

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

Тойшыбекова Перизат Алтынбекқызы

«АЖЖ бағдарламаларын қолдану арқылы «Розетка» және «Шектегіш»
бөліктерінің суық парағын қою процесін жобалау»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B073800 – Материалдарды қысыммен өңдеу технологиясы

Алматы 2019

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

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі
PhD докторы, ғылым. профессор

Б.С.Арымбеков

2019 ж.



Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «АЖЖ бағдарламаларын қолдану арқылы «Розетка» және
«Шектегіш» бөліктерінің суық парағын қою процесін жобалау»

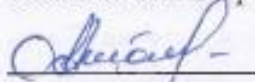
5B073800 – Материалдарды қысыммен өңдеу технологиясы

Орындаған

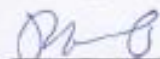
Тойшыбекова П.А.

Тех.ғыл. магистрі

Ғылыми жетекші

 Аханова Ш.С.

лектор

 Карпеков Р.К.

«3» маусым 2018 ж.

«3» маусым 2018 ж.

Алматы 2019

5B073800 – Материалдарды қысыммен өңдеу технологиясы

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Ұсынылатын негізгі әдебиет: 7 атау

**Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ**

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәліметтер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кіріспе. Дипломдық жұмыстың негізгі идеясы мен проблемасын анықтау	15.08.2019-28.02.2019	<i>орындалды</i>
«Шектегіш» тетігін суықтай қаңылтырлы қалыптау технологиясын әзірлеу	01.03.2019-15.03.2019	<i>орындалды</i>
«Розетка» тетігін суықтай қаңылтырлы қалыптау технологиясын әзірлеу	16.03.2019-30.03.2019	<i>орындалды</i>
Технологиялық есептеулер және сызбалар	01.04.2019-30.04.2019	<i>орындалды</i>

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	<i>2.05.2019</i>	<i>РК</i>

Ғылыми жетекші

РК

Карпеков Р.К.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

ПА

Тойшыбекова П.А.

Күні

«13» қыркүйек 2018ж.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте необходимо убедиться в технико-экономической эффективности производства цеха изготовления изделий, получаемых путем холодной штамповки. В отчете приводится расчет изделий, получаемых путем холодной штамповки.

Холодная штамповка является самостоятельным видом обработки металлов давлением, объединяющим ряд технологических процессов, осуществляемых холодной пластической деформацией с помощью различных штампов, непосредственно деформирующих металл и выполняющих необходимые операции. Это один из самых прогрессивных технологических методов производства деталей, имеющих ряд преимуществ перед другими видами обработки металлов, как с технической, так и экономической точки зрения.

Тесно взаимосвязана разработка технологических процессов холодной штамповки и проектирования штампов. Технолог должен хорошо знать устройство колодок, а конструктор должен иметь основные технологические знания по холодному формованию.

Значимость проекта заключается в разработке и совершенствовании существующих и новых безотходных, материалосберегающих производственных процессов, одним из основных направлений развития современных машиностроительных технологий является разработка и совершенствование процессов, обеспечивающих получение новых безотходных, материалосберегающих производственных процессов. На производство, получаемое путем холодной штамповки, затрачивается очень мало средств.

ANNOTATION

In this diploma project, it is necessary to ensure the technical and economic efficiency of production of the workshop for the manufacture of products obtained by cold stamping. The report provides the calculation of products obtained by cold stamping.

Cold forging is a separate processing of metals by pressure, comprising a number of technological processes of cold plastic deformation using a variety of stamps, directly deforming the metal and perform the necessary operations. It is one of the most progressive technological methods of production of details having a number of advantages over other types of processing of metals, both from the technical, and economic point of view.

Development of technological processes of cold stamping and design of stamps is closely interconnected. The technologist must be familiar with the device pads, and the designer needs to have basic technical knowledge on cold molding.

The importance of the project lies in the development and improvement of existing and new waste-free, material-saving production processes, one of the main directions of development of modern machine technology is the development and improvement of processes, providing new waste-free, material-saving production processes. Very little money is spent on the production obtained by cold stamping.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада суықтай қалыптау арқылы алынатын бұйым жасайтын цех өндірісіне, техника-экономикалық тиімділігіне көз жеткізу болып табылады. Есептемеде суықтай қалыптау арқылы алынатын бұйымның есептемесі келтірілген.

Суық қалыптау металды тікелей деформациялайтын және қажетті операцияны орындайтын түрлі штамптардың көмегімен суық пластикалық деформациямен жүзеге асырылатын технологиялық процестердің қатарын біріктіретін, металдарды қысыммен өңдеудің дербес түрі болып табылады. Бұл техникалық және экономикалық жағынан да металдарды өңдеудің басқа түрлерінің алдында бірқатар артықшылықтары бар бөлшектерді өндірудің ең прогрессивті технологиялық әдістерінің бірі.

Суық штамптау және штамптарды жобалаудың технологиялық процестерін әзірлеу өзара тығыз байланысты. Технолог қалыптардың құрылымын жақсы білуі тиіс, ал конструктор суық қалыптау бойынша негізгі технологиялық білімі болуы тиіс.

Жобаның маңыздылығы-қазіргі таңдағы машина жасау технологиясын дамытудың негізгі бағыттарының бірі қолданыстағы және жаңа қалдықсыз, материал үнемдейтін өндірістік үрдістерді дайындамалар алуды қамтамасыз ететін үрдістерді жасау мен жетілдету болып табылады. Суықтай қалыптау арқылы алынатын өндіріске мейілінше аз қаржы жұмсалады.

КІРІСПЕ

Баспақтау операциясы арқылы әр түрлі физико-механикалық қасиеттер кешені бар жаңа материалдарды жасап шығаруға болады.

Бұл технологияның негізгі артықшылығы – аз жұмыс күшін пайдалана отырып салыстырмалы түрде өте аз уақыт ішінде көп өнім беруі болып табылады.

КОМПАС- бағдарлама жүйесі арқылы әр түрлі суықтай қаңылтырлы қалыптау операциялардың, яғни, кесу, тесу, ию, көмкеру, кермелеу сияқты кез-келген конструкциялар үшін қалыптар жобалай аламыз.

Бұл дипломдық жобада кесу және тесу, сонымен қатар, ию мен созу операцияларын орындауға мүмкіндік беретін арнайы штамптарды қолданылады.

Технологиялық мақсаттағы бөлшектер (ШТАМП пакеті) өз кезегінде келесі топтардан тұрады:

- қажетті штамптау операциясын тікелей орындайтын штамптың жұмыс бөлшектері;
- бекітуші бөлшектер штампылау операцияларын орындау кезінде штампталанатын материалды немесе дайындаманы дәл орнатуға арналған;
- операцияны орындау немесе түсіру кезінде материалды немесе дайындаманы ұстап қалуға және штампаланған бұйымды алып тастауға арналған қысатын және алып тастайтын бөлшектер.

