

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

Ануарбек Олжас Төребекұлы

«Автоматтандырылған қосиінді пресс қолдану арқылы соғылмаларды
ыстықтай штамптау»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B073800 – Материалды қысыммен өңдеу технологиясы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

PhD д-ф, қауым. профессоры

_____ Арымбеков Б.С.

« ____ » _____ 2020 ж.

Дипломдық жұмысқа

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Автоматтандырылған қосиінді пресс қолдану арқылы
соғылмаларды ыстықтай штамптау»

5B073800 – Материалды қысыммен өңдеу технологиясы

Орындаған

Ануарбек О.Т.

Ғылыми жетекші,

Ассоциированный профессор

_____ Шамельханова Н.А.

« ____ » _____ 2020 ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

5B073800 – Материалды қысыммен өңдеу технологиясы

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

PhD д-ф, қауым. профессоры

_____ Арымбеков Б.С.

«___» _____ 2020 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Ануарбек Олжас Төребекұлы

Тақырыбы *«Автоматтандырылған қосиінді пресс қолдану арқылы соғылмаларды ыстықтай штамптау»*

Университет ректорының «__» _____ 2020 ж. №__-б бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «__» _____ 2020 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берістері *Автоматтандырылған қосиінді пресс қолдану арқылы соғылмаларды ыстықтай штамптау*

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

- a) *Қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтарға талдау жүргізу;*
- b) *Соғылманы жасауды талдау және ҚЫҚБ автоматтандыруды талдау;*
- c) *Автоматтандырылған ҚЫҚБ жабдығын таңдауға арналған есепті зерттеу.*

Ұсынылған негізгі әдебиет: *16 атау*

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәліметтер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кіріспе. Қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтарына толық сипаттама жүргізу		
ҚЫҚБ-да қалыптау кезінде қолданылатын соғылмаларды жіктеу және оны құрастыруды талдау		
Қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтарында қалыптауды автоматтандыруды зерттеу		
Автоматтандырылған ҚЫҚБ жабдығын таңдауға арналған есепті талдау		

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау			

Ғылыми жетекші _____ Шамельханова Н.А.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Ануарбек О.Т.

Күні «__» _____ 2020 ж.

АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтары талданды. Жұмыс барысында артықшылықтары мен кемшіліктері, қисық типтік ыстықтай қалыптау баспақтарында қалыптау ерекшеліктері туралы толық ақпарат берілді. Сонымен қатар, осы операцияда қалыптау кезінде қолданылатын соғылмалар қарастырылды. Автоматтандырылған қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтарының теориясын қарастыру кезінде оларды дайындау үрдісі көрсетілді және жабдықты таңдау есебіне талдау жүргізілді.

Нәтижесінде арнайы баспақ және олардың базасында автоматтандырылған кешенді машина таңдалды.

АННОТАЦИЯ

В данной дипломной работе проанализированы кривошипные горячештамповочные прессы. В ходе работы дана полная информация о преимуществах и недостатках, особенностях штамповки на кривошипных горячештамповочных прессах. Также были рассмотрены поковки, используемые при штамповке в данной операции. При рассмотрении теории автоматизированных кривошипных горячештамповочных прессов был показан процесс их изготовления и проведен анализ расчета на выбор оборудования.

В результате выбран специальный пресс и на их базе автоматизированная комплексная машина.

ANNOTATION

In this diploma, crank hot-stamping presses are analyzed. In the course of the work, full information is given about the advantages and disadvantages, features of stamping on crank hot-stamping presses. The forgings used for stamping in this operation were also considered. When considering the theory of automated crank hot-stamping presses, the manufacturing process was shown and the calculation analysis for the choice of equipment was performed.

As a result, selected a special press and an automated complex machine based on them.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	7
1. Қосиінді машиналардың жіктелуі	8
1.1. Ыстықтай қалыптайтын қосиінді баспақтар	9
1.2. Қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтарының ерекшеліктері мен сипаттамалары	15
1.3. Қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтарында (ҚЫҚБ) қалыптаудың артықшылықтары мен кемшіліктері	19
2. ҚЫҚБ-да қалыптау кезінде қолданылатын соғылмаларды жіктеу	23
2.1. Ыстық көлемді қалыптау арқылы соғылманы құрастыру	26
3. Қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтарында қалыптауды автоматтандыру	28
3.1. ҚЫҚБ-да соғылмалар жасау үрдістерін автоматтандыру	30
4. Автоматтандырылған ҚЫҚБ жабдығын таңдауға арналған есеп	37
ҚОРЫТЫНДЫ	43
БИБЛИОГРАФИЯЛЫҚ ТІЗІМ	45

КІРІСПЕ

Қазіргі уақытта машина жасауда ең өзекті міндеттердің бірі отандық жабдықтың, атап айтқанда, ҚЫҚБ-ның бәсекеге қабілеттілігі мен тиімділігін арттыру болып табылады. Қолданыстағы жабдықты сақтай отырып, жаңғыртуды жүргізу, оны қазіргі заманғы стандарттарға сәйкес келетін механикаландыру мен автоматтандырудың жаңа элементтерін орнату есебінен жетілдіру орынды болып табылады.

Металдарды қысыммен өндеудің өзектілігі (МҚӨ) шындалудың биіктік мөлшерін тұрақтандыру мен дәлдігін арттыру болып табылады. Ірі сериялы және жаппай ұсталық-қалыптау өндірісінде соғылмаларды дайындау кезінде негізінен қосиінді ыстық қалыптау баспақтары (ҚЫҚБ) қолданылады.

Жұмыс мақсатына сәйкес, атап айтқанда: автоматтандырылған ҚЫҚБ жабдығын таңдауға келесі міндеттер қойылады:

1. Қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтар туралы негізгі ақпаратты қарастыру: жіктелуі, сипаттамалары, артықшылықтары мен кемшіліктері;
2. Соғылманы жасауды талдау және ҚЫҚБ автоматтандыру мүмкіншіліктерді қарастыру;
3. Автоматтандырылған ҚЫҚБ жабдығын таңдауға арналған есепті талдау.

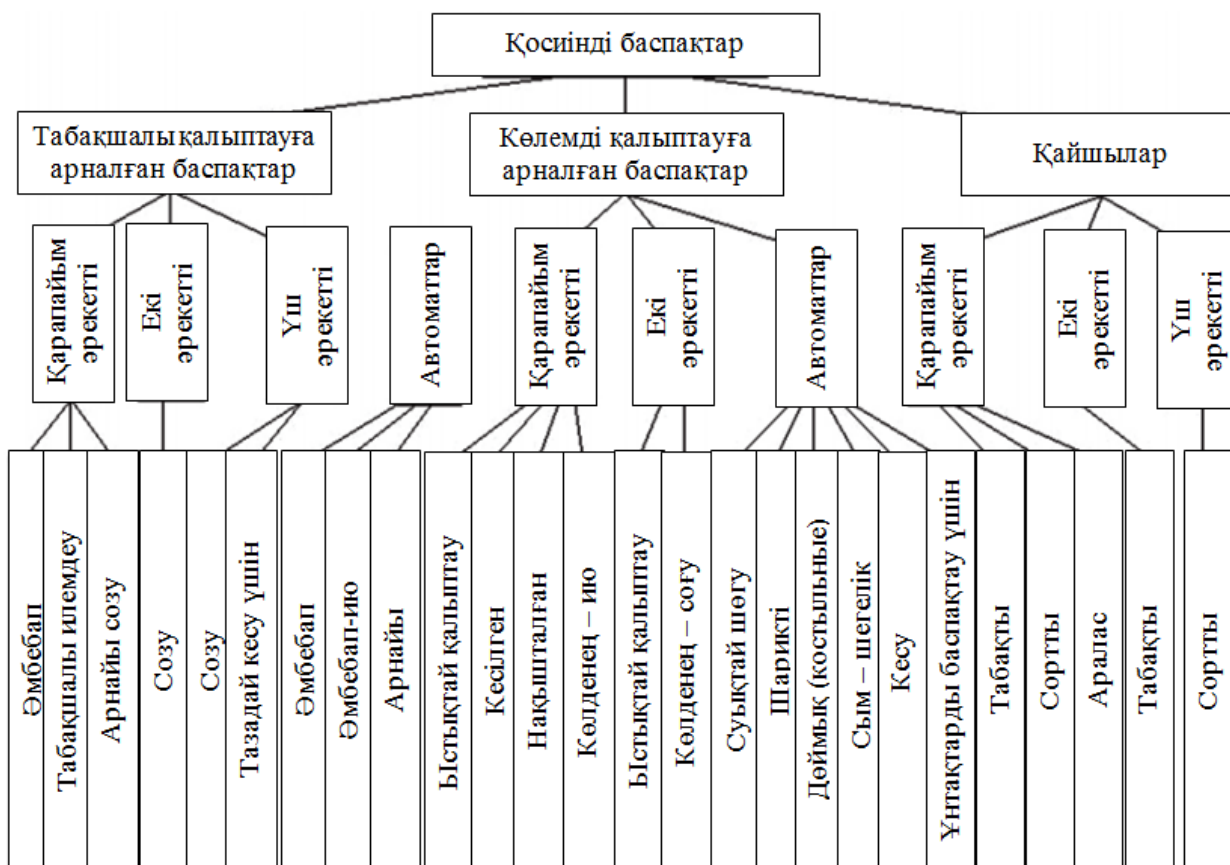
1. Қосиінді машиналардың жіктелуі

Қосиінді ұста-қалыптау машиналары механикалық баспақтар тобына кіреді. Бұл машиналардың негізгі механизмі қосиінді-бұлғақты механизм болып табылады. Қосиінді машиналарды бірқатар белгілер бойынша жіктеуге болады: кинематикалық, технологиялық, құрылымдық ерекшеліктері бойынша, автоматтандыру дәрежесі бойынша, атқарушы тетіктердің саны бойынша, өндірістік операцияларды қоса атқару дәрежесі бойынша және т.с.с. Әдетте негізгі технологиялық белгі бойынша, яғни өндірісте белгілі бір түрдегі баспақтың мақсаты бойынша жіктеу болып табылады. 1 - суретте қосиінді машиналардың технологиялық белгісі бойынша жіктеу сұлбасы берілген. Бір-бірінен айтарлықтай ерекшеленетін қосиінді баспақтардың екі үлкен тобы бар. [12] Осы топтардың бірі көлемді қалыптауға, екіншісі табақшалы қалыптауға арналған.

Көлемді қалыптаудың технологиялық үрдістердің ерекшеліктері сырғақтың (ползун) салыстырмалы кіші жұмыс жүрісін талап етеді; қалыпталатын бөлшектер мен қалыптардың салыстырмалы кіші габариттік өлшемдерінде деформация кедергісі үлкен; ыстық қалыптау кезінде соғылманың сууын болдырмау үшін баспақтың жылдам өтуін қамтамасыз ету қажет; соғылмалардың жоғары дәлдігін алуға ұмтылу баспақтарды өте қатаңдатады.[1]

Табақшалы қалыптау үшін үлкен жүрісті ірі габаритті баспақтар қажет, бірақ деформация кедергісі көлемді қалыптауға қарағанда аз, сондықтан табақты қалыптауға арналған баспақтар күші де төмен емес.

Автоматтарға ұсақ және орта бөлшектерді көпоперациялық табақшалы қалыптау үшін қызмет ететін көп позициялы табақшалы қалыптау автоматтары және лентадан жоғары өнімді қалыптауға арналған автоматтар — төменгі жетегі бар, қалқымалы жүгірткісі бар, жылдам жүретін автоматтар жатады. Көлемді қалыпатуға арналған баспақтауға сортты металға арналған қайшылар, ыстық қалыптау баспақтары және ыстық қалыптаудың барлық операциялары жүргізілетін көлденең соғу машиналары жатады; штампыланған бөлшектерді тегіс және көлемді калибрлеу үшін қызмет ететін нақыштау баспақтары (чеканочные прессы), сорттық илемді ыстық және суық ию үшін ию баспақтары, кесу баспақтары, радиалды-соғу машиналары. Көлемді қалыптауға арналған автоматтар негізінен бекіту бөлшектерін, шариктерді, тығыршықтар (ролики) және басқа да бөлшектерді суықтай қалыптау, сомындарды (гайки), сақиналарды және жаппай өндірістің ұқсас бөлшектерін ыстық қалыптау, сорттық илемнен және сымнан жасалған құбырлар мен бөлшектерді ию үшін қолданылады.



1 – сурет. Қосиінді машиналардың технологиялық мақсаты бойынша жіктелуі [12]

Келтірілген жіктеу толық емес, бірақ ол әртүрлі технологиялық операцияларға арналған қисық типті машиналардың қаншалықты кең қолданылатынын көрсетеді.

