тазартуымыз керек.

10. Бұрғылау, бұранда кесу және бұрандаларды бұрау операцияларын жүргізу. Операцияны мод. 2М155 радиалды-бұрғылау білдегінде орындау қажет.

4. Экструдирленген алмазды ажарлағыш шарықтастары

4.1 Экструдирленген алмазды ажарлағыш шарықтастарының жұмысқа қабілеттілігі

Алмазды қабатын және доңғалақ тұрқының бірізділі экструзия жолымен тік профильді алмазды ажарлағыш шарықтастарын жасауының технологиялық үрдісі ұсынылған. Оңтайландырылған экструзия параметрлерін іске асырылуы ине тәрізді алмазды түйіршіктерін қолдану кезінде, оларды экструзия бағытында бағдарлауын жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Экструдирленген шарықтастардың жұмысқа қабілеттіліктерін салыстырмалы сынақ кезінде, олар алмаздың меншікті шығыны бойынша және бет тазалығы бойынша жоғары нәтижелер көрсетті.

Алмаз синтезін және бор нитридін текшелі түрінде өнеркәсіптік игерілуі ауырөңделетін материалдардың абразивтік өңдеудегі технологиялық процестерінің революциялық өзгерістеріне әкелді

Алайда, абразивті құралдың құрылымдық жағынан жетілмегендігі оның кесу қабілеттілігін шектейді. Құралды жақсартудың бір жолы абразивті қабатының қалыптастыру әдісі және оны дайындаудың технологиялық үрдісін жетілдіруі болып табылады. Өнеркәсіптік өндірісте ұнтақ металлургия әдісімен дайындалған құралы басым болып келеді. Бірақ, кеңінен таралуына қарамастан, бұл технологиялық процесс елеулі кемшіліктеріне ие. Экструзиямен ажарлау шарықтастарын (АШ) дайындаудың жобаланған технологиясы шихтаны пресс-қалыпта тегістеуге және төсеу сияқты қолмен жүзеге асатын операцияларын болдырмауға мүмкіндік береді, бұл шарықтастарды жасау технологиясын автоматтандыруға зор мүмкіндік туғызады.

Ине тәрізді алмаз түйіршіктерін қолдану кезінде экструзия процесі байланыстырушының пластикалық ағыс бағыты бойынша түйіршіктерін бағыттауға мүмкіндік береді.

Экструзиямен АШ дайындау технологиясы тек патенттік әдебиеттерде ғана сипатталған. Оған сәйкес 1А1 нысанына ие АШ тәж пішінін алатын абразивті қоспаны пластифицирлейтін температурада камерада экструзиялайды.

Экструзияны пішіндейтін тәж радиусының ұлғаю бағытына қарай жүзеге асырылады. Бұл тәсіл келесі кемшіліктеріне ие болады:

- абразивті қоспаның элементарлы сақиналы көлемі пресс-қалыптың пішіндеу камерасына көшірген жағдайда жекеленген ағымдарға бөлінеді, соның салдарынан радиал бағдары тангенциалдық бағдарына өзгертіледі, ал бұл дегеніміз мүлдем болмайды;

- АШ тұрқысына абразивті тәжіні біріктіру үшін қосымша операция талап етіледі.

Пішінделетін абразивті тәж радиусының азаю бағытына қарай жүзеге асырылатын экструзиясына сәйкес тәсілі осы кемшіліктерінен айырылған.

Бұл тәсілдің артықшылығы тұрқы және абразивті қабатын бірізділі экструзия жолымен 1А1 АШ-сын дайындау мүмкіндігі болып табылады. Пресс-қалыбының қабылдау камерасындағы сақиналық өту қимасының ауданы бірте-бірте азаяды.

Нәтижесінде экструзия бағытына қарай жылдамдық ағысы артады, ал туындайтын тангенциальные сығымдаушы кернеуі абразивті қоспасында радиалды жарықтардың пайда болуын алдын алады. Ұсынылып отырған әдісі абразивті қабатын пішіндеу процесін тұрқы шеңберінің біріктіру процесінің үйлесімділігіне мүмкіндік береді.

Экструзияны қолдана отырып АШ дайындаудың технологиясын жобалау кезінде процестің параметрлерін оңтайландырылуы маңызды міндет болып табылады, атап айтқанда, органикалық байланысын экструдирлеу температурасы болады. Қыздыру кезінде В2-01 байланыстырушы 50-100 °С аралығында және балку 100— 140 °С кезінде жұмсарту кезеңдерінен өтеді. Температуралық диапазонының нақтылануы эксперименталдық стендінде жүргізілген, ол үшін қысымы 0,7 МПа типі ПСУ-125 гидравликалық баспақ пайдаланған. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, тиімді температуралары оның балкуға дейін ұнтақ тәрізді шайыр ОФС-012А пластифицирлеу аралығында болады. Экструдирлеудің тиімді температурасы органикалық байланыстарының 80-95 °С аралығында орналасқан. Жүргізілген зерттеулер негізінде тік профильді алмаз АШ жасаудың технологиялық процесі жобаланған:

- алюминий тұрқысына экструзиямен алмаз қабатын тығыздап қондырылуы;

- шеңбер тұрқысын және алмаз қабатын бірізділі экструзиясымен.

