

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

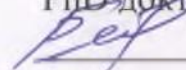
Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Инженерлік физика кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Инженерлік физика»
кафедра меңгерушісі

PhD-доктор

 Р.Е. Бейсенов

«20» мамыр 2019 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «Аспаптық болаттан дайындалған штамптық құрал-сайманның
термиялық өңдеу технологиялық үрдісін жасау және термиялық бөлігін
жобалау»

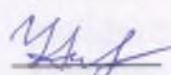
5B071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы

Орындаған: ✓

Сатпаева Лимара Қайратқызы

Пікір беруші:

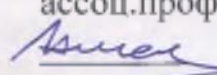
PhD доктор

 Ускенбаева А.М.

«16» мамыр 2019 ж.

Ғылыми жетекшісі:

Техн.ғыл.канд., пед.ғыл.докт.,
ассоц.профессор

 Шамельханова Н.А.

«20» мамыр 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы өнеркәсіптік инженерия институты

Инженерлік физика кафедрасы

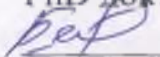
5B071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

«Инженерлік физика»

кафедра меңгерушісі

PhD доктор

 Р.Е. Бейсенов

«20» мамыр 2019 ж.

**Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Сатпаева Лимара Қайратқызы

Тақырыбы: Аспаптық болаттан дайындалған штамптық құрал- сайманның термиялық өңдеу технологиялық үрдісін жасау және термиялық бөлігін жобалау

Университет ректорының «06» қараша 2019 ж. №1252-б бұйырығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «21» мамыр 2019 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері: Диплом алды практикада алынған материалдыр;ғылыми техникалық дерек көздері.

Дипломдық жұмыста қарастырылған мәселелер:

а) Штампты аспап – матрица мен пуансонның жұмыс істеу шарттарына сипаттама беру

б) Матрица мен пуансонның термиялық өңдеу технологиялық процесін әзірлеу

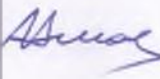
в) Термиялық өңдеу процесі үшін жабдықтар тандау

Ұсынылған негізгі әдебиет атауы: Түркбенбаев К.О. Термиялық өңдеудің жабдықтары, технологиясы және термиялық цехтарды жобалау: Оқулық – Алматы: Жеті жарғы, 2003. – 224 бет.; Шамельханова Н.А. Металдардың механикалық қасиеттері. Оқу құралы. Алматы: ҚазҰТУ, 2001ж.,118 б.; Д.Ғ.Смағұлов. Металлография. Жоғары оқу орындарына арналған оқулық. – Алматы: ҚазҰТУ, 2001, 375 б.; Позняк Л.А., Скрынченко, С.И. Штамповые стали / Л.А. Позняк, С. И. Скрынченко. – М.: Металлургия, 1980, 244 с; Геллер Ю.А. Инструментальные стали / Ю.А. Геллер. – М.: Металлургия, 1968, 568 с.;Гүляев А.П. Металловедение: учебник для вузов / А.П. Гүляев. – М.: Металлургия, 1986, 542 с.

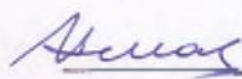
Дипломдық жобаны дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдер	Ескертулер
Әдеби шолу	қантар 2019 ж	
Тәжірибелік бөлім	наурыз 2019 ж	
Дипломдық жобаны қорғау	мамыр 2019 ж	

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа (жобаға) қойған **қолтаңбалары**
(жұмысқа қарасты тараулардың нұсқаумен)

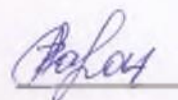
Бөлім атауы	Кеңесшілер, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Тәжірибелік жұмыстар	Шамельханова Н.А. Техн.ғыл.конд., пед.ғыл.докт., ассоц.профессор	20.05.2019	
Нормоконтролер	Телешова А.Б. PhD доктор	20.05.2019	

Ғылыми жетекші



Шамельханова Н.А.

Тапсырманы орындауға алған
білім алушы



Сатпаева Л.К.

Күні

«20» мамыр 2019 ж

Дипломдық жұмысқа
ПІКІР

Сатпаева Лимара

5B071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша

Тақырыбы: «Аспаптық болаттан дайындалған штамптық құрал-сайманның термиялық өңдеу технологиялық үрдісін жасау және термиялық бөлініс жобалау».