1.1. Ыстықтай қалыптайтын қосиінді баспақтар

Қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтары ыстық көлемді қалыптау операцияларын орындауға арналған (ашық және жабық қалыптарда) және күштік және энергетикалық көрсеткіштердің үлкен мәндерімен сипатталады. 6,3–63 МН номиналды күші бар осы типті баспақтарды негізгі параметрлері мен өлшемдері. жүгіріп өту барысында 200-500 ММ. және минутына 40-90 жүріс саны МЕМСТ 6809 регламенттелген. Өндіріс практикасында күші 160 МН-ге дейінгі күшті қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтары да қолданылады. Бұл баспақтар үлкен жылдамдыққа, конструкцияның жоғары қаттылығына және қалыпталған кеңістігінің салыстырмалы түрде шағын өлшемдеріне ие. [1]

Конструкцияның қаттылығын арттыру энергетикалық шығындарды азайтуға ықпал етеді және ыстық металмен жұмыс істеу кезінде жиі туындайтын артық жүктеме кезінде баспақтардың жұмысының сенімділігін қамтамасыз етеді. Бұл баспақтардың қаттылығы 2,5–15 МН/мм құрайды, бұл

басқа баспақтардың қаттылығынан 2-4 есе артық. Соғылмалар мен қаспақтардың салыстырмалы шағын мөлшерін қолдану үстел мен жүгірткінің жұмыс жазықтықтарының шағын габаритті өлшемдерін анықтайды. Қисық тиекті ыстықтай қалыптау баспақтары ашық және жабық жетегі бар екі жақты бір қисық тиекті жабық баспақтар болып табылады.

Баспақтың басты атқарушы механизмдері қосиінді-сырғақты (кривошипно-ползунный) немесе қосиінді-кулисалық болуы мүмкін. Негізгі білік әдетте эксцентрик тәрізді. Шатун баспақ болат құюдан қысқа және қатты орындалады.

Қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтарының жетегі көп жағдайда екі сатылы, сына белдікті беру арқылы жеке электр қозғалтқыштан, басты эксцентриктік білік тісті беріліспен байланысты аралық білікке орнатылған сермерге (маховик) беріледі.

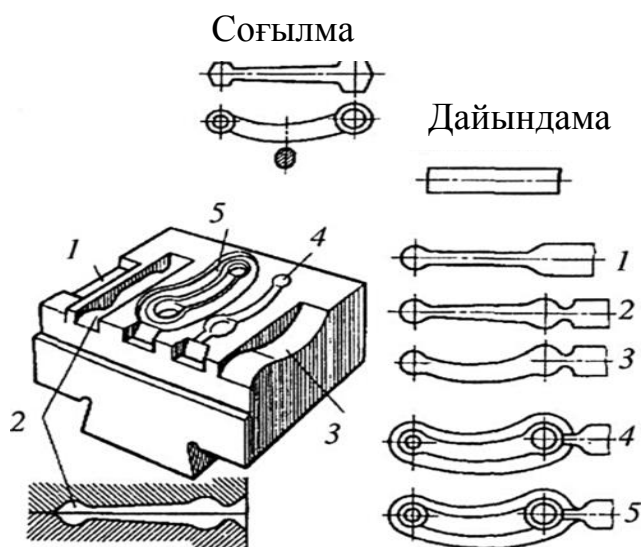
Қосу муфтасы-электропневматикалық басқарылатын дискілі үйкелісті(фрикционный)- жай жүрісті тісті доңғалақпен блокталған және жетекші эксцентрик білігіне орнатылған. Шағын күштің қисық тәрізді баспақтардың жекелеген түрлерінің сипаттамасы ленталық тежегіш, орташа және үлкен күштің баспақтарда — дискілі қолданылады. Қисық-сырғымалы механизмнің жылжымалы бөліктерінің ауырлық күші пневматикалық теңестіргіштермен теңестірілген. Қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтары үшін жоғарғы және төменгі итермелегіштердің болуы тән. Баспақтың жүгірткісінде жүгірткенің кері жүрісінде бұлғақтан (шатун) әсер ететін жоғарғы итермелегіш бар. Итергіштің барысы жүгірткіш жүрісінің 10-25%, ал есептік күш — 50-100 кН тең болып қабылданады. Баспақ тұғырға (станина) төменгі итергіш орналасқан. Оның жетегі эксцентрик білігінің консоліне орнатылған жұдырықтан жүзеге асырылады. Төменгі итермелегіш үшін есептік күш баспақтың номиналды күшінен 0,5–1,0%, жүріс — жүгірткінің толық жүрісінен шамамен 20% құрауы тиіс. Баспақтың биіктігінің шамасы сыналы үстелдің көмегімен реттеледі. [2]

Ыстықтай көлемдік қалыптау — бұл қыздырылған дайындамадан қалыптау қалыптау көмегімен жүзеге асырылатын қысыммен металдарды өңдеу түрі.

Қалып-бұл қуысы бар арнайы құрал, ол тұтқа деп аталады. Қалыптың төменгі бөлігінің қуысына жоғарғы қалыптың төмен қозғалуы кезінде Деформацияланатын дайындаманы орнатады. Қалыпталған дайындаманы қалыпталған соғылма деп атайды. Соғылма-бұл қалыптың жылғаның көшірмесі.

Ұзындығы (биіктігі) бойынша қималарының үлкен айырмашылықтары жоқ қарапайым модификациялы соғылмалар, әдетте бір қуысы бар қалыптарда, яғни бір бұрамалы қалыптарда қалыпталады.

Көп тұтқалы қалыптарда жылғалар (ручьи) дайындау және қалыптау болып бөлінеді (сурет 2).



2 – сурет. Көп жылғалы қалып [10]

Фасонды дайындаманы алуға арналған дайындаушы жылғаларға мыналар жатады: созылғыш, илектеу, ию және т. б.

Созба жылғасы 1 (сурет 2) дайындаманың жекелеген учаскелерінің ұзындығын олардың көлденең қимасының ауданын азайту есебінен арттыру үшін қызмет етеді.

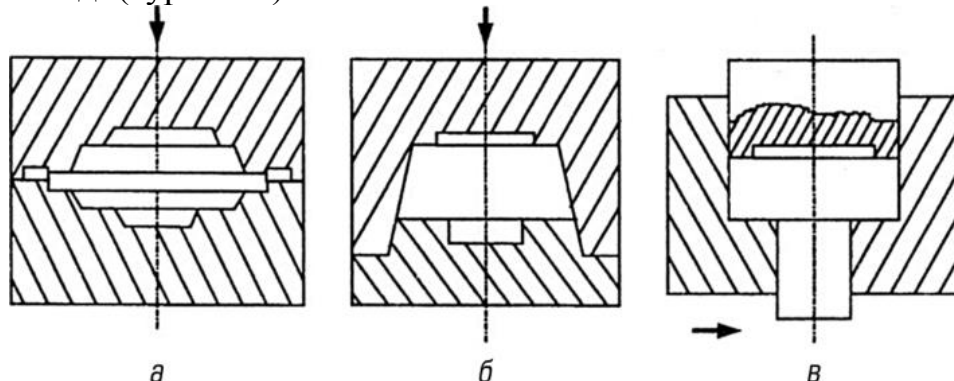
Созба жылғасы 2 (сурет 2) жақын жатқан учаскелердің қимасын азайту есебінен дайындаманың қимасын жергілікті ұлғайту үшін қызмет етеді.

Ию жылғасы (сурет. 2) иілген өсі бар бөлшектерді қалыптау кезінде ғана қолданылады.

Қалыптау жылғасына ақтық 5 (сурет 2) - таза жылғалық және бастапқы 4 (сурет. 2) - қаралтым (черновой) жатқызады.

Кенерікті (облой) жыралар түпкілікті, ал кейде алдын ала жылғада орындалады. Кенерікті жырық металдың артығын өтеу үшін қызмет етеді және сонымен бірге қалып қуысынан металдың өтуіне жеткілікті қарсылық жасау үшін қызмет етеді, бұл жылғаны сапалы толтыру үшін қажет.

Қалыптың түріне байланысты ашық және жабық қалыптарда қалыптау болып бөлінеді (сурет 2.1).



2.1 – сурет. Ашық (а) және жабық (б және в) қалыптарда қалыптау сұлбалары [10]

Ашық қалыптарда қалыптау (сурет. 2.1, а) қалыптың жылжымалы және қозғалмайтын бөліктері арасындағы ауыспалы саңылаумен сипатталады. Бұл саңылау қалып қуысынан шығуды жабатын және металды бүкіл қуысты толығымен толтыруға мәжбүр ететін кенерік қылауымен (заусенец облоя) ағады.

Соңғы сәтте деформацияланумен қуыстағы металдың артығы сығылады, бұл массасы бойынша дайындамалардың дәлдігіне аса жоғары талаптар қоюға мүмкіндік береді. Содан кейін арнайы қалыптарда кесіледі.

Жабық қалыптарда қалыптау (сурет 2.1, б, в) деформация үрдісінде қалып қуысы жабық күйінде қалуымен сипатталады. Қалыптың қозғалмалы және қозғалмайтын бөліктері арасындағы саңылау бұл ретте тұрақты және шағын, сондықтан онда қылаудың (заусенец) пайда болуы қарастырылмайды.

Жабық қалыптарда қалыптау кезінде деформацияның үлкен дәрежесіне жетеді, бұл оларда азилемді қорытпаларды қалыптауға мүмкіндік береді.

Ыстық көлемді қалыптауға арналған жабдық балға, қосиінді ыстық қалыптау баспақтары, көлденең соғу машиналары, гидравликалық баспақтар, бұрандалы баспақтар және арнайы қалыптау үрдістерінде қолданылатын машиналар болып табылады. Қалыптау балғаларының негізгі түрлері:

- 1 – бу-ауа қалыптау балғалары;
- 2 – фрикциялық балға және төссіз балға (бесшаботные молоты);
- 3 – гидравликалық балға.

Сығымдағыштарда қалыптау өнімділігі балға қарағанда жоғары, бұл ретте соғылманың биіктігі бойынша үлкен дәлдігіне қол жеткізіледі. Сонымен қатар, үрдісті механикаландыру және автоматтандыру үшін үлкен мүмкіндіктер бар. Бұл тәсілдің кемшілігі баспақта қалыптау алдында дайындау толығымен қабыршақтан тазартылуы тиіс, өйткені деформациялар баспақтың бір жүрісінде жүреді және қабыршақ болған жағдайда ол соғылманың бетіне тігіледі.

Көлденең-соғу машиналарында негізінен фланецпен өзекше, сақинамен немесе стақан түріндегі соғылмаларды қалып тайды. Бұл машиналар әмбебаптылығы төмен, жоғары құны бар (ыстықтай баспайтын баспаққа қарағанда 1,3 есе жоғары). Көлденең соғу машиналарындағы негізгі операциялар түсіру, тігу және тесу болып табылады. Көлденең-соғу машиналарында қалыптауға арналған бастапқы материал әдетте дөңгелек кима прокаты болып табылады. [6]

Бұрандалы фрикциялық баспақтар - бұл балға мен баспақтың арасындағы аралық түрдегі машиналар, өйткені олар соққы әсері мен статикалық қысымды біріктіреді. Бұрандалы фрикциялық баспақтарда салмағы 20 кг-ға дейінгі, көп бөлігі алюминий және мыс қорытпаларынан жасалған ұсақ шыңдағыштар қалыпталады.

Гидравликалық қалыптау баспақтары соғумен қалыптаулардан ерекшеленбейді. Гидравликалық қалыптарында дискілер, иінді біліктер, әртүрлі иінтіректер (рычаги), кронштейндер, қалың қабырғалы сфера түптері типтес соғылмаларды қалыптайды. Ұшақ жасауда жеңіл қорытпалардан

жасалған ірі габаритті панельдер мен жақтауларды (рама) қалыптаудың ерекше маңызы бар.[3]

Соғу біліктерінде қалыптаумен күрделі емес конфигурациялы соғылмалар— шынжыр буындары, иінтіректер, сомынды кілттер (гаечные ключи) және т.б.; ротациялық соғу машиналарында — түрлі сатылы цилиндрлік немесе конусты біліктерді қалыптау дайындайды.

