

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

Қалымұлы А.

«Бекіту тетіктерін жасаудың технологиялық үрдісін 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

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Білдекжасау, материалтану және машинажасау өндірісінің технологиясы
кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

PhD д-ф, ассоц. проф.

 Арымбеков Б.

« 03 » 05 2019 ж.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Бекіту тетіктеріні жасаудың технологиялық үрдісін жобалау»

5B073800 – Материалдарды қысыммен өңдеу технологиясы

Орындаған

Қалымұлы А.

Пікір беруші

техн. ғыл. канд., доцент

 А.М. Куленова

« 03 » 05 2019 ж.

Ғылыми жетекші

PhD доктор

 Е.З. Нұгман

« 03 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Білдекжасау, материалтану және машинажасау өндірісінің технологиясы
кафедрасы

5B073800 – Материалдарды қысыммен өңдеу технологиясы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

PhD д-ф, ассоц. проф.



Арымбеков Б.С.

« 03 » 05 2019 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Қалымұлы А.

Тақырыбы: «Бекіту тетіктерін жасаудың технологиялық үрдісін жобалау»
Университет ректорының 2018 жылғы «06» қараша №1252-п бұйрығымен
бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі 2019 жылғы «06» мамыр

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: бекіту бөліктерінің сызбасы

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Кіріспе;

ә) «Кронштейн», «Ілмек» типтес тетігін жасаудың технологиялық процесін жобалау;

б) Шабұ қалыбының орындаушы жұмысшы тетіктер өлшемдерін есептеу;

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)



Сызбалық материалдар 6 слайдта көрсетілген.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 3 атаудан тұрады

Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Негізгі бөлім	02. 02. 2019 ж.	орындалған
Технологиялық бөлім	03. 03. 2019 ж.	орындалған


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
Негізгі бөлім	Е.З.Нұғман, доктор PhD	03.05.2019	
Норма бақылау	Р.К. Карпеков, Лектор	2.05.2019	

Ғылыми жетекші

 Е.З. Нұғман

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

 А. Калымұлы

Күні

«05» 11 2019 ж.

АҢДАТПА

Осы дипломдық жобаның бірінші тарауында кронштейн бөлшегін дайындаудың есептеулері келтірілген, дайындаманы алудан материалды таңдау, пішу және кесуге дейін, сондай-ақ кронштейн бөлшегін дайындаудың технологиялық процесі құрылған.

Екінші бөлімде шабу қалыбының орындаушы жұмыс бөлшектері есептелген.

Үшінші бөлімде тарауында ілмек бөлшегін дайындаудың есептеулері келтірілген, дайындаманы алудан материалды таңдау, пішу және кесуге дейін, сондай-ақ ілмек бөлшегін дайындаудың технологиялық процесі құрылған.

Төртінші бөлімде шабу қалыбының орындаушы жұмыс бөлшектері есептелген.

Жобалау мақсаты бекіту тетіктерін жасаудың технологиялық үрдісін жобалау болып табылады.

Жоба графикалық материалдарымен ұсынылған: кронштейн тетігін жасаудың технологиялық процесі, ілмек тетігін жасаудың технологиялық процесі, кронштейн бөлшегін дайындау үшін шабу қалыбының сызбасы, ілмек бөлшегін дайындау үшін шабу қалыбының сызбасы, кронштейн тетігінің бөлшектеу сызбасы, ілмек тетігінің бөлшектеу сызбасы – А1 форматындағы 6 сызбасымен келтірілген.

АННОТАЦИЯ

В первом разделе данного дипломного проекта приведены расчеты детали кронштейн от заготовки до выбора, раскроя и резки материала материала, также построен технологический процесс изготовления детали кронштейн.

Во втором разделе произведён расчёт исполнительных размеров рабочих деталей вырубного штампа.

В третьем разделе приведены расчеты детали петля от заготовки до выбора, раскроя и резки материала материала, также построен технологический процесс изготовления детали петля.

В четвёртом разделе произведён расчёт исполнительных размеров рабочих деталей вырубного штампа.

Целью проектирования является разработка технологического процесса изготовления крепежных деталей.

Проект представлен графическими материалами: технологический процесс детали кронштейн, технологический процесс детали петля, чертеж вырубного штампа для изготовления детали кронштейн, чертеж вырубного штампа для изготовления детали петля, детализация вырубного штампа для детали кронштейн, детализация вырубного штампа для детали петля, – 6 листов формата А1.

ANNOTATION

In the first section of this thesis project are calculations of the details of the bracket from the workpiece to the selection, cutting and cutting of the material material, also built the technological process of manufacturing the details of the bracket.

In the second section, the calculation of the Executive dimensions of the working parts of the cutting die.

In the third section, the calculations of the details of the loop from the workpiece to the selection, cutting and cutting of the material material, also built the technological process of manufacturing the details of the loop.

In the fourth section, the calculation of the Executive dimensions of the working parts of the cutting die is developed.

The purpose of the design is to develop the technological process of manufacturing fasteners.

The project is presented by graphic materials: process technology bracket parts, process parts loop, drawing a cutting die for manufacturing the bracket, drawing a cutting die for manufacturing the loop, detailing a cutting die for the part bracket, detailing a cutting die for the detail mesh, 6 sheets of A1 format.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
Негізгі бөлім	10
1 «Кронштейн» типтес тетігін жасаудың технологиялық процесін жобалау	10
1.1 Дайындама өлшемдерін анықтау	10
1.2 Материалды пішу және далдасалар мөлшері	11
1.3 Технологиялық процесін құру	15
1.3.1 Дайындаманы шабу күшін анықтау	15
1.3.2 Тесіктерді тесу күшін анықтау	16
1.3.3 Пуансоннан тетікті алу күшін анықтау	17
1.4 Ию күшін анықтау	17
2 Шабу қалыбының орындаушы жұмысшы тетіктер өлшемдерін есептеу	19
3 «Ілмек» тетігінің технологиялық процесін есептеу	22
3.1 Ию кезінде дайындама өлшемдерін анықтау	22
3.2 Материалды кесу, пішу және таңдау	23
3.3 Технологиялық процесін құру	27
3.3.1 Тесіктерді тесу үшін күші	29
3.3.2 Ию үшін қажетті күш	30
4 Шабу қалыбының орындаушы жұмысшы тетіктер өлшемдерін есептеу	31
Қорытынды	33
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	34

КІРІСПЕ

Машина жасау бүкіл әлемде ұлттық өнеркәсіптің технологиялық деңгейінің көрсеткіші ретінде қабылданады. Бұл салада жанама салаларды дамыту үшін мультипликативтік әсер береді, халықтың жұмыспен қамтылуы бірнеше рет ұлғайтады және сол арқылы тұтастай алғанда экономиканың бәсекеге қабілеттігін қамтамасыз етеді.

Машина жасау – ауыр өнеркәсіптің еңбек құралдарын тұтыну заттарын және қару – жарақ өнімдерін жасайтын негізгі саласы. Машина жасау өндірісі энергетикалық, электротехникалық, станок жасау және құрал – саймандар өнеркәсібі, аспап жасау, ауыл – шаруашылық машиналарын жасау және т.б. салаларға бөлінеді.

Қазіргі кезде Қазақстанда машина жасау экономикалық қызметтің мынандай түрлерін қамтиды: машиналар мен жабдықтардан басқа, дайын металл бұйымдары өндірісі; компьютерлерді, электрондық және оптикалық өнім өндірісі; электр жабдығы өндірісі; басқа санаттарға қосылмаған машиналар мен жабдықтар өндірісі; автокөлік құралдары, трейлерлер мен жартылай тіркемелер өндірісі; өзге де көлік құралдары өндірісі; машиналар мен жабдықтарды жөндеу және орнату.

Суықтай қаңылтырлы қалыптау кеңінен тараған. Суықтай қаңылтырлы қалыптауы деп қаңылтыр, таспа немесе жолақ материалынан, мәнсіз қалыңдығын өзгертпейтін қалыптауды айтады. Суықтай қаңылтырлы қалыптаумен болат, түсті металдарды, сонымен қатар металл емес материалдарды өңдейді. Қаңылтырлы қалыптаумен алынатын тетіктер және бұйымдары жоғары дәлдігімен сипатталады.

Суықтай қалыптау үрдісімен тетіктерді жасау кезінде операцияларға және әрекеттерге бөлінеді, арнайы қалыптарда жасалынады.

Суықтай қалыптау өндірісіндегі технологиялық прогресивті әдістің бірі болып табылады. Суықтай қалыптау металды өндеудің басқа түрлері технологиялық және өзіндік ерекшеліктерімен ерекшеленеді.