Дипломдық жобаның мақсаты белгілі штамптық аспаптар үшін машинажасау саласында қолданатын арнайы болаттардың термиялық өңдеу технологиясын әзірлеумен байланысты.

Қарастырылған диплом жобасына барлық негізгі тараулар кіргізілген. Технологиялық тарауда белгілі бұйым үшін оңтайлы материал таңдап алынған. Яғни У10А маркалы болаттың механикалық қасиеттері таңдалып алынған, матрица мен пуансон жұмыс шарттарына сәйкес болып табылады. Сонымен қатар бұйымның оптималдық термиялық өңдеу тәртіптерінің параметрлері толық есептелген (шынықтыру мен төменгі температурадағы босату). Термиялық өңдеуді орындау үшін керекті жабдықтар алынған: СНО 7.11.7/13 және СДО 10.20.8/12 асты жылжымалы камералы пештері. Алынған термиялық жабдықтардың толық жазбасы бар, олардың сызбалары берілген және жобаланған учаскесі сипатталған.

Ескертулер ретінде грамматикалық қателер және кейбір терминдердің нақты емес аудармаларын айтуға болады.

Диплом жобасы барлық керекті талаптарды қанағаттандырады, ал Сатпаева Лимара өзінің білімі мен жұмыс істеу қабілетін жақсы жағынан көрсетті.

ЖҰМЫСТЫҢ БАҒАСЫ

Жалпы дипломдық жұмыстың мазмұны талапқа сай және **Сатпаева Лимара** 5B071000 – «Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» мамандығы бойынша бакалавр дәрежесіне лайық деп есептеймін.

Дипломдық жобаны «өте жақсы» (90) деп бағалауға болады.

2/ **PhD**
«МЖКБИ» _____ **Ускенбаева А.М.**
АО «ИМИО»

_____ **2019 ж.**

Қолы/подпись _____
растаймын / заверю _____
Бас ғылыми хатшы / Главный ученый секретарь
«Металлургия және кен байыту институты» АҚ
« 15 » 05 20 19 ж.

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жобасы

(жұмыс түрінің атауы)

Сатпаева Лимара

(білім алушының Т.А.Ә.)

5B07100 – Материалтану және жаңа материалдардың технологиясы

(мамандық атауы мен шифрі)

Тақырыбы: Аспаптық болаттан дайындалған штамптық құрал-сайманның термиялық өңдеу технологиялық үрдісін жасау және термиялық бөлігін жобалау

Диплом жобасы кіріспеден, үш негізгі тараулардан, әдебиет тізімнен және қорытындысынан тұрады. Бірінші бөлімде аспаптық болаттардың сипаттамасы берілген және қолдануына сәйкес олардың талдау жасалған. Технологиялық тарауда таңдап алған штамптық бұйымдар үшін керекті материал ұсынылған. Сонымен қатар бұйымның оптималдық термиялық өңдеу операциялардың параметрлері есептелген. Термиялық өңдеу орындау үшін керекті жабдықтары таңдап ұсынылған. Таңдалған бұйымдарды камералық немесе асты жылжымалы камералық пештерде термиялық өңдеуден өткізген қолайлы деп табылды және де соңғы үлгідегі, жоғары механизацияланған NB 4330/S камералы пеші және ауыспалы үстел жүйесі бар асты жылжымалы W 2200/S камералы пеші таңдалып алынды.

Диплом жобасына қойлатын ескертулер мынандай: - көп ғрамматикалық қателері; кейбір сөзделдің, ұғымдардың аңдармалары онша анық емес.

Сонымен, «Аспаптық болаттан дайындалған штамптық құрал-сайманның термиялық өңдеу технологиялық үрдісін жасау және термиялық бөлігін жобалау» тақырыбы бойынша диплом жобасы барлық негізгі талаптарына қанағаттандырылады, ал Сатпаева Л. өзінің білімі мен жұмыс істеу қабілетін жақсы жағынан көрсетті.

Диплом жобаны «өте жақсы» бағасымен бағалауға болады, ал Сатпаева Л. 5B07100 – Материалтану және жаңа материалдардың технологиясы мамандығы бойынша бакалаврдың дәрежесін алуына лайық.