Қосиінді баспақтарды К, КД, КА және т. б. белгілейді. Бұл ретте К сериялы баспақтардың конструкциялары базалық, КА сериясы немесе КД — параллель базалық, конструктивтік орындалуымен ерекшеленетін болып табылады. Дәл осындай баспақ-автоматтар сериясы, базалыққа параллель, АА, АБ және т. б. бойынша белгіленеді. [9]

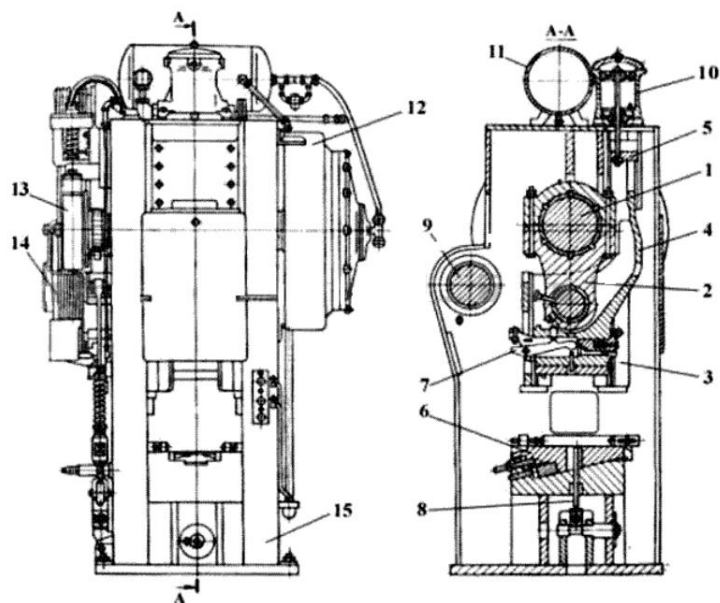
1 – кесте. Жабдықты таңбалау мысалдары[9]

К 8837;К 8839 КБ837;КБ839	Қос әрекетті қосиінді ыстық қалыптау баспақтары
К8551; К04.086.851; К8037; К8045;К8538; К8540; К8542; К8544;К8548В;К8549; К8550; К8549.02; К8552; КА8538; КА8546; КА8549; КБ 8540; КБ 8546; КБ8040 ; КБ8542; КВ8042; КГ8040; КГ8042; КГ8042А; ҚД8040; КИ8044 КГ8042А.01;	Қосиінді ыстық қалыптау баспақтары
АККБ8040.01 АККБ8044.01	Қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтың базасындағы кешендер
КА0042;КБ8042;КБ8048.08; КБ8544;КБ8544А; КБ8546; КГ8046; ҚД8040Б; КЕ8044	Арнайы қосиінді ыстық қалыптау баспақтары
КГ8042.02	Арнайы екі қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтары
КБ8048 КБ8048.07	Соғылмалар өндірісі үшін арнайы қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтары
КБ8542А	Механизация құралдары бар ҚЫҚБ
К0940	Пресс кривошипный горячештамповочный для горячей штамповки осадкой с кручением

1.2. Қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтарының ерекшеліктері мен сипаттамалары

3 - суретте ҚЫҚБ типтік құрылымы көрсетілген. Бұл баспақтардың артықшылықтарына жылдам жүру, конструкцияның жоғары қаттылығы, қалып кеңістігінің салыстырмалы түрде шағын өлшемдері жатады. Баспақ

жүрістерінің көп саны ыстық металды өңдеу кезінде дайындама бар қалыптың түйісуінің ұзақтығын азайту қажеттілігімен байланысты.



3 – сурет. Қосиінді ыстықтай қалыптау баспағы: 1-бас эксцентриктік білік; 2 – бұлғақ (шатун); 3 – сырғақ; 4 – сырғақ кеудесі (хобот ползуна) ; 5 – қосымша сырғақ бағыттаушысы; 6 – сыналы үстел (клиновой стол); 7 – жоғарғы итермелегіш механизм; 8 – төменгі итермелегіш механизм; 9 – жетек білігі; 10 – сырғақты теңестіргіш; 11 – ресивер; 12 – пневмофрикциялық қосу муфтасы; 13 – пневмофрикциялық тежегіш; 14- маховик; 15- тұғыр (станина) [14]

ҚЫҚБ-ның негізгі ерекшеліктері:

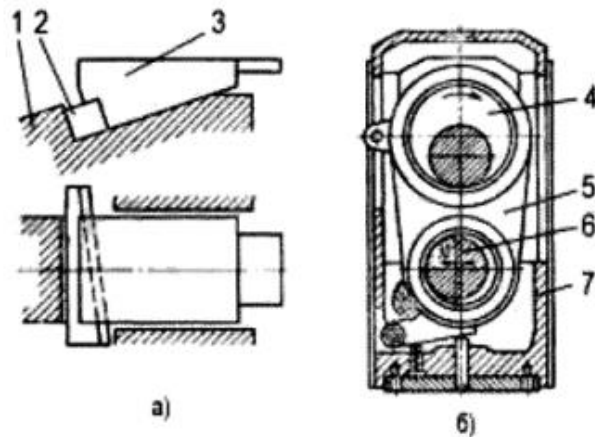
1. Бас түйіндердің және жалпы баспақтарының қатты конструкциясы, қалыптаудың дәлдігін арттыру мақсатында баспақтың бөлшектерінің серпімді деформациясының көлемін күрт азайту қажеттілігінен туындайды;

2. Күшейтілген бағыттаушы сырғақ орталықтан тыс жүктеме кезінде сырғақтың ауытқу шамасын азайту қажеттілігінен туындайды.

3. Ыстық металды өңдеу кезінде дайындама бар қалыптың түйісуінің ұзақтығын азайту қажеттілігімен байланысты сырғақ жүрісінің саны көбейеді. [11]

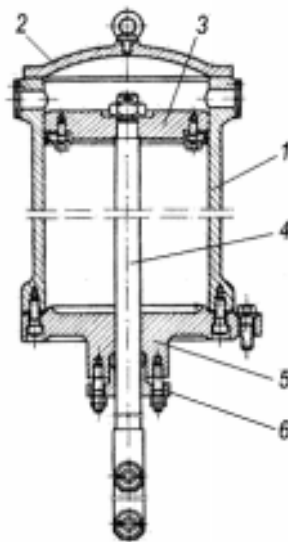
Қалыптың қозғалмайтын бөлігі баспақтың сына үстеліне бекітіледі. Мұндай конструкция баспақ үстелі басты механизмді шыңдау кезінде сындыруға арналған, сондай-ақ қалыпты баптау кезінде қалып кеңістігінің жабық биіктігін реттеу үшін арналған (3.1-сурет).

Қалыптың екінші бөлігі ауыспалы қалыптық плитаның көмегімен сырғаққа бекітіледі. Сырғақтың бүйір бетінде пайда болған бағыттаушы беті болады (бағыттаушы беттердің саны әр түрлі болуы мүмкін, алайда көбіне 4 болады).



3.1 – сурет. ҚЫҚБ-да жабық биіктікті реттеу нұсқалары: а – сыналы үстелдің көмегімен; б – бұлғақтың төменгі бастарындағы эксцентрікті өстің көмегімен; 1 – үстел негізінің көлбеу жазықтығы; 2 – көлденең сына; 3 – үстелдің сына жастығы; 4 – эксцентріктік білік; 5 – бұлғақ; 6-эксцентрик өсі; 7-сырғақ [14]

Дөңгелек үстел көмегімен қылыптық кеңістіктің жабық биіктігін реттеу құрылғының (сурет. 3.1 а) бірқатар кемшіліктер бар: реттеу кезіндегі қиындықтар; тұғыр бойынша үстелдің сырғанау орындарын бітеу; үстелдің үлкен металл сыйымдылығы. Сондықтан, ҚЫҚБ қазіргі заманғы конструкцияларында қалыптық кеңістіктің жабық биіктігін реттеу бұлғақты сырғақпен қосатын эксцентрікті өстің немесе осы қосылыстағы қосымша эксцентрик төлкесінің көмегімен жүзеге асырылады (сурет 3.1).



3.2 – сурет. ҚЫҚБ сырғағының теңестгіш конструкциясы: 1 – пневмоцилиндр корпусы; 2 – жоғарғы қақпақ; 3 – поршень; 4 – соташық (шток); 5 – төменгі қақпақ; 6 – нығыздағышты ұстап тұруға арналған фланец.[14]

Поршеньнің 3 астындағы баспақтың сырғағын түсіргенде (3.2-сурет) теңдестіруші цилиндрлердің ауасы ресиверге итеріледі. Теңестіргіш шын мәнінде серіппенің рөлін атқарады, ал ресивер сырғақта күштің бірқалыпты өсуі үшін қолданылады. Дұрыс теңестіруге редуциялық шұралардың (вентиль) көмегімен өзгеретін ауа қысымының тиісті таңдауымен қол жеткізіледі.

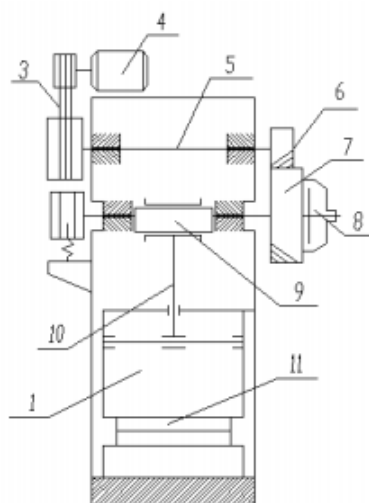
2 – кесте.

Қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтардың негізгі сипаттамалары [13]

Түрі Сипатта- масы	КА 8538	КА 8040 Б	КА 8542	КА 8544 Б	КА 8545	КА 8046	КА 8048	КА 8549	КА 8551	КА 8052
Номиналды күш, МН	6,3	10	16	25	31,5	40	63	80	125	160
Сырғақ жүрісі, мм	200	280	300	350	360	400	460	480	520	600
Үздіксіз жүріс саны, мин ⁻¹	100	90	85	70	60	50	40	40	35	32
Жеке қосулар саны, мин ⁻¹	26	26	22	20	20	14	12	10	6	4
Қалыптау биіктігі, мм	600	710	850	1000	1000	1200	1350	1590	1800	1900
Реттеу (регулировка), мм	10	10	10	10	12	10	13	13	17	20
Үстелді реттеу, мм										
Солдан оңға	760	930	1050	1280	1600	1710	2100	2100	2500	2300
Алдыдан арқа	850	1000	1200	1400	1550	1620	1950	2300	3100	3500
Сырғақты реттеу, мм										
Солдан оңға	650	800	894	1090	1420	1470	1900	1900	2460	2650
Алдыдан арқа	700	980	944	1150	1800	2000	1850	2350	2680	3450
Негізгі жетек электрқозғалтқышының қуаты, кВт	37	55	90	110	132	160	320	400	500	630
Баспақ габариді, мм										
Солдан оңға	4350	4820	4850	5940	6400	6790	8400	8410	10060	10300
Алдыдан арқа	3215	3585	3810	4330	5300	5830	5750	6470	7380	7700
Еден деңгейінен биіктігі	4785	5780	6000	7300	7400	7830	9000	9840	10540	10900

Қосиінді – сырғақты механизмінің жоғары қаттылығы келесідегідей камтамасыз етіледі:

1. Басты білік ретінде эксцентрик білігін қолдану;
2. Қысқа, ұзындығы бұлғақпен реттелмеген;
3. Қос бағыттағы массивті сырғақпен.



3.3 – сурет. ауыр механикалық баспақтардың конструкциясының 25 МН күші бар ҚЫҚБ кинематикалық сұлбасы: 1 – сырғақ; 2 – тежегіш; 3 – сына беріліс; 4 – электрқозғалтқыш; 5 – беріліс білігі; 6 – тісті беріліс; 7 – тісті беріліс; 8 – муфта; 9 – эксцентрик білігі; 10 – бұлғақ; 11 – қалып; 12 – баспақ үстелі. [12]

1.3. Қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтарында (ҚЫҚБ) қалыптаудың артықшылықтары мен кемшіліктері

Қосиінді ыстықтай қалыптау баспақтары (ҚЫҚБ) ыстық көлемді қалыптау үшін кеңінен қолданылады, өйткені олар келесі артықшылықтарға ие.

