

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

Қабашева Іңкәр Аманғазықызы

«Престеу әдісімен қуыс цилиндрлік бұйымдардың технологиялық үрдісін
әзірлеу»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B073800 – Материалдарды қысыммен өңдеу технологиясы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

PhD д-ф, қауым. профессор

_____ Арымбеков Б.С.

« ____ » _____ 2020 ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Престеу әдісімен қуыс цилиндрлік бұйымдардың технологиялық үрдісін әзірлеу»

5B073800 – Материалдарды қысыммен өңдеу технологиясы

Орындаған

Қабашева Іңкәр Аманғазықызы

Ғылыми жетекші,

_____ Шамельханова Н. А.

« ____ » _____ 2020 ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

5B073800 – Материалдарды қысыммен өңдеу технологиясы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

PhD д-ф, қауым. профессор

_____ Арымбеков Б.С.

« ____ » _____ 2020 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Қабашева Іңкәр Аманғазықызы

Тақырыбы «Престеу әдісімен қуыс цилиндрлік бұйымдардың технологиялық үрдісін әзірлеу»

Университет ректорының «__» _____ 20__ ж. №_____ бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «__» _____ 20__ ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берістері) Престеу әдісімен қуыс цилиндрлік бұйымдардың технологиялық үрдісін зерттеу

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) Жалпы бөлім

б) Технологиялық бөлім

в) Қалып дайындаудың технологиялық маршруттын жобалау

Ұсынылған негізгі әдебиет: 07 атау

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәліметтер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кіріспе. Жартылай цилиндрлік бөлшектерді қалыптау проблемасын дамыту және шешу		
Жарты цилиндрлік бөлшектерді дайындаудың технологиялық процесі		
Қалып дайындаудың технологиялық маршруттын жобалау		
Қорытынды		

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			

Ғылыми жетекші _____ Шамельханова Н. А.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Қабашева І. А.

Күні «__» _____ 2020 ж.

АНДАТПА

Дипломдық жобада цилиндрлік формадағы қуыс бөлшектерді қалыптаудың негізгі технологиялық операциялары, сондай-ақ олардың ерекшеліктері қарастырылған. CAD/CAE есептеу моделін пайдалана отырып жарықдиодты шамдар қорабын жасау мысалында жартылай цилиндрлік қалыптаудың оңтайлы технологиясы әзірленді. Таңдалған бөлшектерді қалыптау технологиясының негізгі параметрлерінің сипаттамалары алынды.

Дипломдық жұмыста қораптың жалпы көрінісі, бөлшектік сызбасы және оның қалыбын жасаудың операцияларының сызбасы көрсетілген. Осыдан кейін қораптың негізгі параметрлері және беріктік сипаттамалары есептеліп, талданды.

Жұмыс нәтижелері бойынша қораптың және оған қатысты негізгі компоненттерінің сызбалары мен схемалары алынды, жобалау параметрлерімен есептелді, алынған есептеулерге талдау жүргізілді.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте рассмотрены основные технологические операции штамповки полых деталей цилиндрической формы, также их особенности. Разработана оптимальная технология полуцилиндрических штамповки на примере изготовления коробки светодиодной лампы с использованием расчетной модели системы CAD/CAE. Получены характеристики основных параметров разрабатываемой технологии штамповки выбранной детали.

В дипломной работе представлен общий вид коробки, детальная схема и схема операций по изготовлению ее формы. После этого были подсчитаны и проанализированы основные параметры коробки и долговечные характеристики.

По результатам работы получены схемы и схемы коробок и относящихся к ней основных компонентов, рассчитаны с параметрами проектирования, проведен анализ полученных расчетов.

ANNOTATION

The diploma project considers the main technological operations of stamping hollow cylindrical parts, as well as their features. The optimal technology of semi-cylindrical stamping is developed on the example of manufacturing a box of led lamps using the CAD/CAE computational modeling system. The characteristics of the main parameters of the developed technology for stamping the selected part are obtained.

The thesis presents a General view of the box, a detailed diagram and a scheme of operations for the production of its shape. After that, the main parameters of the box and long-term characteristics were calculated and analyzed.

Based on the results of the work, the diagrams and diagrams of boxes and related main components were obtained, calculated with the design parameters, and the analysis of the obtained calculations was carried out.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	8
1 Жалпы бөлім	9
1.1 Жартылай цилиндрлік бөлшектерді қалыптау проблемасын дамыту және шешу	9
2 Технологиялық бөлім	20
2.1 Жарты цилиндрлік бөлшектерді дайындаудың технологиялық процесі	20
2.2. Энергия үнемдегіш светодиодты лампаның жылуға төзімді қорабын дайындаудың технологиялық процесін жобалау	20
2.3 Қалып дайындаудың технологиялық маршруттын жобалау	24
2.4 Жартылай цилиндрлік алюминий материалын зерттеу және әзірлеу	26
Қорытынды	29
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	30

КІРІСПЕ

Қалыптау металлопластиканы өндеудің негізгі әдістерінің бірі болып табылады және материалдарды қалыптау техникасына жатады. Металды қалыптау-бұл қалыптау ретінде белгілі құралмен оны деформациялайтын өндіріс технологиясы. Деформация күші ретінде белгілі бір нысан, өлшем және өнімділігі бар өнім компоненттерін алуға арналған пресс қолданылды. Жарты цилиндрлік штамптау өндірістің жоғары қарқыны, төмен өндірістік шығындар және материалды барынша пайдалану, бұл өз кезегінде, материал сынықтарының құнын төмендетеді, сондықтан қазіргі заманғы техникалардың көптеген құрылымдық элементтерін жасау үшін кеңінен пайдаланылатын негізгі өндірістік процестердің бірі болып табылады.

CAD/CAE/CAM интеграциялау технологиясы бұйымдарды жобалауда, пресс-формаларды жобалауда және өндірістік процесте маңызды рөл атқарады.

Дипломдық жұмыстың мақсаты жарты цилиндр түріндегі бөлшектер дайындау технологиясын әзірлеу.

Дипломдық жұмыстың міндеттері: жарты цилиндр түріндегі бөлшектер дайындау технологияларын талдау; - Энергия үнемдегіш светодиодты лампаның жылуға төзімді қорабын дайындаудың технологиялық процесін әзірлеу; - әзірленген оңтайлы технологияның ерекшеліктерін қарастыру; - CAD/CAE жүйесін қолдана отырып қораптың моделін, оның компоненттерін әзірлеу.

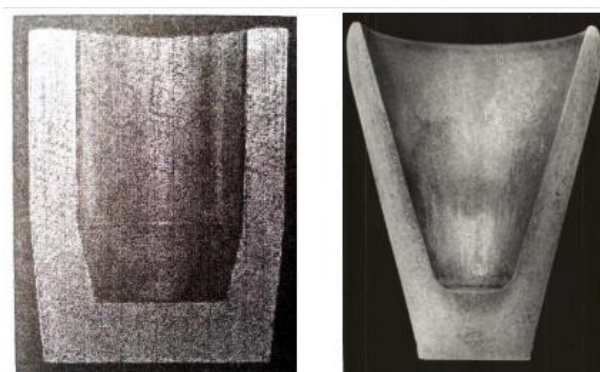
1 Жалпы бөлім

1.1 Жартылай цилиндрлік бөлшектерді қалыптау проблемасын дамыту және шешу

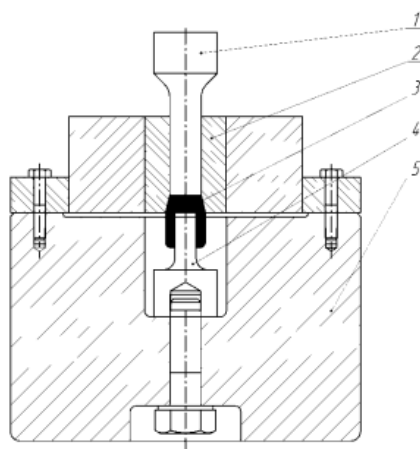
Өнеркәсіпте конустық, кеңейтілген қосалқы бөлігі бар жарты цилиндр түріндегі бөлшектер кеңінен қолданылады. 1-суретте көрсетілгендей, дайындамалар шығарылатын өнімнің түріне байланысты, тікелей бұйымның корпусы ретінде қызмет ете алады.