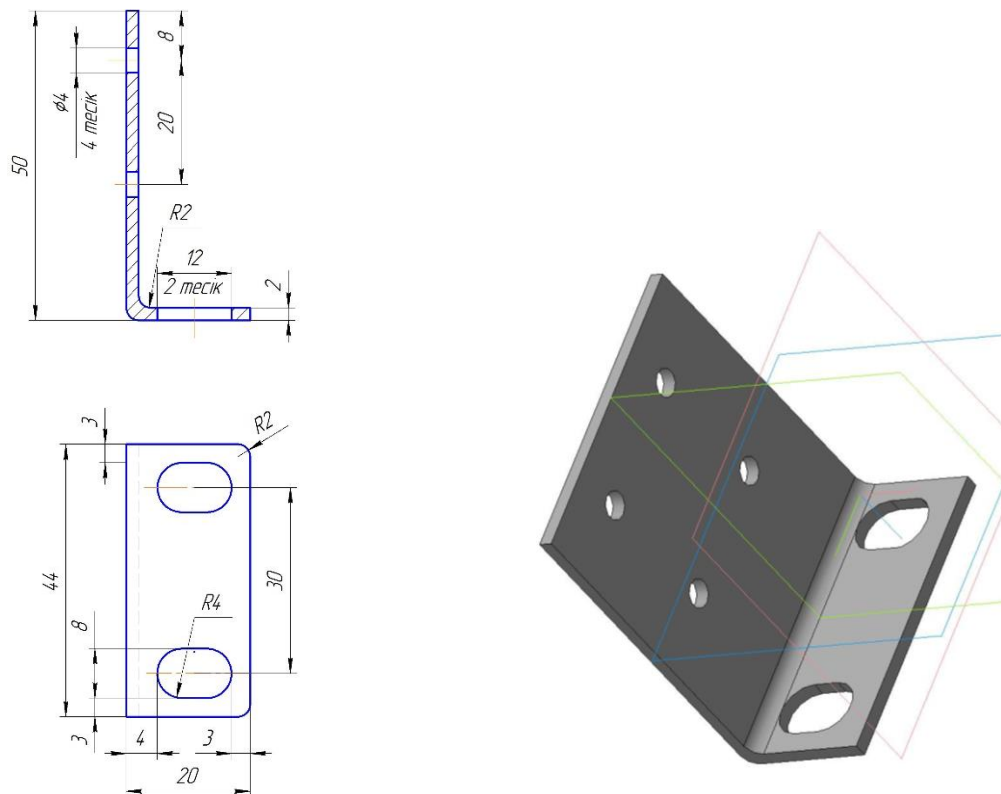
Бұл дипломдық жобаның мақсаты бекіту бөлшектерін жасаудың технологиялық үрдісін жобалау болып табылады.

Негізгі бөлім

1 «Кронштейн» типтес тетігін жасаудың технологиялық процесін жобалау

1.1 Дайындама өлшемдерін анықтау

Дайындама өлшемдерін есептеу үшін өлшемдерімен 1 суретке сәйкес «кронштейн» дайын тетік сызбасын қолданамыз.



1 Сурет - Дайын тетік сызбасы

Июдiң минималды радиусы $r=2$ мм, бұл рұқсат етiлген шамасы ([1], 281 бет).
Дайындама ұзындығын мына формуламен есептеймiз ([1], 21 кесте)

$$L=l_1+l_2+\pi/2 \cdot (r+xS) \quad (1)$$

мұндағы x – r/S байланысты алынатын бейтарап қабатының орының анықтайтын коэффициент ([1], 16 кесте):

Бiздiң жағдайда $r/S = 2/2=1$, $x = 0,427$ деп аламыз.

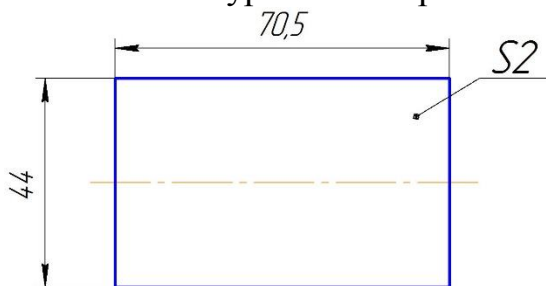
Мәліметтерді орнына қойып формулаға (1), аламыз:

$$L_{\text{заг}} = 48+18+3,14/2(2+0,42 \cdot 2)=70,458 \text{ мм}$$

$L_{заг}=70,5$ мм деп аламыз.

Дайындама ені $B=44$ мм тең.

Тетіктің дайындама эскизі 2 суретте келтірілген..



2 Сурет - Тетіктің дайындама эскизі

1.2 Материалды пішу және далдасалар мөлшері

Қаңылтырды жолақтарға пішуін жүргіземіз.

Бастапқы материал ретінде қалыпты кеңістігімен және қалыпты прокаттау дәлдігімен, қалыңдығы 2 мм суықилемделгент қаңылтыр аламыз.

Қаңылтыр материалы ретінде болат 08кп, суық илемделген аламыз.

Көміртекті, сапалы конструкторды болат таңбасы 08кп, 289 кестеге сәйкес [2] келесі механикалық қасиеттеріне ие:

- беріктік шегі $\sigma_s=300$ МПа;
- кесу кедергісі $\sigma_{cp}=250$ МПа;
- болат тығыздығы $\rho = 7,85$ кг/м³

Тетікті шағуы бірқатарлы дайындамалардың паралельді орналасуымен жүзеге асады. Тетік құрылымының технологиялығын ескерсек, отырып жолақта және қаңылтырда бір қатарлы тік пішуі тиімді болып келеді.

Берілген дайындама үшін бастапқы материалды пішу экономикалық тұрғыда және технологиялық шығындар мөлшері жағынан қалдықтармен пішуі аса тиімді болмайды. Шағуы барлық қарамы бойынша жүзеге асады, ал далдасалар жабық пішініге ие болады. Пішу типі - тік.

Ию үшін дайындама өлшемдерінің негізі жолақ өлшемдеріне сүйенеді, бұл металл қалыңдығына S байланысты, берікті шегіне σ_s және шағылған тетік диаметріне байланысты алынады, жалдаша өлшемдерін мына 139 кесте бойынша анықтаймыз [1].

Далдасалар өлшемдері мынандай болады: кесінділер арасындағы далдасалар $a=1,6$ мм, жолақтың бүйірлі қыспақсыз жұмысы кезінде бүйірлі далдасасы $b=2,5$ мм.

Жолақтың номиналды енін мына формуламен анықтаймыз:

$$B=C+2b$$

мұндағы C – тетік ені 70,5 мм тең.

$$B=70,5+2\cdot 2,5=75,5 \text{ мм}$$

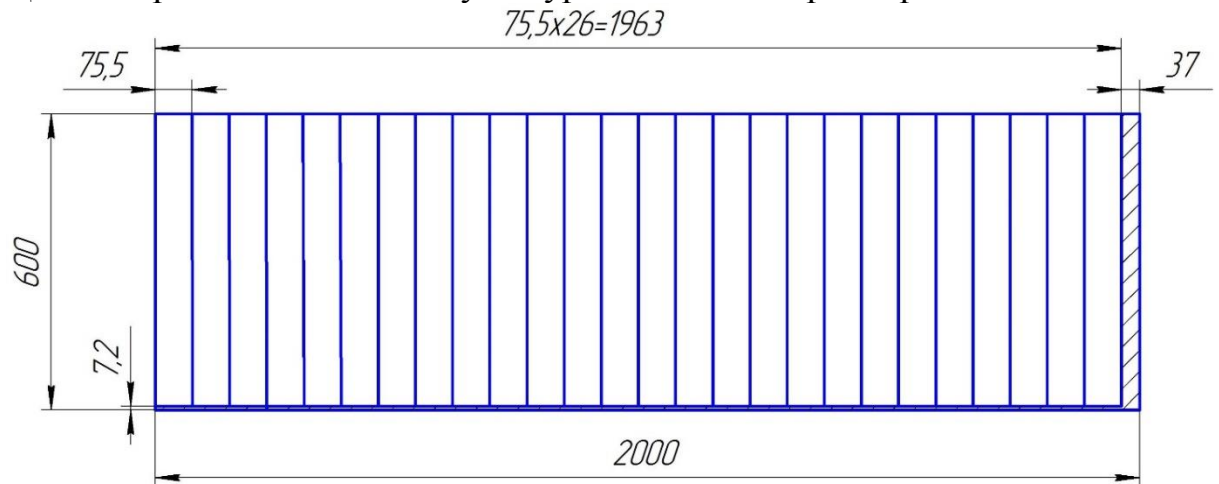
Беріліс адымын мына формуламен есептейміз:

$$t=L+a=44+1,6=45,6 \text{ мм}$$

МЕСТ 1577-81 бойынша суықилемделген қаңылтыр таңдаймыз.

Берілген тетіктің қалыңдығы үшін өлшемдері 600×2000 мм қаңылтыр аламыз.

Қаңылтырдың көлденең пішуі 3 суретке сәйкес қарастырамыз.



3 Сурет – Қаңылтырдың көлденең пішу схемасы

Қаңылтырдан алынатын жолақ санын мына формуламен анықтаймыз:

$$n = \frac{A}{B} = \frac{2000}{75,5} = 26,49$$

мұндағы A – қаңылтыр ұзындығы, B – қаңылтыр ені.

Көлденең пішу кезінде жолақтан алынатын тетік санын мына формуламен есептейміз:

$$n_1 = \frac{C}{t} = \frac{600}{45,6} = 13,157$$

мұндағы C – қаңылтыр ені, t – пішу адымы.

