

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Білдекжасау, материалтану және машинажасау өндірісінің технологиясы
кафедрасы

Айтжан Диана Бауыржанқызы

«АЖЖ бағдарламаларын қолдану арқылы “Тіреуіш” және “Қақпақ”
бөліктерінің суық парағын қою процесін жобалау»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В073800 – Материалдарды қысыммен өңдеу технологиясы

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

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

PhD докторы, қауым. профессор

Б.С.Арымбеков

« 3 » сәуір 2019 ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «АЖЖ бағдарламаларын қолдану арқылы “Тіреуіш” және
“Какпак” бөліктерінің суық парағын қою процесін жобалау»

5B073800 – Материалдарды қысыммен өңдеу технологиясы

Орындаған

Айтжан Д.Б.

Пікір беруші

Тех. ғыл. магистрі

Бержан А.

« 03 » сәуір 2018 ж.

Ғылыми жетекші

лектор

Карпеков Р.К.

« 13 » сәуір 2018 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

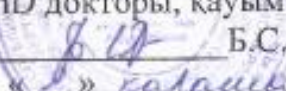
Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

«Білдекжасау, материалтану және машинажасау өндірісінің технологиясы»
кафедрасы

5В073800 – Материалдарды қысыммен өңдеу технологиясы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі
PhD докторы, қауым. профессор
 Б.С.Арымбеков
«8» сәуірі 2018 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Айтжан Диана Бауыржанқызы

Тақырыбы «АЖЖ бағдарламаларын қолдану арқылы “Тіреуіш” және
“Қакпак” бөліктерінің суық парағын қою процесін жобалау»

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

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «8» мамыр 2019 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері АЖЖ бағдарламаларын қолдану
арқылы “Тіреуіш” және “Қакпак” бөліктерінің суық парағын қою процесін
жобалау.

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

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) технологиялық үрдіс;

б) негізгі бөлім;

в) шагу қалыбын таңдау;

г) ио кезінде дайындаманың өлшемін анықтау;

Сызбалық материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Сызбалық материалдар 6 плакатпен көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиет: 9 атау

**Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәліметтер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кіріспе	08.02.19 - 09.03.19	оралдау
Қалыңтардың технологиялық типі	09.03.19 - 24.03.19	оралдау
Тетікті шағу	24.03.19 - 02.04.19	оралдау
Ию кезінде дайындаманың өлшемін анықтау	02.04.19 - 08.04.19	оралдау
«Қаппак» тетігінің технологиялық процесін есептеу	08.04.19 - 15.04.19	оралдау

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	Р.К.Карпеков, лектор	30.05.2019	

Ғылыми жетекші



Карпеков Р.К.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы



Айтжан Д.Б.

Күні

«13» маусым 2018ж.

АҢДАТПА

Дипломдық жоба тақырыбы: “АЖЖ бағдарламаларын қолдану арқылы “Тіреуіш” және “Қақпақ” бөліктерінің суық парағын қою процесін жобалау”. Дипломдық жоба бұйымды суықтай қалыптауда кеңінен пайдаланылатын бірізді әсерлі қалыбын жасауға арналған. Тақырыпқа сай тіреуіш және қақпақ типтес тетіктер алынған. Олардың технологиялық үрдісі, тетікке сай қаңылтыр материалды пішу, тесу, шағу және ию күштерінің есептеулері жүргізілді. Бірізді әсерлі шағу және ию қалыптары жобаланды. Олардың негізгі бөлшектері есептелді.

Кіріспеде бұйымды қалыптау үрдістері жайында, техникалық және экономикалық тиімділігіне байланысты ерекшеліктері жайында мәліметтер қарастырылған.

Дипломдық жобаның алғашқы бөлімінде қалптаудың технологиялық типі жайында қысқаша баяндалған. Сонымен қатар қалыптардың жобалау реті қарастырылған. Келесі бөліміндерінде “тіреуіш” және “қақпақ” бөліктерінің технологиялық үрдісін есептеумен жалғасады. Сондай-ақ берілген бөліктердің шағу, ию, кермелеу секілді процестерді есептеумен жалғасын табады. Есептеулер Л.И.Рудманның “Справочник конструктора штампов” анықтамасы бойынша есептелінді.

АННОТАЦИЯ

Тема дипломного проекта: “Проектирование процесса постановки холодного листа частей “Опора” и “Колпачок” с использованием программ САПР”. Дипломный проект предназначен для создания последовательного эффекта формы, широко используемой при холодной штамповке изделия. Приобретены приспособления типа опор и крышки, соответствующие теме. Были проведены их технологический процесс, расчеты сил раскроя, прокатки, дробления и гибки жестяного материала в соответствии с механизмом. Были спроектированы модели последовательного эффективного щелчка и гибки. Их основные детали были подсчитаны.

Введение содержит сведения о процессах формования изделий, об особенностях, связанных с технической и экономической эффективностью.

В первой части дипломного проекта краткое описание технологического типа остекления. Также предусмотрен порядок проектирования форм. В следующих разделах производится расчет технологического процесса частей “Колпачок” и “Опора”. А также с учетом таких процессов, как укладка, гибка, натяжение заданных частей. Расчеты по определению Л.И.Рудмана “Справочник конструктора штампов”.

ANNOTATION

The theme of the graduation project: "Designing the process of setting the cold sheet of the " Support" and "Cap" using CAD programs." Diploma project is designed to create a consistent effect of the form, widely used in cold stamping products. Purchased fit the style of the pillars and cover to match the theme. Their technological process, calculations of forces of cutting, calcining, crushing and bending of a tin material according to the mechanism were carried out. Models of consistent efficient crushed stone and bending were designed. Their main details have been calculated.

Introduction contains information about the processes of molding products, the features associated with technical and economic efficiency.

In the first part of the thesis project a brief description of the type of technical glazing. There is also a procedure for designing forms. In the following sections, the calculation of the process parts "Cap" and "Support". And also taking into account such processes as laying, bending, tension of the specified parts. The calculations to determine the L. I. Rudman's successor "Reference designer stamps".

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Қалыптардың технологиялық типі	10
1.1 Қаңылтырды жобалаудың реті мен этапы	10
1.2 Қаңылтырды суықтай қалыптау	11
2 Тетікті шағу	13
2.1 Шағу қалыбын негіздеу, ұяқалыпты есептеу	17
3 Қаңылтыр материалды ию үрдістері	21
3.1 Ию кезінде дайындаманың өлшемін анықтау	21
4 «Қақпақ» тетігінің технологиялық процесін есептеу	23
4.1 Дайындаманы есептеу, материал таңдау	24
4.2 Тетік дайындаудың технологиялық процесін есептеу	27
Қорытынды	29
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	30
А қосымшасы	
Б қосымшасы	

КІРІСПЕ

Қалып металды суық күйінде деформациялайтын өңдеудің бір түрі. Тетіктерді суықтай қалыптау өндірісі заман талабына сай дамып келеді. Өндірісте қолданылатын жабдықтардың жаңа түрлері, АЖЖ түрлері, баспақтардың автоматтандырылған жаңа түрлері көбейіп, дамып келе жатыр.

Бұйымды қалыптау үрдістері жоғары өнімділігі мен экономикалық тиімділігіне байланысты өнеркәсіптің түрлі саласында кеңінен пайдаланылады. Бұйымды суықтай қалыптау әдістері металды қысыммен өңдеудің басқа да үрдістерінен техникалық және экономикалық жағынан өз артықшылықтары бар.

Техникалық жағынан:

- қысыммен өңдеудің басқа тәсілдерімен алуға мүмкін емес немесе қиын болатын күрделі тетікті жасауға;

- материалды үнемдей отырып массасы жеңіл әрі сыртқы факторлардың әсеріне төзімді тетік жасауға;

- механикалық өңдеуді қажет етпейтін өлшемдері жоғары дәлдікпен алынатын өзарауыстырылатын тетік жасауға тиімді.