- ҚЫҚБ - да алынатын соғылмалар өлшемдерінің анағұрлым жоғары дәлдігімен ерекшеленеді. Бұл баспақтың жүрісінің тұрақтылығымен және сырғақтың бекітілген төменгі орналасуымен түсіндіріледі, бұл шыңдау өлшемдерінің биіктік бойынша ауытқуын азайтуға мүмкіндік береді. Әдіптер (припуски) мен шақтамалар (допуски) шамамен 30%-ға, ал қалыптау еңістері балғаларда қалыптау кезіндегі мөлшерден 1,5-2 есе аз болуы мүмкіндігі бар;
- Қалыптау үрдісі жоғарғы және төменгі итермелегіштері бар қалыптардың неғұрлым жетілдірілген конструкциясы салдарынан металды пайдаланудың неғұрлым жоғары коэффициентімен сипатталады, бұл қалыптау еңістерді, әдіптерді (припуск), түсілерді (напуск) және шақтамаларды азайтуға мүмкіндік береді және сол арқылы металды үнемдеуге және соғылмаларды кесу арқылы кейіннен өңдеудің еңбек сыйымдылығын азайтуға әкеледі;
- Шудың, дірілдің және топырақтың шайқалуының аз деңгейінің, соққысыз жұмыс сипатының салдарынан еңбек жағдайлары жақсарады, бұл жеңіл конструкциялы ғимараттарда ҚЫҚБ орнатуға мүмкіндік береді;
- ҚЫҚБ – да қалыптау автоматтандыруға жақсы беріледі;

- Баспақтағы деформация әрбір жылғада баспақтың бір жүрісінде, ал балғада — бірнеше соққылар үшін орын алатындықтан, ҚЫҚБ-ға қалыптауға көшу өнімділіктің балғаға қарағанда 30-50% - ға жоғарылауымен қатар жүреді. Ал механикаландыру және автоматтандыру құралдарын қолдану арқылы-2-2, 5 есе жоғары болып табалады;
- Отын энергиясына келтірілген баспақтың пайдалы әсер коэффициенті (пәк) балғаға қарағанда 2-4 есе жоғары;
- ҚЫҚБ-да металл шығыны мен пайдалану шығындарының төмендеуі арқасында алынған өнімнің өзіндік құны балғаға қарағанда төмен;
- Аз жұмыс күшін қолдану мүмкіндігі (егер балғаларда штамптау кезінде 5 -6 разрядты қалыптаушы талап етілсе, онда 3 разрядты ҚЫҚБ-да ұқсас соғылмаларды қалыптау кезінде). [11]

ҚЫҚБ және осы жабдықта қалыптау кемшіліктеріне келесіледі жатқызуға болады:

- ҚЫҚБ-ның неғұрлым жоғары (балғалардаг 3-4 есе) құны;
- көп уақыт кететін сырғақтың соңғы төменгі жағдайы кезінде баспақтардың сыналану (заклинивания) және сыну мүмкіндігі;
- өндірілетін операциялардағы аз әмбебаптылық (сырғақтың қатты жүрісіне байланысты дайындамаларды домалатуды және созуды қолданбайды);
- қалыптау алдында дайындамаларды қабыршықтан тазарту қажеттілігі, өйткені деформация бір қалыпты соққысыз жүктеу кезінде баспақтың бір жүрісінен өтеді және шыңдау бетіне қалыптануы мүмкін;
- терең қуыстарды нашар толтыруға байланысты күрделі пішінді соғылмаларды алу кезінде жылғалардың көп санын қолдану қажеттілігі;
- штамптардың неғұрлым күрделі конструкциялары және оларды реттеу;
- Металды дайындау өсі бойымен айтарлықтай қайта бөлудің мүмкін еместігі;
- Дайындаманы домалату және созу операциясын орындау үшін арнайы шарттың болмауы.[11]

Жетек пен сырғақтың арасындағы қатты байланысты қамтамасыз ететін ҚЫҚБ кинематикалық сұлбасының ерекшелігі бұлғақтың төменгі жағдайға (қосиінді механизмнің төменгі өлі нүктесіне) сырғақта күштің қосиінді білігінің бір сәті кезінде теориялық тұрғыдан шексіздікке дейін өсе алады. Күштің өсуі баспақ бөлшектерінің деформациясын арттырады.

ҚЫҚБ қалыптарын жобалау кезінде тіпті баспақ оның шеткі төменгі жағдайында (жұмыс істемейтін жүріс) саңылаусыз күйге келтіру кезінде де баспақтың жұмыс істеуі кезінде баспақ бөлшектерінің серпімді деформациясы және қалыптың (жоғарғы және төменгі) бөліктері арасындағы 1н-2 мм-ге дейінгі жиынтық серпімді деформацияға тең саңылау пайда болатынын ескеру қажет.

Мысалы, ыстық металмен жанасқанда қызудан оның бөлшектерінің кеңеюі салдарынан қалыптың суық саңылаусыз күйге келтірілуі кезінде туындауы мүмкін баспақтың сынуының алдын алу қажеттілігін ескере отырып, қалыптың жұмысын қарастыруға болмайды, штамп бөліктерінің соғылу қауіпті болып саналады және сол себептен жол берілмейді. Қалыптың бөліктері (кірістірмелері) арасындағы қашықтықты өзгерту үшін қалыптағы жөнге келтіру кезінде ашық магазині бар жыралар қолданылады, ал қалыптарды жүктемесіз баптау кезінде жыралардың шығыңқы жерлері арасында төсемдер орналастырылады. Сондықтан, ҚЫҚБ-да қалыптау кезінде балға көп соққылы қалыптада қабаттың қалыңдығына қарағанда қалыңдығы үлкен кенерік қолданылады.

Қалың, сәйкесінше, және өте ыстық қабаттың болуы қалып қуысында тіреудің азаюына, қуыстан металдың көп ағуына және оның терең ойықтарының нашар толтырылуына әкеледі. Нәтижесінде бірдей жиынтық деформация және соғылманың күрделі нысаны кезінде ҚЫҚБ-да қалыптау балғамен қалыптауға қарағанда жылғалардың көп санын пайдалана отырып орындалады.

Баспақ қалыптарында үлкен қабықтың пайда болуын болдырмау және бірнеше жолмен металл ағысының жылдамдығын төмендетуге болады.

Ең қарапайым әдіс дайындау нысанын соғылма пішініне біртіндеп жақындату үшін жылғалар санын көбейтуден тұрады. Бұл ретте баспақтың әрбір жүрісіне деформация дәрежесі азаяды, ал деформация жағдайлары балғаларда қалыптауға жақындайды.

Тағы бір әдіс- жыраға (канавка) металлдың ағысын шектеу. Егер кенерікті жыраның табалдырығының қалыңдығын азайтса, немесе оның енін ұлғайтса, немесе көпіршедегі кенеріктің қалыңдығын азайтса және оның енін ұлғайтса, онда бұл қыртыстың ағуын негізінен қалыптаудың соңында ғана қиындатады. Дайындаманың мөлшерін таңдаған кезде дайындаманың биіктігі оның диаметрінен 2-2, 5 есе асатын нұсқаға артықшылық беру керек.

Қалыптардың ажыратқыш жазықтығына сәйкес келетін жазықтықтағы өлшемдер мен рұқсатнамалар тербелістері қалыптардың тозуына, қалыптың жоғарғы жартысының ығысуына және соғылмалардың біркелкі шөгуіне, яғни қалыптау шеті температурасының ауытқуына байланысты болады.

ҚЫҚБ жоғарғы және төменгі қалыптарында итермелегіштердің болуы қалыптау еністерін азайтуға, соғылмаларды қысқышсыз (без клещевины) қалыптау және қысумен қалыптауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді.

Кесетін соғылмаларды сирек қолданады, себебі қалыптау үшін негізінен өлшеу дайындамасын пайдаланады. ҚЫҚБ-да қалыптау үрдісін автоматтандыру жағдайында кейде қыртысты кесуді және тесіктерді тесуді орындайды.

Әдетте, баспақта соғылманы алу үшін бір—үш жылға қажет, ал күрделі соғылмалар үшін — шөгуді қоса алғанда, бес жылға дейін болады.

Баспата құйылу қаупіне байланысты домалату және созу, әдетте, жүргізілмейтінін ескере отырып, дайындамаларды дайындауды басқа

жабдықтарда, мысалы, соғу біліктерінде, көлденең прокаттау стандартында, көлденең-сына прокаттау біліктерінде және т. б. тиімді жүзеге асыру қажет.

Дене қабыршақты шыңдау үшін және таза беті бар шыңдау алу үшін дайындамаларды қыздырудың ең жетілдірілген түрлерін (тотықпайтын жалынды, газды жылдам, электр қыздырғыш, соның ішінде индукциялық) немесе дайындаманы қалыптау алдында қабыршақтан тазартуды қолдану қажет.



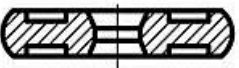
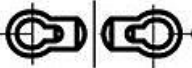
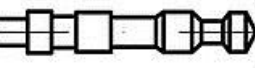
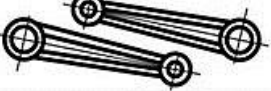
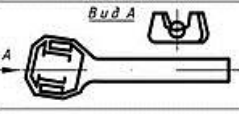
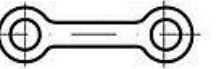

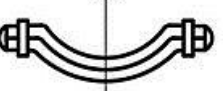

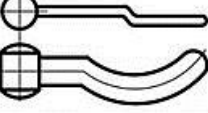
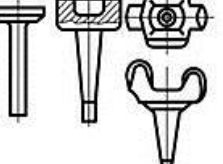
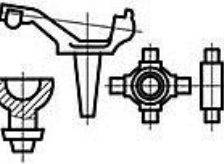
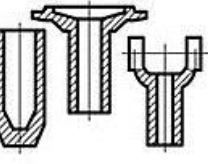
2. ҚЫҚБ-да қалыптау кезінде қолданылатын соғылмаларды жіктеу

Қазіргі ҚЫҚБ-да минутына жоғары жүріс саны бар, бұл дайындаманың деформация уақытын қысқартады, қалыптардың қызуын төмендетеді және олардың беріктігін арттырады. ҚЫҚБ-ға қалыпталатын соғылмалар:

- форманың өзгеруі мен форманың өзгеруі кезіндегі металдың ағымының сипатына байланысты-екі сыныпқа: шөгінді үрдісі басым болатын шыңдау сыныбы және қысу үрдісі басым болатын шыңдау сыныбы;
- конфигурациясы мен дайындау күрделілігіне байланысты - бес негізгі топқа (кесте. 3). Дайындау әдістері соғылмалардың кіші тобын бөлу кезінде ескерілуі тиіс.

3 – кесте

ҚЫҚБ-да қалыпталатын соғылмалардың жіктелуі [16]

Группа	Подгруппа		
	1	2	3
I			
II			
III			
IV			
V			

I топ-бір мезгілде қысу арқылы қыртысқа шөгуге немесе шөгуге жасалатын осесимметриялық соғылмалар, яғни жоспарда дөңгелек немесе осы нысанға жақын соғылмалар, оның ішінде төртбұрышты және жоспарда дөңгелек және квадратқа жақын, сондай-ақ өсінділері бар соғылмалар;

II топ-дайындамаларды алдын ала дайындамай жиірек қалыптайтын көлденең қималар алаңдарында шағын айырмасы бар ұзартылған пішінді соғылмалар;

III топ-көлденең қималар ауданындағы үлкен айырмашылықпен ұзартылған пішінді соғылмалар. Олар үшін ГKM-ға түсірумен немесе қысумен (1-ші кіші топ), соғу біліктерінде немесе көлденең-сына таптау біліктерінде немесе басқа ұқсас жабдықтарда (2-ші кіші топ) біліктеумен және аралас үрдістермен (3-ші кіші топ) алдын ала өңделген дайындамалар қажет;

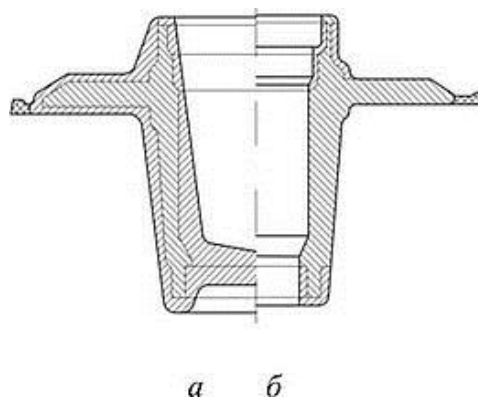
IV топ-қысқ өсті соғылмалар. Соғылмаларды өңдеу барысында 1-ші шағын топтарда құлпы бар қалыптиар қолданылады; 2-кіші топтарда - иілгіш жылғалар; 3-кіші топтарда - құлпы бар және иілгіш жылғалары бар қалыптар қолданылады. Дайындаманың иілген осі бар аса күрделі соғылмаларды қалыптау кезінде жеке жабдықта жиі алады, ал қалыптарда июден басқа жылғалардың барлық түрлерін қолданады, оның ішінде қажет болған жағдайда кескіштер де қолданылады;

V топ-қысу арқылы дайындалатын соғылмалар. [16]

ҚЫҚБ-да қалыптау кезінде дайындамалардың мынадай түрлері қолданылады. Сұрыптық илек-барлық топтағы шыңдау үшін; профильденген дайындамалар-III топтағы шыңдау үшін (кейде және IV топтағы); калибрленген дайындамалар-жабық қалыптарда қалыптаудың жекелеген жағдайлары үшін; құбырлар - 3-кіші топтың V тобындағы шыңдау үшін.