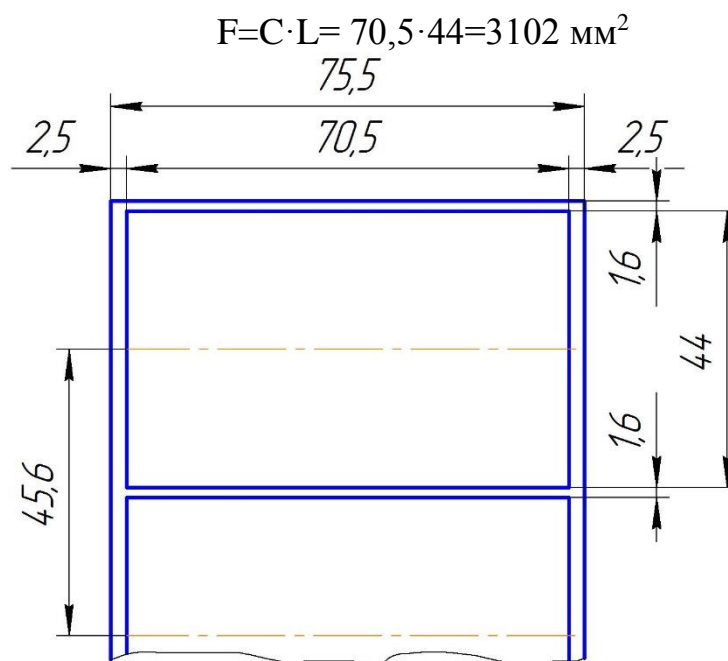
Көлденең пішу кезінде қаңылтырдан алынатын тетік саны:

$$m=n\cdot n_1=26\cdot 13=338$$

Жолақты пішу коэффициенті 4 суретке сәйкес мына қатынастан анықталады:

$$K_{pp} = \frac{n_1 \cdot F}{C \cdot B} = \frac{13 \cdot 3102}{600 \cdot 75,5} = 0,89$$

мұндағы F - тетік ауданы, мм²



4 Сурет - Жолақты пішу схемасы

Көлденең пішу кезіндегі қаңылтырды пішу коэффициенті:

$$K_{pл} = \frac{n_d \cdot F}{C \cdot A} = \frac{338 \cdot 3102}{600 \cdot 2000} = 0,873$$

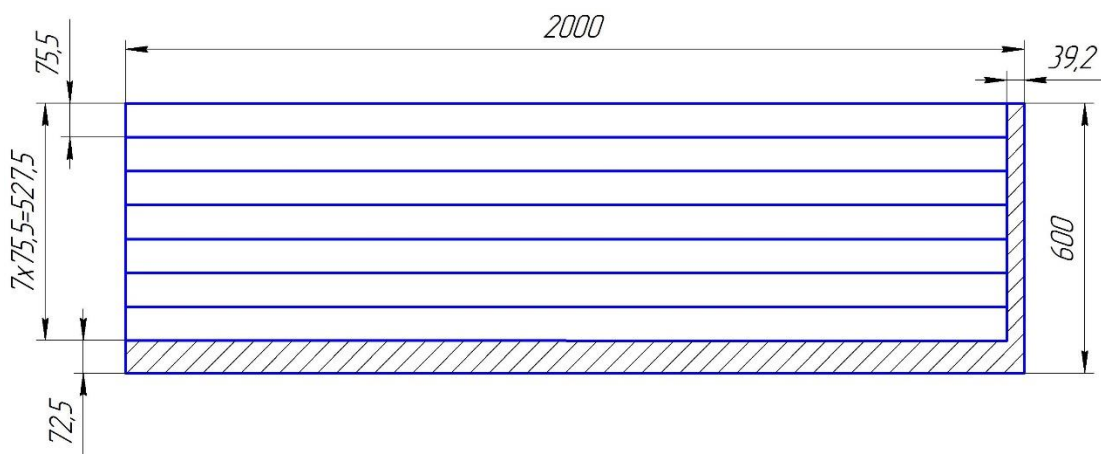
5 суретке сәйкес бойлық пішуін қарастырамыз.

Бойлық пішу кезінде қаңылтырдан алынатын жолақ санын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$n' = \frac{C}{B} = \frac{600}{75,5} = 7,94$$

Бойлық пішу кезінде жолақтан алынатын тетік санын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$n_1 = \frac{A}{t} = \frac{2000}{45,6} = 43,859$$



5 Сурет - Қаңылтырдың бойлық пішу схемасы

Бойлық пішу кезінде қаңылтырдан алынатын тетік саны;

$$m' = n' \cdot n_1' = 7 \cdot 43 = 301$$

Жолақты пішу коэффициенті:

$$k'_{\text{рп}} = \frac{n_1' \cdot F}{A \cdot B} = \frac{43 \cdot 3102}{2000 \cdot 75,5} = 0,88$$

Қаңылтырды пішу коэффициенті:

$$k_{\text{рл}} = \frac{n_d \cdot F}{C \cdot A} = \frac{301 \cdot 3102}{600 \cdot 2000} = 0,778$$

Қаңылтырды пайдалану коэффициенті бойлық пішу жағдайында үлкен, ал болық пішу кезінде жолақты пайдалану коэффициенті жоғары, сондықтан қаңылтырды бойлық пішуін аламыз.

Қаңылтырлы металды алдын ала ені 75,5 мм жолақтарға кесеміз.

Жолақтарға кесу дайындамалық операция болып келеді және гильотина қайшыларында жүзеге асады.

1 кестеге [1] сәйкес кесу құралдарының зұмысшы элементтері келесідей анықталады: жарма бұрышы $\varphi = 4^\circ$, кесу бұрышы $\delta = 90^\circ$, артқы бұрыш $\gamma = 0^\circ$, қайшылар арасындағы саңылауы 0,1 мм.

Гильотин қайшылармен қаңылтырлы металды кесу күшін мына формуланы қолданамыз:

$$P = 0,5 \frac{S^2}{\text{tg}\varphi} \cdot \sigma_{\text{ср}} = 0,5 \cdot \frac{2^2}{\text{tg}4^\circ} \cdot 250 = 7142,85 \text{ Н}$$

Қайшылардың жүріс санын қаңылтыр қалыңдығына S байланысты тағайындаймыз: $S=2$ мм үшін, $n=75-35$ мин⁻¹.

Қайшыларды таңдау кезінде кесудің есептеу күшін мына формуламен анықтау ұсынылады:

$$P_p = \kappa \cdot P$$

мұндағы κ - пышақтың мұқалуы (кесу жиегінің) әсерін ескеретін түзету коэффициенті, пышақтар арасында саңылау мөлшерінің өзгеруі, кесілетін қаңылтыр қалыңдығының біртұтастылық еместігі ($\kappa=1,2\div 1,3$), аламыз $\kappa=1,3$, онда:

$$P_p = 1,3 \cdot 7142,85 = 9285,71 \text{ Н}$$

1.3 Технологиялық процесін құру

Тетікті дайындау үшін дайындаманы шабу, тесікті тесу және бастапқы дайындаманы ию орындалады. Онда технологиялық процесс келесі операцияларынан жасайды:

- 1) Дайындаманы шабу
- 2) Тесікті тесу
- 3) Ию

1.3.1 Дайындаманы шабу күшін анықтау

Кесу жиегінің қиғаштығымен шағудың жалпы жағдайын қолданамыз ([1], 5 кесте):

$$P_1' = L \cdot S \cdot \sigma_{cp} \cdot k \quad (4)$$

мұндағы k – ұзындығы 200 мм дейін коэффициент, егер $H=S$ $k = 0,4 \dots 0,6$, $k = 0,5$ аламыз;

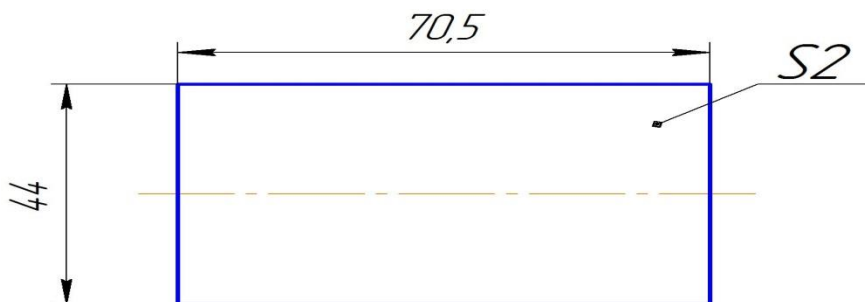
L – кесу периметрі мм;

S – материал қалыңдығы, мм;

$$L = 2(a+b) = 2 \cdot (44+70,5) = 229 \text{ мм,}$$

$$P_1' = 229 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 0,5 = 57250 \text{ Н}$$

Шабудан кейін дайындаманың эскизі 6 суретте келтірілген.



6 Сурет - Дайындаманы шабу

1.3.2 Тесіктерді тесу күшін анықтау

Тесіктерді тесу күшін мына формуламен анықталады:

$$P = 0,66 \cdot \pi \cdot d \cdot S \cdot \sigma_{cp}$$

мұндағы d – шабылатын тесік диаметрі;

σ_{cp} – материалды кесу кернеуі.