Экономикалық жағынан бұйымды суықтай қалыптау үрдістері келесідей жағдайларда тиімді:

- материалды үнемді пайдалану және өте аз мөлшердегі қалдық көлемі;

- бұйымды суықтай қалыптау үдістерінде пайдаланылатын жабдықтардың жоғары өнімділігі;

- өндірілетін өнімнің өзіндік құнының арзан болуы.

.

1 Қалыптардың технологиялық типі

Суықтай қаңылтырды қалыптау қалыптарын негізгі үш белгісі бойынша топтауға болады: технологиялық (үрдістер түрлері мен оларды топтастыру), конструкциялық (бағыттау тәсілі), тасымалдау (дайындаманы қалып бетіне орнату және тетік пен қалдықтарды шығару).

Технологиялық белгілері бойынша қалыптар орындалатын үрдістердің ретіне байланысты типтік топтарға бөлінеді. Қалыптар үрдістердің топтастырылуына байланысты бір уақытта бірнеше операция орындайтын қарапайым және күрделі қалыптар болып бөлінеді. Көп жағдайда күрделі қалыптарды пайдаланған тиімді. Күрделі қалыптар үйлестірілген үрдістер сипаттамасына қарай келесідей бөлінеді:

–дайындаманың бірізді орын ауыстыруымен әртүрлі сотандардың бірнеше әсер етуімен өндірілетін тетік жасауға арналған бірізді әсерлі қалыбы;

–дайындаманың бастапқы қалпын сақтай отырып, бағытталып орнатылған сотандармен баспақтың бір жүрісінде өндірілетін тетік жасауға арналған қосарластырылған қалыбы;

–бірізді әсерлі және қосарластырылған қалыптарды біріктіре отырып өндіретін тетік жасауға арналған бірізді-қосарластырылған қалыбы.

Қалып тетіктерін негізгі екі топқа бөлуге болады:

–материалмен немесе өніммен әрекеттесетін және негізгі үрдістерді атқаратын технологиялық мақсатта пайдаланылатын тетіктер;

–қалып жұмысында қосалқы қызмет атқаратын конструкциялық сипаттағы тетіктер.

1.1 Қалыптарды жобалаудың реті мен этапы

Қалыпты жасаудан бұрын келесідей мағлұматтар болу керек:

- техникалық талаптары бар қалыпталатын тетік сұлбасы;
- қалыпталатын тетіктің шығару жүйесі;
- тетікті өңдеудің технологиялық жоспары;
- үрдістер картасы;
- жабдықтың техникалық сипаттамасы.

Осы мәліметтерді біле отырып қалыптың типі мен оның бөлшектерін таңдаймыз. Қалыпты жобалаудың бұл этапы ең күрделі болып саналады, себебі: қалып конструкциясын дұрыс таңдауға көптеген басқа да факторлар әсер етеді. Негізгі факторлар қалыпталатын тетік пішіні мен өлшемдері, қалыптау дәлдігі, материал пішіні (қаңылтыр, жолақ, қалдық), цехтың қалыптау жабдықтары, құрал – жабдықтар цехының техникалық мүмкіндіктері және т.б. болып табылады. Ең шешуші фактор экономикалық, яғни өндірілетін тетік көлемі мен қалыпты жасауға кететін шығын болып табылады.

Көп жағдайда қандайда бір тетік қалыбын үш тәсілмен жасауға болады:

- бір ғана үрдісті өндіретін бірнеше қалып жасауға болады;
- бірізді әсерлі қалыбы;
- қосарластырылған әсерлі қалыбы.

Қалыптау әдісі мен қалып түрін дұрыс таңдау үшін жоғарыда аталған факторларды ескерген жөн, әсіресе экономикалық.

Қалып типін таңдағаннан кейін қалыптау сапасына әсер ететін бағыттаушы бөлшектері (бағыттаушы табақша, бағана), тіреуіш типтері, қыспақ, шешіп алушы (съёмник) және басқада бөлшектерін таңдау мәселесін шешу керек.

Қалып конструкциясы жоғары дәлдіктегі қалып тетігін алуды, максимальді өндірісті, тасымалдау кезінде қажетті төзімділікті, қалыптың өзіндік құнының жоғары болмауын және техникалық қауіпсіздік талаптарын қамтамасыз ету керек.

Қалыпты жобалаудың келесі бөлімі өндіріске қажетті технологиялық есептеулерден тұрады. Оның ішінде қаңылтырды пайдалану коэффициентін есептеп пішу, қалыптау күшін есептеу, қалыпқа түсетін қысым цетрін анықтау, сотан мен ұяқалып арасындағы саңылау мөлшерін анықтау, сотан мен ұяқалып өлшемдерін және оларға сәйкес әдіп мөлшерін анықтау, қалыптың негізгі бөлшектерін төзімділікке тексеру, серіппені зерттеу.

1.2 Қаңылтырды суықтай қалыптау

Қаңылтырды суықтай қалыптау тетіктерінің негізгі технологиялық көрсеткіштері келесідей:

- материал қалдығын азайту;
- үрдістер санын азайту;
- қалыпталған тетікке механикалық өңдеу қажет емес;
- қалыптауға керекті жабдықтар саны аз және өндіріс ауданы үлкен емес.

Қалыпталған тетіктің өзіндік құнының арзан болуы басты технологиялық көрсеткіш болып табылады.

Пішін өзгертуді қамтамасыз ететін қалыптың жұмысшы бөлшектерін жасау және деформациялау күші әсерінен дайындама материалының пішін өзгертуін шағу үрдісі кезінде анықтайды. Тетікті қалыптау кезінде тетік материалын таңдау бірінші мәселе. Ол тетіктің түрі мен құрылымын анықтайды, технологиялық факторларына әсер етеді. Металл технологиялық және механикалық қасиеттеріне қарай таңдап алады.

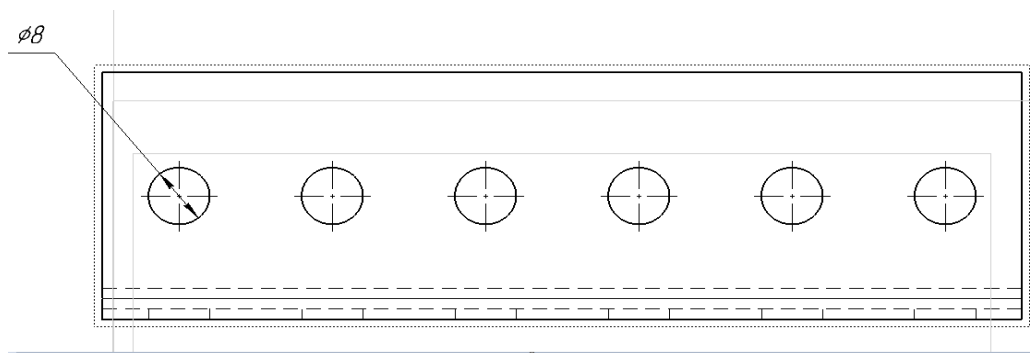
Бастапқы материал ретінде қалыңдығы 1,5 мм жартылай қатты суықтай илемделген парақты таңдаймыз.

Табақ материалы ретінде кестеге сәйкес келесі механикалық қасиеттерге ие Ст3кп маркалы болат парағын таңдаймыз :

$\sigma_B = 470 \text{ МПа}$ – беріктік шегі;

$\delta_4 = 26\%$ – салыстырмалы ұзаруы;

$\sigma_{ср} = 360 \text{ МПа}$ – кесуге қарсыласуы.