Осы диломдық жұмыста, және дипломдық жұмыстың негізгі мақсаты жарты цилиндр түріндегі бөлшектерді қысымен өңдеу әдісімен жасалуын зерттеу.

Осы диломдық жұмыста, атап айтқанда жарты цилиндр түріндегі бөлшектерді қысымен өңдеу әдіс схемасын талдауға байланысты кездесетін проблемаларды шешумен қатар жүретін қиындықтар туралы ескертіледі.



1-сурет-Конусты түпті жарты цилиндр

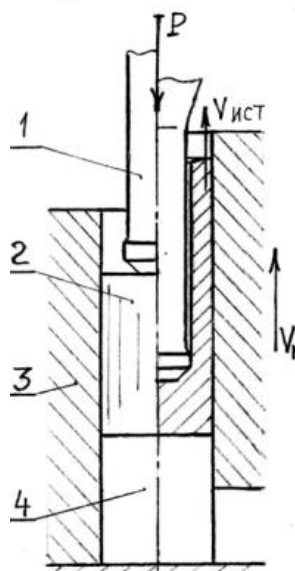


2-сурет-Тікелей қысуға арналған құрал нұсқасы: 1-Жоғарғы пуансон; 2-матрица; 3-бұйым; 4-төменгі пуансон; 5 - тірек плитасы

Бұл пуансонда қысу үшін қажетті күшін 15-20% -ға төмендетуге мүмкіндік береді. Мұндай шамаға белгілі бір күштің төмендеуі қысқыш пуансондардың екі және одан да көп төзімділігін арттырады, мұны олардың шаршаңқы беріктігінің қисығы бойынша бағалауға болады, мысалы 4-суретте көрсетілді.

Келтірілген 3-суретте көрсетілген схема олардың барлық биіктігі бойынша бірдей диаметрі бар бөлшектерді қысу үшін орынды және 1-суретте көрсетілген бөлшектерді қысу үшін жарамсыз болып табылады.

Алайда, бұл контексте "тура" немесе "кері" қысу бағытының деформациялаушы күш дайындау көлеміне әсері туралы сөз болып отыр. Жоғарыда келтірілген пайымдаулар 1-суретте көрсетілген схема бойынша қысу кезінде деформациялаушы күштің төмендеуі туралы көзқарасты растады. Металл дайындамасының деформациясы кезінде қысылатын ағынының бағытымен байланысты емес.

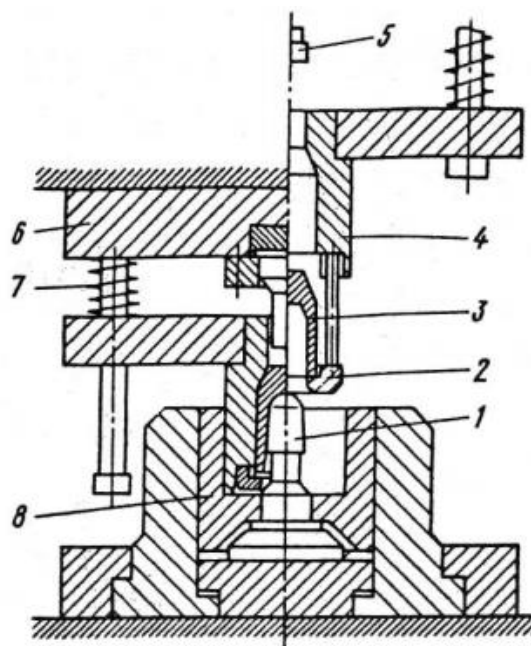


3-сурет-Белсенді үйкеліс күштерімен сығу схемасы

Сонымен қатар, стакандар түріндегі соғылмаларды өндіруге бағытталған дайындаманың деформациялануы, бұл жұмыста сығу процестерінен бөліп, "жабық тігіспен" деп атайды. Қажетті деформацияланатын күштің төмендеу себебін жұмыс барысы бойынша, «тікелей сығуды» енгізу 4-суретте көрсетілген сызба бойынша өнеркәсіптік штамптың конструкциясын құруға алып келді. Бұл штампта дайындама 2 түсіргішке орнатылады. Жоғарғы плитада 6 орнатылған 4 матрицасының төмендеу пресінің жүгірткісі кезінде 8 бағыттаушы бойынша штамптың төменгі бөлігіне тірелгенге дейін түсіріледі, бұл ретте 1 пуансонның конустық беттері мен 4 матрицасының арасында тұрақты саңылау пайда болады. Осымен бір мезгілде 1 пуансонмен дайындау

диаметрі аз матрица қуысының бөлігіне итеріледі. Пуансон 5 пресінің жүгірткісі одан әрі төмен қарай 6 штамптың жоғарғы плитасының қуысында қозғала отырып, дайындаманы 1 пуансон мен 4 матрица арасындағы саңылауға қысады.

Бұл ретте 4 Матрица штамптың төменгі бөлігіне Деформацияланатын дайындаманың және кіші диаметрлі матрица қуысының ауданы арасындағы үйкеліс күштерімен, ал қысудың қорытынды сатысында – 7 серіппемен сығылады. Престің қайту жолы қайтарылғанда 3 штамптыланған соғу пуансоннан 1 түсіргішпен алынады.



4-сурет-Қарастырылып отырған бөлшектерді тікелей қысуға арналған өнеркәсіптік штамп

4-суретте көрсетілген схема бойынша жасалған маркалар, бірнеше машина жасау зауыттарында дайындалып, сыналды. Сонымен қатар, проблемалар туындады, оның себебі штамптар жүгірткілерден итергіштері жоқ, әмбебап пресстерге орнатылғанына байланысты проблемалар туындады.

Сондықтан 4 матрицасында тұрып қалған 3 штампталған соғуды басу мүмкін емес. Сериялық өндірістің міндетті шарты мөртабанды ашқанда 1 пуансонда 3 соғылудың болуы, болып табылады. Бұл технологтарға көп көңіл бөлінді. Дегенмен, соғу пуансонда қалды, бұл әрдайым бұл өндірістің тоқтап қалуына әкеліп соқтырмады, матрицаны бөлшектеу арқылы оны бөлшектеу қажет болды.