Бізде диаметрі 4 мм төрт бірдей тесік бар, оларды тесу күші, сондықтан шабу күші тең:

$$P_1 = 4 \cdot 0,66 \cdot 3,14 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 250 = 16579,2 \text{ Н}$$

Екі басқа тесік овалды пішініне ие және шабу күшін келесідей анықтаймыз:

$$P_2 = L \cdot S \cdot \sigma_{cp} \cdot k$$

мұндағы L – тетікті шабатын периметрі, тікбұрыш бөлігінен және шеңберден тұрады.

$$L_1 = 2b = 2 \cdot 8 = 16 \text{ мм},$$

$$L_2 = \pi \cdot d = 3,14 \cdot 4 = 12,56 \text{ мм},$$

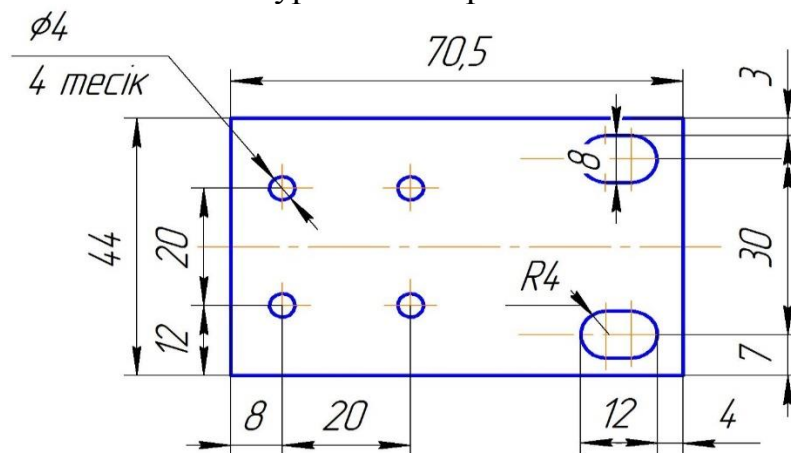
$$L = (16 + 12,56) = 28,56 \text{ мм}$$

$$P_2 = 2 \cdot 28,56 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 0,5 = 14280 \text{ Н}$$

Тесікті тесудің толық күші тең:

$$P = P_1 + P_2 = 16579,2 + 14280 = 30859,2 \text{ Н}$$

Тесіктерімен тетік эскизі 7 суретте келтірілген.



7 Сурет - Тесікті тесуден кейін тетік

1.3.3 Пуансоннан тетікті алу күшін анықтау

Пуансоннан жолақты алуға қажетті күшін мына формуламен анықталады ([1], 21 бет):

$$P_{\text{CH}} = \kappa_{\text{CH}} \cdot P \quad (5)$$

мұндағы P – шабудың толық күші;

κ_{CH} – қалып типінен және материал қалыңдығына байланысты анықталатын коэффициент ([1], 6 кесте), $\kappa_{\text{CH}} = 0,12$.

Алынған мәліметтерді (5) формулаға қоя отырып аламыз:

$$P_{\text{CH}} = 0,12 \cdot 30859,2 = 3703,104 \text{ Н}$$

1.4 Ию күшін анықтау

Июдің мұндай пішіні кезінде бірбұрышты июды қыспақпен қолданады ([1], 73 бет). Ию күшін мына формуламен анықталады ([1], 23 кесте):

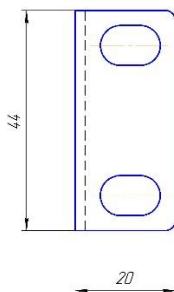
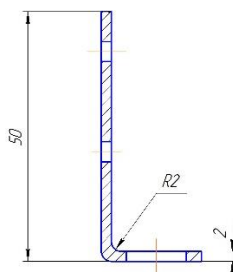
$$P_{\Gamma} = B \cdot S \cdot \sigma_B \cdot k_1 \quad (8)$$

мұндағы B – жолақ ені мм;

S – жолақ қалыңдығы мм;

σ_B – беріктік шегі МПа;

k_1 – бос ию үшін коэффициент ([1], 23 кесте), $1/S = 70,5/2 = 35,25$ байланысты алынады, $k_1 = 0,06$ деп аламыз.



8 Сурет - Июден кейін тетік эскизі

Алынған мәліметтерді (8) формуласына қойып аламыз:

$$P_{r1}=44 \cdot 2 \cdot 300 \cdot 0,06=1584 \text{ Н}$$

Июден кейін тетік эскизі 8 суретте келтірілген.

2 Шабу қалыбының орындаушы жұмысшы тетіктер өлшемдерін есептеу

Шабу кезінде негізгі тетіктің орындаушы өлшемдерін (L_M немесе L_{II}) 12 кесте [2] келтірілген формула бойынша есептейміз, ал түйісетіндер негізгі саңылау z және шаөтама саңылауымен Δz жүзеге асады. Келтірілген формулаларға мыналарды қояды L_H – қалыпталынатын элементтің номиналды өлшемі, P_{II} – матрица немесе пуансон тозуға әдіпі, δ_M немесе δ_{II} – шекті ауытқулары. P_{II} , δ_M және δ_{II} мәндерін мына кестелер бойынша анықтаймыз [2, 13 кесте] мұны қалыпталынатын элемент өлшемдерінен және жасауы үшін керекті дәлдігінен байланысты таңдап алынады. z және Δz мәндерін былай табады [2, 14 кесте] бойынша. Қалыпталынатын элементтердің шақтама өрістері және қалыптың жұмысшы тетіктерінің орналасуын сәйкес ғып алады.

Тетікті шабу кезінде матрицаны анықтау формуласы:

$$L_M = (L_H - P_{II})^{+\delta_M} \quad (9)$$

13 кесте [2] бойынша анықтаймыз тетік өлшемдері үшін, 7 суретке сәйкес және тетікті жасауға шақтамаға сәйкес h_{12} табамыз $P_{II}=0,25$ мм, $\delta_M=0,06$ мм. 14 кесте [2] бойынша қалыңдығы $s=2$ мм үшін кесу кедергісі кезінде $\sigma_{cp}=250$ МПа $z=0,1$ мм, $\Delta z=0,03$ мм анықтаймыз.

$$L_M = (70,5 - 0,25)^{+0,06} = 70,25^{+0,06} \text{ мм}$$

Пуансон өлшемдерін біртекті екіжақты саңылауымен матрица бойынша түзетуін қамтамасыз етеді.

$$L_{II} = (L_H - P_{II} - z)_{-\delta_M} \quad (10)$$
$$L_{II} = 70,5 - 0,25 - 0,1)_{-0,06} = 70,15_{-0,06}$$

Матрица пішіні және қалыпталатын тетік өлшемдерімен анықталады.

Тікбұрышты пішінді матрицасын таңдаймыз. Матрица өлшемдерін мына 17 кесте [2, б. 75] бойынша табамыз: жұмысшы аумағын аламыз $a=80$ мм, $b=50$ мм, онда $A_r \times B_r$ боладыудет 140×100 мм

Бұрама және сұққыштар өлшемдері матрица бекіту үшін 18 кесте бойынша анықтаймыз [2, б. 77]. Диаметрлері: бұрама $M10$, сұққыштар $d_{ш}=8$ мм.

Матрицаны бекіту үшін тесіктер координаттары 19 кесте [2, б. 77] бойынша.

Матрица қалыңдығын анықтаймыз.

Матрица қалыңдығын мына формуламен анықтауға болады:

$$H_M = S + K_M \sqrt{a + b} + 7 \quad (11)$$

мұндағы s – қалыпталатын материал қалыңдығы, мм;
 $K_M=0,8$ егер $\sigma_b=300$ МПа болса;
 a және b – матрицаның жұмысшы аумағы, мм,

$$H_M = 2 + 0,8\sqrt{80 + 50} + 7 = 18,121 \text{ мм}$$

Қосымша эмпирикалық формуласы бойынша матрица қалыңдығының жеткілікті екендігін тексеруге болады:

$$H_M = \sqrt[3]{100 \cdot P} \quad (12)$$

мұндағы P – қалыптаудың қажетті технологиялық күші, кН
 Дайындаманы шабу күші мынаны құрайды 57,2кН.

$$H_M = \sqrt[3]{100 \cdot 57,2} = 17,884$$

Үлкенге жақын H_M мәнін тағайындаймыз, т.б. 20 мм.
 Матрицаны беріктікке тексерісін орындаймыз:

$$[\sigma_p] \geq 0,4P/F$$

мұндағы $[\sigma_p]$ – үзілуге У10А болат үшін шыныққан күйінде рұқсат етілген кернеуі $[\sigma_p]=250$ МПа;

P – технологиялық күші, Н;

F – қауіпті қима ауданы, мм²

$$250 \geq (0,4 \cdot 57250) / 2010 = 28,482 \text{ МПа}$$

Шағу үшін жұмысшы және түсіп кететін тесіктердің пішіндерін таңдаймыз ([2], 22 кесте, б. 81).

Егер $s=2$ мм $\beta=2^\circ$, $h_m=8$ мм – кезінде жұмысшы белдеуше биіктігі.

Пуансон тікбұрышты қималы тесікті теседі, сондықтан, пуансон пішіні ұқсас болады.

Қарапайым пішінді және аз өлшемді пуансон ала отырып біз пуансонды тұтас ғып жасауға ұсыныс береміз. Пуансонның отырғызу бөлігі негізгі тетік болып табылады, ол бойынша пуансонұстатқыш тесігін түзеу қажет болады. Тесіктер жүйесіндегі отырғызуының Н7/п6 қондырмасын тағайындаймыз .

Жамауға әдіпті 2,5 мм тең деп аламыз.

Пуансонның биіктігін, енін және ұзындығын конструктивті көзқарасынан және МЕСТ 16621-80 мәліметтері бойынша тағайындаймыз.

Матрица габариттері бойынша сырғанау түзілім бағыттаушылардың өстік орналасуымен стандартты жиынтық аламыз. 1 орындалуы құйылған шойын және болат тақталарынан 4 кесте [3] бойынша таңдалады. Берілген жиынтық МЕСТ 21173-83 сәйкес жасалады.