сондай-ақ АШ тұрқыны жасауы үшін пішіндеу экструзиямен жоғары технологиялылығымен композициялық материалдар әзірленген, олар фенолформальдегид шайырынан және табиғи тастар (гранит, базальт, туф, мәрмәр) ұнтақтарынан беріктендіру толтырғыштарынан тұрады.

Ең жоғары төзімділікке туфа ұнтағымен беріктендірілген композит ие болады, оның түйіршіктері дамыған микрорельефтеріне ие болады. Тұрқыны экструзиялау үшін қоспадағы туфа ұнтағының тиімді құрамы 50-60% - ын құрайды, ал қалғаны — терморективті шайыр болып келетіндігі анықталған.

Келтірілген технологиясын жүзеге асыру үшін жалпы мақсатты (итергіші төмен орналасқан) гидравликалық баспақтардың негізінде құрастырылған экструдер қондырғылары әзірленген және жобаланған.

Экструдер қондырғысы жалпы мақсатты гидравликалық баспақтан, пресс-қалыптардан, контейнерлерден және қыздырғыштардан тұрады. Оның негізгі артықшылығының бірі, оны өнеркәсіптің сериялы шығарылатын тік гидравликалық баспақтарда қолданылуы осы баспақтардың жаңғыртуын талап етпейді. Тұрқының және алмаз қабатының бірізділі экструзиямен шарықтасын дайындалуы, ажарлау шарықтас $D = d + 2a$ және тұрқы шеңберінің d диаметріне тең пресс – пішінұстатқыш диаметрлерімен екі ұқсас қондырғыларында жүзеге асырылады, мұнда a – абразив қабатының қалыңдығы. Алдымен бірінші қондырғыда шеңбер тұрқысын нығыздайды, содан кейін радиалды бағытта

пішіндеу камерасын арттырады, бұдан әрі екінші қондырғыда алмаз қабатын экструдирлейді, одан кейін пресс – пішініне Г – тәрізді жедесін кигізеді және содан кейін шарықтас термиялық өңдеуге жіберіледі.

Шарықтастың термиялық өңдеуі екі сатыда жүргізіледі. Бірінші сатысында жартылай бакелизациялауы немесе байланыстың поликонденсациясы жүреді. Ол электрлі пештерде жүргізіледі және пресс – пішіндерін баспағынан тыс шеңберін 160 °С температураға дейін, ал пеште 180 °С температураға дейін қыздырумен жүзеге асады.

Ұсынылған технология базалық технологиямен салыстырғанда мынадай мүмкіндік береді:

абразивті құралды дайындау өнімділігін арттыруын пішіндеу уақытының тегістеуі және орналастыруының, қолмен жасау операцияларын өлшеуін, тұрқыны дайындауда механикалық операцияларын алып тастау есебінен жүзеге асады;

органикалық байланыстырушылардың шарықтастары үшін металл тұрқыларын органикалықтарға ауыстыру қажет, абразивті қабатының шарықтас тұрқымен қосылысының сенімділігін арттыруға және ақауын төмендетуге қажет, бұл абразивті қабатының тұрқымен бірге бірдей байланыстырушының құрамы және термиялық кеңею коэффициенттердің салыстырмалы мәндерінің жақындылығымен келісілген болады .

4.2 Экструдирленген шарықтастың жұмысшы қабат түйіршіктерінің енкею бұрыштарын қамтамасыз ету шарттары

Пішіні 12A2 (МЕСТ 16172-80) шарықтастарын дайындау үшін экструзиямен бүйірлі кесу беті бойынша тұрқы мен алмаз қабатының бірізділі экструзия қондырғылары және технологиясы жобаланған. Бұл технологиялар өндірістік жағдайда алғаш рет жасанды алмаз және алмазды құрал Еревандық зауытында сынақталған. Пішіндері 1A1 және 12A2 алмазды экструдирленген АШ- ның тәжірибелі партиялары дайындалған.

Құрал көлемінде түйіршіктердің бағдарлау бұрыштарының таралуына зерттеулер жүргізілген. Алмаз түйіршіктері әр түрлі пішіндеріне және өлшемдеріне ие болғандықтан, түйіршіктің нақты орналасу өсін анықтау қиынға соғады. Сондықтан, деформацияланбайтын бөлшектердің үлгісі ретінде мыс сымның дискретті талшықтарын пайдаланған болатын ($h/d = 3:1$, мұнда h — талшық биіктігі, d — талшық диаметрі), бірақ дегенмен, мұндай зерттеу түйіршіктердің бағдарлау дәрежесінің болжамды бағалауын береді. Тік профильді экструдирленген шарықтарстарында абразивті түйіршіктердің өстері АШ диаметралды қимасында орналастырылғандығын анықтадық, ал бұрыштар ауытқуының таралу функциясы координаталар басынан бірдей алыстатылған екі максимумына ие болады.

Арменияның Мемлекеттік инженер университетінің ұнтақ металлургиясының мәселелік зертханасында алмаз түйіршіктерінің АШ абыл – сабыл және бағдарлы таралуының жұмыс қабілеттілігіне эксперименттік зерттеуімен бағаланған. АШ жұмыс қабілеттілігі дегеніміз сандық бағалау (бір

немесе бірнеше көрсеткіштер бойынша) сол немесе өзге де операцияларын орындау кезінде өзінің мақсаты бойынша шарықтастың дәрежесіне сәйкестігі.