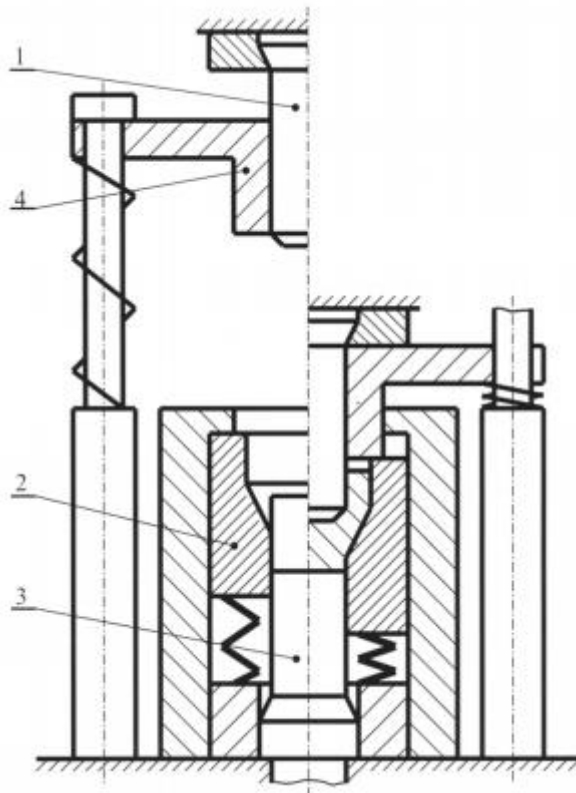
Сығу аяқталғаннан кейін 3 итергіш матрицадан штампыланған соғуды жояды. Операция зерттелді, онда дайындаманың жабық тігістері және стаканның қалыптасатын қабырғасын кейіннен тарату үйлеседі.

Көп факторлы эксперимент әдісі қолданылған [5]. R1 радиусы бар пуансонның көлденең қимасында әрекет ететін $q/\sigma_s |r_1$, сондай-ақ пуансон торабына әрекет ететін салыстырмалы үлестік күштің салыстырмалы өзгерісі анықталды $q/\sigma_s |r$.

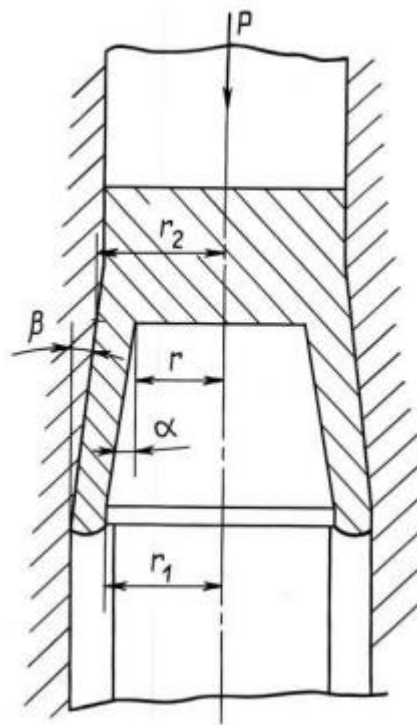
Математикалық модельдердегі осы ерекше күштердің біріншісі шығыс параметрі y_1 , екіншісі - шығыс параметрі y_2 ретінде белгіленеді. Тәжірибе нәтижесінде осы шығу параметрлерінің өзгерісі төменде келтірілген факторларға байланысты сипатталады.

Бірінші фактор - матрицаның салыстырмалы радиусы $r_2 = r_2'/r'$ оның көлденең қимасында металлдың шығу деңгейінен стаканның конустық бөлігіне дейін. Екінші фактор-матрицаның конустылық бұрышы α . Үшінші фактор-пуансонның $R_1 = r_1'/r'$ салыстырмалы радиусы. Төртінші фактор-бірінші және үшінші факторларға арналған матрица мен пуансонның конустылық бұрыштарының тангенстерінің арақатынасы r_2 -пуансон радиусы миллиметрде 1.5-суретте көрсетілген.

Жабық дайындамаға арналған Штамп 6-суретте көрсетілгендей, $\text{tg}\alpha/\text{tg}\beta$ -н пуансон бөлігінің қатынасымен біріктірілген, сондай-ақ $\text{tg}\alpha/\text{tg}\beta$ -н 9 матрицасы мен пуансонында жоғары тиімді технологиялық процестер болып саналады. Мұнда келтірілген үшінші факторларда 6-суретте көрсетілген миллиметрдегі пуансонның келесі белгілері қабылданды.



5-сурет- Жабық бағдарламалық жасақтамаға арналған штамп, дайындаманы жылжитын матрицада үлестіру



6-сурет- Стаканның құбыр бөлігін таратумен біріктірілген жабық тігістің схемасы

$\text{tg}\alpha/\text{tg}\beta$ -н қатынасы дайындама қабырғасының пуансонның конустық бөлігінде таралуын, сондай-ақ пуансон мен матрица арасындағы саңылауды тарылту жолымен жүзеге асырылатын таратылатын материалға қосымша қысымды сипаттайды.

Бұл қосымша қысым тарату кезінде қабырғаның үзілуіне кедергі келтіреді. Факторлардың өзгеру деңгейі 1-кестеде келтірілген. Факторлар деңгейінің берілген саны кезінде толық факторлық эксперимент $3^3 \times 2 = 54$ тәжірибені қамтуы тиіс.

Алайда, теориялық зерттеулердің нәтижелеріне сүйене отырып, факторлардың негізгі әсерлері ғана маңызды болады деп күтілуде [5]. Алғашқы үш фактордың әсері сызықты емес, төртіншісі - сызықтық. Негізгі эффектілердің моделін құрған жөн, оған мыналар кіреді: $y = b_0 + b_1 r_2 + b_2 \alpha + b_3 r_1 + b_4 \text{tg}\alpha / \text{tg}\beta + b_{11} r_2^2 + b_{22} \alpha^2 + b_{33} r_1^2$. (1) модельдің коэффициенттерін табу үшін 9 тәжірибе жеткілікті болды (1). Тәжірибе нәтижелері 1-кестенің екі оң бағанына жазылады.

1-кесте- Матрицалық эксперимент жоспары

№ опыта	Значение фактора				y_1 ($q/\sigma_s/r_1$)	y_2 ($q/\sigma_s/r$)
	r_2	α	r_1	$\text{tg}\alpha/\text{tg}\beta$		
1	1,2	6^0	1,1	1,15	3,9	3,8
2	1,35	9^0	1,2	1,15	1,7	2,3
3	1,5	15^0	1,3	1,15	1	1,9
4	1,5	9^0	1,1	1,15	1,5	1,5
5	1,2	15^0	1,2	1,15	2,5	3,1
6	1,35	6^0	1,3	1,15	2,1	3,5
7	1,35	15^0	1,1	1,25	1,8	1,9
8	1,5	6^0	1,2	1,25	1,8	2,7
9	1,2	9^0	1,3	1,25	3,3	4,7

Сығу деформациялау барысында күштің өзгеруін жазуға арналған құрылғымен жабдықталған әмбебап сынау машинасында орнатылған ауыспалы матрицалары мен пуансондары бар штампта жүргізіледі. Меншікті күшке қысу күшінің стакан қуысының ең үлкен диаметрінің деңгейінде пуансон қимасының ауданына қатынасы қабылданған. АД1 қорытпасынан диаметрі 15 мм дайындамаларды қысып шығарды.

Салыстырмалы меншікті күштерді есептеу үшін σ_s ағымдылық кернеуі үлгіні сығуға сынау нәтижелері бойынша құрылған шынайы кернеу

диаграммасы бойынша орнатылды. Жоғарыда көрсетілген меншікті күштің σ -ге бөлінуі нәтижесінде салыстырмалы үлес күші u_1 анықталды.

Сығымдау күші әр түрлі болды, әр бекітілген күштегі сенсорлық профильдің бұрмалануы (тегістелуі) аспаптық микроскоптың көмегімен өлшенді және профильдің жалпақ кесілген бөлігінің енінің оған әсер ететін қысымға тәуелділігі жасалды. Берілген стаканның үлгісі суретте көрсетілген. 1 оң жақта.