Төлкелер өлшемдерін 7 кесте [3, б. 459] бойынша аламыз, бұл бағанашықтар диаметрінен негізделеді: $d_{\text{нп1}} = 32$ мм, $d'_{\text{нп1}} = 45$ мм, $d_{\text{нп2}} = 28$ мм, $d'_{\text{нп2}} = 42$ мм

3 кесте [1] бойынша жиынтық тетіктерін анықтаймыз:

1. Төменгі тақта 1004-4352/001 (дайындама 1022-4442 МЕСТ 13110-83);
2. Жоғарғы тақта 1004-4352/002 (дайындама 1022-4443 МЕСТ 13111-83);
3. Бағыттаушы бағанашықтар 1030-6046 МЕСТ 13118-83;
4. Бағыттаушы төлкелер 1032-2643 МЕСТ 13120-83.

Ары қарай МЕСТ 16716-71 бойынша саға таңдаймыз. Өлшемдерін конструктивті қалып габариттеріне байланысты таңдап аламыз.

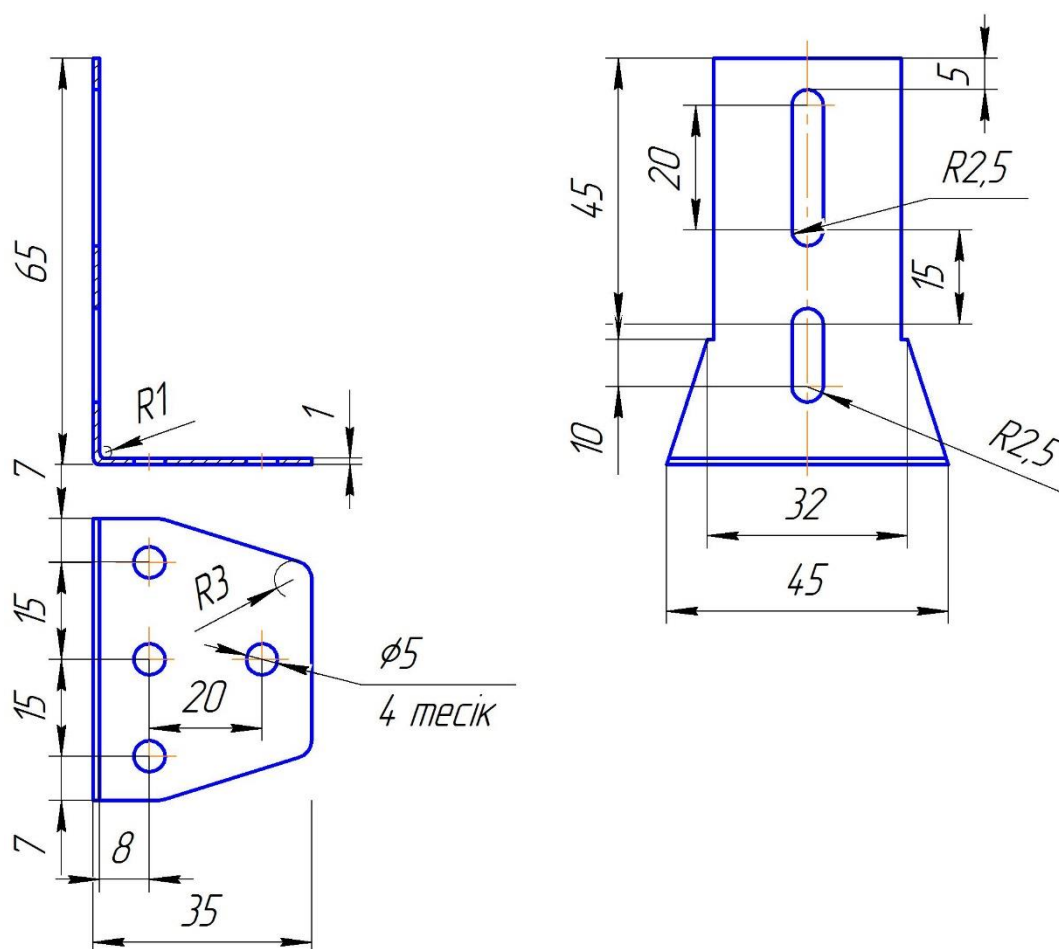
Қатаң алынғыш өлшемдерін конструктивті анықтаймыз.

3 «Ілгек» тетігінің технологиялық процесін есептеу

3.1 Ию кезінде дайындама өлшемдерін анықтау

Июге жататын жазық дайындамалардың өлшемдерін анықтауы иілген тетіктің бейтарап қабат ұзындығының теңдігіне негізделген және салыстырмалы ию радиусына байланысты бейтарап қабат ұзындығына және орының анықтауынан тұрады. Есептеуді «кронштейн» бұйымына ұқсас есептеу ұсыныстарына байланысты жүргіземіз [1].

«Ілгек» бұйымы барлық өлшемдерімен 9 суретте келтірілген.



9 Сурет – «Ілгек» тетігі

Иілген шеттерінің созусыз және жіңішкерусіз, оның пуансон және матрица арасында сыналауын ию радиусы және дайындама қалыңдығы $r/S = 1$ арасындағы арақатынас арқылы анықталады.

Жұмырлауымен ию кезіндегі дайындама өлшемдерін анықтаймыз, 9 сурет.

Дайындама ұзындығы иілген бөлігіндегі бейтарап қабат ұзындығының және тік бөлімшелер ұзындығының қосындысына тең. Бұйым тік бөлімшелеріне ие және бірбұрышты июмен жүзеге асады [1, 21 кесте], онда дайындама ұзындығы сәйкес тең:

$$L = l_1 + l_2 + \pi(r + xS) \quad (13)$$

мұндағы r – июдiң iшкi радиусы, мм;

S – дайындама қалыңдығы.

x – бейтарап қабатының орынын анықтайтын коэффициент.

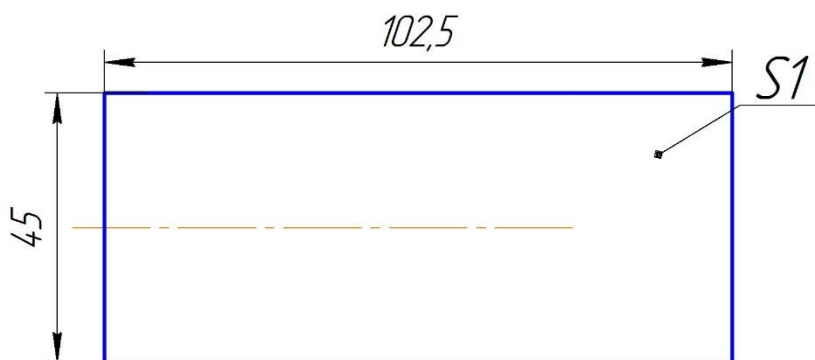
Ию үшін коэффициент x мәні r/S байланысты болады [1, 16 кесте] $x=0,42$, 9 сурет.

$$L=65+35+3,14/2(1+0,42 \cdot 1)=102,23 \text{ мм}$$

Дайындама ұзындығын 102,5 мм тең деп аламыз.

Дайындама ені белгілі, ол $B=45$ мм тең. Белгілі ені және ұзындығы бойынша дайындама ауданын анықтаймыз, ол 10 суретте келтірілген:

$$S_{\text{заг}}=45 \cdot 102,5=4612,5 \text{ мм}^2$$



10 Сурет - Дайындама

3.2 Материалды кесу, пішу және таңдау

Бастапқы материал ретінде МЕСТ19904-74 бойынша суықилемделген қалыңдығы 1 мм, ұзындығы 1300 мм және ені 650 мм таңдаймыз [2].

Қаңылтыр материалы ретінде болат 08кп, 220 кестеге [1] сәйкес келесі механикалық қасиеттеріне ие:

- беріктік шегі $\sigma_g=300$ МПа;
- кесу кедергісі $\sigma_{cp}=250$ МПа;
- салыстырмалы ұзаруы, $\delta_5=35\%$ кем емес.

Тетікті шағуы бірқатарлы дайындамалардың параллельді орналасуымен жүзеге асады.

Дайындама өлшемдерінің негізінде жолақ өлшемдерін анықтаймыз.

Металл қалыңдығына байланысты далшалар өлшемдерін мына 139 кесте [1] бойынша анықтаймыз. Берілген жағдайда $S=1$ мм, далдасалар өлшемдерін $a=1,2$ мм деп аламыз, ал бүйірлі далдасалар жолақты бүйірлі қыспақпен жұмысы кезінде $b=1,2$ мм деп аламыз.