Дайындамаларды соғу біліктерінде немесе баспағы бар желіге орнатылатын көлденең, көлденең-сына және көлденең-бұрандалы прокаттау стандартында неғұрлым тиімді пішіндеу, өйткені бір қызудан қалыптауды жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Соғылмаларға арналған әдіптер мен шақтамалар ГОСТ 7505-89 сәйкес тағайындалады.

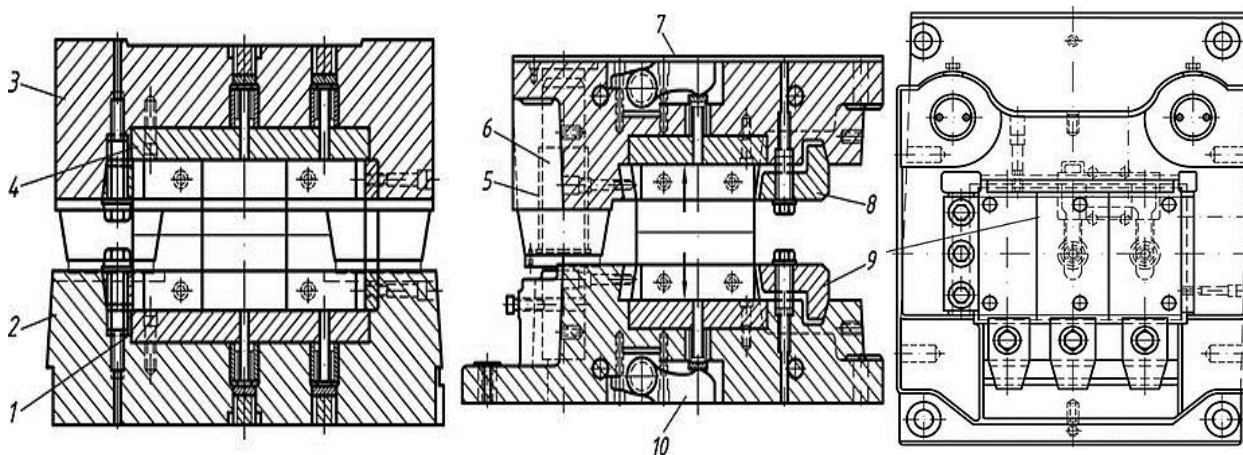
Қалыптау кезінде мүлдем дәл соғылманы алуға болмайды, алайда әдіптер, қатпарлар мен шақтамалар аз болған сайын, металын пайдалану коэффициенті K_n соғұрлым жоғары болады және кесумен өңдеуге кететін шығындар аз болады.



4 – сурет. Бір бөлшектің шыңдалуын салыстыру: а-балғада қалыпталған; б-ҚЫҚБ-да қалыпталған [5]

ҚЫҚБ-да қалыптау кезінде балғаларда қалыптау кезінде қарағанда дайын бөлшектерге нысаны бойынша жақын соғылмалар алынады (сурет. 4). Бұл негізгі және кесілген қалыптардың құрылымын жеңілдетеді. Итергіштердің болуы жүгірткінің осіне параллель бағытта қалыптауға мүмкіндік береді, соның нәтижесінде соғылманың конструкциясы жеңілдетіледі, оның салмағы төмендейді және кенерікпен азаяды, бұл Кн арттырады.

Блоктар конструкциясының екі негізгі түрі бар: призмалық және цилиндрлік қондырмалар үшін.



4.1 – сурет. Призма жылғалы ендірмелерге (вставки) арналған әмбебап блок: 1-төменгі плита; 2 - негіз; 3 - тоспа (башмак); 4 - жоғарғы плита; 5 - төлке; 6 - баған; 7 - жоғарғы итергіштің жұдырығы; 8 - жоғарғы қысқыш (прихват); 9 - төменгі түйреуіш; 10 - төменгі итергіштің жұдырығы; 11 - призмалық жылға ендірмелері. [5]

ҚЫҚБ қалыптарында дайындау және қалыптау жылғалары құрастырылады. Бөлу пышақтарын әдетте пайдаланбайды. Кейде ҚЫҚБ-да қабықты кесу және тесіктерді тесу операцияларын орындайды.

ҚЫҚБ қалыптар пакетінің жинағына бір-бірімен бағыттаушы бағаналармен байланысты жоғарғы және төменгі монтаждық плиталар (негіз және тоспа), сондай-ақ қалыптық ендірмелерді бекіту бөлшектері мен итеретін механизм кіреді. Пакеттің жоғарғы плитасы бұрандамалармен баспақтың жүгірткісіне, астыңғы тақтаға бекітіледі.

Тоспа және негізге (основание) астарлы плиталар мен тіреуіш планкалар, сондай-ақ төменгі және жоғарғы итермелегіштердің иіктіректі жүйелері монтаждалған. [5]

Тоспамен негізі бағаналар мен төлкелер арқылы жалғанады, ал осы екі бөлшектер үстелге және баспақтың жүгірткісіне бұрандамалармен бекітіледі. Блоктың (пакеттің) жоғарғы плитасы бұрандамалармен баспақтың жүгірткісіне, ал астыңғы тақтасына бекітіледі.

Әмбебап блоктардың, сондай-ақ олардың ауыспалы бөлшектерінің өлшемдері мемлекеттік стандарттармен регламенттеледі.

2.1. Ыстық көлемді қалыптау арқылы соғылманы құрастыру

Ыстық көлемді қалыптау арқылы соғылманы құрастыру қарапайым соғылмалардан өте күрделі қалыптарға дейін әр түрлі конфигурациялы соғылмаларды алады. Барлық соғылмалар конфигурациясына байланысты күрделілік топтарына бөлінеді, соған сәйкес оны алу тәсілін таңдайды (балғаларда, бьаспақтарда немесе басқа арнайы жабдықтарда соғу немесе қалыптау).

Конфигурация нысаны бойынша шындау үш топқа бөлінеді: өсі созылған, симметриялы және күрделі формада.

Бірінші топқа бұлақтар, иінтіректер, білікшелер және т.б., оның ішінде қарапайым немесе күрделі көлденең қимасы бар, өсі созылған және өсіндісі бар соғылмалар жатады. Сондай-ақ бұл топқа иілген өсі бар, оның ішінде бас өсі қисығы және ажыратқыштың сынған сызығы, иілген өсі және өсіндісі, ұзартылған майыстырылған және қысқа өсі бар немесе керісінше, қысқа майыстырылған соғылмалар жатады.

Екінші топқа фланецтер, сақиналар, тісті доңғалақтар түріндегі осесимметриялық соғмалар, оның ішінде осесимметриялық созылған, тереңдетілген осесимметриялық, фланецпен және тереңдетілген, айқастырма түріндегі және ұзындығы әртүрлі симметриялы емес өсінділері жатады.

Үшінші топқа топтар мен кіші топтардың әртүрлі элементтерінен және иінді білік түріндегі соғудан тұратын күрделі пішінді соғылмалар жатады. [13]

Созылған өсі бар соғылмалар жалпағынан қалыпталады, мұндай көлденең қималар алаңдарында айтарлықтай айырмашылығы бар соғылмалар дайындаманы алдын ала дайындауды талап етеді, оны қарапайым бастапқы дайындаманы фасондық дайындамаға біртіндеп айналдыру жолымен қосымша бұлақтарда жүзеге асырады. Бір жылғада дайындаманы өңдеу қалыптау өтпесі деп аталады.

Көптеген жағдайларда технологияны таңдау есептеусіз белгіленеді, егер соғылмалардың салмағы мен өлшемдері қалыптау үшін рұқсат етілген мөлшерден асып кетсе, онда соғусыз болмайды. 50 кг-нан аз соғылмаларда шешуші фактор сериялық болып табылады. Егер сериялық бұйымның жүздерімен есептелетін болса, онда оларды қалыптау арқылы алады, егер ондық соғумен ішінара қалыптау арқылы соғуға болады. Қосымша фактор-соғу конфигурациясы.

Технологиялық үрдіс нақтыланған кезде, технолог стандарттарды ескере отырып, соғылманың техникалық құжаттамасын әзірлейді.

Соғылған және қалыпталған соғылманың техникалық құжаттамасын сызба бойынша дайын бөлшектер құрайды. Соғылманың техникалық құжаттамасын жасау кезінде қалып ажыратуының жазықтығын орнату, әдіптер мен шақтамаларды белгілеу, қалыптау еңістерін, дөңгелектеу радиустарын анықтау, сондай-ақ тесіктерді тесуге арналған маңдайша белгілері пішіні мен өлшемдерін орнату тиіс.

Балғаларда немесе қосінді ыстықтай қалыптау баспақтарында қалыптау арқылы алынатын соғылмалардың сипаттамасы мен түрі[13]

Топ	Бөлшек сипаттамасы	Типтік өкілдер	Соғылма түрі
1	2	3	4
1	Ұзартылған пішінді		
1.1	Тік өсті	Біліктер, өстер, бұлғақтар, беренелер	
1.2	Иілген өсті	Рөлдік басқармалы шпінтіректер	
2	Осесимметриялық дөңгелек және көпқырлы		
2.1	Дөңгелек	Тісті дөңгелек, күшшек (ступица), фланец	
2.2	Шаршы, көпжақты, көпбұрышты	Тісті дөңгелек, күшшек (ступица), сомын (гайка)	
2.3	Қосалқылармен	Айқастырма (крестовина), аша (вилка)	
Басқа бөлшектер			
3	Топтарды біріктіруші элементтердің біріктірілген конфигурациясы	Иінді білік, бұрылу жұдырықшалар	
4	Жоғары көлемдегі қайта өңделмейтін беттермен	Алдыңғы ес беренелері, берілісті ауыстырып қосу шпінтірегі, тіркеу арқаннның ілмегі (буксирный крюк)	
5	Тесіктермен, шұңқырлармен,	Қуыс біліктер, фланец, тісті дөңгелек блоктары	

3. Қосінді ыстықтай қалыптау баспақтарында қалыптауды автоматтандыру

Ыстықтай қалыптау автоматтары (ЫҚА)

Мақсаты: сомын үлгісіндегі өзекті және қысқа бұйымдардың сериялық, ірі сериялы және массалық өндірісі (сағатына 4000...10000 дайындамалар), шарик-аунақша-мойынтірек (шарико-роликоподшипников) сақиналары, тістегеріштер дайындамалары, муфталар, кардан айқастырмалары және басқа да машина жасау бөлшектері.

Артықшылықтары:

- 1100-1250 °С дейін қыздыру (ыстық қалыптау) деформация кедергісін 10 есе, 800 °С дейін қыздыру (жартылай қақталған қалыптау) – 4...5 есе төмендетеді;

- негізінен индукциялық қыздыру немесе кедергінің электр пештері қолданылады, бұл болат дайындаманың үстіңгі қабатының қабыршақты түзілуін және көмірсізденуін күрт төмендетеді.

ЫҚА құрылымдық ерекшеліктері:

Үлкен технологиялық жүктеме, жоғары температура, қабыршақтың болуы және ЫҚА салқындатқыш су жағдайында жұмыс істей отырып, мұндай ерекшеліктер бар:

- позициялар арасындағы дайындамаларды тасымалдау механизмі негізгі болып табылады, оның тұрақты және сенімді жұмысына автоматтың жоғары өнімділігі байланысты. Тасымалдау механизмі бұл цикл бойынша басқарылатын тістеуіктер (клеши) және олардың позициялар арасында тік сызықты жылжуы. Тістеуіктер ұяқалыптардың үстінде және астында орналасқан екі қуыс штангаға бекітіледі;
- ЫҚА сотандағы дайындамалардың "жабысуын" бақылау үшін тербелмелі сүңгештермен (шупы) жабдықталады, олар әрбір жүгірткі кезінде сотандарға сәйкес келеді, қалған ("жабысқан") дайындаманы сотанға лақтырады;
- әрбір қалыптау позициясы ұяқалыптан жасалған итергішпен жабдықталады;
- сотандар мен ұяқалыптарды пышақты, тіректі және беретін тығыршықтарды салқындатудың тиімді жүйесі (су құбыры немесе айналмалы су).

Технологиялық процесті толық автоматтандыру үшін ЫҚА фотосенсорлардан тұратын автоматты құрылғымен және машинаға жеткізілген екі өзекшенің қондырылуын басқаруға арналған электронды қондырғымен жабдықталған (алдыңғы қатардың құйрығы және машинаға берілу басы).