1.1-сурет - Тетік сұлбасы

Тірекуішті суықтай қалыптау өндірісте кең таралған технологиялық әдіс болып табылады. Өйткені тірекшені суықтай қалыптау металды өңдеудің басқа түрлерімен салыстырғанда технологиялық және экономикалық тұрғыдан артықшылықтары бар.

Басқа өндіру әдістерімен жалпы өндіруге болмайтын немесе қиын соғатын өте күрделі тетіктерді өндіруге және өзара алмастыруға келетін, берік және қатты, бірақ массасы аз тетік құрылымдарын, және мөлшер дәлдігі жоғары болғандықтан көбіне механикалық өңдеуді қажет етпейтін тетіктерді алуға болады.

Бұл жұмыстың мақсаты бөлшектің жоғарғы, қарапайым, экономикалық өнімділігін, әдістерін таңдауды қалыптау болып табылады. Тәжірбиелік сабақтардың мақсаты тетікті қалыптаудың қарапайым, тиімді және өнімділігі жоғары әдісін таңдау және оны жүзеге асыру үшін қажетті технологиялық үрдістерді жасауды үйрену болып табылады.

Суықтай қалыптау кезінде "Тіреуіш" тетігін алу үшін келесі технологиялық процестерді орындамыз:

- жолақтан дайындамаларды кесу;
- ланецсіз бөлшектерді созу;
- бөлшектерді қалыптау;
- тесік тесу;
- тарату операциясы.

2 Тетікті шағу

Өндірісте тесуге және шағуға арналған бірізді әсерлі шағу қалыбы кеңінен пайдаланылады. Мұндай қалыптарда баспақ сырғанығының екі немесе одан да көп бірізді жүрісінде тесігі бар тетіктер жасайды. Бұл шағу қалыптары өнімділікті арттыруға және өндірілетін тетіктің өзіндік құнын төмендетуге мүмкіндік береді.

Бірізді әсерлі шағу қалыптары жолақты бағыттап отыратын тіреуіштерімен немесе жанында орналасқан қайсышымен болады. Тіреуіштері бар қалыптар материал қалыңдығы 3мм аса болғанда пайдаланылады. Егер материал қалыңдығы 2 мм аз болған жағдайда тіреуіштері бар қалыптарды падаланбаған жөн.

Материал қалыңдығына және өлшеміне байланысты 2.1 – кесте бойынша дайындаманың жиектерін анықтаймыз.

2.1 - кесте - Мандайша өлшемдерін анықтау

Материал қалыңдығы	Маңдай-ша белгісі	Қалыпталынатын дайындаманың максималды өлшемі							
		50 дейін	50-100	100-200	200	50 дейін	50-100	100-200	200-300
		Дөңгелек және сопақ дайындамалар				Тікбұрышты фигуралы дайындамалар			
0,2 дейін	a	2,0	2,2	2,5	2,8	2,5	3,0	3,5	4,0
	b	1,5	1,7	2,0	2,2	2,0	2,5	3,0	3,5
0,2 - 0,5	a	1,5	1,7	1,9	2,2	1,8	2,0	2,5	3,0
	b	1,2	1,4	1,6	1,8	1,5	1,7	2,2	2,7
0,5 - 1,0	a	1,2	1,4	1,6	1,8	1,5	1,7	2,2	2,7
	b	0,8	1,0	1,2	1,4	1,0	1,2	1,7	2,2
1,0 - 1,5	a	1,5	1,7	1,9	2,1	1,9	2,1	2,6	3,1
	b	1,1	1,3	1,5	1,7	1,4	1,6	2,1	2,6
1,5 - 2,0	a	1,9	2,1	2,3	2,5	2,2	2,4	3,0	3,4
	b	1,5	1,7	1,9	2,1	1,7	1,9	2,5	2,9
2,0 – 2,5	a	2,3	2,5	2,7	2,9	2,6	2,8	3,3	3,8
	b	1,8	2,0	2,2	2,4	2,2	2,4	2,9	3,4
2,5 – 3,0	a	2,6	2,8	3,0	3,2	3,0	3,2	3,7	4,2
	b	2,1	2,3	2,5	2,7	2,5	2,7	3,2	3,7
3,0 – 3,5	a	3,0	3,2	3,4	3,6	3,4	3,6	4,1	4,6
	b	2,5	2,7	2,9	3,1	2,9	3,1	3,6	4,1

3,5 - 4	a	3,3	3,5	3,7	3,9	3,7	3,9	4,4	4,9
	b	2,8	3,0	3,2	3,4	3,2	3,4	3,9	4,4

Бұл жағдайда $S = 1,5$ мм, жйек өлшемдері $a = 3$ мм, $a_1 = 2.5$ мм.

Қалыптауды бірізді қалыптарда орындайтындықтан жолақ енін келесі формуламен анықтаймыз .

$$B = L + 2a$$

мұндағы, a – әдіп;

$$a = 3;$$

L – тетік ұзындығы, мм;

$$L = 120 \text{ мм.}$$

$$B = 120 + 2 \cdot 3 = 126 \text{ мм}$$

B - 126 мм тең деп қабылдаймыз;

Қалыптау қадамы келесідей формуламен анықталады :

$$t = l + a_1$$

l – дайындама енінің номинальды мәні;

a_1 – әдіпті кестеден таңдаймыз ;

$$a_1 = 2,5 \text{ мм.}$$

$$t = 102 + 2,5 = 104,5$$

Қаңылтырдан алынған жолақ санын анықтау:

$$m = \frac{2000}{B}$$

$$m = \frac{2000}{126} = 15,9$$

Жолақ санын 15 деп қабылдаймыз.

Парақты ұзындық бойынша пішу кезінде алынатын тетіктер санын келесі формуламен анықтаймыз:

$$n = \frac{1000}{t}$$

$$n = \frac{1000}{104,5} = 9,5$$

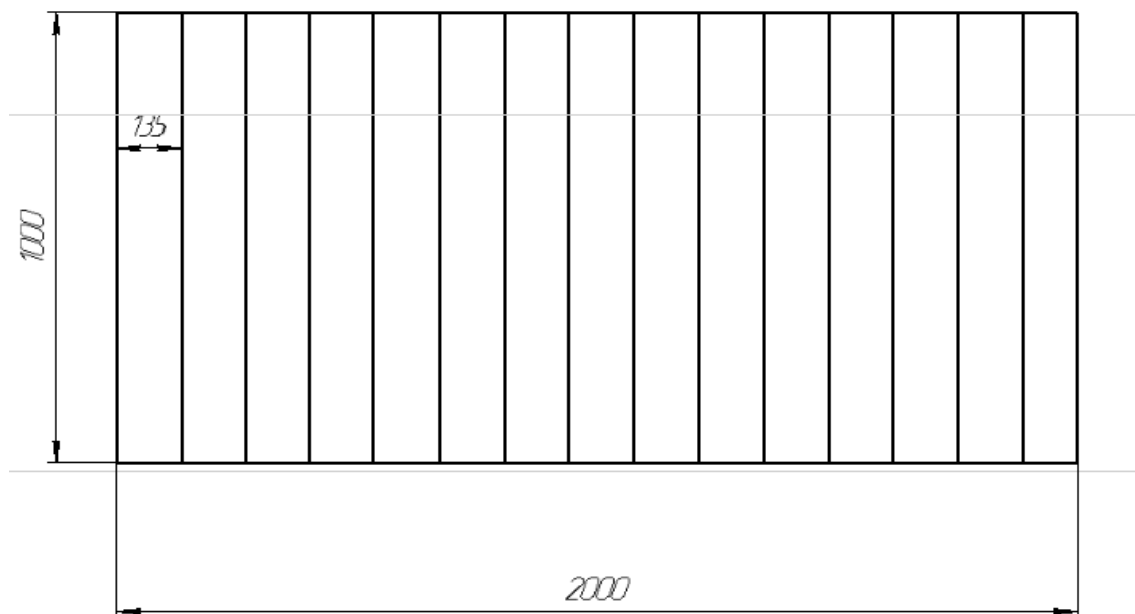
Тетік санын 9 деп аламыз.