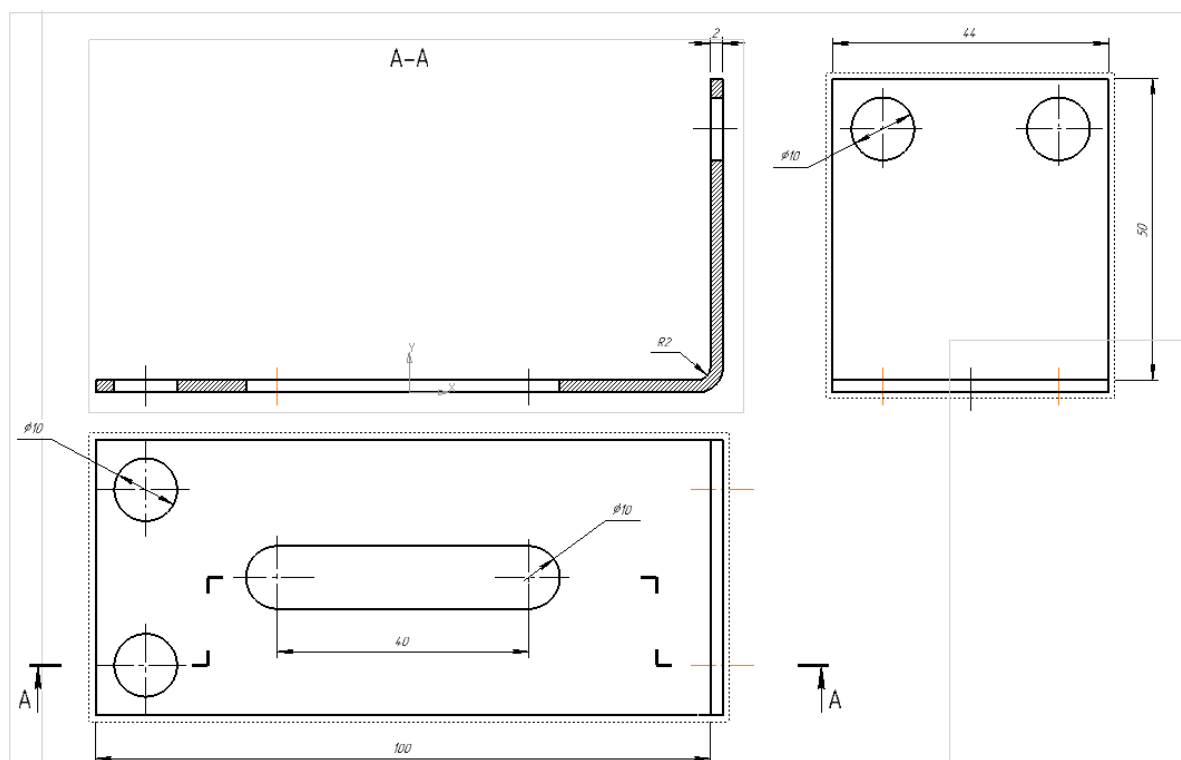
Конструкторлық мақсаттағы бөлшектер штамптың жұмыс жасауын қамтамасыз етеді. Жасалатын операция кезінде өңделетін материалмен немесе бұйыммен өзара әрекеттесетін және осы операцияны орындауға тікелей қатысатын бөлшектер негізі болып табылды.

1 «Шектегіш» тетігін суықтай қаңылтырлы қалыптау технологиясын әзірлеу

Бұл операция металл корпустарды, сондай-ақ машина жасау, автомобиль жасау және өнеркәсіптің басқа да көптеген салаларын өндіру кезінде кең таралған.

Ию кесуден кейін орындалады немесе онымен біріктіріледі, сондықтан штампталатын материалда талшықтардың бағытына қатысты ию сызығы қалай орналасуы өте маңызды. Ию процесінде дайындаманың сыртқы қабаттары созылады, ішкі қысылады, бейтарап қабат өзгеріссіз қалады. Егер ию сызығы талшықтардың бағытына параллель болса, онда бөлшектің сыртқы иілген бетінде сызаттар пайда болады.

Қалыпталатын тетіктің сипаттамасы
«Шектегіш» тетігінің сызбасы 1.1-суретте көрсетілген.



1.1-сурет-Тетіктің сызбасы

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

1-кесте-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 08 материалының механикалық қасиеттері:

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

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

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

1.1 Тетікті дайындаудың технологиялық үрдісін көрсету

Тетікті бастапқы дайындаманы шағу арқылы және тесіктерді тесуден кейін тесілген дайындаманы ию арқылы дайындаймыз.

Дайындаманы есептеу, материал таңдау

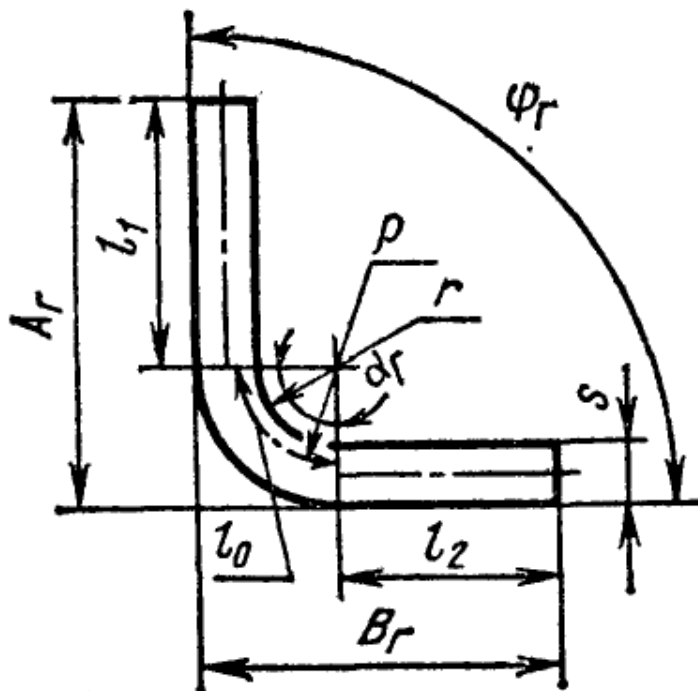
Дайындаманың өлшемін келесі формуламен анықтаймыз:

$\alpha_r = \varphi_r = 90^\circ$ болғанда,

$l_1 = A_r - (r + s)$;

$l_2 = B_r - (r + s)$;

$l_0 = \frac{\pi \rho}{2}$.



1.2-сурет-Ию операциясы

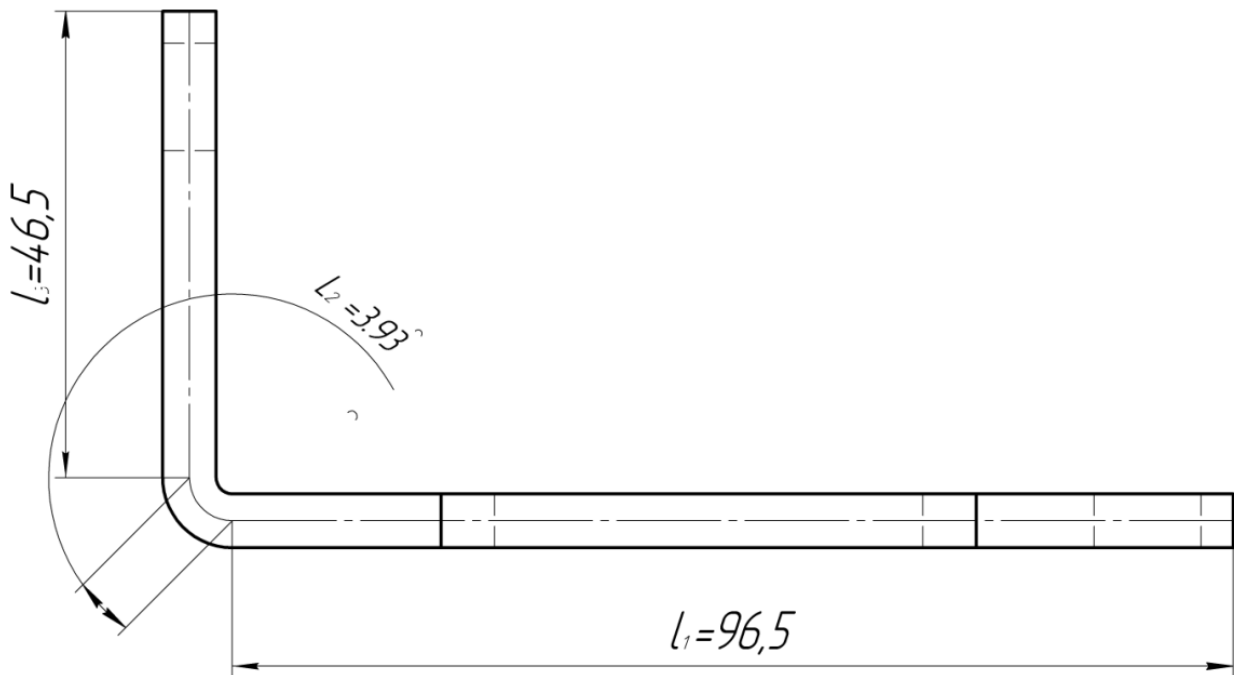
Тетіктің өлшемдерін қойсақ:

$$l_1 = 100 - (1,5 + 2) = 96,5 \text{ мм};$$

$$l_2 = 50 - (1,5 + 2) = 46,5 \text{ мм};$$

$$l_0 = \frac{3,14 \cdot 2,5}{2} = 3,93 \text{ мм}.$$

Немесе тетігіміздің сызылған 3D моделін 2D сызбаға қою арқылы анықтауға болады. Ол 2D сызбаны автоматы түрде өлшем анықтау түймешесінебасу арқылы орындалады (1.3-сурет). 