Бұрандалы баспақ жақтауларда бүйірлік терезелердің болуы қыздырылған бланкілерді баспақ қалыптары мен қалыпталған дайындамаларға тікелей контейнерге немесе конвейерге жеткізілуі мүмкін, оларды жиек баспағына беріліс механикаландыру мен автоматиканы айтарлықтай жеңілдетеді. Иінді баспақтарда соққылардың болмауы және қалыптаудың тұрақты уақыты механикаландыру және автоматика құрылғыларының және индукциялық жылытқыштардың жұмысын баспақ жұмысымен үйлестіруге болады.

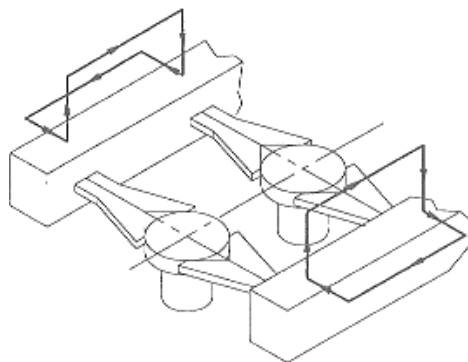
Ыстық қалыптаудың қазіргі заманғы конструкциялары минутына көптеген сырғытпалы соққыларға ие, сондықтан механикаландырылған және автоматтандырылған болғандықтан қалыптау балғаларына қарағанда жоғары өнімділікті қамтамасыз етеді. [8]

Соңғы жылдары отандық зауыттардағы және шетелдердегі ыстық қалыптау шеберханаларында бланкілерді қалыпқа беру, бланкілерді бір ағыннан екіншісіне ауыстыру және мөрдің сыртындағы дайын бұйымдарды алып тастау үшін әртүрлі автоматика құрылғылары жасалды.

3.1. ҚЫҚБ-да соғылмалар жасау үрдістерін автоматтандыру

Ыстықтай қаыптау қондырғының икемділігін түсіне отырып, нақты өндірушіге тән соғылмалардың спектрін қамту үшін жеткілікті технологиялық әмбебаптылықтың белгілі бір дәрежесімен жылдам шамадан тыс үйлесімділіктің үйлесімі қондырғының икемділігін қамтамасыз етудің міндетті шарты онда пайдаланылатын автоматтандыру құралдарының әмбебаптығы болып табылатынын атап өткен жөн. ҚЫҚБ-ға қатысты осы шартты сол немесе басқа шамада грейферлік және тістеуіктік берілістерді, сондай-ақ роботтар қанағаттандырады.

Грейферлік берілістер- ҚЫҚБ қалып кеңістігіндегі соғылмаларды операцияларлық беру үшін қызмет ететін автоматтандыру құралдарының кең таралған түрі, бұл қажетті қозғалыстардың органикалық реттілігімен және олардың функционалдығының жоғары дәрежесімен байланысты.



5 – сурет. Грейферлік берілістердің қармау қозғалысы [15]

Грейферлік сызғыштарды майыстыра отырып, құрал гравюрасында көтерілгенмен, бірақ осы гравюрада әлі сақталып келе жатқан бағдармен соғылманы басып алу қамтамасыз етіледі. Сызғыштарды кейіннен көтеру кезінде соғылма толық бағдарлы (басып алу арқылы ұстау есебінен) қалыпта нақыштан (гравюра) шығарылады және одан кейін осы қалыпта құралдың келесі позициясына ауыстырылады. Сызғыштарды түсіру кезінде соғылма ішінара келесі позицияның нақышына енгізіледі, бұл оны осы нақышында орталықтандыруды қамтамасыз етеді. Сызғыштарды ажырату кезінде соғылма қармаудан босатылады және кезекті нақышта түпкілікті салынады (сурет. 5). Грейферлік берілістің (ГБ) осы қозғалыстарының әрқайсысы бір мезгілде барлық позицияларда жүзеге асырылатыны анық, демек, оны пайдалану кезінде ҚЫҚБ өнімділігі аспап позицияларының санына байланысты емес. Бұл ҚЫҚБ-да тек қана қалыптаушы емес, сонымен қатар бөлу операцияларын (ішкі және сыртқы қылшықтарды жою) орындаудың орындылығын алдын ала анықтайды, бұл технологиялық желіден кесінді баспақтарды және онымен байланысты автоматтандыру құралдарын және баспақаралық көлік құралдарын алып тастауға мүмкіндік береді.

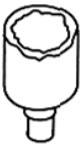
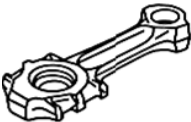


Қазіргі заманғы ыстықтай қалыптау қондырғыларында дайындамалар ГБ-ға, әдетте, оның жұмыс циклі арқылы тиеледі, яғни әрбір жарты ай

барысында операциялар тақ немесе құралдың жұп позицияларында орындалады. Тиеудің мұндай тәсілі құрал нақыштарын тазалауды және тиісті майлауды қамтамасыз ететін жағдайларды жасау үшін қажет, бұл әсіресе алюминий қорытпаларын қалыптау кезінде маңызды, олар металды құрал-сайманды ұстаудан қорғайтын қабыршақтар құрамайды.

5-кестеде пайдаланудағы кейбір ыстықтай қалыптау қондырғылары туралы деректер келтірілген. Бұл қондырғылар толығымен грейферлік беру арқылы автоматталған және ҚЫҚБ автоматтандыру құралдарының осы түрінің қазіргі деңгейін жеткілікті дәрежеде сипаттауы мүмкін. Әрбір қондырғы ҚЫҚБ пайдаланушы берген соғылманың белгілі бір спектрін өндіруге арналған. Осыған байланысты әрбір орнату үшін кестеде ГБ параметрлері таңдалған орама түрі көрсетілген. Бұл кестелер грейферлік берілістердің технологиялық әмбебаптығының жоғары деңгейін растайды, бұл соғылмалардың негізгі түрлерін қалыптау үрдістерін автоматтандыруға мүмкіндік береді: жоспарда дөңгелек (фланец), оның ішінде сығу әдістерімен (топсаның корпусы), ұзартылған пішінді (бұлғақ) және күрделі асимметриялық пішінді (шынжыр табан буыны) болады.

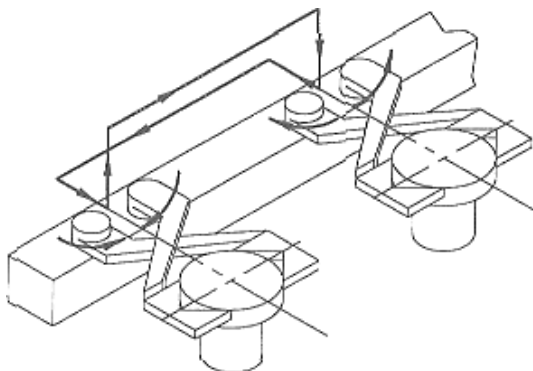
5 – кесте

Кейбір ыстықтай қалыптау қондырғылары [15]

Соғылма		ҚЫҚБ		Грейферді беріліс			Соғылманың өнімділігі, сағ
Түрі	Дайын-дама массасы, кг	Номиналды күш, МН	Аспап позициясы саны	Қадам, мм	Қабысу жүрісі, мм	Көтеру жүрісі, мм	
 Топса корпусы	2,3	16	4	270	80	120	600
 Бұлғақ	4,8	25	5	230	80	60	720
 Фланец	32	40	4	380	90	85	300
 шынжыр табан түйіні (звено гученицы)	20,6	63	5	400	110	80	330

Кенелік берілістер, грейферлік сияқты, баспақтың қалып кеңістігінде соғылмалардың операцияаралық беруінің құралы болып табылады. ҚЫҚБ автоматтандыру кезінде олар, әдетте, кене ауыстырып салғыш нұсқасында — өз жетектері мен басқару жүйесі бар автономды құрылғы пайдаланылады, ол құралдың бір жағына, яғни баспақтың фронтынан немесе тылынан орналасады. Қайта салғыштардың принципті конструктивтік ерекшелігі-құрал-сайманды бір позициядан екіншісіне беру кезінде бағытталған қалыпта соғылманы ұстап тұратын кенелер түрінде орындалған басқарылатын қармауыштар. Тістеуіктердің жанасуы мен ашылуы жеке жетектен қозғалу циклі бойынша қатаң түрде жүргізіледі: тістеуіктер соғылманы көтеру алдында оны басып алуды жүзеге асыра отырып шайылады және түсіру аяқталғаннан кейін келесі нақышта соғылманы жайғастыра отырып ашылады (сурет. 5.1.).

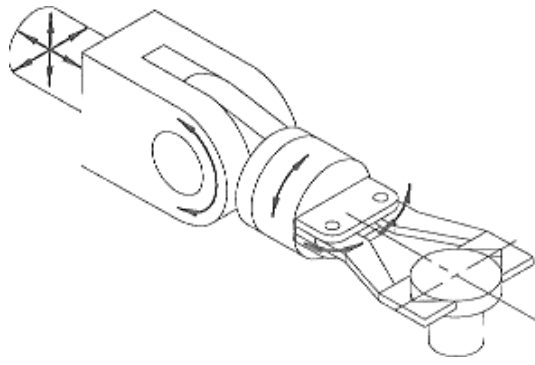
Кене төсегішінің жұмыс циклында қосымша қозғалыстар (кенелердің жанасуы және ашылуы) бар болғандықтан, осы циклді жүзеге асыру уақыты салыстырмалы ГБ-ге қарағанда көп.



5.1 – сурет. Тістеуік ұстағыш қармауышының қозғалысы [15]

Бірқатар жағдайларда (төмен соғылуларды қалыптау кезінде, қармауға арналған база соғылманың сыртқы контуры қызмет еткенде) циклдің ұзақтығы ұлғаяды және соғылмаларды тасымалдау бағытында болып жатқан тістеуіктердің ашылуы салдарынан беру қадамының ұлғаюы қажет. Сондықтан, тістеуік ауыстырып салғыштары бар автоматтандырылған ҚЫҚБ өнімділігі грейферлік берулері бар салыстырмалы ҚЫҚБ-ға қарағанда төмен.

Басты көрсеткіштер (өнімділік және технологиялық әмбебаптылық) бойынша грейферлік беруді бере отырып, тістеуік аударғыштардың белгілі бір артықшылықтары бар, атап айтқанда, артық салулар кезінде құралдың кедергісіз ауысуын қамтамасыз ететін баспақтың фронтынан немесе тылынан қалып кеңістігіне ашық қолжетімділікке және ҚЫҚБ конструктивтік атқарылуына толық тәуелсіз, бұл пайдалануда тұрған кез келген баспақтарды грейферлік беріліспен жабдықталмайтын ҚЫҚБ-ны қоса, оларды жаңғыртуға қандай да бір шығынсыз автоматтандыруға мүмкіндік береді.



5.2 – сурет. Роботтың басып алуының қозғалысы [15]

Орын ауыстырудың бес-алты осі бар роботтар (сурет. 5.2) еркін бағдарламаланатын СББ жүйесімен басқарылатын, әрбір жасалатын соғылманың сипаттамасына қатысты оңтайландырылатын жылжу режимдерімен қармау қозғалысының кез келген траекториясын ойнатуға қабілетті. Олар соғу бағдарын оны құралдың бір позициясынан екіншісіне беру үрдісінде өзгертуді қамтамасыз етеді (мысалы, алдын ала игеннен кейін соғылманың бұрылуы), Ол беріліс конструкциясының күрделенуіне және оның сенімділігінің төмендеуіне байланысты грейферлік берілісті пайдалану кезінде болдырмауға тырысады. Роботтарға тән, соғуды басып алу тәсілі бойынша ерекшеленетін ауысымды басып алу органдарын пайдалану мүмкіндігі, олардың кез келген формадағы соғуларды манипуляция жасауға бейімделуін қамтамасыз етеді, бұл роботталған ҚЫҚБ-ның технологиялық әмбебаптығының жоғары дәрежесін куәландырады.

Қалыпталатын дайындаманың нысаны позициядан позицияға өзгертіндіктен, әрбір шыңдау үшін тиісті қармау талап етіледі, бұл негізінде құралдың әрбір позициясы үшін жеке роботты орнату қажеттілігін білдіреді. Сондықтан роботтар ҚЫҚБ—да орындалатын операциялардың шектеулі саны (әдетте екі-үш) кезінде ғана қолданылады, яғни, олардың қолданылуының басым саласы ауыр ҚЫҚБ болып табылады, онда негізгі қалыптау операциялары жүзеге асырылады, ал дайындық және бөлу бөлек жабдыққа шығарылады (соғу біліктері, алдын ала қалыптау үрдістері, кесу баспақтары және т.б.).