Оларға әсер ететін күштеріне байланысты түйіршіктердің орналасу өсіне салыстырмалы бағыттарының абразивтік құрал түйіршіктерінің тозу тәуелділіктері анықталған. абразивті құрал-сайманның экструзиямен түйіршіктерді бағдарлаудың тиімді тәсілі ұсынылды.

Абразивті түйіршіктердің өңделетін бетіне салыстырмалы бағдарлауы абразивті құралдардың ұзақтылығын арттыру үшін маңызы зор. Сондықтан, ең маңызды міндеті құралда абразивті түйіршіктерді бағдарлаумен байланысты мәселелерді зерттеу, сол сияқты оның шарттарын қамтамасыз етуі де болып табылады.

Әрбір абразивті құрал бетіндегі кескіш түйіршіктері абыл – сабыл орналасқан. Кездейсоқ орналасқан кескіш түйіршіктердің шығыңқы жерлерінің әр түрлі пішіндері мен бағдарларының үлкен саны, сондай-ақ байланыстырушы материалың шығыңқы жерлері, құралдың жұмыс процесі кезінде оның өңделетін материалымен байланысы дискретті болып табылады. Бөлек кескіш шығыңқының (түйіршіктің) жұмыс процесі үзілмелі сипатқа ие, өйткені ол сондай-ақ шағын соққыларымен өңделетін бетінің бір шығыңқы жерінен екіншісіне қарай орын ауыстырады. Осыған сәйкес түйісу аймағында құралдың кескіш шығыңқы түйіршіктер жерінің өңделетін материалдың шығыңқы жерімен динамикалық байланысатын өзара іс-қимылы жүзеге асады.

Түйісу моменті кезінде (сыртқы ықпал ету күштерінен) салыстырмалы соққы жылдамдық бағыт өсінің орналасуына байланысты құрал түйіршіктерінің әр түрлі соққы түрлері бар екендігі анықталған. Егер соққы жылдамдық бағыты түйіршіктер өсіне перпендикуляр болса, онда түйіршіктері көлденен соққыға ұшырайды, ал олардың арасында біраз бұрышының бар болуы—қисық соққыға әкеледі. қандай соққы түріне ұшырайтын түйіршіктеріне байланысты оның қирау шарттары әр түрлі болып келеді.

Түйіршік көлденең соққы кезінде соққы күші P_c өсіне перпендикулярлы эллипсоидты түйіршік ұштарына әсер етеді. Бұл ретте түйіршікте қалыпты созу кернеулері туындайды. Бұл кернеулер үзілу жарықтарының пайда болуына және дамуына ықпал етеді. Кернеудің қарқындылық K_l коэффициенті K_{lc} критикалық мәніне жеткен жағдайда, түйіршіктері бұл кезде қирайды.

Қисық соққылы жүктеуі кезінде соққы күші түйіршікке α бұрышымен өсіне салыстырмалы әсер етеді. Критикалық қирау P_k күші кезінде теңдік негізінде анықталатын түйіршіктердің қирауы жүреді :

$$P_k = \frac{\sqrt{\pi} K_{lc} cd}{K_o \sqrt{l} \sqrt{\left[\frac{2y(z_1 + z_2)}{c^2} - ctg \alpha \right] \left(\frac{4yz_1}{c^2} - ctg \alpha \right)}}, \quad (15)$$

мұнда c және d – түйіршіктердің қимасындағы эллипстің жартылай өсі; K_d – динамика коэффициенті; l – жарық ұзындығы; y – түйіршіктің ұшынан

қарастырылып отыратын қимасына дейін арақашықтығы; z_1, z_2 - түйіршіктер өсінен жарықтың үстінгі және төменгі жарықтар ұшының өсінің сәйкес арақашықтықтары.

K_{lc} материалдың кейбір тұрақты ретінде қарастырылады және теңдіктен анықталады :

$$K_{lc} = \lambda_1 \sqrt{\pi E \gamma}, \quad (16)$$

мұнда $\lambda_1 = 0,798$; $\gamma = \frac{K \lambda r_0}{6\mu}$, ($\lambda = 1, \mu = 6$) - коэффициенттері, r_0 - түйіршіктер

арасындағы арақашықтықтары, $K = \frac{E}{3(1-2\nu)}$ - жан жақты қысу модулі; E, ν - серпімділік модулі және Пуассон коэффициенті сәйкес.

Алмазды және электрокорундты аунақшаларымен 24A16CM27K5 ажарлау шарықтастарын түзету кезіндегі P_k анықтаймыз.

Алмаз түйіршіктері (AC15 250/200). Келесі мәліметтерінен аламыз: $E = 9 \cdot 10^{11}$ Н/м²; $\gamma = 5,4$ Н/м [4, 5], K_{lc} коэффициенті мына мәнге ие $31,17 \cdot 10^5$ Н/м^{3/2}.