Модельдердің есептелген коэффициенттерінің статистикалық маңыздылығын тексергеннен кейін (1), модельдер мүшелердің үлгілерінен алып тастау, коэффициенттердің маңыздылығы расталмаған, модельдер келесі түрді қабылдады: $q/\sigma_s |r_1 = 48,76 + 20,8 r_2^2 - 62,16 r_2 - 0,089 \alpha$, (2) $q/\sigma_s |r = 4,93 + 4,8 r_1 - 5 r_2 - 0,112 \alpha$. (3)

Бұл модельдерді талдай отырып, $tg\alpha/tg\beta$ матрица және пуансон конус бұрышының тангенстары арақатынасының сығылу күштерінің пуансон жағынан әсер ететін шамаларына әсерін сипаттайтын мүшелердің маңыздылығы расталмады. Бұл қарастырылып отырған конустылық бұрыштары бар пуансондарды дайындамаға енгізу кезінде деформациялайтын күштің векторы пуансон осіне қарай бағытында ең үлкен құрамдас бөлікке ие.

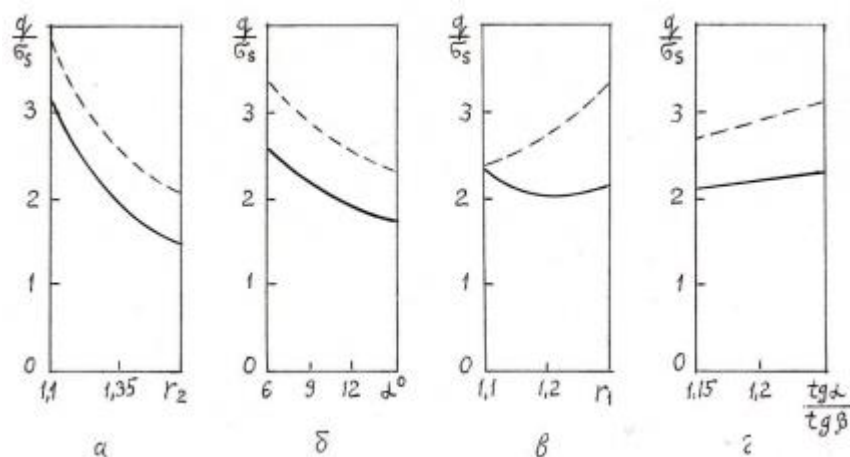
Сондықтан деформацияланатын металл пуансонды бүйір беті бойынша қысады, бұл ретте пресстің жүгірткісі жағынан пуансон осінің бойымен әрекет ететін қысу күшінің көлеміне елеулі қоспаларды енгізбейді. Салыстырмалы үлес күшінің $q/\sigma_s |r_1$ және $q/\sigma_s |r$ тәуелділігін анықтау үшін әсер етуі маңызды деп танылған үш факторлардың әрқайсысынан r_2 , α , r_1 , әрбір фактор үшін үлес күшінің орташа арифметикалық мәндері анықталды. (кесте. 1.2).

1.2-кестедегі мәліметтерге сәйкес, график сызылған, 7-суретте көрсетілген. 7-сурет графикасында, тармақ сызықтары пуансондардың бүйірлеріне қоса берілген $q/\sigma_s|r$ үлестік күштерге жатады, тұтас сызықтар – пуансондарда r_1 деңгейінде әрекет ететін $q/\sigma_s|r_1$ үлестік күштерге жатады (1.6-сурет). Графиктерді қарастыра отырып, соққылардың соңында көрсетілген нақты күштердің шамалары тұйықталған жарқылдау кезінде пайда болатын нақты күштерден өзгеше емес деген қорытынды жасауға болады.

Пуансонның шетінен шығатын дайындама материалы пуансонның конустық бетіне таратылады. Бұл ретте таратудан кернеу пуансон осіне бағытталған және қысу күшінің шамасына елеулі қосымша үлес қоспайды. Алайда, r радиусы бар бүйірден r_1 радиусы бар калибрлейтін белдеуге ауысқан кезде пуансонның көлденең қимасының ауданы едәуір өседі (6-сурет).

2-кесте-Салыстырмалы үлестік күштердің орташаланған мәндері

Уровень фактора	r_2			α , град			r_1		
	1,2	1,35	1,5	6	9	15	1,1	1,2	1,3
$q/\sigma_s r_1$	3,23	1,87	1,43	2,6	2,17	1,77	2,4	2	2,13
$q/\sigma_s r$	3,87	2,57	2,03	3,33	2,83	2,3	2,4	2,7	3,37



7-сурет- $q/\sigma_s|r_1$ және $q/\sigma_s|r$ экструзияның салыстырмалы нақты күштерінің r_2 , α (град), r_1 өлшемдеріне тәуелділігі

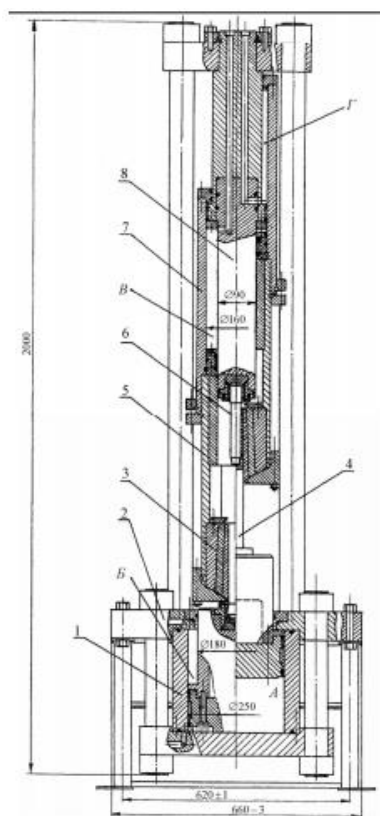
Жүргізілген зерттеу сұлбаны пайдалану кезінде қысу күшінің төмендеуі дайындаманы жабық операцияларының тиімді үйлесімділігінің және стаканда қалыптасатын қабырғалардың пуансонына таратылуының нәтижесі болып табылатынын көрсетті.

Осы дипломдық жұмысқа сәйкес арнайы экструдерлік престерде өткізген жөн. Атап айтсақ, «Тяжпрессмаш» ОАО (Рязань қаласы) шығарған РПГ-37 маркалы пресс-релизінде. РПГ-37 прессінің номиналды күші 6,3 МН. 1.8-суретте РПГ-37 прессімен бірдей, бірақ 1,6 МН номиналды күші бар пресс құрастыру сызбасы көрсетілген.

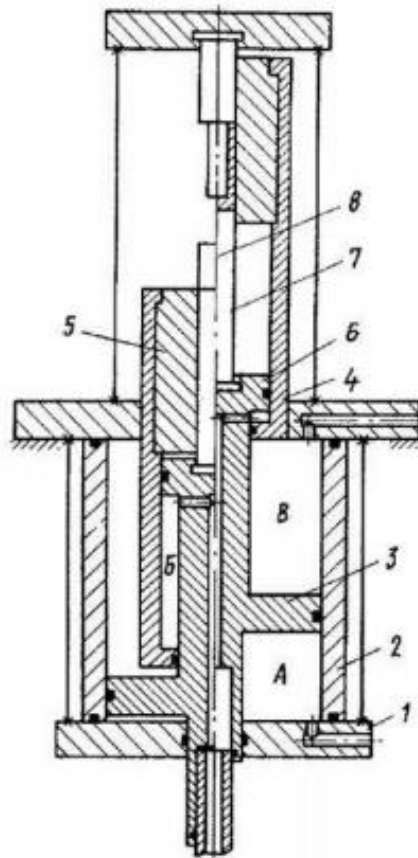
Престе 1 бас гидроцилиндр 2 үстел астында орналасқан. Басты гидроцилиндрдің плунжері-баспақтың жүгірткісі және қалыптау плитасы. Онда 4 пуансон орнатылған. 6 екінші пуансон 8 тіректе бекітілген, ол 7 гидроцилиндр шток болып табылады. Гидроцилиндрдің гильзасына деформациялау процесінде 3 матрицасын ауыстыру үшін 5 престің траверсасы бекітіледі. Престің жұмыс бөліктері екі сорғыдан қозғалысқа келтіріледі.