Грейферлік берілістерден және тістеуіктерден айырмашылығы, роботтар ҚЫҚБ қалып кеңістігіндегі соғылмаларды операцияаралық беру құралы ғана емес, сонымен қатар оның перифериялық құрылғыларын автоматтандыру құралы — дайындаманы қыздыру қондырғысынан құралдың бірінші позициясына жіберуден бастап дайын соғылмаларды ыдысқа бағдарлы күйде және қажетті мөлшерде салғанға дейін қызмет етеді.

4. Есептік бөлім

Есептеу үшін келесі бастапқы деректер таңдалған:

Дайындама салмағы: $m=3,28$ кг, материал – 25ХГТ (МЕМСТ 4543-71)

Соғылма көлемі мен массасын, сондай-ақ соғылма сызбасын әзірлеу ГОСТ 7505 бойынша жүргізілді және келесі кезеңдерді қамтиды:

Бастапқы индексті анықтау

Соғылманың есептік салмағы

$$M_{п.р} = M_d * K_p = 3,28 * 1,5 = 4,92 \text{ кг.} \quad (1)$$

Мұндағы,

M_d – бөлшек массасы, кг;

K_p – есептеу коэффициенті, норма бойынша $K_p = 1,5$ аламыз

Дайындама материалының сипаттамасы

Болаттың химиялық құрамы 25ХГТ: С – 0,22 - 0,29 %; Si – 0,17 - 0,37 %;

Mn – 0,8 - 1,1 %; Cr – 1 - 1,3 %; Ni 0,3% дейін.

Легіріленгендер саны $\approx 2,21\%$

Күрделілік дәрежесі

Соғылма диаметрі 156мм., ал биіктігі 64 мм цилиндрге жазылады.

$$D_{ц} = 156 \cdot 1,05 = 163,8 \text{ мм}$$

$$H_{ц} = 64 \cdot 1,05 = 67,2 \text{ мм}$$

$$V_{ц} = \frac{3,14}{4} 163,8^2 * 67,2 = 1416,08 \text{ см}^3 \quad (2)$$

$$M_{ц} = 11,05 \text{ кг.}$$

$$C = \frac{M_{п.р}}{M_{ц}} = \frac{4,92}{11,05} = 0,445 \quad (3)$$

Күрделілік дәрежесі – С2

Дәлдік сыныбы

Қалыптау ҚЫҚБ-да жүзеге асырылатындықтан және индукциялық қыздыру болғандықтан дәлдігі сыныбы Т4

Бастапқы индекс. Б.И. = 10

Әдіптерді, шақтамаларды, түсірулерді анықтау.

Кесте 6. Әдіптер мен негізгі шақтамаларды анықтау [7]

Бөлшек өлшемі	Кедір-бұдырлығы	Негізгі әдіп	Қосымша әдіп	Номиналды өлшемі	Негізгі шақтама
D=156	2,5	1,6x2	0,5	159,7	+1,5 -0,7
D=97	R _z 40	1,6x2		100,2	+1,5 -0,7
D=57	2,5	1,5x2	0,3	53,4	+1,1 -0,5
H=64	2,5/2,5	1,7/1,7		67,4	+1,1 -0,5
H=25	2,5/2,5	1,3/1,3		27,6	+0,5 -0,5

ҚЫҚБ-да қалыптау кезінде деформация дайындаманың шөгуімен жүзеге асырылады. Қалып ажырандысының (разъем) беті 20 мм биіктікте, маңдайшаның ортасы бойынша орналасады. Маңдайша диаметрі келесі формула бойынша есептеледі:

$$D_{\text{пер}} = D_{\text{д}} - 2Z_{\text{ном}} = 57 - 1,5 * 2 = 54 \text{ мм.} \quad (4)$$

Мұндағы, $Z_{\text{ном}}$ - механикалық өңдеуге жіберу.

Қалып ағытпасының беті бойынша жылжудың рұқсат етілген шамасы 0,7 мм;

Қалдық қабаттың рұқсат етілген шамасы 0,9 мм;

Рұқсат етілген шама 3мм;

Тесік соғылмадағы концентрациядан ең көп ауытқуы-1мм;

Жазықтықтан және түзуліктен рұқсат етілетін ауытқу 0,8 мм.

Ұсталық түсіру мақсаты

Қалыптау еңістері сыртқы беті бойынша-5°, ішкі беті бойынша-7°.

Тесік тесу тереңдігі соғылма тесігінің бір жағынан 0,8 диаметрінен артық емес.

Соғылма сызбасын әзірлеу

Техникалық талаптар

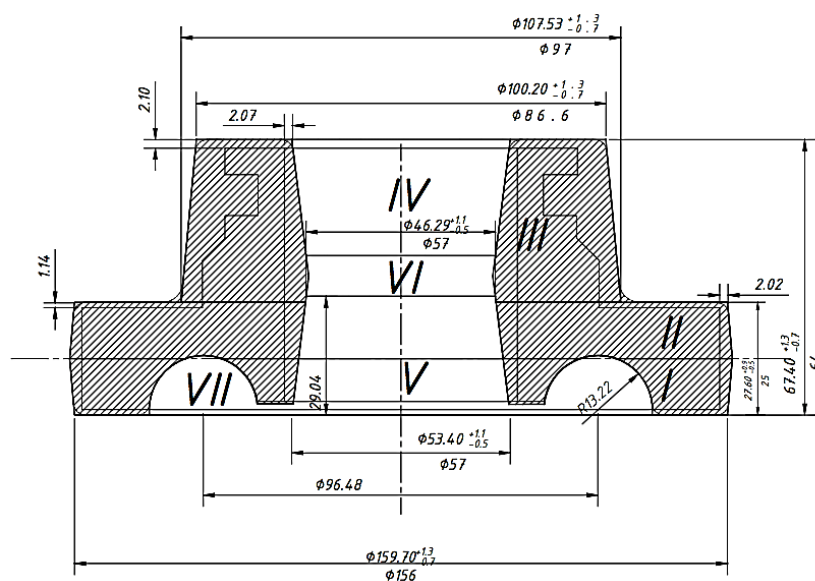
2 НВ = 196...229 тобының соғылмалары

ГОСТ 7505-89 болат тобы М2, күрделілік дәрежесі С2, дәлдік сыныбы Т4, бастапқы индексі 10;

Соғылманың көлемі мен массасын есептеу

Фигураны бірнеше көлемге оймен бөлеміз. Бұл жағдайда соғылма көлемі 100,2 мм. және 159,7 мм. болатын шағын негіз диаметрімен 3 ұшталған конустан тұрады.

Тесіктің көлемі үлкен негізі 57 мм. және кіші негізі 46,29 мм. екі бірдей қиыстырылған конустардан, сондай-ақ диаметрі 13.22 шеңбер құрайтын және айналу осінен 48,24 қашықтықты құрайтын тордың жартысынан тұрады.



Сурет 6. Соғылманың көлемін бөлу [7]

Көлемдерді есептеу кезінде номиналды өлшемге оң рұқсаттардың жартысы - сыртқы беттер үшін, ал тесіктер мен ішкі беттер үшін теріс рұқсаттардың жартысы қосылады.

Дөңгелектеу радиусы ескерілмейді.

1, 2 конустар:

Шағын негіздің мөлшері $d = 159.7 + 1,6/2 = 162.9$ мм;

Үлкен негіздің мөлшері $D = 162.05 + 1,6/2 = 165.25$ мм;

$$V_{1,2} = \frac{3,14}{12} * 13,8(162,9^2 * 165,25^2 + 162,9 + 165,25) = 291,78 \text{ см}^3$$

2 конус көлемі 1 конус көлеміне тең;

3 конус:

Шағын негіздің мөлшері $d = 100.2 + 1,3/2 = 100.85$ мм;

Үлкен негіздің мөлшері $D = 107.53 + 1,3/2 = 108.18$ мм;

$$V_3 = \frac{3,14}{12} * (67,4 - 27,6)(100,85^2 * 108,18^2 + 108,18) = 341,59 \text{ см}^3$$

4, 5 конустар:

Шағын негіздің мөлшері $D = 53.4 - 1,1/2 = 52.85$ мм;

Үлкен негіздің мөлшері $d = 46.29 - 1,1/2 = 45.74$ мм;

$$V_{4,5} = \frac{3,14}{12} * 29,04(52,85^2 * 45,74^2 + 52,85 + 45,74) = 55,52 \text{ см}^3$$

Жарты тор:

$$V_7 = 3,14^2 * \left(\frac{96,48}{2}\right)^2 * 13,22 = 303,63 \text{ см}^3$$

Соғылма көлемі:

$$V_n = 2V_{1,2} + V_3 - 2V_{4,5} - V_7 = 510.48 \text{ см}^3 \quad (5)$$

Соғылма массасы:

$$m = V_n * \rho = 510.48 * 7.85 = 4 \text{ кг.} \quad (6)$$

Жіктелуі 1 топ, 2 топ.

Бастапқы дайындаманың өлшемдері мен массасын анықтау

Бастапқы дайындаманың көлемі шыңдау көлемінен, қыртыс көлемінен, маңдайша көлемінен, қыздыру кезінде металдың бұрыштарының көлемінен тұрады.

Кенерік көлемі

Для канавок круглых в плане высоту облойной канавки рекомендуют брать по следующей зависимости:

Дөңгелек арықтар үшін жоспардағы кенеріктік арықшалар (канавки) биіктігін келесі тәуелділікпен алуды ұсынады:

$$h = 0,02D_n = 0,02 * 162,05 = 3,2 \text{ мм}$$

мұндағы, D_n – соғылманың сыртқы диаметрі жоспарда, $D_n = 162,05$ мм.

Арықшаның h биіктігін 4 деп аламыз

Кенеріктік көпір мен дүкеннің басқа өлшемдерін анықтаймыз:

$b = 12$ мм, $h_1 = 12$ мм, $R = 30$ мм, $r = 5$ мм.

Кенерік көлемі:

$$V_{об} = P_q(b * h + B * h) \quad (8)$$

Мұндағы, P_n – қалып айырымы желісі бойынша соғылманың периметрі;

V – дүкендегі қабаттың ені; соғылма салмағынан жоғары болған кезде 2кг, $V = 20$ мм.

Қалып ажырау желісі бойынша соғылманың периметрі келесі формула бойынша анықталады:

$$P_n = \pi * D = 3.14 * 162.05 = 50.91 \text{ см} \quad (9)$$

$$V_{\text{обл}} = 50,91 \cdot (12 \cdot 4 + 20 \cdot 12) = 146,62 \text{ см}^3$$

Кенерік массасы:

$$m_{\text{обл}} = V_{\text{обл}} * \rho = 146.62 * 7.85 = 1.15 \text{ кг}$$

Тесіктің диаметрі 78 болғандықтан, бөгет жалпақ қабылданады.

Маңдайшаның қалыңдығы мынадай формула бойынша есептеледі:

$$S = 0.45 * \sqrt{d * 0.25 * h - 5} + 0.6 * \sqrt{h} \approx 10 \text{ мм.} \quad (10)$$

Маңдайша диаметрі 80 мм тесік конусының диаметріне тең.

$$V_{\text{пер}} = \frac{\pi D^2}{4} * S = \frac{\pi 46,29^2}{4} * 10 = 33,66 \text{ см}^3 \quad (11)$$

Маңдайша массасы:

$$m_{\text{пер}} = V_{\text{пер}} * \rho = 33,66 * 7.85 = 0,264 \text{ кг} \quad (12)$$

Қалдық көлемі мен салмағы

Қыздыру индукциялық, қалдық мөлшері 0,5-1%

Қалдық мөлшері $\delta = 0,55\%$ деп қабылдаймыз.

$$V_{\text{уг}} = (V_n + V_{\text{обл}} + V_{\text{пер}}) \frac{\delta}{100} = 3,8 \text{ см}^3 \quad (13)$$

$$m_{\text{уг}} = V_{\text{уг}} * \rho = 3,8 * 7.85 = 0,03 \text{ кг}$$

Бастапқы дайындаманың көлемі мен салмағы

$$V_{\text{заг}} = V_n + V_{\text{обл}} + V_{\text{пер}} + V_{\text{уг}} = 694,56 \text{ см}^3$$

$$m_{\text{заг}} = V_{\text{заг}} * \rho = 694,56 * 7.85 = 5,45 \text{ кг}$$

Бастапқы дайындаманың өлшемі. Дөңгелек прокат аламыз.

$$D_{\text{заг}} = 1.08 \sqrt[3]{\frac{V_{\text{заг}}}{k}} = 84,5 \text{ мм.} \quad (14)$$

$k=1,8$;

МЕМСТ 2590-88 бойынша диаметрі 85мм. дайындаманы аламыз.