$K_{lc} = 1,34$ динамика коэффициентін ала отырып табамыз, түйіршіктің кескіш шығыңқылық өлшемдері $d = 10 \cdot 10^{-6}$ м, $c = 15 \cdot 10^{-6}$ м,

жарық ұзындығы $l = 1 \cdot 10^{-6}$ м, арақашықтығы

$$z_1 = 15 \cdot 10^{-6} \text{ м}; z_2 = z_1 - l = 14 \cdot 10^{-6} \text{ м}, \gamma = 10 \cdot 10^{-6} \text{ м}; \alpha = 30^\circ, (1)$$

формуламен түйіршіктің шығыңқылық қирауының критикалық күшінің мәнін аламыз: $P_k = 0,69$ Н.

Электрокорундты түйіршік (24A16). Осы берілген түйіршік типі үшін $E = 3,5 \cdot 10^{11}$ н/м; $\gamma = (0,6—1)$ Н/м. Есептеу нәтижесінде (2) бойынша аламыз $K_{lc} = 7,48 \cdot 10^5$ Н/м^{3/2}.

$c, d, l, z_1, z_2, \gamma$ және α мәндері сол алмаз түйіршіктері үшін де бірдей болады. Оларды (1) орнына қоя отырып табамыз $P_k = 0,17$ Н.

Осыдан, есептеулер нәтижелері көрсеткендей, алмаз түйіршіктерінің қирауы үшін электрокорундты түйіршіктерінің қирауымен салыстырғанда, үлкен соққы жүктемелері қажет болады.

Түйіршіктер өсіне байланысты α бұрышымен соққы күшінің әсер етуінің есептелген P_k мәні мынаны көрсетеді, еңкею бұрышының күші ұлғайған сайын түйіршіктің қирауы азаяды. Ажарлау шарықтас бетінің үлкен өсіне байланысты әр түрлі иілу бұрыштарымен бірлікті түйіршіктерімен микрокесу жағдайында экспериментальды зерттеулерін есептеулері растады.

Демек, шарықтас түйіршігінің жұмыс қабатын былай бағыттау керек, олар құралдың радиалды бағыты бойымен емес ұзын өсімен орналастыруымыз өажет, бұл кезде өсіне перпендикулярлы соққы күштері әрекет етеді және қирау күші ең төменгі болып табылады, сондай-ақ радиусымен түйіршік осі – векторы бір бұрышын құрайды ($\pi/4 \leq \alpha \leq \pi/2$).

Түйіршіктің үлкен осін бағдарлау реттеу барысында соққы күшіне байланысты кесу аймағында түйіршіктердің қирауы үшін үлкен жүктемелерінің талап етілетіндігін қамтамасыз етеді.

Абразивтік құралдардың жұмыс қабатында түйіршіктердің бағдарлауын әр түрлі тәсілдермен жүзеге асыруға болады. Қазіргі уақытта мұндай тәсілдері белгілі, мұнда ағу жылдамдығының үлкен градиентімен өріс түрінде қоршаған ортаның тұтқырлы ағуы, ортадан тепкіш күштері, магниттік немесе электростатикалық өрістері пайдаланылады. Ең тиімдісі экструзиямен абразивтік қабатының қалыптастыру тәсілі болып келеді, онда абразивті түйіршіктері байланыстырушы материалдың пластикалық бағыты бойынша өз бетімен бағытталады. Осы мақсат үшін өндірістік жағдайларында тік гидростаттың базасында экструдер қондырғының оригиналды конструкциясы жобаланған және сынақтан өткізілген.

Плакаттарда бакелитті байланыстарғыштар негізінде пішіні 1А1 ажарлау шырақтас алу үшін технологиялық қондырғысы көрсетілген. Тұрқы мен матрицамен пайда болған экструдер контейнеріне, пластифицирлеу температурасына дейін қыздыра отырып абразивті қоспасын орналастырады, содан кейін 100°C дейін қыздырады және пуансонмен матрицаның сақиналы саңылауы арқылы қабылдағыш камераның пресс-пішіндеріне сығымдайды. Қабылдағыш камераның түбі ретінде қалыптайтын тұғырдың ажарлау шырақтасының кедірлі бұдырлы цилиндрлі беті қызмет етеді. Қабылдағыш камерасын толтыру кезінде ине пішінді алмаз түйіршіктерін пластикалық ағымның бағыты бойынша бағдар етеді. Тұрқы және матрица арасында орналасқан реттеу жабындар арқылы әр түрлі бұрыштарымен түйіршіктерін бағдарлау үшін пластикалық ағым қоспасының бағытын керекті бағдарлау бұрышын қамтамасыз ете отырып өзгертуге болады.

Ұсынылатын тәсілі орникалық бакелитті байланыстырушы материалдардан әр түрлі типті абразивті құралдар алуға мүмкіндік береді. Эксперименталдық зерттеулер көрсеткендей, байланыстырушы Б2-01 алмаз түйіршіктерінің АС6 маркасы экструдирлеу кезінде реттеуші жабындар арқылы бағдар алады. Жабындардың еңкею β бұрышының өзгеруімен құралдағы түйіршіктердің бағдарлау α бұрышы да өзгереді. Анықталғандай $\lambda = \beta \pm 5^\circ$ және түйіршіктердің негізгі (70%) бөлігі бағдарлауға түседі.

Экструзия әдісімен құралдың металл емес тұрқысын алуға мүмкіндік береді, бұл әдеттігі тұрқыны және абразивті қабатын бірізділі экструзиямен металдық жолының орнына алынады. Құралдың тұрқысын жасауы үшін салыстырмалы арзан материалдар қолданылады – туфобаклит, мәрмәрбакелит.