Жұмыс сұйықтығын поршень қуысына бергенде, негізгі гидроцилиндр поршень жұмыс жүрісін жасайды, ал жұмыс сұйықтығын шток қуысына

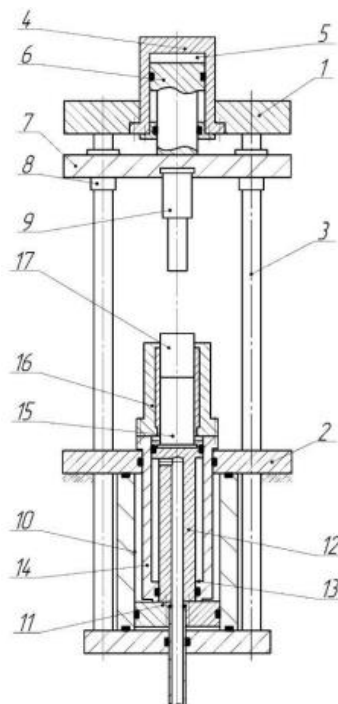
бергенде Б – кері жүрісті жасайды. Траверсаның тура және кері жүрісі жұмыс сұйықтығын Г қуысына және матрицаны ауыстыру үшін қызмет ететін пресс траверсасының жетегінің гидроцилиндріне беру кезінде жүзеге асырылады. Престің конструкциясында 8 тірек бойынша 5 гильзаның сенімді бағыты қарастырылған, бұл жоғарғы пуансон мен матрицаның сәйкессіздігін барынша азайтуға мүмкіндік береді. Сипатталған конструкцияны престоу оны құрастыру және монтаждау жоспарында технологиялық, баптау оңай. Осындай принцип бойынша, бірақ металл сыйымдылығын көп қысқартумен басқа пресс құрастырылды (сурет 9) [7]. Қарастырылып отырған Престің төменгі көлденең бөлігінде басты және қосалқы гидроцилиндр корпусы орналасқан. Басты цилиндрде төменгі пуансон бекітілген шток пен поршень бар. Қосалқы гидроцилиндр матрицамен қосылған шток пен гильзадан тұрады, әрі қосалқы гидроцилиндр шток басты гидроцилиндр штоқымен бір тұтас орындалған, ал қосалқы гидроцилиндр гильзасы басты гидроцилиндр қуысында орнатылған. Негізгі әзірлеген "Донпрессмаш" жасаған арнайы гидропресстің бабының сызбасы 1.10-суретте көрсетілген. [8]. Пресс қозғалмайтын Жоғарғы 1 және төменгі 2 көлденең тұрады.



8-сурет- Сығуға арналған арнайы Престің құрылымы



9-сурет- Шағын көлемді мамандандырылған гидравликалық пресс



10-сурет- «Донпрессмаш» бірге құрылған 4 МН күші бар гидропресс сызбасы»

Жоғарғы көлденең 1-де 4 гидроцилиндр корпусы 5, поршөнымен 6 бекітілген, ол 7 траверсімен қосылған. 3 баған бойынша 8 траверсаның бағыты бағыттаушы төлкелер бойынша жүреді 8. Траверсте 9 жоғарғы пуансон қатты бекітілген. Төменгі көлденең аймақта 2 поршені бар 11 және өзегі 12 бар негізгі гидравликалық цилиндр 10 және онымен бірге 12 қосалқы гидравликалық цилиндр орналасқан, оның шыбықтары 12 және жең 14, негізгі гидравликалық цилиндрдің поршені 11, төменгі шұңқырға 15 жалғанған, көмекші гидравликаға 14 қосылған. 16, ал көмекші гидравликалық цилиндрдің 13 өзегі 13 негізгі гидравликалық цилиндрдің 12 өзегі 12 бірігіп жасалады, ал көмекші гидравликалық баллонның 13 жеңі 13 негізгі гидравликалық цилиндрдің қуысына 10 орнатылады.

Престе жоғарғы траверсаның қозғалысы және екі құралды бір мезгілде және тәуелсіз жылжытуға мүмкіндік беретін төменгі гидравликалық цилиндрдің күрделі конструкциясы есебінен үш құралдың тәуелсіз орын ауыстырулары іске асырылған. Ұсынылған конструкцияның пресін пайдалану сериялық өндіріс кезінде энергия шығынын айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді, ал қазіргі заманғы деформациялаудың сызбасын қолдану алынатын шыңдау сапасын арттыруға мүмкіндік береді.

2 Технологиялық бөлім

2.1 Жарты цилиндрлік бөлшектерді дайындаудың технологиялық процесі

Металл өңдеудің қазіргі заманғы даму тенденциялары өндірістің өзіндік құнын төмендету кезінде бұйымдардың сапасы мен пайдалану қасиеттеріне қойылатын талаптардың күрт артуымен сипатталады. Бұл көрсетілген талаптарға жауап беретін және материалдық және энергетикалық ресурстарды, еңбек шығындарын үнемдеуді іске асыратын тиімділігі жоғары технологияларды әзірлеуді ынталандырады. Металдарды қысыммен өңдеу процестері (ӨМД) еңбек өнімділігін арттыруға, өндірістің энергия сыйымдылығын төмендетуге, дайындалатын бұйымдардың жоғары сапасын қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін металл бұйымдарын жасаудың тиімділігі жоғары, үнемді тәсілдерінің қатарына жатады. Өнеркәсіптің әр түрлі салаларында ӨМД әдістерімен жасалатын қалың түбі мен жұқа қабырғасы бар цилиндрлік бұйымдар кеңінен таралған.

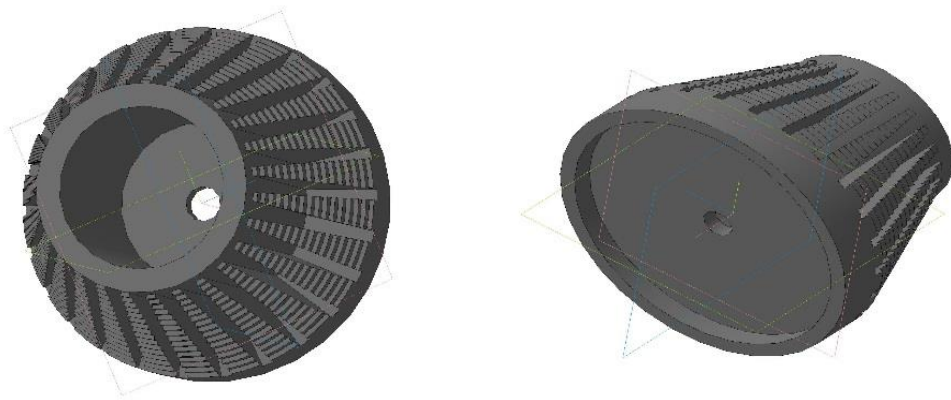
Дәл машина жасау, аспап жасау, автомобиль, трактор және ауыл шаруашылық машина жасау және басқа да өнеркәсіп салалары механикалық сипаттамаларға, өлшемдік дәлдікке және осындай бұйымдардың бетінің сапасына жоғары талаптар қояды. Штамптауға ұшырайтын табак материалы, әдетте, материал маркасына және оны алудың технологиялық режимдеріне негізделген механикалық қасиеттерге анизотропияға ие.