Қаңылтырдан алынатын тетік саны :

$$N = m \cdot n$$

$$N = 15 \cdot 9 = 135$$

Тетік санын 135 деп қабылдаймыз.



2.1-сурет- Парақты ұзындық бойынша пішу

Тетіктің ауданын келесі формуламен анықтаймыз:

$$S_{\text{дет}} = L \cdot l$$

$$S_{\text{дет}} = 120 \cdot 102 = 12240 \text{ мм}^2$$

Тетікті пішу коэффициентін анықтау (МПК);

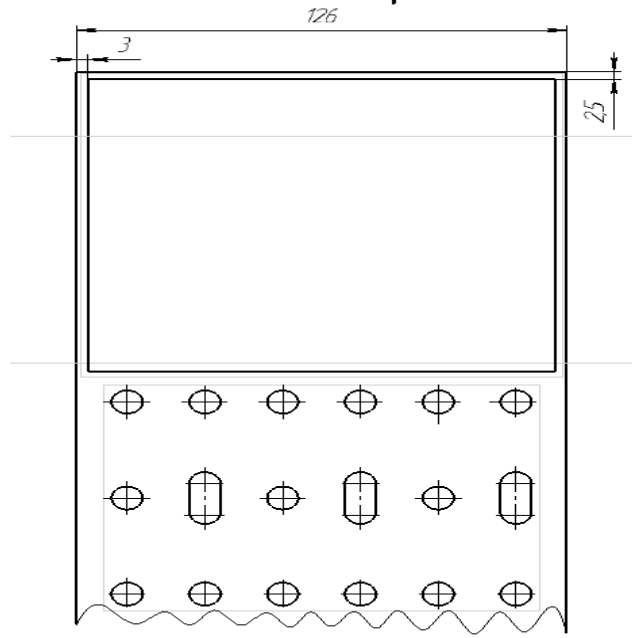
$$\eta_1 = \frac{S_{\text{дет}} \cdot n}{B \cdot 1000} \cdot 100\%$$

$$\eta_1 = \frac{12240 \cdot 9}{126 \cdot 1000} = 87,4\%$$

$$\eta_2 = \frac{S_{\text{дет}} \cdot N}{1000 \cdot 2000} \cdot 100\%$$

$$\eta_2 = \frac{12240 \cdot 135}{1000 \cdot 2000} = 82,6\%$$

Жолақты пішу 1:1 МПК 87,4%



2.2 – сурет- Жолақты пішу сызбасы

Парақты бойлай пішу кезінде алынатын жолақтар санын келесі формуламен анықтаймыз:

$$m' = \frac{A}{t} = \frac{1000}{126} = 7$$

Парақты бойлай пішу кезінде алынатын тетіктер санын келесі формуламен анықтаймыз:

$$n' = \frac{C}{B} = \frac{2000}{105} = 19$$

Бойлай пішу кезіндегі парақтан алынатын тетіктер саны:

$$N' = m' \cdot n' = 19 \cdot 7 = 133$$

$$\eta = \eta'$$

Жолақтарды кесу дайындамалық операциясына жатады және гильотина қайшымен іске асады.

Створ бұрышы $\varphi=4^\circ$ градус, кесу бұрышы $\delta=90^\circ$ градус, артқы бұрышы $\gamma=0^\circ$ градус, қайшылар арасындағы саңылау 0,1 мм қаңылтырлы металды гилотина қайшылармен кесу үшін мына формуламен анықтаймыз.

$$P=0,5 \cdot S^2 \cdot \sigma_{cp} / \operatorname{tg} \varphi = 0,5 \cdot 0,8^2 \cdot 210 / \operatorname{tg} 4^\circ = 1 \text{ кН};$$

Қайшыларды таңдаған кезде кесудің есептеу күшін мына формуламен анықтаймыз:

$$P_P = k \cdot P,$$

мұнда k -кесу жиегінің пышақтардың өтпей қалуын, пышақ арасындағы саңылау мөлшерін өзгеруін кесілетін қаңылтыр қалыңдығын біркелкілік әсерін ескеріп түзету коэффициентті k -ны 1,3 тең деп аламыз, сонда

$$P_P = 1,3 \cdot 1 = 1,3 \text{ кН};$$

Бөлу операцияларының күшін есептеу

Кесу күшін азайту үшін бастапқы материалды кесуді гильотинді қайшылармен орындаймыз. Кесу күшін келесі формуламен анықтаймыз:

$$P = 1,3 \cdot \sigma_{cp} \cdot L \cdot S;$$

мұндағы $S=0.1$ мм – парак қалыңдығы;

$$\sigma_{cp} = 400 \text{ МПа};$$

L – дайындаманың периметрі, мм.

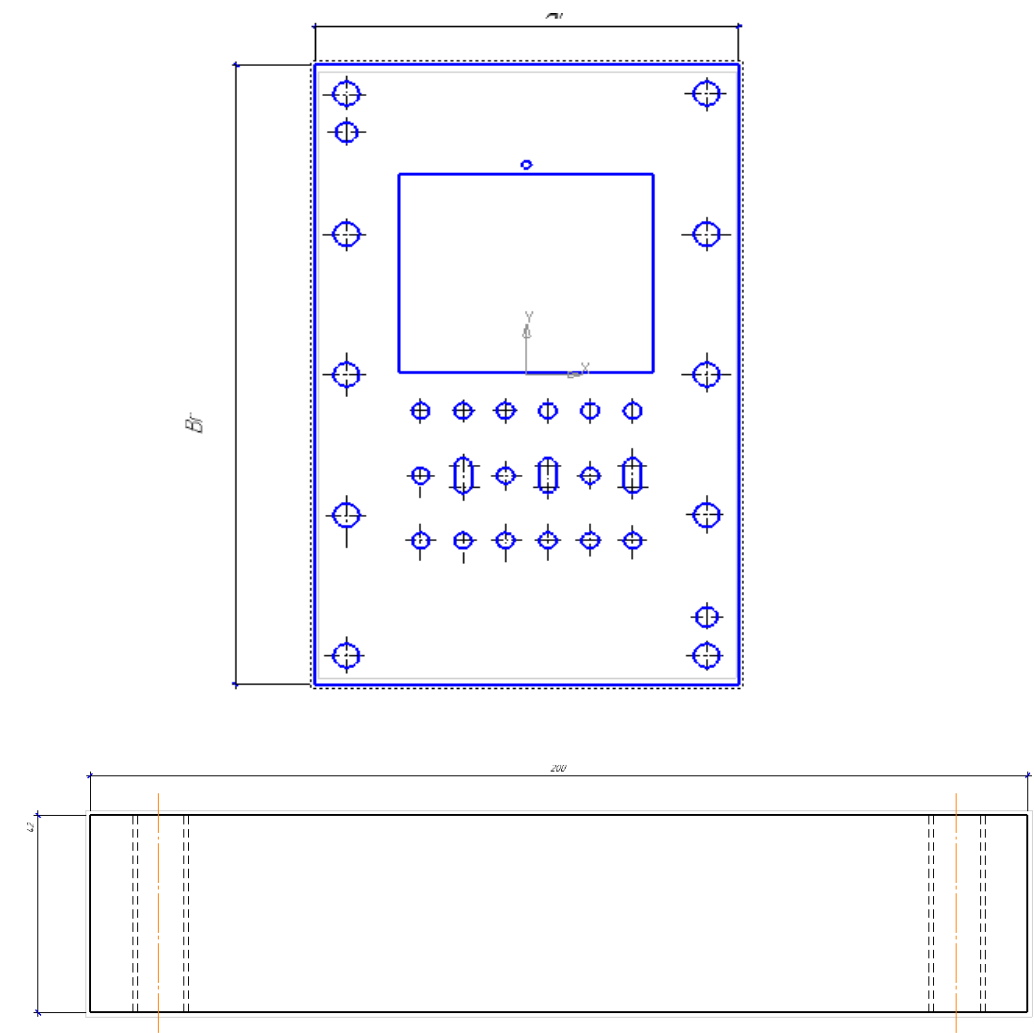
$$L = (B + t) \cdot 2 = (100 + 37) \cdot 2 = 274$$