Осыдан мынаны анықтадық, түйіршіктердің және абразивті құралдардың тозуы кесу аумағындағы әсер ететін күшіне салыстырмалы түйіршіктер өсінің орналасуынан байланысты болады. Экструдирлеумен алынған түйіршіктерді бағдарлауының ұсынылған тәсілі бағдарланған еңкею бұрышымен органикалық байланыстарғыштар негізінде алмазды абразивті құралды алуын қамтамасыз етеді.

4.3 Экструдирленген алмаз шарықтастардағы меншікті шығының анықтау

q_v алмаздардың меншікті шығыны — ажарлау құралының тозуға төзімділігінің негізгі көрсеткіштері — бұл алынған өңделетін материалдың көлеміне шығындалған алмаздар қоспасының арақатынасын көрсетеді.

Тозуды анықтаудың келесі тәсілдерін табамыз. Өлшеу әдісі — берілген жұмыс көлемін орындауға дейін және орындаудан кейін ажарлау құралының діл өлшеуін қарастырады. Бұл әдістің негізгі кемшілігі өлшеу кезінде ауытқуларын жою қиындығы болып табылады, бұл майлайтын суыту сұйықтығында (МСС) ажарлау өнім қоспасының әсерімен жүзеге асырылады. Жұмыс істеу кезінде ажарлау қалдықтары алмаз қабатының тесіктері толтырылады және өңделген бұйым материалына жабысады, бұл шарықтас қоспасының салмағының арттыруына әкеледі. Өлшеу үшін шырақтасты білдектен шешу керек, бұл өнімділікті төмендетеді және қосымша ауытқуларының пайда болуына әкеледі.

Келтірілген кемшіліктері шырақтастың алмаз қабатының сызықты тозуын өлшеу тәсілін қолдануы кезінде жойылады. Алмазды қабатының тозуын оптикалық, индикаторлық немесе басқа да өлшеу құралдарымен өлшенеді. Бұл кезде тозуды шеңбер нүктелері бойынша емес, шеңбер енінің жұмысшы қабаты бойынша өлшейді. Шырақтастың дәл өлшеуін жүргізу үшін шырақтасты білдек айналдырығынан алып тастауы қажет.

Біздің жағдайда шырақтастың алмазды қабатының тозуын өлшеу үшін y_i тереңдігі жабық арнаның шеңбер базасында айналу шеңбер өсіне шоғырлану тәсілін қолданады. Енуіне кезендік берілісі үшін жазық үлгідегі шұңқырша түрінде шеңбер профилінен ізін алады. Бұл кезде ену тереңдігі t_i бунақ тереңдігінен ($t_i \geq y_i$) кем болмауы тиіс. Анықталған ажарлау аралықтарынан кейін алынған шеңбердің өлшеулерінен профиль x ординатының τ ажарлау уақытынан тәуелділігін алуға болады. Берілген әдіс анықталған ауытқуын (5-10 %) енгізеді, бірақ біздің жағдайда ақпараты көп және пішіндері 1A1 шырақтастар тозуының салыстырмалы зерттеуіне ыңғайлы болып келеді. Зерттеулер кезінде моделі ЗГ71 жазық ажарлау білдегін қолданды, ол үстелдің гидравликалық көлденең берілісімен жабдықталған. Эксперименттерін техникалық шыны өңдеу кезінде жүзеге асырылды (МЕСТ 26302—84), маркасы ВК6 (МЕСТ 3882—74) қатты қорытпасы және пішіні 1A1 (МЕСТ 16167—80) тік профильді памбакс гранитінен өлшемдері 150x20x15 органикалық В2-01 байланыстырушыларда АС4 алмаздарынан түйіршіктілігі 125/100 және 100 %-ды концентрациясымен. Түйіршіктер пішіні бойынша ұнтақтардың бөлу процесінің сапалы және сандық бағалауын микроскоп МБС-2 арқылы, сағаттық проектор ЧП-2, түйіршіктердің беріктігін анықтау үшін құралдарын ДА-2 және РМ-30 арқылы жүзеге асырылды. сол кезде ұяшықтар бойынша ұнтақтардың шығуын, түйіршіктердің беріктігін, түйіршіктер проекциясының ұзындығының оның еніне арақатынасын анықтады. Өңдеуді МСС -сыз қолданған болатын. Техникалық шыны және гранттан үлгілер өлшемдері:

-150x90x6 мм, қатты қорытпа ВК6 — Ø40x8 мм

Кесу режимдері келесідей: шырақтастың шеңберлі жылдамдығы $v_k = 22$ м/с,

үстелдің көлденең берілісі $S_{пр} = 0,27 - 0,54$ см/об, маңдайша берілісі

$S_{поп} = 0,6$ мм/дв. жүрісі (қатты қорытпа үшін ВК6 - 0,6 мм/дв. ход), кесу тереңдігі $t = 0,004$ мм. Бөлек тілімшеде ену ажарлауымен өңдеу алдында және өңдеуден кейін шұңқыршаның ізін жонып алады. Өңдеу алдында және өңдеуден кейін іздеріндегі l_i, l_k мәндерін өлшей отырып өлшемдік тозуын алдық. Ары қарай алмазды қабатының тозған бөлігінің көлемін есептедік. Алмаз алмаз қабатындағы алмаздар мөлшерін біле отырып (қарат немесе граммен), шығындалған алмаз санын анықтаймыз. Бұл мөлшерді өңделген материалдың алып тасталынған көлеміне келтіре отырып, алмаздың меншікті шығынын алатын. Алмаздың меншікті шығыны әр түрлі материалдарды ажарлау кезіндегі көлденең берілісі $S_{пр}$ байланысты болғандығынан экструдирленген шырақтастарынан престелгендерімен салыстырғанда жұмысынан төмен болады. Зерттелген материалдар үшін алмаздардың меншікті шығының төмендету коэффициенті 1,38—1,42 интервал аралығында болады.