Дайындама материалының механикалық қасиеттерінің анизотропиясы металдарды қысыммен өңдеудің технологиялық процестерінің тұрақты өтуіне оң да, теріс да әсер етуі мүмкін [2, 3].

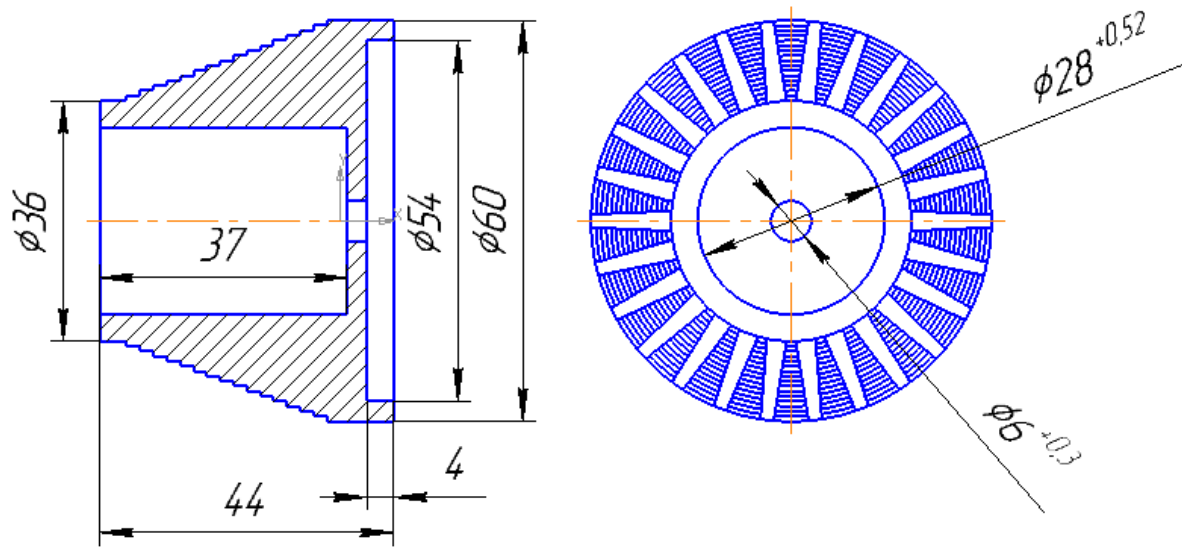
2.2. Энергия үнемдегіш светодиодты лампаның жылуға төзімді қорабын дайындаудың технологиялық процесін жобалау

Жобалау процесіне мыналар кіреді:

- Бөлшектің үш өлшемді моделі;
 - Негізгі өлшемдерді қоя отырып, бөлшектің екі негізгі проекциялары;
- КОМПАС 3D V16 бағдарламасында бөлшектің үш өлшемді геометриялық моделі жасалды (11-сурет.).
- Геометриялық модель бойынша негізгі өлшемдерді қоямен 2D сызбалар құрастырылды (12-сурет.).



11-сурет-Энергия үнемдегіш светодиодты лампаның жылуға төзімді қорабы, $m=252$ г.



12-сурет- Бөлшектің 2D сызбасы

Энергия үнемдегіш светодиодты лампаның жылуға төзімді қорабы қалыбының технологиялық процесстерін қарастырымыз.

Тетік құрылымының технологиялығына - материалдың өңделуі, база таңдау мен өлшемдердің байланысы, тетіктің пішіні мен өлшемдері, бет кедір-бұдырлығы мен өлшемдердің дәлдігі сонымен қатар өндірістің сериялығы жатады.

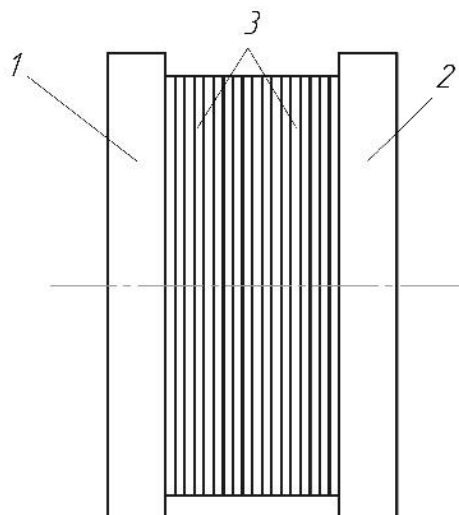
МЕСТ 14.201-91 стандартында өнім құрылымының технологиялығының кезеңдері көрсетілген:

- тетіктерді өңдеу үшін олардың геометриялық пішіндері дұрыс жобалануы қажет;

- тесік пен бұранда өлшемдерінің әр түрлілігінен сақтану қажет;
- тетік беттерін өңдеуді азайту үшін, олардың бір-бірімен жанасу беттерін азайту қажет;
- дәлдігі жоғары тетіктердің шақтамасы өндіріс технологиясын қиындатпауы қажет.

Өнім құрылымының технологиялығы оның тұтастығын, қол жетімділігі мен өндіру кезіндегі минималды шығынын, логистикасы мен жөндеуге жарамдылығын, шығару көлемі мен жасалатын жұмыстардың ыңғайлылығын қажет етеді. Өнім құрылымының технологиялығына қойылатын талаптар: тетіктер сызбаларын талдау, дайындаманы жобалау, өңдеу әдістерін таңдау және механикалық өңдеу процесстері мен консервациясы.

Қалыпты жасауда жону арқылы өңдеу, бұрғылау және СББ лазерлік білдекте кесу жұмыстары жүргізіледі. Қалып 13-суретте көрсетілгендей үш негізгі бөліктен тұрады. Бірінші-екінші бөліктер жонужәне бұрғылау білдектерінде өңделеді. Үшінші бөлік өз ішінде он алты бөліктен тұрады, олар СББ лазерлік білдекте жасалады. Ол үшін біз бөліктердің сызбасын CAD бағдарламаларының бірінде жобалап, САМ бағдарламасында G кодын дайындаймыз. CAD бағдарламасы ретінде КОМПАС, AutoCAD, ал САМ бағдарламасы ретінде ProNest бағдарламасы қолданылады.



13-сурет-Қалыптың негізгі бөліктері

Қалып Болат 45 маркалы болаттан жасалады. 2.1-кестеде Болат 45 маркалы болат қортпасының құрамы көрсетілген.