осыдан,

$$P = 1,3 \cdot 400 \cdot 274 \cdot 1 = 142480 \text{ кН}$$

2.1 Шағу қалыбын даярлау, ұяқалыпты есептеу

Ұяқалыптың ені мен ұзындығы дайындаманың өлшеміне байланысты кестеден таңдалып алынады. $a_p \times b_p = 220 \times 130$ мм болғандықтан, ұяқалыптың өлшемдері $A_r \times B_r = 180 \times 140$ мм болады .



2.3-сурет-Ұяқалып сызбасы

Ұяқалыптың қалыңдығын H_M анықтау үшін келесі формуланы қолданамыз:

$$H_M = S + K_M \sqrt{a_p + b_p} + 7 \text{ мм}$$

мұндағы K_M - дайындаманың беріктік шегіне байланысты алынатын коэффициент, ол $K_M = 1$ тең деп аламыз.

$$H_M = S + K_M \sqrt{a_p + b_p} + 7 = 3 + 1 \sqrt{220 + 130} + 7 = 28,7 \text{ мм}$$

Сонымен қатар, эмирикалық формуланы пайдаланып матрицаның қалыңдығының жеткіліктілігін тексере аламыз:

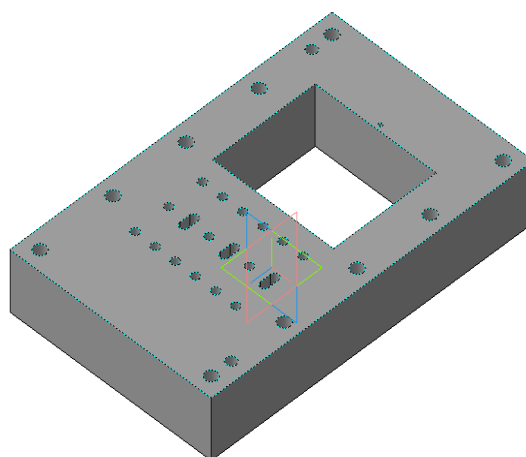
$$H_M = \sqrt[3]{P \cdot 100}$$

2.1 - кесте - Ұяқалыптың негізгі өлшемдері

$a_p \times b_p$ артық емес	$A_r \times B_r$ кем емес	$a_p \times b_p$ артық емес	$A_r \times B_r$ кем емес
30x20	63x50	100x100	160x160
40x20	80x50	110x100	180x160
50x20	100x50	130x100	200x160
40x30	80x63	180x100	250x160
50x30	100x63	200x100	280x160
70x30	125x63	220x100	320x160
40x40	80x80	110x110	180x180
50x40	100x80	130x110	200x180
70x40	125x80	150x110	220x180
80x40	140x80	180x110	250x180
100x40	160x80	200x110	280x180
50x50	100x100	220x110	320x180
70x50	125x100	250x110	360x180
80x50	140x100	130x130	200x200
100x50	160x100	150x130	220x200
110x50	180x100	180x130	250x200
130x50	200x100	200x130	280x200
70x60	125x125	220x130	320x200
80x60	140x125	250x130	360x200

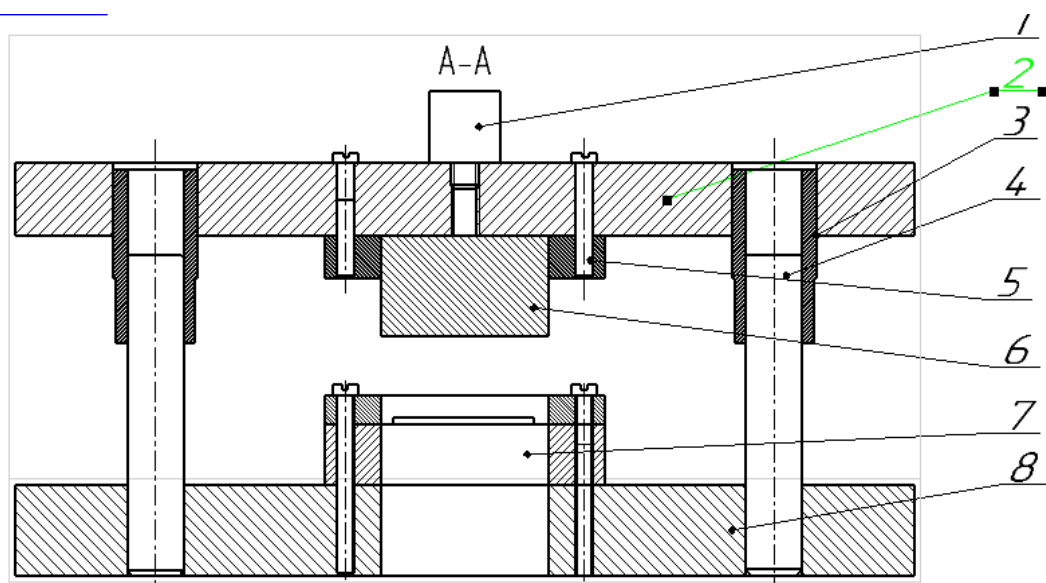
$$H_M = \sqrt[3]{P \cdot 100} = \sqrt[3]{692,64 \cdot 100} = 41,06 \text{ мм}$$

Осылайша табылған H_M мәнін стандартталған сандар қатарынан біздікіне ең жақын мәнге дөңгелектейміз, яғни $H_M = 41$ мм.



2.3-Ұяқалыптың 3D моделі

Ұяқалыпқа қаңылтыр жолақ тірелетін тірек орналасады. Ол тіректің өлшемдерін МЕСТ 18743-80 бойынша таңдап алынады.



1- саға; 2 - үстінгі тақта; 3 - төлке (2); 4 - бағана (2); 5 - ұяқалып;
6 - ажыратқыш; 7 - тіреуіш; 8 - сотан;
2.4 – Шағу қалыбы

3 Қаңылтыр материалды ию үрдістері

Ию – қаңылтырлы қалыптаудың технологиялық операциясы, оның нәтижесінде жазық дайындамадан қалыптар арқылы иілген кеңістікті тетік алынады.

Ию бірбұрышты, екібұрышты, төртбұрышты және көпбұрышты болып келеді. Июге сонымен қатар, жазық дайындамада ернеу ию операциялары жатады, мысалы, әртүрлі терезелердің және есік тұзақтарын, қамытша, жабық емес құбыршаларды және т.б. тетіктерді жасау кезде.

Ию басқа да операцияларымен қатар жүруі мүмкін – кесіп алу, шағу және тесу. Үлкен радиусты жұқа қаңылтырлы материалдан жіңішке және ұзын тетіктерді қалыптау материалды созып июмен іске асырады.

Ию қосиінді баспақтарда, горизонталды ию машиналарында, гидравликалық баспақтарда, сонымен қатар арнайы ию білдектерде, автоматтарда іске асады.