4.4 Зерттелетін материалдардың өңдеу кезіндегі бет тазалығы

Жұмыста өңделетін беттерінің микро кедір-бұдырлықтарының салыстырмалы бағалауы жүргізілген. Өңделген бет сапасы бет қабатының физико-механикалық қасиеттерімен, осы қабаттағы әсер ететін қалдық кернеулерімен және беттің кедір-бұдырлықтарымен сипатталады. Қазіргі уақытта қолданылатын кедір-бұдырлықтарын бағалау тәсілдерін нақты және жанама деп бөлуге болады. Нақты бағалауы үшін қармауыштыларды қолданылады (профилографтар ИЗП-5, ИЗП-17, профилометрлер КВ7, КВ7М, П4-3, профиль-граф-профилометрлер 201, 202, 252, 253) және оптикалық құралдар (екіеселі микроскоп МИС-11, ПСС-2, микроинтерферометрлер МИИ-4, МИИ-9, МИИ-10), жанама үшін - кедір-бұдырлықтар эталондарын және интегралды тәсілдерін қолданылады.

Үлгілердің өңделген беттерінің кедір-бұдырлықтарын өлшеуін "Калибр" зауытында жасалған моделі 252 профилограф-профилометрмен жүзеге асырылған. Кедір-бұдырлығын профильдің микробұдырлықтарының орташа арифметикалық ауытқуларымен бағаланады, т.с.с. Ra параметрі бойынша. Өлшеуін бет қармауышының әр түрлі 5 - 8 трассасында жүргізілді, трасса ұзындығы - 3 мм, адым айырымын құралмен әрбір 0,25 мм сайын жүргізілген.

Көрсетілгендей, престелген шырақтастарымен өңдеу бетін салыстырғанда экструдирленген шарықтастарымен өңдеу кезінде бет тазалығы жоғары болады. Зерттелетін материалдар үшін бет тазалығын жоғарлату коэффициенті 1,37—1,41 интервал аралығында болады.

Негізі ұсынылған АШ жасау технологиясы бойынша алюминий тұрқысының шырақтасы табиғи тастар ұнтақтарынан және фенолоформальдегидті шайырынан құралатын композициялық материалдарынан жасалынатын тұрқысымен алмастырылады. Бұл кезде

тұрқының материал табиғатына алмаздардың меншікті шығыны қандай әсерін тигізетінін анықтауы өте маңызды болып келеді. Мынаны тұжырымдауға болады, басқа бірдей шарттары кезінде тұрқының жылуөткізгіштік коэффициентінің мәні әсер етеді. Жұмыс кезінде пішіні 1А1 шырақтастарының жазық-перифериялық өңдеу аумағында салыстырмалы аз жылу мөлшері бөлінеді, өйткені шырақтастар қысқа уақытта өнделетін материалымен байланыста болады.

Қатты қорытпа ВК6 синтетикалық алмаз тілімшелерінен шырақтастармен өңдеу кезінде кесу режімі - $v_k = 22,2$ м/с, $S_{\text{поп}} = 0,02$ мм/дв.ход, $S_{\text{пр}} = 1,5$ м/мин, байланыстырушының температурасы 114°C аспауы тиіс (бакелиттің жылуөткізгіштік шекарасы — $200\text{—}250^{\circ}\text{C}$). Бетінен 0,5 мм дейін алмаз қабатын алып тастаған жағдайда байланыстырғыштың температурасы 80°C дейін азаяды. Шырақтасты қолдану кезінде тұрқы аз қызады, сондықтан тұрқы материалының жылуөткізгіштік коэффициенті алмаздың меншікті шығынына әсер етпеуі тиіс, бұл алюминий және туфобакелитті тұрқылардың шырақтастарымен салыстырған эксперименттік мәліметтерімен дәлелденген.

Сол сияқты, экструдирленген алмазды шырақтастардың меншікті шығыны 1,38—1,43 есе төмен болады, ал ажарланған бет тазалығы дәстүрлі тәсілдерімен жасалған шырақтастарымен салыстырғанда 1,37—1,41 есе жоғары болады.

4.5 Ажарланған шырақтастың ұзақтылығын және жұмысқабілеттілігін жоғарлату жолдары

Ажарлатылған шырақтастардың жұмысқабілеттілігін және ұзақтылығын жоғарлату жолдарының бірі оларды жасаудың технологиялық процестерін, оның ішінде тұрқыны қалыптау тәсілі және алмаз қабатының қалыптауын жетілдіруі болып табылады. Сондықтан тұрқыны және алмазды қабатының бірізділі экструзия технологиясының жобалау және зерттеуі актуалды болып келеді.