2.1-кесте. Болат 45 маркалы болат қортпасының құрамы

Қорытпа құрамы, массаның %											
Қорытпа	-	Si	C	Cu	Mn	S	Cr	Ni	P	As	Fe
Ст 45											
ГОСТ 1050-2013	Min	0,17	0,42	/	0,5	/	/	/	/	/	негізгі ~97
	Max	0,37	0,5	0,25	0,8	0,04	0,25	0,25	0,035	0,08	

2.2-кесте. Болат 45 маркалы болат қортпасының физико-механикалық қасиеттері

Физико-механикалық қасиеті	
/	Ст 45 ГОСТ 1050-2013
Массалық тығыздығы (кг/см ³)	7810
Ығысу модулі	204000
Серпімділік модулі МПа (1)	83000
Пуансон коэффициенті	0,33
Жылу өткізгіштігі (W/M°C)	T4 жағдайда: 269
Серпімділік шегі RP0.2 (МПа)	410
Беріктік шегі Rm (МПа)	700
Салыстырмалы ұзару(%)	15

Дайындама материалын талдау кезінде мына артықшылықтар мен кемшіліктер белгілі болды:

Кремний – төзімділігін және аққыштық қасиеттерінің шектерін жоғарылатады, бірақ соққыға тұтқырлығын төмендетеді;

Мыс – коррозияға беріктігін және төзімділігін жоғарылатады;

Хром – төзімділігін және қаттылығын жоғарылатады, бірақ оның созымдылығын және тұтқырлығын азайтады;

Никель – төзімділік және созымдылық қасиеттерін жақсартады;

Бөлшектер сызбасының сыныптамасы кезінде келесі конструкторлық қателіктер жіберілмеуі қажет:

1. Бөлшек сызбасының бастапқы түрі қисынсыз болмауы;
2. Бұрыштары қисынсыз көрсетілмеуі;
3. Негіз дұрыс қойылмауы;

2.3 Қалып дайындаудың технологиялық маршруттын жобалау

Механикалық өңдеудің технологиялық процестерін (ТП) жобалау бөлшектің қызметтік мақсаттарын, оған техникалық талаптардың, дәлдік нормаларының және шығару бағдарламаларын, осы бөлшекті өңдеу бойынша кәсіпорындардың мүмкіндіктерінің талдауын зерттеуден басталады.

ТП жобалау бірқатар есептер жүргізуді талап ететін дұрыс шешімді көп нұсқалы міндеттерден тұрады, және оңтайлы реттілікті орнату мақсаты бар және барлық бөлшектерді тұтастай алғанда және жекелеген беттерді өңдеу тәсілдерін, қажетті құрал-жабдықтарды таңдау, бақылауға және өңдеуге арналған құрал-жабдықтарды, жарақтарды, өңдеудің оңтайлы жағдайларын және жөндеу өндірісінің ерекшеліктерін және заңдылықтарын білумен жұмысты жасауға техникалық уақыт нормаларын анықтауды талап етеді.

Технологиялық процесс бөлшектің талап етілген сапамен дайындалуын және шығарылым көлемін, бөлшекті өңдеудің жоғары өнімділігінің талаптарын қанағаттандыруы тиіс, ең аз өзіндік құны, қауіпсіздік және еңбек жағдайларын жеңілдетуін қамтамасыз етуі тиіс.

Машина бөлшектерін механикалық өңдеудің технологиялық процестерін құру бірқатар қағидалар мен ережелерге негізделген. Олардың негізгілері мыналар болып табылады:

Техникалық (бұйымның берілген сапасын қамтамасыз ету);

Экономикалық (еңбек құралдарын толық пайдалану және аз шығын жұмсай отырып, ең жоғарғы өнімділік).

2.3-Кесте. Энергия үнемдегіш светодиодты лампаның жылуға төзімді қорап қалыбын дайындаудың технологиялық процесі

	<p>005 Жону</p> <p>Дайындаманы үш құлақшалы патронға орнату.</p> <p>База: Сыртқы диаметр мен бүйір жаны</p> <p>Берілген сызба бойынша өңдеу жұмыстарын жүргізу</p>
	<p>010 Бұрғылау</p> <p>Дайындаманы бұрғылау білдегінің үстеліне орнату.</p> <p>База: Сыртқы диаметр мен бүйір жаны.</p> <p>Берілген сызба бойынша өңдеу жұмыстарын жүргізу.</p>
	<p>015 Жону</p> <p>Дайындаманы үш құлақшалы патронға орнату</p> <p>База: Сыртқы диаметр мен бүйір жаны</p> <p>Берілген сызба бойынша өңдеу жұмыстарын жүргізу</p>
	<p>020 Бұрғылау</p> <p>Дайындаманы бұрғылау білдегінің үстеліне орнату.</p> <p>База: Сыртқы диаметр мен бүйір жаны.</p> <p>Берілген сызба бойынша өңдеу жұмыстарын жүргізу.</p>

	<p style="text-align: center;">025 Лазерлік өңдеу</p> <p>Дайындаманы СББ лазерлік білдектің жұмыс үстеліне орналастыру</p> <p>База: астыңғы бет</p> <p>Берілген G код бойынша өңдеу жұмыстарын жүргізу</p>
-----------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.4 Жартылай цилиндрлік алюминий материалын зерттеу және әзірлеу

STAR-CCM+бағдарламасында жылу өткізгіш алюминий материалының моделі әзірленді.

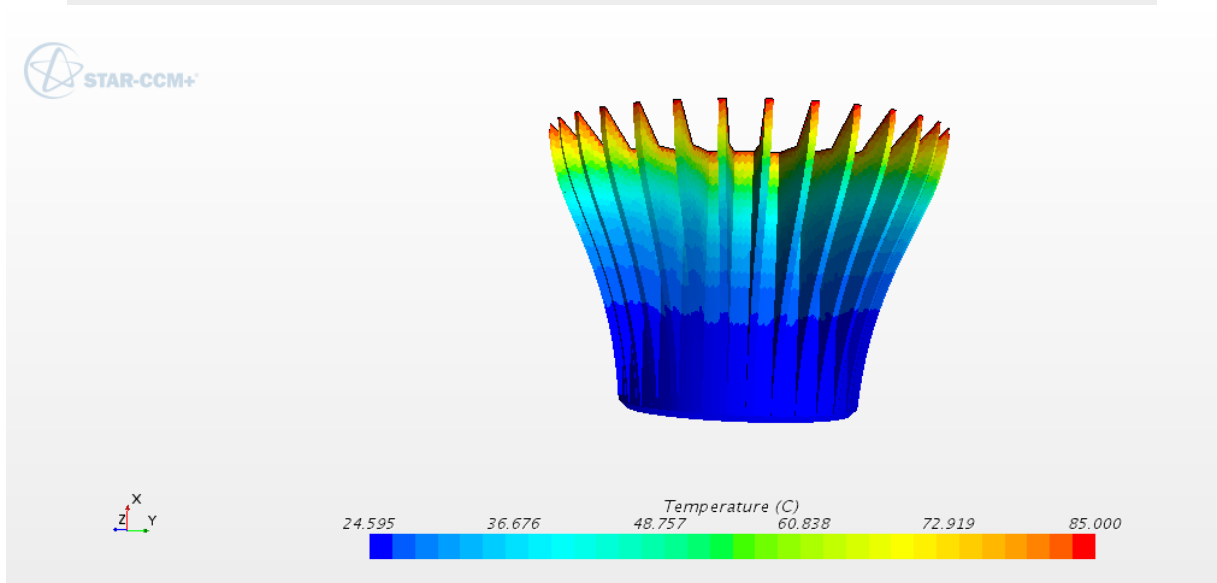
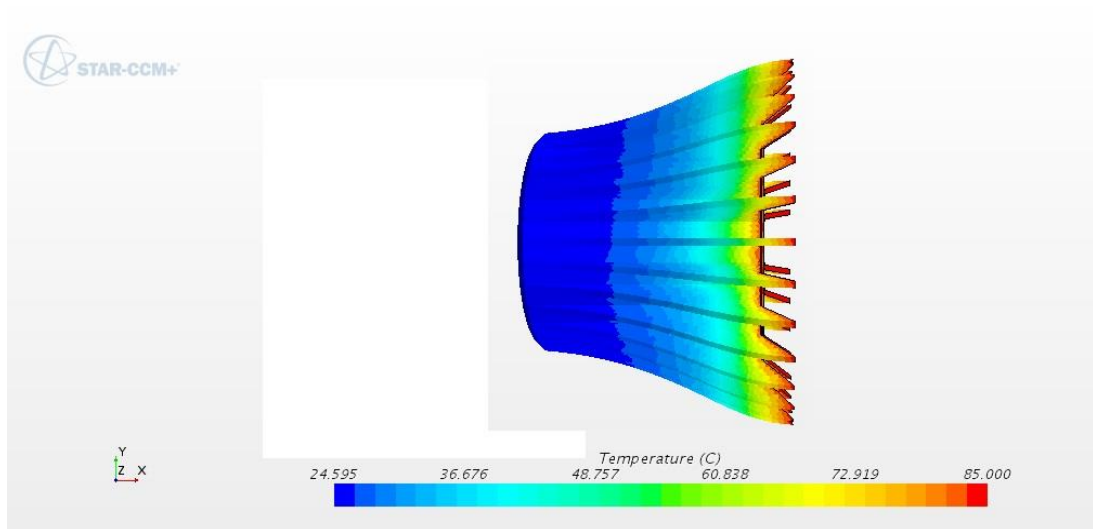
Модельдер қысымды, температураны, жылдамдықты, сондай-ақ шешім жасау үшін пайдаланылатын математикалық тұжырымдауды қоса алғанда, модельдеудің бастапқы айнымалыларын анықтайды. Бұл мысалда турбулентті және сығылған ағын.