3.1 Ию кезінде дайындаманың өлшемдерін анықтау

Июдің негізгі екі түрі бар:

- 1) берілген радиус бойынша;
- 2) егер $r < 0,3s$ болса бұрышпен жұмырлаусыз.

Ию кезінде дайындаманың өлшемдерін, сонымен қатар сотанның минималды жұмырлау радиусын анықтау үшін бейтарап қабат деформацияның орнын білу қажет.

Кішкентай серпімді-деформация жағдайы үшін, мысалы үлкен жұмырлау радиуспен ию кезінде, бейтарап қабатты жолақ қалыңдығы s ортасынан өтеді деп алады, оның орнын қисықтық радиусы $\rho = r + s/2$ анықтайды. Илемділік деформация жағдайы ию кезінде кішкентай радиуспен дайындамаларды жұмырлауы кезінде, иіліс материал қалыңдығының жіңішкеруімен және бейтарап қабаттың жаншылу талшықтарына қарай ығысуымен іске асады, ал жіңішке жолақтар үшін ($b < 3s$), сонымен қатар, көлденен қима пішінінің өзгеруімен іске асады.

Қаңылтырды қалыптауда негізінен ені қалыңдығынан бірнеше есе үлкен жалпақ дайындамаларды июмен жиі пайдалатындығынан, арақатынасты $b / b_{\text{ср}}$ бірге тең деп алып, қисықтық радиусын мына формуламен анықтауға болады.

$$Q = \left(\frac{r}{s} + \frac{\varepsilon}{2} \right) \cdot \varepsilon s$$

мұндағы, r – тетік радиусы;

s – тетік қалыңдығы;

ε – жіңішкеру коэффициенті.

$$Q = \left(\frac{r}{s} + \frac{\varepsilon}{2} \right) \cdot \varepsilon s = \left(\frac{3}{1,5} + \frac{0,985}{2} \right) \cdot 0,985 \cdot 1,5 = 3,68$$

Ию кезінде жіңішкеру коэффициенті ε материал түрінен, иілістің салыстырмалы радиусынан r/s және ию бұрышынан α -дан байланысты болады.

1-кесте де болат 10-20 жалпақ дайындамаларды ию жағдайы үшін және x_0 коэффициент мәндері келтірілген.

1-кесте. Болат 10-20-дан тетікті 90° ($\pi/2$ рад) бұрышына ию кезінде ε және x_0 коэффициенттері.

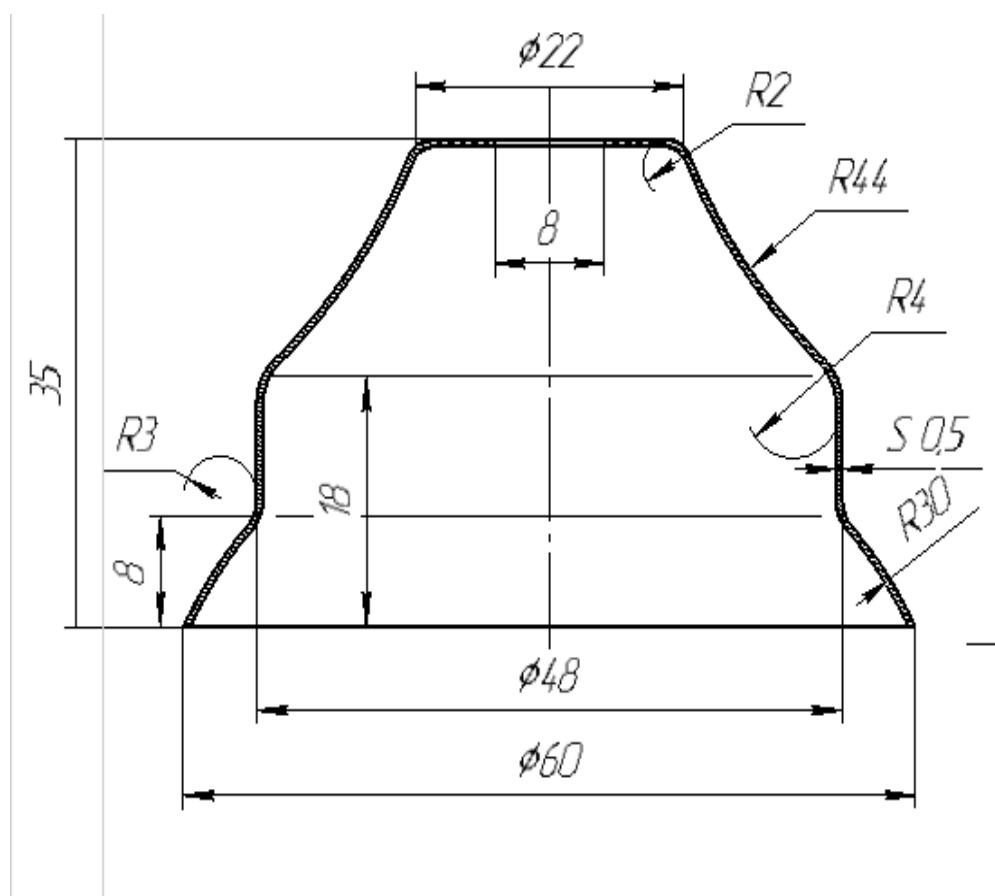
r/s	0,10	0,25	0,50	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	5-тен астам
ε	0,82	0,87	0,92	0,96	0,975	0,985	0,992	0,995	1,0
X_0	0,28	0,32	0,37	0,42	0,44	0,455	0,47	0,475	0,5

Тетік сұлбасына сай ию үрдісі бұрыштары жұмырлау, яғни берліген радиусқа сәйкес иілу керек. Бұл жағдайда дайындама ұзындығын анықтау үшін тетікті ұнғылау әдісімен қолдану керек. Бұл әдістің негізі ию кезінде бейтарап сызық өзінің бастапқы өлшемдерін сақтап қалады және $x_0 s$ қашықтықта бұйымның ішкі жағында жұмырлау орындарында орналасқан. Сондықтан, күрделі тетіктің дайындама ұзындығын анықтау үшін бейтарап қабаты арқылы есептелген, иілетін бұйымның тіксызықты бөлімдер ұзындықтарын жұмырланған бөлімдер ұзындықтарымен қосып алады. 90° ($\pi/2$ рад)-қа бір иілген тетік үшін, дайындама ұзындығы мына формуламен анықталады:

4 «Қақпақ» тетігінің технологиялық процесін есептеу

Қалыпталатын тетік сипаттамасы

«Қалпақша» тетігінің сызбасы 4.1 – суретте көрсетілген.