Жолақтың номиналды енін мына формуламен анықтаймыз:

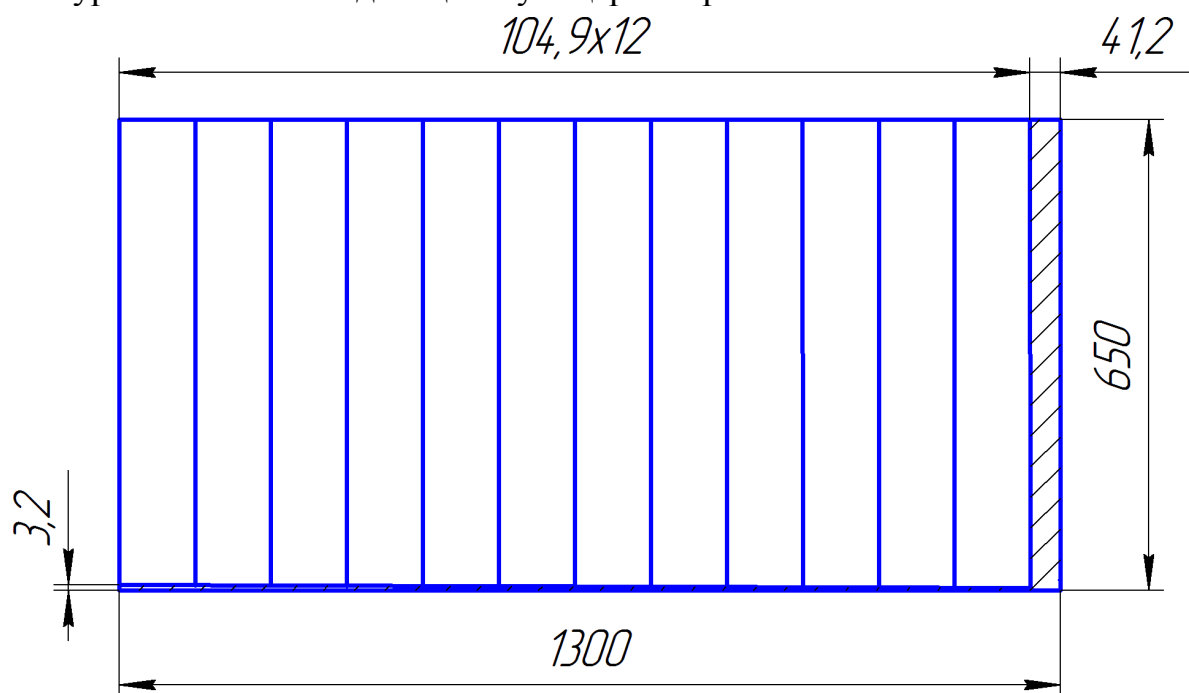
$$B_1=L+2b,$$

$$B_1=102,5+2\cdot 1,2=104,9 \text{ мм}$$

Адым берілісін мына формуламен есептейміз:

$$t=B+a=45+1,2=46,2 \text{ мм}$$

11 суретке сәйкес көлденең пішуін қарастырамыз.



11 Сурет – Қаңылтырды көлденең пішу схемасы

Қаңылтырдан алынатын жолақ санын мына формуламен табамыз:

$$n_{\Pi} = \frac{A}{B_1} = \frac{1300}{104,9} = 12,39 \text{ дана}$$

Көлденең пішу кезінде жолақтан алынатын тетік санын мына формуламен есептейміз:

$$n_1 = \frac{c}{t} = \frac{650}{46,2} = 14,07 \text{ дана}$$

Көлденең пішу кезінде қаңылтырдан алынатын тетік саны:

$$m=n \cdot n_1=12 \cdot 14=168 \text{ дана}$$

Материалды пішудің тиімділік критериясы ретінде материалды пайдалану коэффициентін аламыз.

$$K_u = \frac{f \cdot n_{\text{п}}}{L_{\text{п}} \cdot A} \cdot 100\%$$

$$K_u = \frac{67849,32 \cdot 12}{650 \cdot 1300} \cdot 100\% = 96,35\%$$

мұндағы f – жолақ ені, мм²;

$n_{\text{п}}$ – жолақ саны;

$L_{\text{п}}$ – жолақ ұзындығы, мм;

A – қаңылтыр ені, мм.

Жолақты пішу коэффициентін мына арақатынансынан анықтаймыз:

$$\eta_1 = \frac{F \cdot n_1}{B_1 \cdot C} \cdot 100\% = \frac{4612,5 \cdot 14}{104,9 \cdot 650} = 94,7\%$$

Ұзындығы бойынша $t_1=A \cdot n \cdot B_1=1300-12 \cdot 104,9=41,2$ мм және ені бойынша $c_1=C \cdot t \cdot n_1=650-14 \cdot 45=3,2$ мм қалдықтарын анықтаймыз.

Көлденең пішу кезінде қаңылтырды пайдалану коэффициенті:

$$\eta_2 = \frac{C - (a + c_1)}{L_{\text{п}} + a} \cdot \frac{A - m_1}{B + 2b} \cdot \frac{L_3 \cdot B}{A \cdot C} \cdot 100\% =$$

$$= \frac{650 - 4,4}{45 + 1,2} \cdot \frac{1300 - 41,2}{102,5 + 2 \cdot 1,2} \cdot \frac{102,5 \cdot 45}{1300 \cdot 650} \cdot 100\% = 91,5\%$$

12 суретке сәйкес бойлық пішуін қарастырамыз.

Бойлық пішу кезінде қаңылтырдан алынатын жолақ санын мына формуламен анықтаймыз:

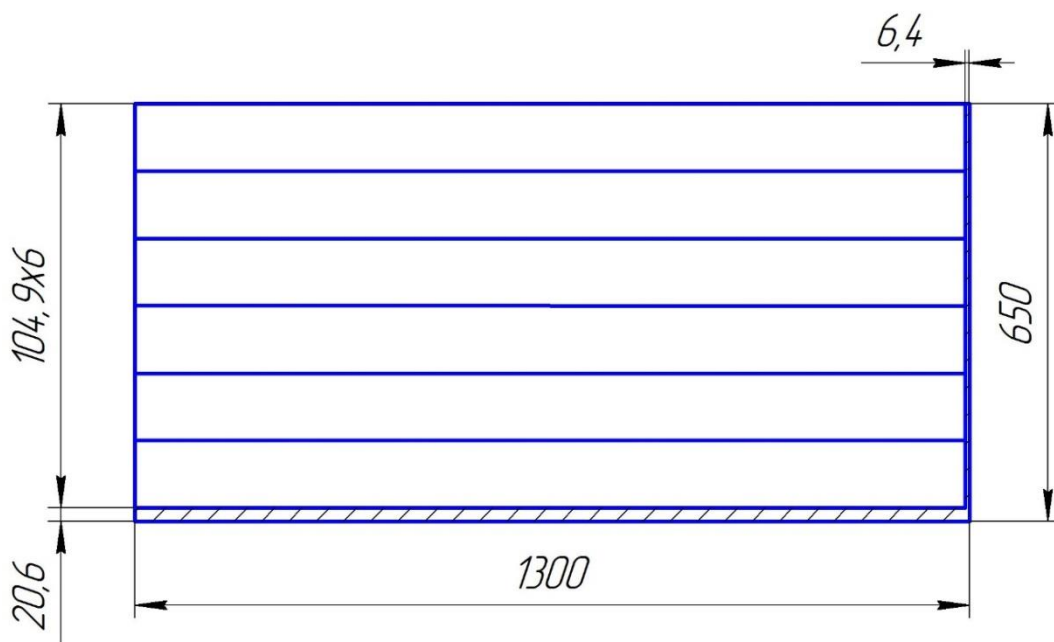
$$\acute{n} = \frac{C}{B_1} = \frac{650}{104,9} = 6,19 \text{ дана}$$

Бойлық пішу кезінде жолақтан алынатын тетік санын мына формуламен анықтаймыз:

$$\acute{n}_1 = \frac{A}{t} = \frac{1300}{46,2} = 28,13 \text{ дана}$$

Бойлық пішу кезінде қаңылтырдан алынатын тетік саны:

$$m' = n' \cdot n_1' = 6 \cdot 28 = 168 \text{ дана}$$



12 Сурет – Қаңылтырды бойлық пішу схемасы

Бойлық пішу кезінде материалды пайдалану коэффициенті:

$$K_u = \frac{f \cdot n_{\Pi}}{L_{\Pi} \cdot A} \cdot 100\% = \frac{6 \cdot 136370}{650 \cdot 1300} \cdot 100\% = 96,8\%$$

13 суретке сәйкес жолақты пішу коэффициентін мына арақатынасынан анықтаймыз:

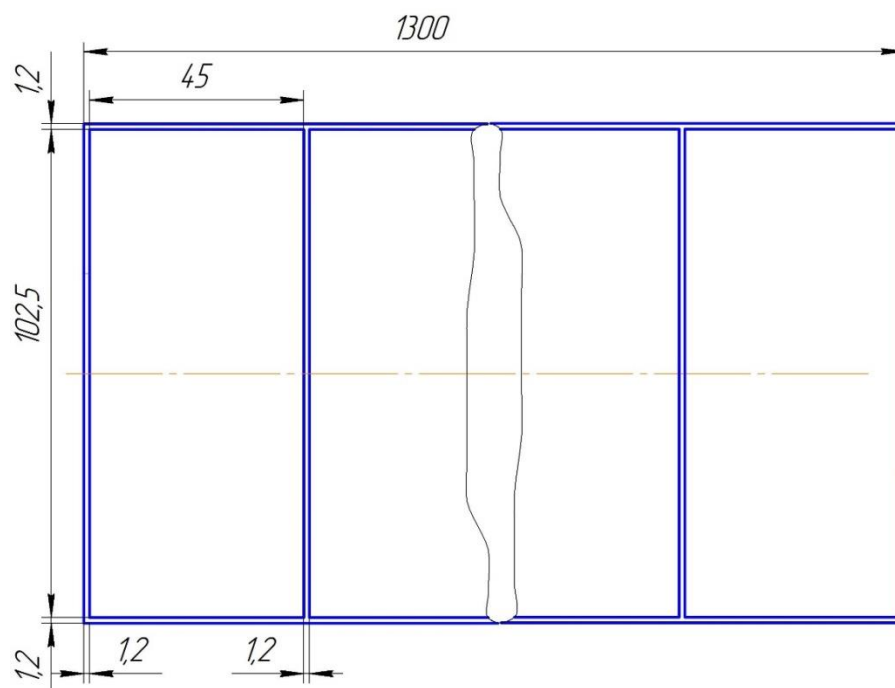
$$\eta_1 = \frac{F \cdot n_1}{B_1 \cdot A} \cdot 100\% = \frac{4612,5 \cdot 28}{104,9 \cdot 1300} = 94,7\%$$

Ені бойынша және $m_2 = C - B_1 \cdot n' = 650 - 104,9 \cdot 6 = 20,6$ ұзындығы бойынша $c_2 = A - n_1' \cdot t = 1300 - 28 \cdot 46,2 = 6,4$ мм қалдықтарын анықтаймыз..