Осы технологиясы бойынша алынған шырақтастары технологиялық процестер операцияларын (араластыру, термиялық өңдеуі) сапалы орындаудың негізгі сипаттамасы ретінде алмазды қабатының қаттылығы болып келеді, оның деңгейі байланыстырушының түйіршіктерді ұстап тұру беріктігімен сипатталады. Престелген және экструдирленген шырақтастардың қаттылығын салыстыру мақсатында автормен алмазды қабатының қаттылығы анықталған және оның таралу қисықтары құралған, сол сияқты дисперсияның орташаарифметикалық мәндерінің есептеуі орындалған.

Тік профильді пішіні 1А1 (МЕСТ 16167—74) пресстелген және экструдирленген шырақтастар салыстырылған, өлшемдері $250 \times 50 \times 8$ мм, органикалық В2-01 байланыстырғышы АС6 алмазымен 125/100 түйіршіктілігі 100 %-дық концентрациясымен.

Дайын құралдың алмаз қабатының қаттылығын қаттылық өлшейтін ТК-14-250 құралмен өлшенді дәлдік дәрежесі 02-IV (МЕСТ 3722—80) ену тәсілі (МЕСТ 19202—80) жүктеме 981 Н болат шаригі $\varnothing 5$ мм. Өлшеуін шеңбер периметрі

бойынша әрбір 45° сайын жүргізілді, нақты қаттылық мәні ретінде үш бес өлшеуінен орташа арифметикалық мәнін аламыз.

Өлшеу талдауы көрсетілгендей, экструдирленген шырақтастарының алмазды қабатының қаттылығы алты бірлікке жоғары болады ($x_s = 111$, $x_{np} = 105$), ал дисперсиясы алты есе төмен болады ($st_s = 0,56$, $a_{np} = 3,5$) оларды престелген шырақтастардың сәйкес мәндерімен салыстырғанда көрсетіледі.

Қаттылықтың өзгеру себептерін анықтау үшін алмазды қабатының термиялық өңдеу және тығыздық әсеріне талдау жасалынған болатын. Тығыздықты гидростатикалық әдісімен анықтадық.

20 үлгілерінде анықталатын экструдирленген ($\rho_s = 2,01 \text{ г/см}^3$) және престелген ($\rho_{np} = 1,99 \text{ г/см}^3$) шырақтастарының алмазды қабатының тығыздығы бірдей болады, т.с. с. берілген жағдайда экструдирленген шырақтастар қаттылығының жоғарлауы тығыздығының жоғарлауы нәтижесінен болғанын анықтамайды.

Шырақтастардың экструзиясын және престеуін бірдей температура ($95-100^\circ\text{C}$) жүргізіледі, ары қарай термиялық өңдеуі екі кезенмен жүргізіледі: бірінші кезенде — шырақтасымен пресс-пішінің баспақ сыртынан 160°C дейін қыздырылуы. екінші кезенде — шырақтастың пеште 180°C дейін пресс-пішінсіз ерекше режімі бойынша қыздырылуы, т.с. с. температуралық фактор екі шырақтастардың да қаттылығына әсерін тигізбеуі мүмкін.

Престелген шырақтастарының аз қаттылығы алмазды қабатының тез тозуына әкеледі, сондықтан, престеу камерасында алмазды шихтасының біркелкі емес таралуымен анықталады, бұл, шихтаның қолмен тегістеуін және көму нәтижесінде болатынын көрсетеді. Ал экструдирленген кезде алмазды қабаты бұл факторды жоққа шығармайды.

5 Инструменталды бөлігі

5.1 Кесу құралымен білдек операцияларының заманауи үрдістерімен жабдықталуы

Қазіргі заманда машина жасау саласында кесу құралымен білдек операцияларының жабдықталуы маңызды рөл атқарады.

Кесетін құралды және құралдық баптауын дұрыс таңдауынан тек орындалатын өлшем дәлдіктері ғана емес, сол сияқты операциялардың ырғақтығы — такт сақтауы да байланысты болады.

Қазіргі заманғы білдектеріне негізі сандық бағдарламамен басқарылатындай жабдықталған білдектеріне кескіш құралын таңдауы кезінде, сол сияқты білдек кешендері және иілімді өндірістік жүйелері үшін маңызды факторы ретінде тек құралдың максималды төзімділік кезені ғана емес, сол сияқты көп жағдайда тұрақтылығы — болжанатын төзімділік кезеңі болып табылады.

Кескіш құралдың сенімділігін ақтайтынына және барлық жоспарланған қорын жұмсайтынына көз жеткізе отырып, жұмыс орындарында құралды ауыстыру уақытын дәл есептеу арқылы механикалық өңдеу учаскесінде баптаушылар санын барынша азайтуға мүмкіндігін туады.

Төзімділікті болжамдау кезеңдері арқылы жоғары сапасымен бар қазіргі заманғы жоғары технологиялық кескіш құралды қолданылуына әкеледі.

Бұл жағдайда жетекші өндіруші компаниялардың кескіш құралдар өнімдерімен пайдалануға тиімді болып келеді, атап айтқанд, олар "Sandvik Coromant", "Fette", "Hertell", "Tizzit", "Krupp Widia", "Plansee", "Walter" және т. б.