1.3-сурет– Өлшем анықтау

Демек бұдан, тетік жайылмасының ұзындығы:

$$L_{\text{ж}} = l_1 + l_2 + l_0;$$

$$L_{\text{ж}} = 96,5 + 46,5 + 3,93 = 146,93 \text{ мм};$$

$$L_{\text{ж}} = 147 \text{ мм};$$

Тетіктердің шағуын дайындамаларды бірқатарда параллельді орналастыру арқылы жүргіземіз, содан кейін шағу және тесу үрдісі өзара бірізділі орындалатын қалыппен жүргізіледі.

Дайындама өлшемдеріне байланысты шағу үрдісіне қажет жолақ өлшемдерін анықтаймыз.

Келесі формула бойынша жолақтың номиналды енін анықтаймыз:

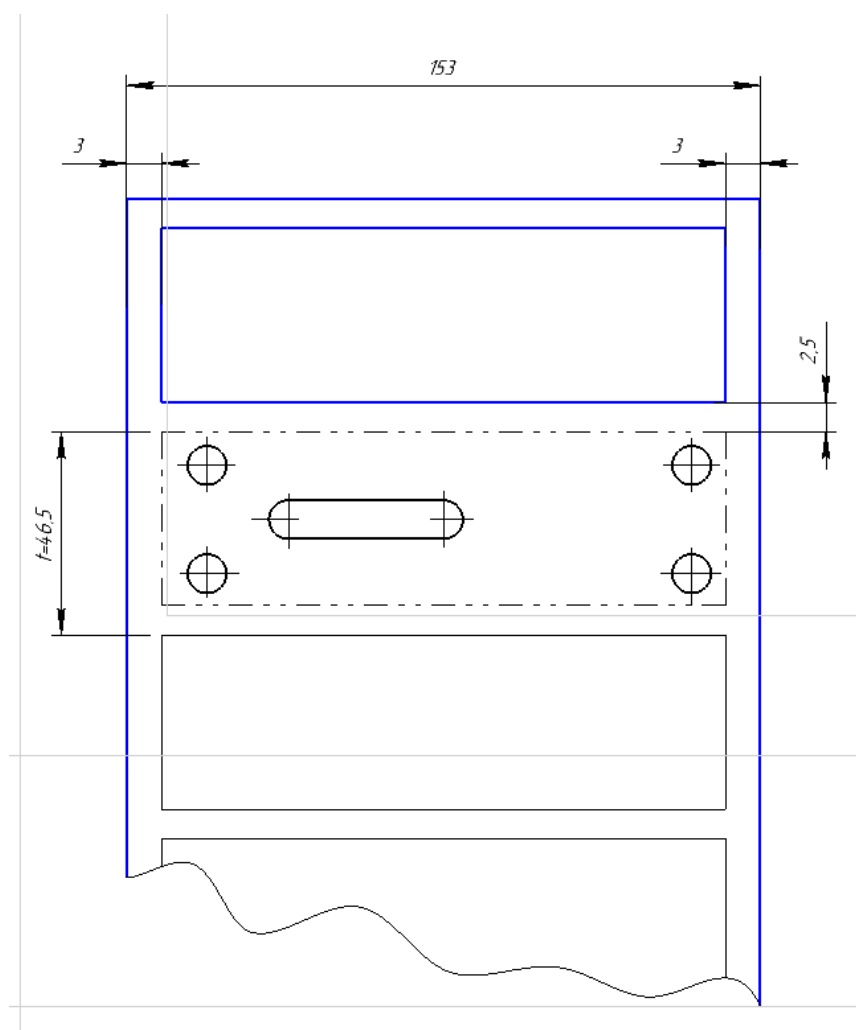
$$B = Z + 2a$$

$$B = 147 + 2 \cdot 3 = 153$$

$$B = 153 \text{ мм}$$

Материал қалыңдығына және өлшеміне байланысты берілген кесте бойынша дайындаманың жиектерін анықтаймыз.

Бұл жағдайда $s = 2 \text{ мм}$, жиек өлшемдері $a = 3 \text{ мм}$, $a_1 = 2.5 \text{ мм}$.



1.4-сурет-Дайындаманың жолақта орналасуының сұлбасы

Беріліс қадамын келесі формуламен анықтаймыз:

$$t = l + a_1 = 44 + 2.5 = 46.5 \text{ мм}$$

1.2 Парақты көлденең пішуді қарастырайық

Парақтан алынатын жолақтар санын мына формуламен анықтаймыз:

$$m = \frac{A}{B} = \frac{2000}{153} = 13$$

Парақты көлденең пішу кезіндегі жолақтан алынатын тетіктер санын мына формуламен анықтаймыз:

$$n = \frac{C}{t} = \frac{1000}{46,5} = 21$$

мұндағы A – парақтың ұзындығы, мм;
 C – парақтың ені, мм.



1.5-сурет-Парақты көлденең пішудің сұлбасы

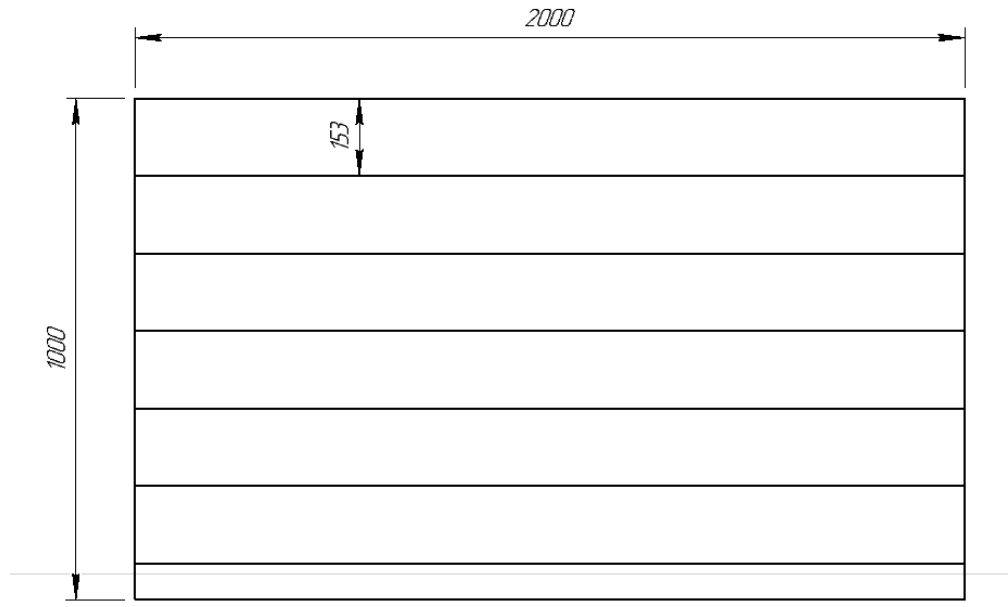
Парақты көлденең пішу кезіндегі алынатын тетіктер санын анықтаймыз., сонда:

$$N = m \cdot n = 13 \cdot 21 = 273$$

Ені бойынша және ұзындығы бойынша қалдықтарын анықтаймыз:

$$m_1 = A - nB = 2000 - 13 \cdot 153 = 11 \text{ мм}$$
$$c_1 = C - tn_1 = 1000 - 46.5 \cdot 21 = 23,5 \text{ мм}$$

1.3 Парақты бойлай пішуді қарастырайық



1.6-сурет-Парақты бойлай пішудің сұлбасы

Парақты бойлай пішу кезінде алынатын жолақтар санын келесі формуламен анықтаймыз:

$$n' = \frac{C}{B} = \frac{1000}{153} = 6$$

Парақты бойлай пішу кезінде алынатын тетіктер санын келесі формуламен анықтаймыз:

$$m' = \frac{A}{t} = \frac{2000}{46,5} = 43$$

Парақты бойлай пішу кезіндегі алынатын тетіктер санын анықтаймыз. Сонда:

$$N' = n' \cdot m' = 6 \cdot 43 = 258$$

Парақты бойлай пішу кезінде алынатын тетіктердің саны аз болғандықтан, біз парақты көлденең пішуді таңдаймыз. Бұл жерде көлденең пішу тиімді болып келеді.