Бойлық пішу кезіндегі қаңылтырды пішу коэффициенті:

$$\begin{aligned} \eta_2 &= \frac{A - (a + m_2)}{L_{\Pi} + a} \cdot \frac{C - c_2}{B + 2b} \cdot \frac{L_3 \cdot B}{A \cdot C} \cdot 100\% = \\ &= \frac{1300 - 21,8}{45 + 1,2} \cdot \frac{650 - 6,4}{102,5 + 2 \cdot 1,2} \cdot \frac{102,5 \cdot 45}{1300 \cdot 650} \cdot 100\% = 92,6\% \end{aligned}$$

Қаңылтырдың бойлық пішуін таңдаймыз, өйткені бойлық пішу кезінде қаңылтырды және жолақты пайдалану коэффициенті көлденең пішуден карағанда жоғары болып келеді.



13 Сурет – Жолқты пішу сұлбасы

3.3 Технологиялық процесін құру

Қаңылтыр металды алдын ала ені 104,9 мм жолақтарға кесеміз. Жолақтарды кесу дайындамалық операциясы болып келеді және гильотина қайшыларында жүзеге асады.

1 кесте [1] сәйкес кесу құралдарының келесі жұмысшы элементтерін анықтаймыз: жарма бұрышы $\varphi = 4^\circ$, кесу бұрышы $\delta = 90^\circ$, артқы бұрыш $\gamma = 0^\circ$, қайшылар арасындағы саңылау 0,1 мм.

Қаңылтырлы металды гильотина қайшыларымен кесу күшін мына формуламен анықтаймыз:

$$P = 0,5 \frac{S^2}{\operatorname{tg}\varphi} \cdot \sigma_{cp} = 0,5 \cdot \frac{1^2}{\operatorname{tg}4^\circ} \cdot 250 = 1,785 \text{ кН}$$

Қаңылтыр қалыңдығына S байланысты қайшылардың жүріс санын келесі шектерде тағайындаймыз: $S=1$ мм, $n=85-45$ мин⁻¹ үшін.

Қайшыларды таңдау кезінде кесу күшін мына формуламен анықтауы ұсынылады:

$$P_p = k \cdot P \quad (14)$$

мұндағы k - пышақтың мұқалуы (кесу жиегінің) әсерін ескеретін түзету коэффициенті, пышақтар арасында саңылау мөлшерінің өзгеруі, кесілетін қаңылтыр қалыңдығының біртұтастылық еместігі ($\kappa=1,2 \div 1,3$), аламыз $\kappa=1,3$.

Онда

$$P_p = 1,3 \cdot 1,785 = 2,321 \text{ кН}$$

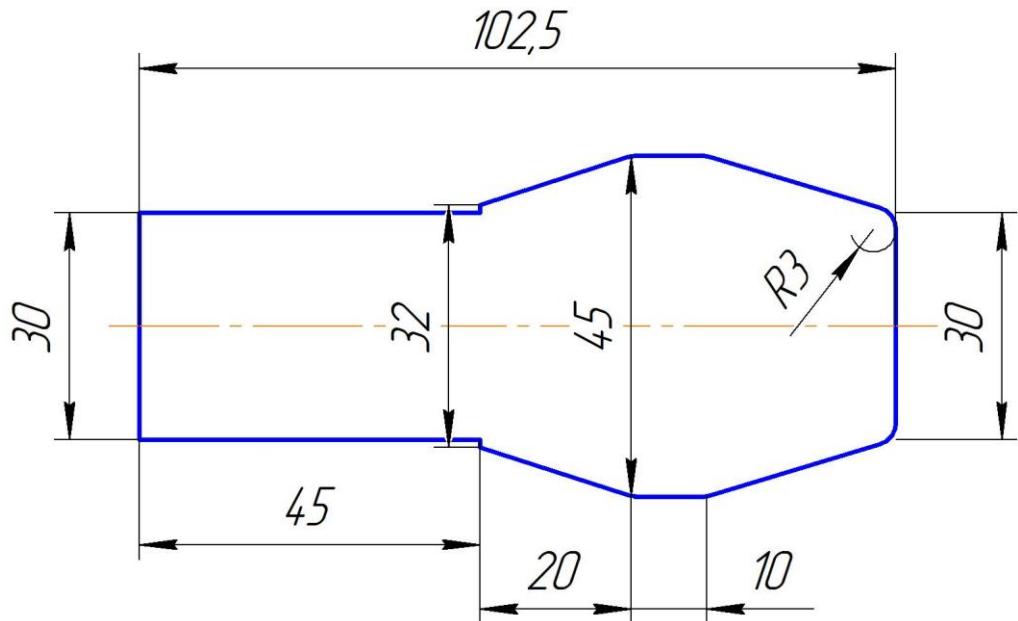
Дайындаманы жолақтан шауып алу күші:

$$P_B = 0,66 \cdot l \cdot S \cdot \sigma_{cp}$$

мұндағы l – шауып алынатын қарам бойынша периметрі, мм.

$$P_B = 0,66 \cdot 2 \cdot (45 + 102,5) \cdot 1 \cdot 250 = 48,675 \text{ кН}$$

Шабу операциядан кейін тетік өлшемдерін 14 суретте көруге болады.



14 Сурет - «Ілмек» тетігін шауып алу

Тетікті дайындау үшін бастапқы дайындаманы июін орындау қажет. Дәл өлшемдерін, жұмырлау радиустарын алу үшін мөлшерлеу операциясын қарастырады. Онда технологиялық процесс келесі операцияларынан тұрады:

- 1) Қаңылтырды пішу;
- 2) Жолақтан дайындаманы шауып алу;
- 3) Тесікті тесу;
- 4) Ию;

3.3.1 Тесіктерді тесу үшін күші

Ары қарай 15 суретке сәйкес тесіктерді тесу күшін анықтаймыз. Тетікте диаметрлері 5 мм және 2 овал тесікті доңғалақ пішінді төрт тесік бар.

Доңғалақ тесіктерді тесу күшін мына формуламен анықтаймыз [1, 5 кесте]:

$$P_{ш} = 0,66 \cdot \pi \cdot d \cdot S \cdot \sigma_{cp}$$

мұндағы 0,66 – матрица және пуансонның жұмысшы жиектерінің

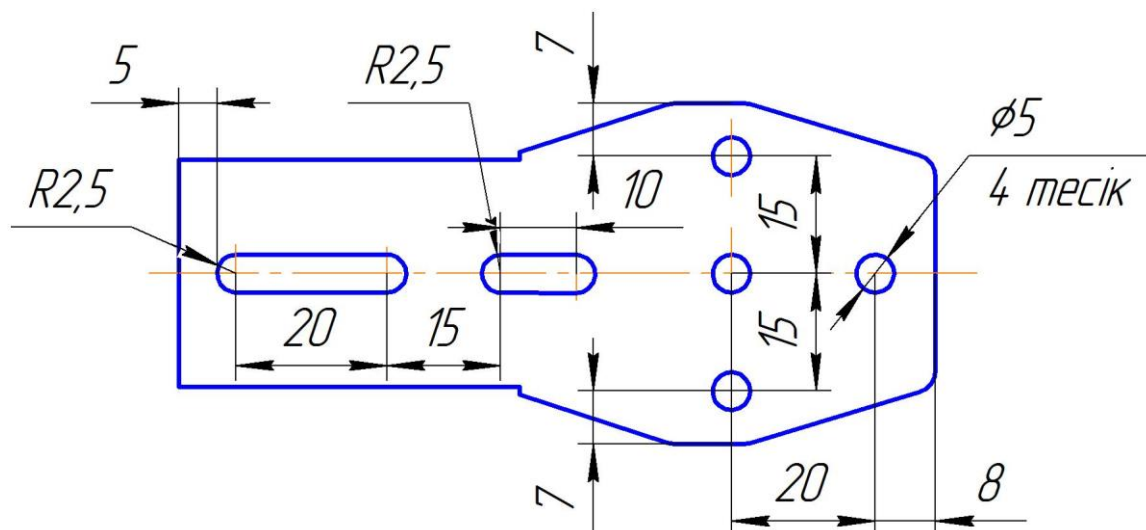
мұқалуын ескеретін коэффициент;

d – тесілетін тесік диаметрі, мм.

Бір тесікті тесу үшін қажет күші тең:

$$P_{ш1} = 0,66 \cdot 3,14 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 250 = 2,59 \text{ кН}$$

Диаметрлері 5 мм төрт тесік тесу үшін 10,362 кН қажет болады.