4.1– сурет – Тетіктің сызбасы

Материалдың маркасы: 08 маркалы қайнатылған болат (Ст 08кп)

Химиялық құрамы:

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Cu	As
0.05-0.11	0.03 дейін	0.25-0.5	0.25 дейін	0.04 дейін	0.035 дейін	0.1 дейін	0.2 дейін	0.08 дейін

Қаңылтырлы суықтай илемделген, қалыңдығы 2 мм-ге дейінгі қайнатылған болат 03 материалының механикалық қасиеттері:

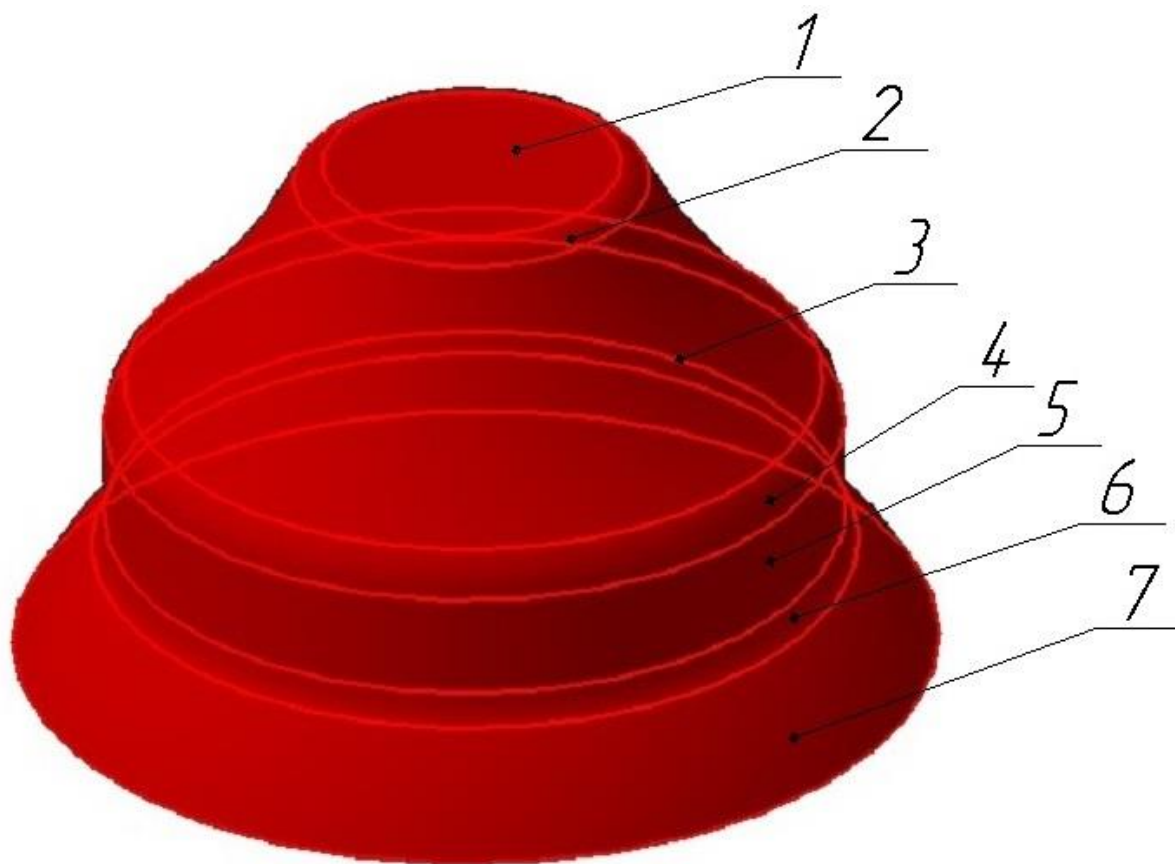
$\sigma_B = 275 - 390$ МПа – беріктік шегі;

$\delta_4 = 25\%$ – салыстырмалы ұзаруы;

$\sigma_{cp} = 250$ МПа – кесуге қарсыласуы.

4.1 Дайындаманы есептеу, материал тандау

Беттерінің аудандарын компьютерлік модельдеу арқылы анықтаймыз. Беттер -суретте көрсетілген.



4.1 – сурет – Қандай беттер есепке алынатынын көрсететін тетіктің сызбасы

Тетіктердің шағуын дайындамаларды бірқатарда параллельді орналастыру арқылы жүргіземіз.

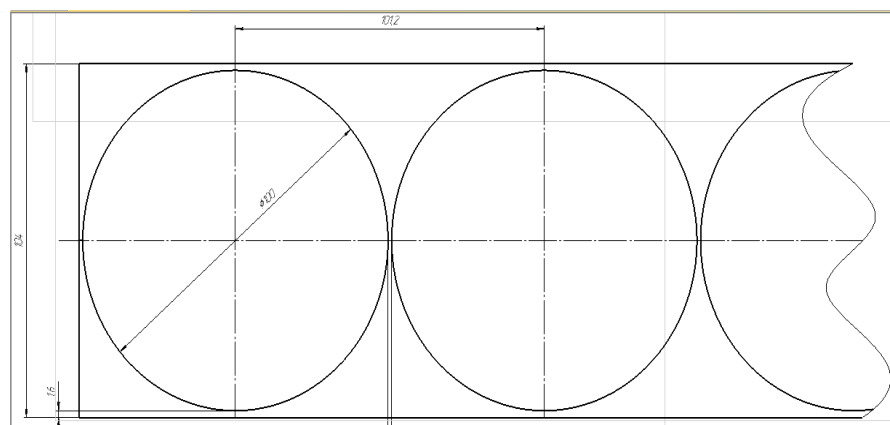
Дайындама өлшемлеріне байланысты кермелеу үрдісіне қажет жолақ өлшемдерін анықтаймыз.

Келесі формула бойынша жолақтың номиналды енін анықтаймыз:

$$\begin{aligned} B &= D_{\text{дай}} + 2a \\ B &= 100 + 2 \cdot 1,6 = 103,2 \\ B &= 104 \text{ мм} \end{aligned}$$

Материал қалыңдығына және өлшеміне байланысты 1 – кесте бойынша дайындаманың жиектерін анықтаймыз.

Бұл жағдайда $S = 0,5$ мм, жиек өлшемдері $a = 1,6$ мм, $b = 1,2$ мм.

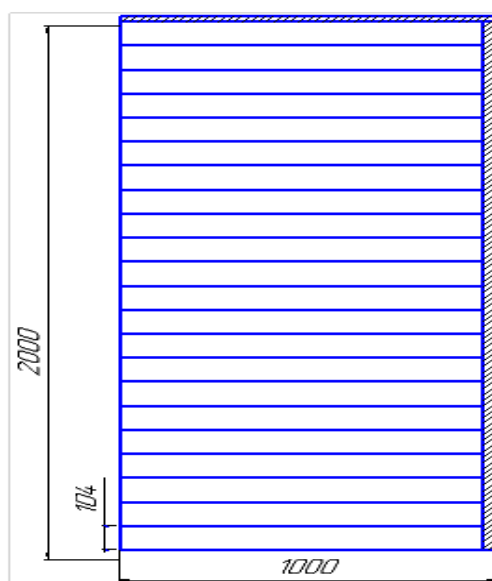


4.2 – сурет – Дайындаманың жолақта орналасуының сұлбасы

Беріліс қадамын келесі формуламен анықтаймыз:

$$t = D + b = 100 + 1,2 = 101,2 \text{ мм}$$

Парақты көлденең пішуді сұлбасы -суретте көрсетілген.



4.3 – сурет – Парақты көлденең пішудің сұлбасы

Парақтан алынатын жолақ санын төмендегі формуламен арқылы анықтаймыз:

$$n = \frac{2000}{B} = \frac{2000}{104} = 19,23 = 20$$

Парақты көлденең пішу кезінде жолақтан алынатын тетік санын келесі формуламен анықтаймыз:

$$m = \frac{1000}{101.2} = 9,88 = 10$$

Парақты көлденең пішу кезінде алынатын тетіктер санын анықтайтын формула:

$$N = n \cdot m = 20 \cdot 10 = 200$$

Көлденең пішу кезіндегі материалдың пайдалы әсер коэффициенті (ПӘК):

$$\eta = \frac{m \cdot S}{B \cdot 1000} \cdot 100\%$$

$$\eta = \frac{10 \cdot 5485}{104 \cdot 1000} \cdot 100\% = 52,27\%$$

мұндағы, S – тетіктің ауданы, мм².

$$\eta = \frac{N \cdot S}{1000 \cdot 2000} \cdot 100\%$$

$$\eta = \frac{200 \cdot 5485}{1000 \cdot 2000} \cdot 100\% = 54,85\%$$

Парақты бойлай пішу кезіндегі алынатын жолақ санын келесідей формуламен анықтаймыз:

$$n' = \frac{1000}{B} = \frac{1000}{104} = 9,6 = 10$$

Парақты бойлай пішу кезіндегі алынатын тетіктер санын мына формуламен бойынша анықтаймыз:

$$m' = \frac{2000}{t} = \frac{2000}{101.2} = 19,7 = 20$$

Бойлай пішу кезінде парақтан алынатын тетік санын төмендегі формуламен анықтаймыз:

$$N' = n' \cdot m' = 10 \cdot 20 = 200$$

4.2 Дайындаманы кермелеу

Қаңылтырлы қалыптауда кермелеу деп жазық немесе іші қуыс дайындамадан үсті ашық іші қуыс тетікті, кермелеу қалыптар арқылы алынатын үрдісті атаймыз. Қаңылтырларды суық күйінде кермелеу үш топқа бөлінеді: өте терең кермелеу, терең кермелеу және қалыпты кермелеу.