Көлденең пішу кезіндегі материалды пайдалану коэффициенті:

$$\text{МПК} = \frac{NS}{A \cdot C} \cdot 100\%$$

мұндағы S – тетіктің ауданы, мм²;

A – парақтың ұзындығы, мм;

C – парақтың ені, мм.

Тетік ауданын мына формуламен анықтаймыз:

$$S = 44 \cdot 147 = 6468 \text{ мм}^2$$

осылайша, жалпы парақтың МПК табамыз:

$$\text{МПК} = \frac{273 \cdot 6468}{1000 \cdot 2000} \cdot 100\% = 88,1\%$$

бір жолақтың МПК есептеу үшін мына формуланы қолданамыз:

$$\text{МПК} = \frac{S \cdot n}{B \cdot C} \cdot 100\%$$

сонымен қатар, бір жолақтың МПК есептейміз:

$$\text{МПК} = \frac{21 \cdot 6468}{153 \cdot 1000} \cdot 100\% = 88,7\%$$

1.4 Шағу қалыбын әзірлеу, ұяқалыпты есептеу

Шағу күшін мына формула арқылы табамыз:

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

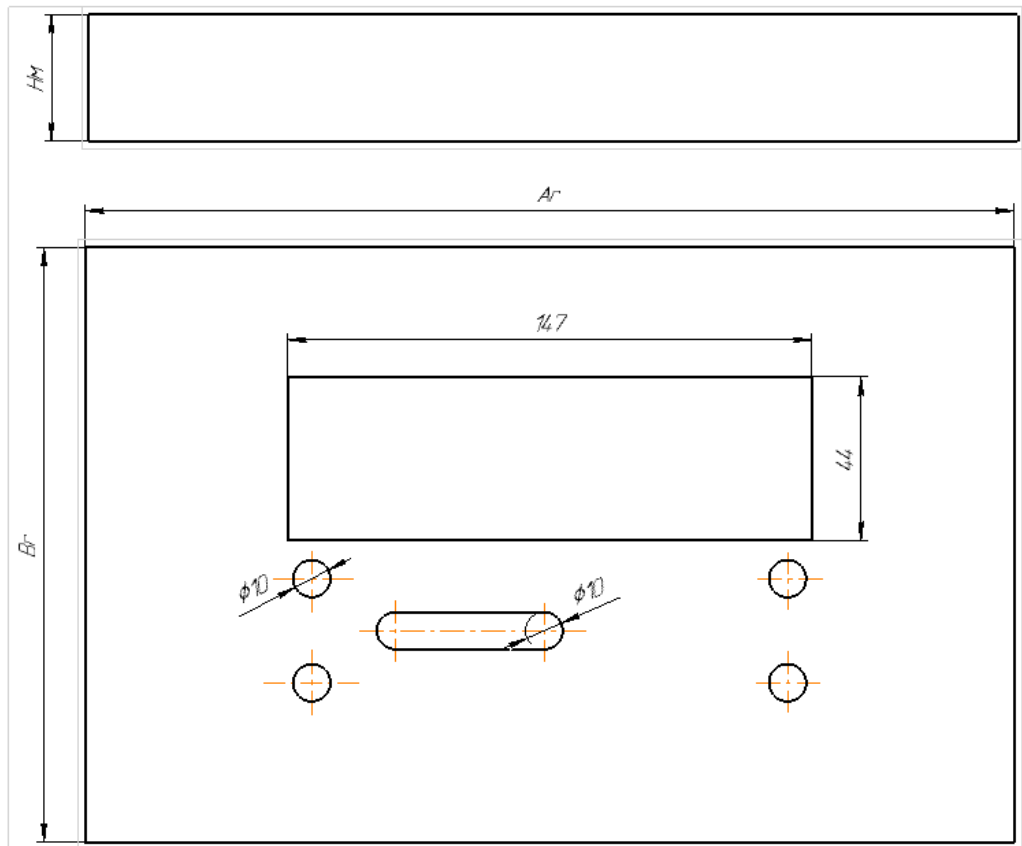
мұндағы $L = 44 + 44 + 147 + 147 = 382$ – дайындаманың периметрі, мм;

S – дайындаманың қалыңдығы, мм;

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

$$P=1,3 \cdot 382 \cdot 2 \cdot 250 = 248,3 \text{ кН};$$

Ұяқалыптың өлшемдері $A_r \times B_r = 250 \times 160$ болады (1.7-сурет). Оның ені мен ұзындығы дайындаманың өлшеміне байланысты берілген кестеден таңдаймыз.



1.7-сурет-Ұяқалып өлшемдерін анықтау

Ұяқалыптың қалыңдығын анықтау үшін келесі формуланы қолданамыз:

$$H_M = s + K_M \sqrt{a_p + b_p} + 7;$$

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

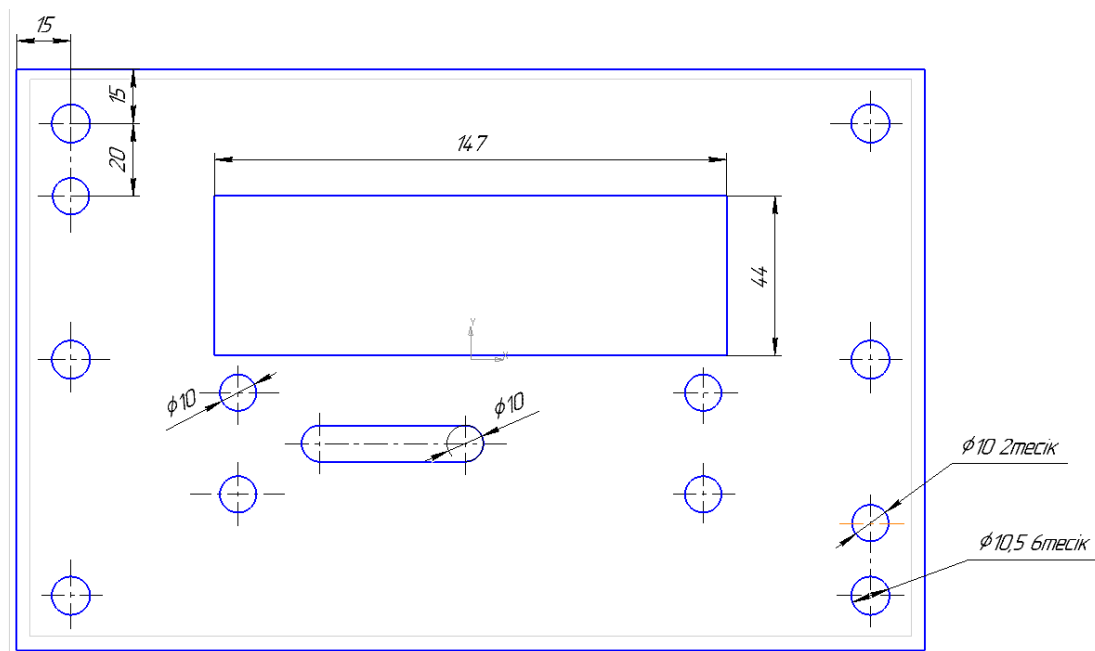
мұндағы K_M - дайындаманың беріктік шегіне байланысты алынатын коэффициент, оны $K_M = 1,3$ деп аламыз. Формулаға қойсақ:

$$H_M = 1 + 1,3 \cdot \sqrt{250 + 160} + 7 = 30 \text{ мм}$$

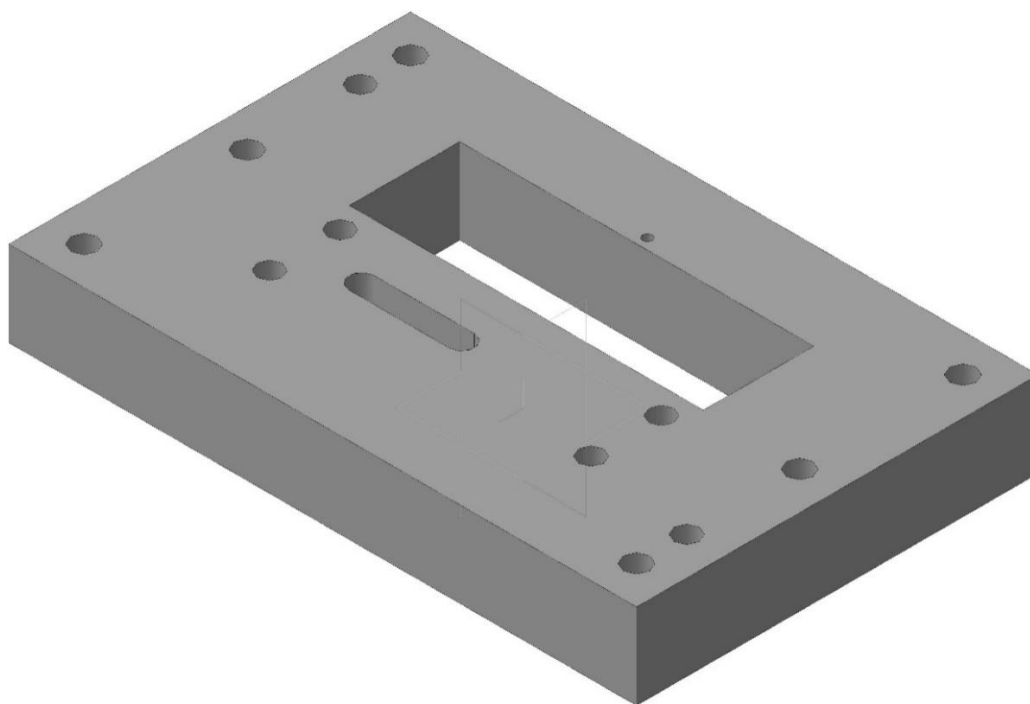
$$H_M = \sqrt[3]{248,3 \cdot 100} = 36,83 \text{ мм}$$

Осылайша табылған H_M мәнін стандартталған сандар қатарынан тұратын кестеден осы мәндерге ең жақынын таңдап аламыз, яғни $H_M = 38$ мм.

Ұяқалыпты бекітетін бұрандалардың және сұққыштардың диаметрлерін және бекітілу орнын ұяқалыптың өлшемдеріне байланысты таңдаймыз.



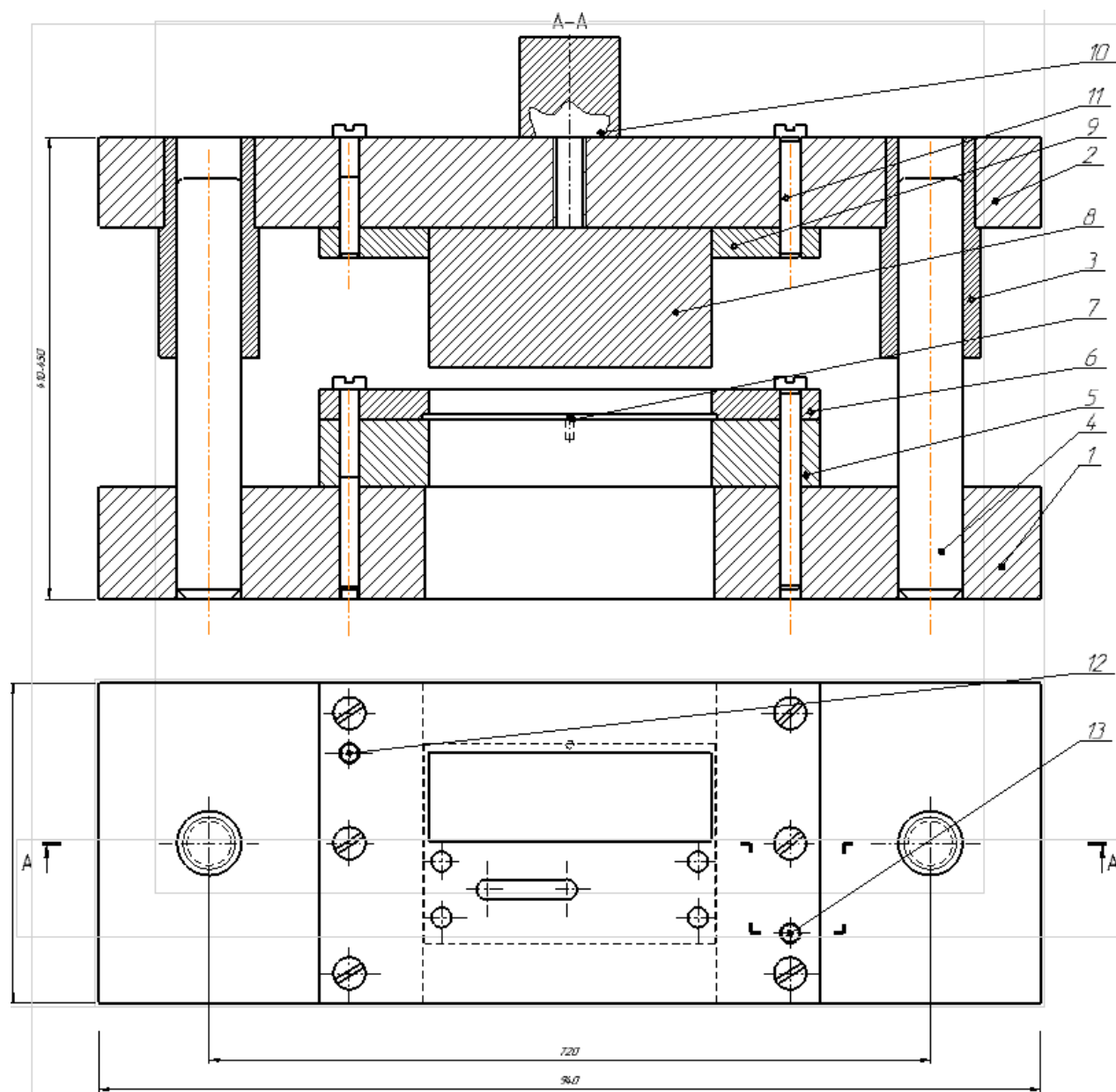
1.8-сурет - Ұяқалыптың бекітілу орындары



1.9- сурет - Ұяқалыптың 3D моделі

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

Қалыптың басқа құраушы бөліктерін осы ұяқалыптың өлшемдеріне байланысты алынады.



1- төменгі тақта; 2- үстінгі тақта; 3- төлке; 4-бағана; 5- ұяқалып;
6-ажыратқыш; 7-тесік; 8-сотан; 9-сотан-ұстағыш; 10- саға; 11-бұранда; 12, 13-
сұққыштар