15 Сурет – Тесіктерді тесу

Овалды тесіктерді тесу үшін қажетті күшін мына формуламен анықтаймыз [1, 5 кесте]:

$$P_{ш} = k \cdot L \cdot S \cdot \sigma_{ср} \quad (15)$$

мұндағы k – коэффициент, $k=0,4$ аламыз;

L – шабылатын тесіктер периметрі, мм;

S – дайындама қалыңдығы, мм.

$$P_{ш2} = 0,4 \cdot 61,4 \cdot 1 \cdot 250 = 6,14 \text{ кН}$$

$$P_{ш3} = 0,4 \cdot 45,4 \cdot 1 \cdot 250 = 4,54 \text{ кН}$$

Барлық тесіктердің жалпы күші тең:

$$P_{ш} = P_{ш1} + P_{ш2} + P_{ш3} = 10,362 + 6,14 + 4,54 = 21,042 \text{ кН}$$

3.3.2 Ию үшін қажетті күш

Ию үшін күші 16 суретте көрсетілген түрін алады және формуламен есептеледі [1, 23 кесте].

$$P_u = B \cdot S \cdot \sigma_B \cdot k_1$$

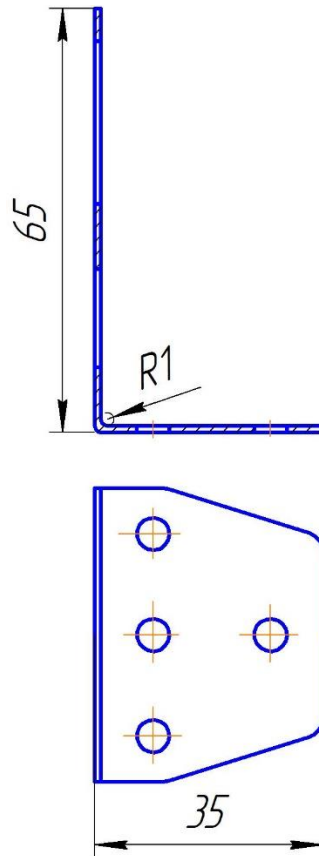
мұндағы B – дайындама ені, мм;

S – дайындама қалыңдығы, мм;

k_1 – бос ию үшін коэффициент [1, 24 кесте];

σ_B – материалдың беріктік шегі, МПа.

$$P_u = 45 \cdot 1 \cdot 300 \cdot 0,06 = 810 \text{ Н}$$



16 Сурет - «Ілмек» тетігін ию

4 Шабу қалыбының орындаушы жұмысшы тетіктер өлшемдерін есептеу

Шабу кезінде негізгі тетіктің орындаушы өлшемдерін (L_M немесе L_{II}) 12 кестеде келтірілген формула бойынша есептейміз [2]. Келтірілген формулаларға мыналарды қояды L_H – қалыпталынатын элементтің номиналды өлшемі, II – матрица немесе пуансон тозуға әдіпі, δ_M немесе δ_{II} – шекті ауытқулары. II , δ_M және δ_{II} 13 кесте [2] бойынша қалыпталатын элемент өлшемдерінен және жасауына қажетті дәлдігіне байланысты алынады. z және Δz мәндерін 14 кесте [2] бойынша табамыз. Мұнда қалыпталатын элементтерінің шақтамалары және қалыптардың жұмысшы тетіктерінің орналасуы сәйкес болады.

Матрица өлшемдерін анықтау формуласы, тетікті шауып алу кезінде:

$$L_M = (L_H - II)^{+\delta_M} \quad (16)$$

13 кесте [2] бойынша тетік өлшемдері үшін, 15 суретке сәйкес жасауына әдіп h_{12} шақтамаларын табамыз $II=0,27$ мм, $\delta_M=0,08$ мм, $\delta_{II}=0,08$ мм. 14 кесте [2] бойынша қалыңдығы $s=1$ мм үшін кесу кедергісі $\sigma_{cp}=250$ МПа үшін $m_z=0,05$ мм, $\Delta z=0,02$ мм деп анықтаймыз.

$$L_M = (102,5 - 0,27)^{+0,08} = 102,23^{+0,08} \text{ мм}$$

Пуансон өлшемдерін матрицамен біртекті екіжақты саңылауын өңдеуімен алуын қамтамасыз ету керек.

$$L_{II} = (L_H - II - z)_{-\delta_M}$$
$$L_{II} = 102,5 - 0,27 - 0,05)_{-0,08} = 102,18_{-0,08}$$

Қалыпталатын тетіктің матрица пішінін және өлшемдерін анықтаймыз.

Тікбұрышты пішінді матрица таңдаймыз. Матрица өлшемдерін мына 17 кесте [2, б. 75] бойынша анықтаймыз: жұмысшы аумағын аламыз $a=110$ мм, $b=50$ мм, онда $A_r \times B_r$ 160x80 мм болады.

Матрицаны бекіту үшін бұрамалар және сұққыштар өлшемдерін мына 18 кесте [2, б. 77] бойынша анықтаймыз. Диаметрлері: бұрамалар $M10$, сұққыштыр $d_{ш}=8$ мм.

Матрицаны бекіту үшін тесіктер координаттарын мына 19 кесте [2, б. 77] бойынша анықтаймыз..

Матрица қалыңдығын анықтаймыз.

Матрица қалыңдығын мына формуламен анықтаймыз:

$$H_M = S + K_M \sqrt{a + b} + 7$$

мұндағы s – қалыпталатын материал қалыңдығы, мм;
 $K_M=0,8$, егер $\sigma_B=300$ МПа
 a және b – матрицаның жұмысшы аумағы, мм,

$$H_M = 1 + 0,8\sqrt{110 + 50} + 7 = 18,119 \text{ мм}$$

Қосымша эмпирикалық формула бойынша матрица қалыңдығының жеткіліктілігін тексеруге болады:

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

мұндағы P – қалыптаудың қажетті технологиялық күші, кН
Дайындаманы шабу күші 48,675 кН құрайды:

$$H_M = \sqrt[3]{100 \cdot 48,675} = 16,94$$

H_M үлкен мәніне жақын мәнін тағайындаймыз, т.б. 20 мм.

Шауып алу үшін матрицаданың жұмысшы және түсіп қалатын тесіктер пішінін таңдаймыз ([2], 22 кесте, б. 81).

Егер $s=1$ мм $\beta=2^\circ$, $h_M=6$ мм – жұмысшы белдеуше қалыңдығы.

Пуансонды тікбұрышты қималы тесікті шауып аламыз, сондықтан, пуансон пішіні де ұқсас болады.

Аз өлшемді және қарапайым пішінді пуансонға ие бола отырып біз пуансонды тұтас жасауға ұсыныс жасаймыз. Пуансонның отырғызу бөлігі негізгі тетік болып келеді, ол бойынша пуансонұстатқыштың тесігін қалыптастыру қажет. Тесіктер жүйесінде отырғызуын қондырамыз Н7/п6.

Жамауын алып тастау әдіпін 2,5 мм тең деп аламыз.

Пуансонның биіктігін, енін және ұзындығын құрылымдық көзқарасынан МЕСТ 16621-80 бойынша мәліметтерінен тағайындаймыз.

Матрица габариттері бойынша сырғанау түзілім бағыттаушылардың өстік орналасуымен стандартты жиынтықты таңдаймыз, 1 орындалуы болат және шойыннан құйылған тақтайшыларынан 4 кесте [3] бойынша. Берілген жиынтық МЕСТ 21173-83 сәйкес орындалады.

Төлкелер өлшемдерін бағанашықтар диаметрлерінен: $d_{\text{нп1}}=32$ мм, $d'_{\text{нп1}}=45$ мм, $d_{\text{нп2}}=28$ мм, $d'_{\text{нп2}}=42$ мм, 7 кесте [3, б. 459] бойынша анықтаймыз

3 кесте [1] бойынша жиынтық тетіктерін анықтаймыз:

1. Төменгі тақта 1004-4352/001 (дайындама 1022-4442 МЕСТ 13110-83);
2. Жоғарғы тақта 1004-4352/002 (дайындама 1022-4443 МЕСТ 13111-83);
3. Бағыттаушы бағанашықтар 1030-6046 МЕСТ 13118-83;
4. Бағыттаушы төлкелер 1032-2643 МЕСТ 13120-83.

Құрылымдық жағынан сағаны МЕСТ 16716-71 бойынша таңдаймыз. Өлшемдерін құрылымды қалып габариттеріне байланысты таңдаймыз.

Қатаң алынғыштың өлшемдерін құрылымды анықтаймыз.

ҚОРЫТЫНДЫ

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

Тетіктерді қалыптау технологиялық процесін жасауда көптеген өзгертулер енгізілді:

- шабу, тесік тесу, ию операциялар арқылы бөлшектер жасалды;
- шабу қалыбы жобаланды;
- қаңылтырды пішуі жүргізілді;

Қалыпты жобалау кезінде негізінен қалыптауды қамтамасыз ету болып табылады. Қалыптардың сызбасынан бастап олардың жұмыс істеу мерзімі өткеннен қайта бақытуға дейінгі барлық жасау сатылары ескеріледі. Сонымен бірге қалып тетіктерін жасау және оларды құрастыру процесі жобаланды және есептелінді.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке. – 6-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отделение, 1979. – 520 с., ил.
- 2 Справочник конструктора штампов: Листовая штамповка. Под общ. ред. Л.И. Рудмана. – М.: Машиностроение 1988
- 3 Ковка и штамповка. Справочник в 4-х томах. Под ред. Е.И. Семенова. Том 1. М.: «Машиностроение», 1985 г.