"Байланысты ағын" (CoupledFlow) ағыны моделі әдепкі бойынша орнатылған k-Epsilon турбуленттілік моделімен бірге қолданылады. Тапсырмада екі материал (ауа және онда) пайдаланылатындықтан, талдау үшін екі аймақ қажет. Әрбір жеке аймаққа сәйкес келетін екі үлгі жиынтығын орнату қажет.

Есептеу үшін бағдарламалық қамтамасыз етудің деректер базасына материалдардың қасиеттері берілді. Алюминий пластинка тығыздығы 1130 кг/м³, 1700 Дж/кг-К жылу сыйымдылығы және 6 Вт/м-к жылу өткізгіштігі бар. Атмосфералық ауа идеалды газ заңына негізделген; Әдепкі бойынша ол өзгермелі тығыздыққа ие, молекулалық массасы 28,9664 кг / кг моль, жылу сыйымдылығы 1003,62 Дж / кг-К, жылу өткізгіштік деңгейі 0,0260305 Вт / м-К және молекулалық тұтқырлығы 1,85508E-5 Па-сек.

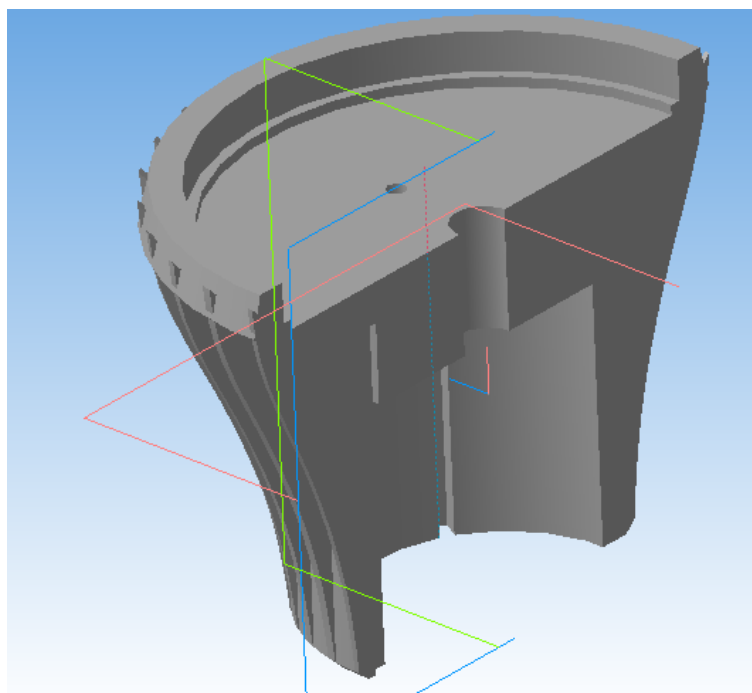
2.4-кесте. Алюминий қорытпасына материал қасиеттерін орнату

Папка	Белгілінуі
Тығыздық> Константа	1130 кг/м ³
Жылу сыйымдылық> Константа	1700 Дж/кг-К
Жылу өткізгіштік> Константа	6 Вт/м-К



14-сурет-ТАМ нәтижелерін визуализациялау

Нәтижесінде болашақта осы нәтижелерге сүйене отырып, келесі дизайнерлік әзірлемелер жасалды. Дизайн E27 негізі үшін жарықдиодты шамның жылу беру корпусын біріктіреді (15-сурет).



15-сурет- E27 негізіне арналған жарықдиодты шамға арналған жылытқыш.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмыс жарты цилиндрлік бөлшектерді дайындаудың технологиялық процесі және энергия үнемдегіш светодиодты лампаның жылуға төзімді қорабының моделін, оның компоненттерін CAD / CAE жүйесін қолдана отырып жобалауға арналған. Жұмыс барысында жарты цилиндр туралы жалпы ақпарат, негізгі техникалық мәліметтері мен сипаттамалары, табақтың құрылымы, оны жасау технологиясы зерттелді.

Осы ақпаратты алғаннан кейін светодиодты лампаның жылуға төзімді қорабының құрылымдық ерекшеліктерін зерттеумен байланысты белгілі бір жұмыстар жүргізілді. Ақпарат зерттелді, сұрыпталды, бөлімдермен және нақты тармақтармен байланыстырылды.

Дипломдық жұмыста қораптың жалпы көрінісі, бөлшектік сызбасы және оның қалыбын жасаудың операцияларының сызбасы көрсетілген. Осыдан кейін қораптың негізгі параметрлері және беріктік сипаттамалары есептеліп, талданды.

Жұмыс нәтижелері бойынша қораптың және оған қатысты негізгі компоненттерінің сызбалары мен схемалары алынды, жобалау параметрлерімен есептелді, алынған есептеулерге талдау жүргізілді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Патент РФ 2446909, МПК В21К21/04, В21D51/54. Способ изготовления гильз патронов стрелкового оружия / Ю.И. Гуменюк, Н.В. Спасенко, В.А. Яшкин и др. Оpubл. 10.04.2012. Бюл. №10.
- 2 Воронцов А.Л. Технологические задачи теории пластичности. Т. 2.: Машиностроение-1, 2006. 397 с.
3. Дмитриев А.М., Воронцов А.Л. Технологияковки и объемной штамповки. Ч. 1 Объемная штамповка выдавливанием: учебник для вузов по специальности «Машины и технология обработки металлов давлением». М.: Высшая школа, 2002. 400 с.
- 4 А.с. № 1238877 (СССР), МКИ В21К21/00. Способ изготовления деталей типа стаканов и устройство для его осуществления /А.Л. Воронцов. Оpubл. 23.06.86. Бюл. № 23.
- 5 Дмитриев А.М., Коробова Н.В., Ступников В.П. Методы факторного планирования эксперимента в обработке давлением: учеб. Пособие для вузов. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. 105 с.
- 6 «Ковка и штамповка»: справочник в 4 т. Т. 3. Холодная объемная штамповка. Штамповка металлических порошков. 2-е изд. / под общ. ред. Е.И. Семенова. М.: Машиностроение, 2010. 352 с.
- 7 Патент РФ 128861 на полезную модель. МПК В30В 1/32. Гидравлический пресс тройного действия / С.Н. Григорьев, А.Г. Андреев, В.Б. Тюрин и др. Оpubл. 10.06.2013. Бюл. № 16.