Қаңылтырлы қалыптаудың технологиялық ерекшеліктерінен және пішіндерінен іші қуыс тетіктерді бірнеше негізгі топтарға бөлуге болады:

- 1) айналу дененің пішін тетіктері;
- 2) қорабты пішін тетіктері;
- 3) күрделі пішін тетіктері.

Кермелеу өлшемдерін келесі формуламен анықтаймыз:

$$P_b = 0,66 \cdot \pi \cdot d \cdot S \cdot \sigma_{cp} = 0,66 \cdot 3,14 \cdot 68 \cdot 0,5 \cdot 300 = 28,184 \text{ kH}$$

$$P_{np} = \kappa_{np} \cdot P \cdot n = 5,8 \text{ kH}$$

$$P = P_b + P_{np} = 82,1 \text{ kH}$$

Технологиялық есептеу цилиндр типтес дайындама үшін

$$S/D = 1/68 = 0,014$$

$$m = 0,62$$

Кермелеуден кейінгі қақпақтың диаметрі:

$$d = D_{заг} \cdot m = 92 \cdot 0,62 = 57 \text{ мм}$$

Бірінші кермелеуден кейін қақпақ биіктігін төмендегі формуламен анықтаймыз:

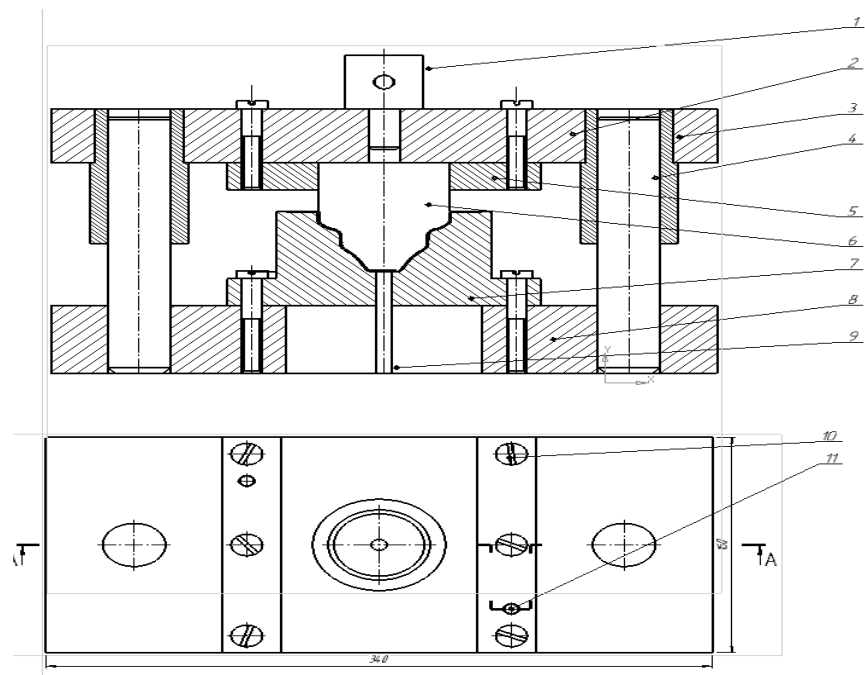
$$h_1 = 0,25 \cdot \left(\frac{D}{m_1} - d_1 \right) + 0,43 \cdot \frac{r_1}{d_1} \cdot (d_1 + 0,32 \cdot r_1)$$

$$h_1 = 51 \text{ мм}$$

Кермелеу күші мына формула арқылы анықталады:

$$P = \pi \cdot d \cdot S \cdot \sigma_b \cdot \kappa$$

$$P = 3,14 \cdot 68 \cdot 0,5 \cdot 300 \cdot 1 = 53,5 \text{ kH}$$



1 - саға; 2 - үстінгі тақта; 3 - төменгі тақта; 4 - ұяқалып; 5 - төлке ; 6 - бағана; 7 - сотан; 8 - сотан-ұстағыш; 9 - ажыратқыш; 10 - бұранда;

4.4 - сурет - Кермелеу қалыбы

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобаны орындау кезінде университет қабырғасында оқу кезінде жинақталған тәжірибелер пайдаланылды. Инженердің жұмысы үшін қажетті практикалық білімдер алынды.

Бірізді әсерлі қалып жобаланды, ол қалып әбзелдер санының, қызмет етуші адамдардың қысқаруына және өнімнің жоғарлауына әсерін тигізеді

Қалыпты жобалау кезінде негізінен қалыптауды орындайтын жұмысшылардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету болып табылады. Қалыптардың сызбасынан бастап олардың жұмыс істеу мерзімі өткеннен қайта балқытуға дейінгі барлық жасау сатылары ескеріледі. Сонымен бірге қалып тетіктерін жасау және оларды құрастыру процесі жобаланды және есептелінді. Ию қалыбын жобалау кезінде сотан мен ұяқалыптың ию радиустары және ию үрдісі кезінде серіппелу бұрышы, шағу, тесу және ию күштері есептелінді. Шағу және ию қалыптарына баспақ түрі таңдалды.

ПАДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. Романовский В.П.Справочник по холодной штамповке.Изд2-перераб. и доп-Л: Машиностроения 1979.
2. Зубцев М.Е. Листовая штамповка. Изд. 3-е перероб. и доп-Л: Машиностроение, 1980.
3. Листовая штамповка Под ред. А. Д. Матвеева, Ковка и штамповка: справочник: В4-ХТ. Т.4. Ред. Совет: Е.И. Семенов (пред) и др –М: Машиностроение, 1985-1987.
4. Е.И. Семенов (пред) и др. –М: Ковка и штамповка: Справочник. В 4-томах. Ред. совет: Машиностроение, 1985-Т.1. Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка Под ред. Е.И. Семенов 1985.
5. А.Н. Банкетов, Д.А. Богаров. Кузнечно – штамповочное оборудование: Учебник для машиностроительных вузов. М.: Машиностроение,1982г.
6. Кузнечно – штамповочное оборудование. Прессы. Живов Л.И. Киев: Высшая школа. Главное издательство,1981г.
7. Шимухамбетова Т.Р., Расчет себестоимости продукции. Методическое указание к курсовой работе по экономике, организации, планированию, и управлению машиностроительными предприятиями. Алма-ата, 1989г.
8. Анурев В.И. справочник конструктора – машиностроителя, 6-е изд. перераб. и доп. Москва: Машиностроение, 1982г.
9. В.П. Меркулова, С.С. Нуркеев, М.Ж. Сейсенбиев. Охрана труда и окружающей среды в дипломном проекте. Методические указание к выполнению раздела дипломного проекта. Алматы 1987г.