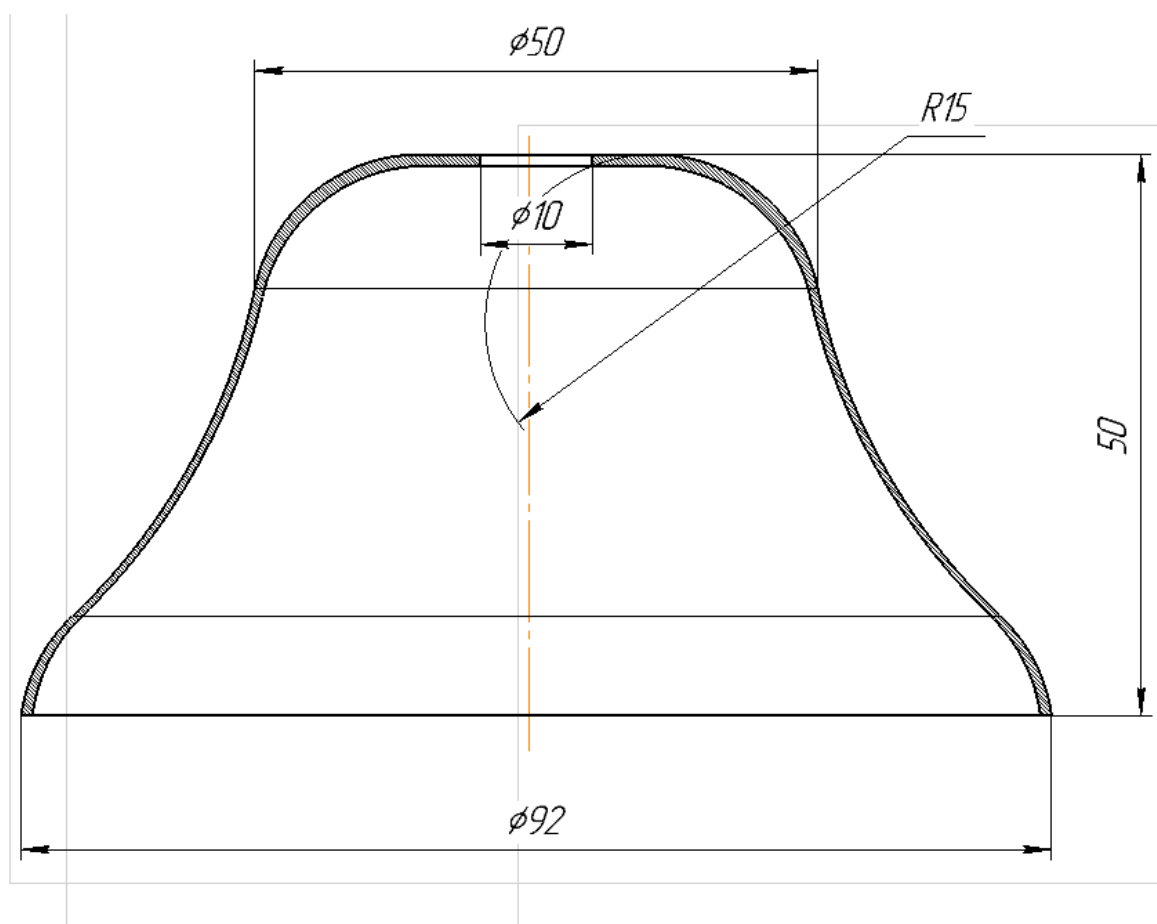
1.10-сурет - Шағу қалыбы

2«Розетка» тетігін суықтай қаңылтырлы қалыптау технологиясын әзірлеу

2.1 Қалыпталатын тетіктің сипаттамасы

Кесу және тесу-металды тұйық контуры бойынша штампта бөлу. Кесу және тесу кезінде дайындаманың деформациялану сипаты бірдей болады. Бұл операциялар тек тағайындалуымен ерекшеленеді. Кесумен бөлшектің сыртқы контурын, ал тесумен – ішкі контурды (тесіктер жасау) рәсімдейді.

Кесу операциясын орындау мақсатында бөлшектердің арнайы технологиялық әзірлемесін және қажетті бөлшекті кесіп алу үшін штамп жасау керек. Дайындалатын тетіктің эскизі 2.1 - суретте көрсетілген.



2.1-сурет-Тетіктің сызбасы

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

Қаңылтырлы суықтай илемделген, қалыңдығы 2 мм-ге дейінгі қайнатылған болат 08 материалының механикалық қасиеттері:

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

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

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

2.2 Тетікті дайындаудың технологиялық үрдісін негіздеу

Тетікті кермелеу операцияның көмегімен қабырғасын жұқартусыз, сонымен қатар, түбін тесумен дайындаймыз. Себебі тетік қабырғасы жұқа және симметриялы болып келеді.

Дайындаманың материалын таңдау, есептеу

Дайындаманың өлшемін мына формуламен анықтаймыз:

$$D_{\text{дай}} = 1,13\sqrt{\Sigma f_i};$$

мұндағы, Σf_i - дайындаманың сыртқы бет аудандарының қосындысы. Ол мына мәнге ие: $S = 18376,065 \text{ мм}^2$



2.2-сурет- Дайын тетіктің сұлбасы

$$D_{\text{дай}} = 1,13 \cdot \sqrt{18376,065} = 153,18;$$

Тетіктердің шағуын дайындамаларды бірқатарда параллельді орналастыру арқылы жүргіземіз.

Дайындама өлшемдеріне байланысты кермелеу үрдісіне қажет жолақ өлшемдерін анықтаймыз.

Келесі формула бойынша жолақтың номиналды енін анықтаймыз:

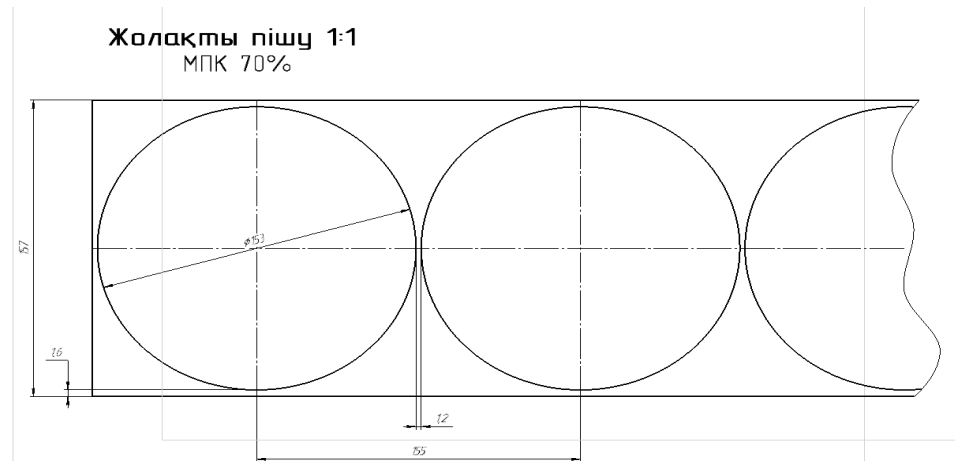
$$B = D_{\text{дай}} + 2a, \text{ мм}$$

$$B = 153 + 2 \cdot 1,6 = 156,2 \text{ мм}$$

$$B = 157 \text{ мм}$$

Материал қалыңдығына және өлшеміне байланысты дайындаманың жиектерін анықтаймыз.

Біздің жағдайда $s = 1 \text{ мм}$, жиек өлшемдері $a = 1,6 \text{ мм}$, $b = 1,2 \text{ мм}$.

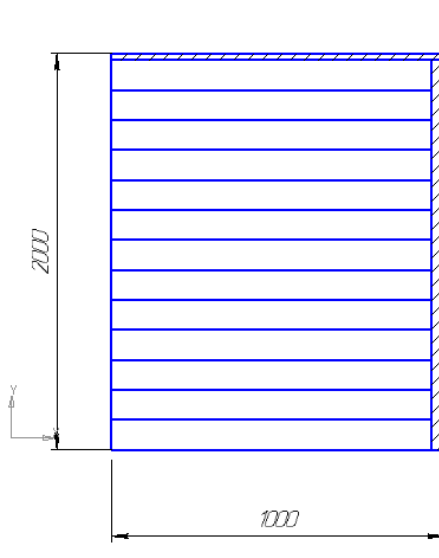


2.3-сурет-Дайындаманың жолақта орналасуының сызбасы

Беріліс қадамын келесі формуламен анықтаймыз:

$$t = D + b = 153 + 1,2 = 154,2 = 155 \text{ мм}$$

2.3 Парақты көлденең пішуді қарастырсақ



2.4-сурет-Парақты көлденең пішудің сұлбасы

Парақтан алынатын жолақтар санын мына формуламен анықтаймыз:

$$m = \frac{2000}{157} = 12$$

Парақты көлденең пішу кезіндегі жолақтан алынатын тетіктер санын келесі формуламен анықтаймыз:

$$n = \frac{1000}{155} = 6$$

Парақты көлденең пішу операциясы кезіндегі алынатын тетіктер саны:

$$N = m \cdot n = 12 \cdot 6 = 72$$

Көлденең пішу кезіндегі материалды пайдалану коэффициенті:

$$\text{МПК} = \frac{NS}{B \cdot A} \cdot 100\%$$

мұндағы S – тетіктің ауданы, мм²;

A – парақтың ұзындығы, мм;

C – парақтың ені, мм.