5.2 Арнайы кесу құралын жобалау

Жаңа құралын жобалаудың қажеттілік негіздемесі:

Пішіні 1А1ұрама шырақтасты өндеудің базалық нұсқасында негізінен дәнекерленген тілімшелері бар құралдары қолданылған. Тілімше материалы – Т5К10 және Т15К6.

Құралдарын жұмысқа қабілеттілігін арттыру үшін, кейбір операцияларында (атап айтқанда жонуда) тілімшелер бекіткішін механикалыққа ауыстырылды, бұл әдіс кезінде көп қырлы тілімшені бірнеше рет пайдаланылады, мұнда тозған тілімшені пайдаланылмаған тілімшеге ауыстырып отырады. Бұл ретте кескіш құралына кететін шығындары төмендейді.

Құралдарының басқа да қасиеттерін жақсарту үшін және тұрақтылығын арттыру үшін, тілімшелерде қолданылатын материал орнына тозуына тұрақты болатын жабынымен анағұрлым арзан материал қолданған жөн. Жабынды "Булат" қондырғысымен жағады. Сақина, сондай-ақ тұрқы шырақтастарын жону үшін тілімшелерін механикалық бекіткішімен кескіш жобаланды

ҚОРЫТЫНДЫ

Алынған өзіндік құнының мәндері жаңа процестің үнемділігі туралы қорытынды жасауға мүмкіндік бермейді, өйткені жаңа өндіруші техниканы және технологияның енгізілуі бірқатар жағдайларда капиталдық салымдарының көбеуін талап етеді. Сондықтан тетіктің механикалық өңдеу кезіндегі экономикалық тұжырымдауында тек технологиялық өзіндік құнын ғана емес, сол сияқты жаңа техпроцесін енгізуге керекті капиталдық аударымдарын салыстырып ескеруіміз қажет. Тағыда сол сияқты процестерді қолдана отырып бұл жобада жетілдіру конструкциясын дамытып өз үлесімді қостым. Алынған технологиялық өзіндік құнының және капиталды шығындарының мәліметтері ұсынылып отырған өңдеу процесінің сандық көрсеткіштерін анықтауға мүмкінлік береді.

Өңдеу тиімділігінің сандық көрсеткіштерін есептеу. Осы және басқа да техпроцестерін қолдануының тиімділігі туралы сұрағын шешу үшін техпроцестің әр варианттары бойынша капиталды шығынын және тетіктің өзіндік құнының келтірілген шығындарын салыстыра отырып шығын көлемін азайтамын. Біздің жағдайда шырақтастың алмазды қабатының тозуын өлшеу үшін y_i тереңдігі жабық арнаның шеңбер базасында айналу шеңбер өсіне шоғырлану тәсілін қолданады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Инструменти з надтвердих матеріалів / Під ред. Н. В. Новикова. – Київ: ІНМ НАНУ, 2001. – 485 с.
2. Н.А. Нефедов. Дипломное проектирование в машиностроительных техниках. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1986. – 239 с.
3. Горошкин А. К. Приспособления для металлорежущих станков. Справочник – М.: Машиностроение, 1979 г. 303 с.
4. Арсенов В. А. Приспособления для металлорежущих станков. – Л.: Машиностроение, 1975 г. 656 с.
5. Косилова А. Г. Мещеряков Р. К. Калинин М.А. Точность обработки заготовки и припуски в машиностроении. Справочник технолога. – М.: Машиностроение, 1976 г. 288с.
6. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках). – М.: ЦБНТ, 1974-1978г.
7. Барановский Ю.В. и др. Режимы резания металлов. Справочник. Изд. 3-е, переработанное и дополненное. – М.: Машиностроение, 1972. – 408 с.
8. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. с74 Т2/Под. Ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб., и доп. – М.: Машиностроение, 1985. – 496 с.
9. В. М. Доля. Програмування, введення та відпрацювання управляючих програм для верстатів з ЧПУ та РТК. – Харків НТУ «ХПІ», 2004. – 168с.
10. Зарапин Ю.Л., Попов В.Д., Чиченев Н.А. Стали и сплавы в металлургическом машиностроении. Справочник. – М.: Металлургия, 1980. – 144с.
11. Общестроительные нормы времени на слесарную обработку деталей и слесарно-сборочных работы по сборке машин и приборов в условиях массового, крупносерийного и среднесерийного типа производства. – М.: Экономика, 1991. – 160 с.
12. Справочник металлиста. В 5-ти т. – М.: Машиностроение, 1976 – 1977г.
13. Чарнко Д. В. Основы выбора технологического процесса механической обработки. – М.: Машгиз. 1963 г. 320 с.
14. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках). – М.: ЦБНТ, 1974-1978г.
15. В. М. Доля. Програмування, введення та відпрацювання управляючих програм для верстатів з ЧПУ та РТК. – Харків НТУ «ХПІ», 2004. – 168с.
16. Сверхтвердые материалы. Научно – теоретический журнал - №4,2005г.
17. Сверхтвердые материалы. Научно – теоретический журнал - №5,2004г.

18. Сверхтвердые материалы. Научно – теоретический журнал - №2,2005г.
19. Сверхтвердые материалы. Научно – теоретический журнал - №2,2006г.
20. Горошкин А. К. Приспособления для металлорежущих станков. Справочник – М.: Машиностроение, 1979 г. 303 с.