Дайындама ұзындығы:

$$L = \frac{4V_{\text{заг}}}{\pi D_{\text{заг}}^2} = 122,4 \text{ мм.} \quad (15)$$

Тұрақтылық коэффициентінің шамасын тексереміз:

$$0,8 \leq \frac{L_{\text{заг}}}{H_n} \leq 2.5;$$

$$\frac{L_{\text{заг}}}{H_n} = \frac{66.38}{67.4} = 1.8 - \text{ҚЫҚБ-да қалыптауға арналған ұсынымдарға сәйкес}$$

келеді.

Бастапқы дайындамаларға прокатты кесу

Баспақтаудың бірінші өтуі-түнба, сондықтан сапалы бүйір беті болуы керек. Бұл толық жабық кесу сұлбасында сорттық қайшы кесу кезінде қамтамасыз етуге болады.

Кесу алдында $t = 500-600^\circ\text{C}$ дейін қыздырамыз [Семенов том 1, 176 бет]. Осы температурада $\sigma_b = 381 \text{ МПа}$; $k = 1,4$.

Кесу күші:

$$p = 0,72 * k_p * \sigma_b * F = 0,72 \cdot 1,4 \cdot 0,0011 \cdot 381 = 0,44 \text{ мм.} \quad (16)$$

$$F = \frac{\pi D^2}{4} = 0,0011 \text{ м}^2$$

Есептеу нәтижесінде Н1334, рн = 2,6 мн сұрыптық қайшыларды және олардың негізінде АКН1334 автоматтандырылған кешенін таңдаймыз

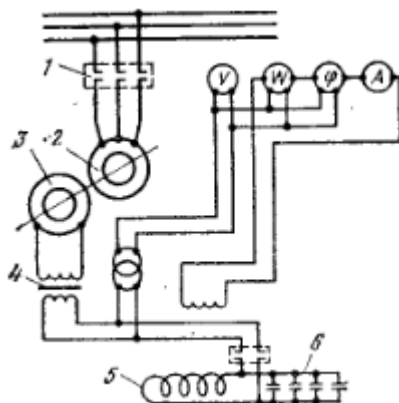
Бөлшектер және шыңдау бойынша металды пайдалану коэффициенті
Металды пайдалану коэффициенті 1-ге жақын болуы тиіс.

$$\frac{m_n}{m_3} = \frac{4}{5,45} = 0,73$$

$$\frac{m_d}{m_3} = \frac{3,28}{5,45} = 0,6$$

Қалыптау астында қыздыру

Әр бір жылғыда қалыптау сотанның бір жүрісінде орындалғандықтан, қақ соғылмаға қалыпталуы мүмкін, сондықтан дайындамаларды ҚЫҚБ-да қалыптау астында қыздыру аз тотықтырғыш болуы тиіс, бұл да соғылмаға металдың шығынын азайтады. Индукциялық қыздыру қондырғысында дайындамаларды индукциялық қыздыру кеңінен қолданылады.



Сурет 6.1. Индукциялық қондырғының принципті сұлбасы [7]

А, V, W, φ-өлшеу аспаптары; 1-контактор; 2 - электрқозғалтқышы; 3 - жиілікті түрлендіргіш; 4 - күштік трансформатор; 5-индукциялық қыздырғыш.

1-топтың, 2-кіші топтың соғылулары үшін мынадай қалыптау өтпелері ұсынылады:

Шөгінді және түпкілікті қалыптау- күрделі емес пішінді соғылма диаметріне қарағанда дайындаманың диаметрі айтарлықтай аз болады.

Қалыптау операциясы $t = 800 \text{ }^\circ\text{C}$ кезінде жүргізіледі. Соғылма жоспарында дөңгелек қалыптарға арналған ашық қалыптарда қалыптау күші мынадай формула бойынша есептеледі:

$$P_{шт} = \left\{ \left(1,5 + \frac{b}{h}\right) F_{об} + \left(1,5 + \frac{b}{h} + 0,881,5 + \frac{h}{b}\right) F_{пок} \right\} \quad (17)$$

Мұндағы, σ_s – деформацияның температуралық-жылдамдық жағдайлары үшін деформацияның шынайы кедергісі;

b – кенеріктік көпірдің ені, 8 мм;

h – кенеріктік көпірдің қалыңдығы, 4 мм;

$F_{об}$ – ажыратқыш жазықтығына қабаттың проекциясының ауданы;

d – соғылма диаметрі, 159,7 мм;

$F_{пок}$ – соғылманы ажырату жазықтығына проекциялау ауданы.

Ажырату жазықтығына қабаттың проекциясының ауданы:

$$F_{об} = 0,785 \cdot (D^2 - d^2) = 5328,58 \text{ мм}^2$$

Соғылманы ажырату жазықтығына проекциялау ауданы:

$$F_{пок} = 0,785 \cdot (D^2 - d^2) = 19422,73 \text{ мм}^2$$

$$P_{шт} = 54 \cdot ((1,5 + 0,5 \cdot 8/4) \cdot 593,55 + (1,5 + 8/4 + 0,08 + 159,7/4) + 19422,73) = 4153 \text{ кН.}$$

Есептеуді толық негізге ала отырып, КБ8040 баспақты және олардың базасында автоматтандырылған кешені АККБ8040.02. таңдаймыз.

Техникалық сипаттамалары

Ыстықтай қалыптау әдісімен қара және түсті металдар мен қорытпалардан жасалған соғылымдардың кең номенклатурасын дайындауға арналған.

Кесте 7. КБ8040 Техникалық сипаттамалары

Номиналды күш, кН	10000
Жүгірткі жүрісі, мм	250
Үстел мен жүгірткі арасындағы қашықтық, мм	560
Үстел өшлемі, мм	855x1080
Басты қозғалыс қозғалтқышының қуаты, кВт	55
Жүгірткінің жүру жиілігі, 1/мин;	20/90
Станок габариті (ұзындығы_ені_биіктігі),мм	4730_3500_5145
Масса, кг	62790

ҚОРЫТЫНДЫ

Қазіргі заманғы МҚӨ-де дайындама өндірісінің маңызы өте зор. Дайындау өндірісі құю және ұсталық-қалыптау өндірісі түрінде кеңінен таралған. Ұсталық-қалыптау өндірісі құюға қарағанда қымбат болса да, бұл өнім әлдеқайда жоғары механикалық қасиеттерге ие және үлкен көлемі өнім шығару кезінде (ірі сериялы және жаппай өндіріс) өзіндік құны төмен болып табылады. Бұйымдарды ұсталық-қалыптау өндірісінде алу үшін ұсталық-баспақтау машиналары қолданылады, олар әр түрлі мақсатпен (жасалатын операцияның түріне байланысты), жұмыс органының жетек жүйесімен және оның жылдамдығын өзгерту заңдарымен ерекшеленеді.

Бұл дипломдық жұмыста келесі міндеттер орындалды:

1. Қосиінді машиналарға олардың жіктелуі негізінде, сипаттамалары мен ерекшеліктерін, сондай-ақ КГШП артықшылықтары мен кемшіліктеріне шолу жүргізілді. Қосиінді баспақтар үш бағытта жұмыс істейді: табақшалы қалыптау, көлемді қалыптау және қайшылар. Қиғаш типтік машиналардың барлық түрлерінен ҚЫҚБ ең ауыр жағдайларда жұмыс істейді. Алайда, ҚЫҚБ мөлшерінің жоғары дәлдігі; металды пайдаланудың жоғары коэффициенті; шудың, дірілдің және топырақтың шайқалуының аз деңгейі, жұмыстың соққысыз сипаты сияқты бірқатар артықшылықтарға ие. ҚЫҚБ қалыптау кемшіліктеріне: жоғары құны; баспақтардың сыналану (заклинивания) және сыну мүмкіндігі; қалыптау алдында дайындамаларды қабыршықтан тазарту қажеттілігі; күрделі формадағы соғылмаларды алу кезінде жылғалардың көп санын қолдану қажеттілігі; қалыптардың неғұрлым күрделі конструкциялары және оларды реттеу жатады.

Бұл баспақтардың ерекшеліктері – жылдам жүру, конструкцияның жоғары қаттылығы, қалып кеңістігінің салыстырмалы түрде шағын габаритті өлшемдері, мұның бәрі көлемді қалыптау операциялары кезінде атқарушы механизмнің буындарына ең үлкен үлестік күштің дамитынына негізделген. Айналмалы жетектің қозғалысы жүгірткенің үдемелі қозғалысына айналады, соның арқасында баспақ жұмыс істейді. Қосиінді баспақтардың жұмыс құралы қалып болып табылады. Ол екі бөлікке ие: жылжымалы (жүгірткіге бекітілген) және қозғалмайтын (үстелде орнатылған). Сығымдағыштың күші электр жетегінен берілетін айналмалы сәттің арқасында жасалады.

2. Соғылма жасауды талдау және ҚЫҚБ автоматтандыру. Қалыптау кезінде мүлдем дәл соғылманы алуға болмайды, алайда әдіптер, шақтамалар мен түсірулер аз болған сайын, соғұрлым металды пайдалану коэффициенті жоғары болады және кесумен өндеуге кететін шығындар аз болады. Пішіннің өзгеруі мен металдың ағымына байланысты пішін өзгеруі кезінде екі сыныпқа, ал конфигурациясы мен дайындау күрделілігіне байланысты - бес негізгі топқа, ал конфигурация нысаны бойынша соғылмалар үш негізгі топқа бөлінеді. Қазіргі уақытта қолданылатын ҚЫҚБ автоматтандыру құралдары өнеркәсіптік пайдалануда тексерілген және техниканың қазіргі заманғы даму деңгейіне сәйкес келетін құрылғылар болып табылады.

Сондықтан жақын болашақта олардың сипаттамалары мен конструкцияларын жетілдіру, сондай-ақ олардың кейбіреулерінің қолданылу аясын кеңейту ғана мүмкін болады.

3. Автоматтандырылған ҚЫҚБ жабдығын таңдауға арналған есепке талдау жүргізу. 25ХГТ болат материалынан жасалған соғылманың әдіптері, шақтамалары, түсірулері, күрделілік дәрежесін анықтай отырып, сызбасы әзірленді. Алынған соғылма сызбасының көлемдік, массалық параметрлерін есептеу арқылы, баспаққа қажетті күш анықталды. Нәтижесінде қосиінді ыстықтай қалыптауға арналған КБ8040 баспағын және олардың базасында автоматтандырылған кешені АККБ8040.02. машинасы таңдалды.

БИБЛИОГРАФИЯЛЫҚ ТІЗІМ

1. Свистунов В.Е. Кузнечно-штамповочное оборудование. Кривошипные прессы / В.Е. Свистунов. Москва : МГИУ, 2008. 698 с.
2. Живов Л. И. Кузнечно-штамповочное оборудование. Прессы / Л.И. Живов, А.Г. Овчинников. Киев : Вища школа, 1981. 376 с.
3. Кузнечно-штамповочное оборудование / под ред. А.Н. Банкетова, Е.Н. Ланского. Москва: Машиностроение, 1982. 576 с.
4. Кривошипные кузнечно-прессовые машины / под ред. В.И. Власова. Москва: Машиностроение, 1982. 424 с.
5. Основы технологических процессов ОМД/И.Л.Константинов. С.Б.Сидельников/<https://books.google.com.ua/books?id=tGufDwAAQBAJ&pg=PA274&lpg=PA274&dq>
6. Ровинский Г. Н. Листоштамповочные механические прессы / Г.Н. Ровинский, С.Л. Злотников. Москва : Машиностроение, 1968, 376 с.
7. <https://studfile.net/preview/6874560/page:3>
8. Несвит С.М. Горизонтально-ковочные машин и их автоматизация / С.М. Несвит, О.И. Нюнько. Москва : Машиностроение, 1964. 324 с.
9. http://stanki-katalog.ru/st_60.htm
10. https://studref.com/385793/tehnika/poluchenie_pokovok_goryachey_obemnoy_shtampovkoу
11. https://studref.com/349155/tehnika/izgotovlenie_pokovok_krivoshipnyh_goryacheshhtampovochnyh_pressah#778
12. http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/60939/1/978-5-7996-2391-3_2018.pdf
13. <https://mash-xxl.info/info/627046/>
14. <http://www.mtomd.info/archives/512>
15. <https://studfile.net/preview/5994208/page:5/>
16. https://studref.com/349156/tehnika/klassifikatsiya_pokovok