Тетік ауданын мына формуламен анықтаймыз:

$$S = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 153^2}{4} = 18376,065 \text{ мм}^2$$

осылайша, жалпы парақтың МПК табамыз:

$$\text{МПК} = \frac{72 \cdot 18376,065}{1000 \cdot 2000} \cdot 100\% = 66,1\%$$

сонымен қатар, бір жолақтың МПК есептейміз:

$$\text{МПК} = \frac{6 \cdot 18376,065}{157 \cdot 1000} \cdot 100\% = 70\%$$

Ені бойынша және ұзындығы бойынша қалдықтарын анықтаймыз:

$$m_1 = A - nB = 2000 - 12 \cdot 157 = 116 \text{ мм}$$

$$c_1 = C - tn_1 = 1000 - 155 \cdot 6,4 = 8 \text{ мм}$$

2.4 Парақты бойлай пішуді қарастырсақ



2.5-сурет-Парақты бойлай пішудің сұлбасы

Парақты бойлай пішу кезінде алынатын жолақтар санын келесі формуламен анықтаймыз:

$$n' = \frac{C}{B} = \frac{1000}{157} = 6$$

Парақты бойлай пішу кезінде алынатын тетіктер санын келесі формуламен анықтаймыз:

$$m' = \frac{A}{t} = \frac{2000}{155} = 12$$

Бойлай пішу кезіндегі парақтан алынатын тетіктер саны:

$$N' = n' \cdot m' = 6 \cdot 12 = 72$$

Бойлай пішу кезіндегі материалды пайдалану коэффициенті:

$$\text{МПК}' = \frac{N'S}{AC} \cdot 100\% = \frac{72 \cdot 18376,065}{1000 \cdot 2000} \cdot 100\% = 66,1\%$$

Ені бойынша және ұзындығы бойынша қалдықтарын анықтаймыз:

$$m_1 = A - nB = 1000 - 6 \cdot 157 = 58 \text{ мм}$$
$$c_1 = C - tm' = 2000 - 154,2 \cdot 12 = 116 \text{ мм}$$

Парақты бойлай және көлденең пішу кезінде материалды пайдалану коэффициенті және алынатын тетіктер саны бірдей болады.

2.5 Бөлу операцияларының күшін есептеу

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

$$P = 0,5 \frac{S^2}{tg \varphi} \sigma_{cp};$$

мұндағы $\varphi = 1^\circ 30'$ – қайшының көлбеу бұрышы, $S = 1 \text{ мм}$ – парақ қалыңдығы, $\sigma_{cp} = 250 \text{ МПа}$ – кесуге қарсыласуы;

$$P = 0,5 \frac{1^2}{tg 1^\circ 30'} 250 = 21,6 \text{ кН};$$

Кесудің толық күшін келесідей анықтаймыз:

$$P_{пр} = 1,3P = 1,3 \cdot 21,6 = 28,08 \text{ кН};$$

Дайындаманы шағуды шағу қалыбында орындаймыз. Шағу күшін келесі формуламен анықтаймыз:

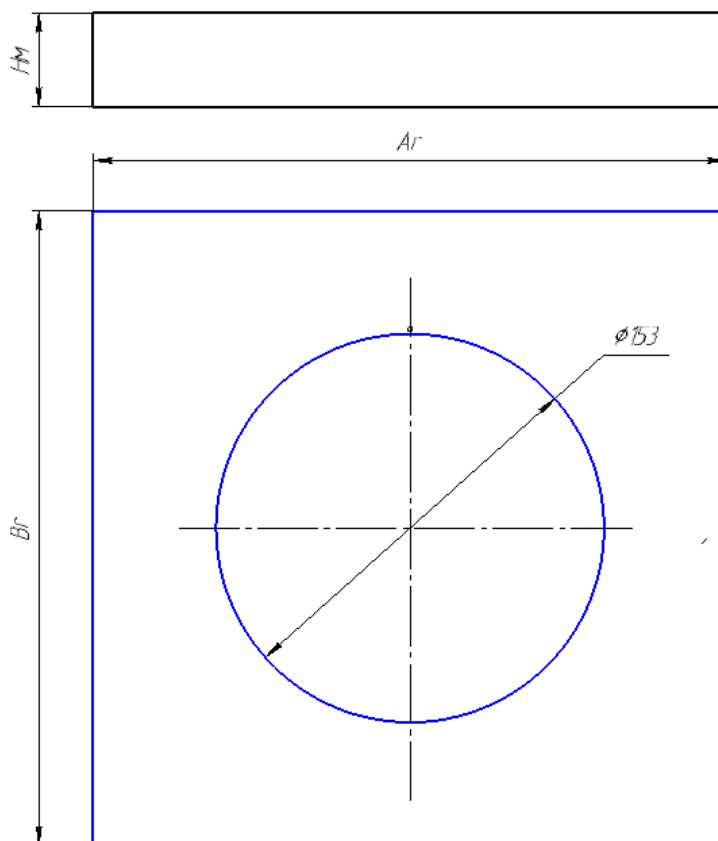
$$P = 1,3 \cdot L \cdot S \cdot \sigma_{cp};$$

мұндағы $L = \pi \cdot D_{дай} = 960,84$ – дайындаманың периметрі, мм; S – дайындаманың қалыңдығы, мм; $\sigma_{cp} = 250 \text{ МПа}$ – кесуге қарсыласуы;

$$P = 1,3 \cdot 960,84 \cdot 1 \cdot 250 = 312,27 \text{ кН};$$

2.6 Шағу қалыбын әзірлеу, ұяқалыпты есептеу

Ұяқалыптың ені мен ұзындығы дайындаманың өлшеміне байланысты берілгенкестеден таңдалып алынады. $D = 153\text{мм}$ болғандықтан, ұяқалыптың өлшемдері $A_r \times B_r = 250 \times 250$ болады (2.6-сурет).



2.6-сурет-Ұяқалып қлшемдерін анықтау

Ұяқалыптың қалыңдығын анықтау үшін келесі формуланы қолданамыз:

$$H_M = s + K_M \sqrt{a_p + b_p} + 7;$$

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

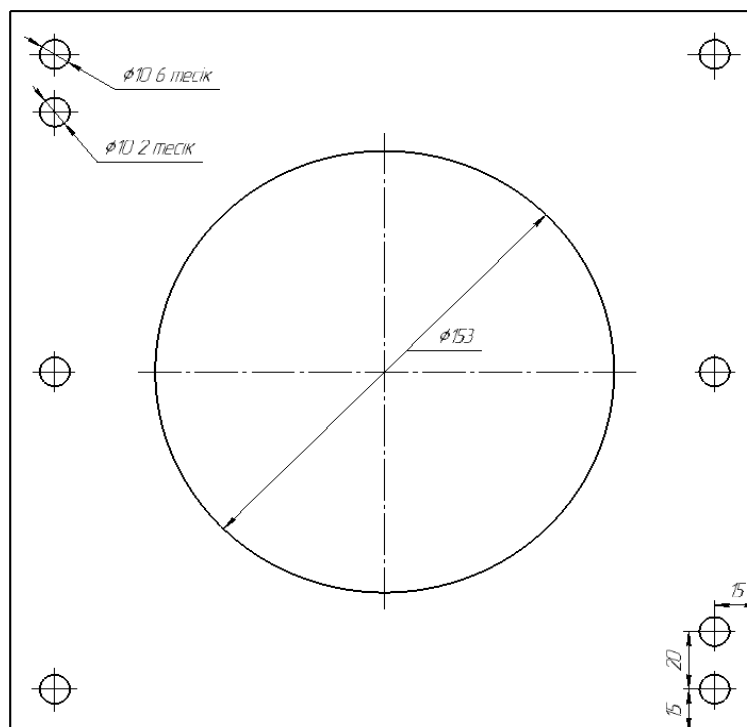
мұндағы K_M - дайындаманың беріктік шегіне байланысты алынатын коэффициент, ол $K_M = 1,3$ тең деп аламыз. Формулаға қойсақ:

$$H_M = 1 + 1 \cdot \sqrt{250 + 250} + 7 = 30,36 \text{ мм}$$

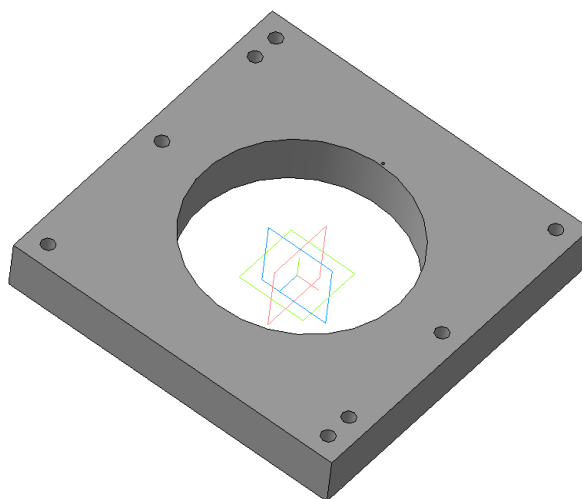
$$H_M = \sqrt[3]{312,27 \cdot 100} = 32,49 \text{ мм}$$

Осылайша табылған H_M мәнін стандартталған сандар қатарынан біздікіне ең жақын мәнге дөңгелектейміз, яғни $H_M = 34$ мм.

Ұяқалыпты бекітетін бұрандалардың және сұққыштардың диаметрлерін және бекітілу орнын ұяқалыптың өлшемдеріне байланысты таңдаймыз.



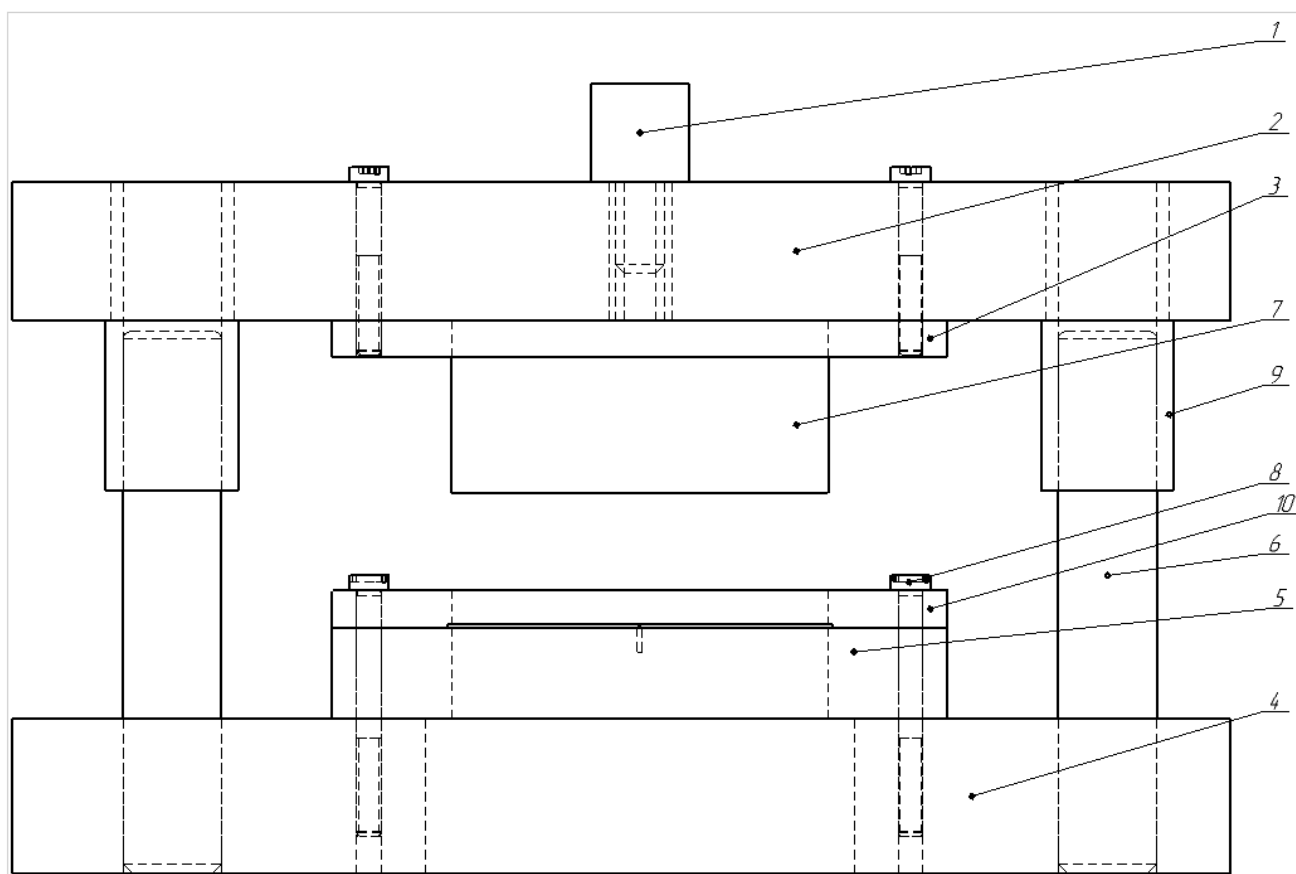
2.7-сурет -Ұяқалыптың бекітілу орындары



2.8- сурет - Ұяқалыптың 3D моделі

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

Қалыптың басқа құраушы бөліктерін осы ұяқалыптың өлшемдеріне байланысты алынады.



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

2.9-сурет - Шағу қалыбы

ҚОРЫТЫНДЫ

Қорытындылай келсек, суықтай қалыптау технологиясы машина жасау өндірісінде маңызды рөлге ие. Оның арқасында, біз жазық және кеңістіктік бөлшектері парақты басып шығару арқылы түрлі күрделі конструкциялық бөлшектерді ала аламыз. Суықтай қалыптау технологиясын пайдалану аймағына келер болсақ, автоматты, әуедегі, электротехникада, трактор өнеркәсібінде, аспап жасауда және тағы басқаларында парақты таңбалау қолданылады.

Суықтай дайындаманы соғу төмен бағамен жоғары дәлдіктегі жұқа қабырғалы бөлшектерді алуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, сыни құрылымдарда маңызды болып табылатын бөліктің материалдық қасиеттерінің бірдейлігін ғана емес, беріктігін қамтамасыз етеді.

АЖЖ бағдарлама жүйесімен технологиясы ең озық технологиясы болып келеді. Материалдарды қысыммен өңдеуде АЖЖ жүйесін пайдалану басты негізгі операциялар қатарына жатады. Себебі жобалануымен есептелінуі қарапайым, алайда тетік сапасын жоғары болып табылады. Біздің Қазақстан елімізде осы технологияның көмегімен өндірілетін өнімдер 50 дамыған елдердің арасында өзіндік сапаға ие болып келеді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 МЕСТ 13110—83 и др. Штампы для листовой штамповки. Блоки с направляющими скольжения: Сборник. М.: Иг.д-во стандартов, 1986.
- 2 Ковка и штамповка: Справочник: В 4 т. Т. 4. Листовая штамповка / Под ред. А. Д. Матвеева. М.: Машиностроение, 1987. 544 с.
- 3 Мещерин В. Т. Листовая штамповка, Атлас схем. М., 1975, 100 с.
- 4 Рабинович И. П., Рудман Л. И. Наладка прессов и штампов. М.: Машиностроение, 1967. 175 с.
- 5 Романовский В. П. Справочник по холодной штамповке. М.—Л.: Машиностроение, 1979. 520 с.
- 6 РТМ 34—65. Штампы для холодной листовой штамповки. Расчеты и конструирование. М., 1966.
- 7 Томаров М. М. Техника безопасности по холодной штамповке листового материала. М.: Оборонгиз, 1972. 60 с.