Ғылыми жетекші

Ассоциирлық профессора, ~~техн. ғыл.~~

Н.А. Шамельханова

ғыл. докторы,

АҢДАТПА

Дипломдық жобада аспаптық болаттардан дайындалған штаппық құрал – саймандардың термиялақ өңдеу технологиялық процесі әзірленді. Әртүрлі маркаларды талдау негізінде, матрица және пуансон аспапбы дайындалатын У10А болаты таңдалды. Бұйымның термиялық өңдеу технологиялық режимдері негізделді және есептелді (770°C шынықтыру және 200°C төменгі босату). Пуансонды термиялық өңдеу үшін термиялық жабдықтар ұсынылды (СНО 7.11.7/13 камералы пеші). Пайдаланылған әдебиеттер 20 тізімнен тұрады.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте разработан технологический процесс термической обработки штампового инструмента, изготовленного из инструментальных сталей. На основе анализа различных марок выбрана сталь У10А, для изготовления деталей штампового инструмента - пуансона и матрицы. Обоснованы и рассчитаны технологические режимы термической обработки изделий (закалка с 770⁰С и низкотемпературный отпуск при 200⁰С). Для термической обработки пуансона было предложено термическое оборудование (камерная печь СНО 7.11.7/13). Список использованной литературы включает 20 наименований.

ANNOTATION

Technological process of heat treatment of die tools made of tool steels is developed in diploma project. On the basis of analysis of various grades of steel Y10A - steel was chosen, from which details of die tools - puncheon and matrix are made. Technological modes of heat treatment of products are substantiated and calculated (quenching at 770°C and low - temperature tempering at 200°C). Thermal equipment for the heat treatment of the puncheon was offered (CHO 7.11.7/13-chamber furnace). Bibliography includes 20 names.

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	9
1	Негізгі бөлім	10
1.1	Штамптық аспаптарға арналған болаттар	10
1.2	Штамптық аспаптарды термиялық өңдеу	13
1.2.1	Штамптық болаттың қасиеттеріне термиялық өңдеудің әсері	16
2	Технологиялық бөлім	18
2.1	Штамптық аспаптардың жұмыс шарттары	18
2.2	Штамптық аспаптық бұйымдар үшін материал таңдау	21
2.3	Технологиялық бағдарын жасау	22
2.4	Бұйымның термиялық өңдеу технологиялық режимін негіздеу	23
2.4.1	Термиялық өңдеу процесінің уақыт нормасын есептеу	24
2.5	Бұйымның сапасын бақылау	28
3	Термиялық өңдеу үшін жабдықтар және термиялық учаскесін жобасы	30
3.1	Штамптық аспаптарды термиялық өңдеу үшін арналған жабдықтар	30
3.2	Термиялық учаскені жоспарлау	35
	ҚОРЫТЫНДЫ	36
	ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР	

КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасының экономикасын жақсарту және Қазақстанды әлемдегі дамыған 30 ел қатарына кіргізу үшін өңдеу өнеркәсіптерін дамыту негізгі бастамалардың бірі болып табылады. Нақтырақ айтқанда машинажасау саласы маңызды орын алады.

Машинажасау - барлық саланы көліктермен, ұшақтармен, кемелермен, өндірістік жабдықтармен, аспаптармен, ал халықты - тұтыну заттарымен қамтамасыз ететін, барлық халық шаруашылығында ғылыми-техникалық прогрестің деңгейін анықтайтын аса ірі кешенді сала.

Машинажасаудың бөлімшелеріне металлургия саласын да қоса кету керек. Машинажасау кәсіпорындарының құю цехтарында болат өндірісі; жекелеген мамандандырылған кәсіпорындарда құю, шыңдау, штамптау және дәнекерлеу конструкцияларын өндіру қазіргі таңда қарқынды даму үстінде. Соның ішінде ерекше атап өтетін штамптық болаттар - металдарды қысыммен өңдеуге қажетті штамптар, роликтер, білікшелер, пуансондар және тағыда сол сияқты аспаптарды дайындау үшін қолданылатын болаттар. Егер өндірісте металдан жасалған бұйымдар мен бірдей үлгідегі дайындамалардың көп саны талап етілсе, штамптау әдісі қолданылады. Металл бөлшектерді штамптауды автокөліктерді, кемелерді, ұшу аппараттарын жасау кезінде дайындамалар ретінде пайдаланылатын массивті бұйымдар үшін де қолданылады.

Бүгінгі күні металлургия, бұл болат пен шойынның қажетті қасиеттерді алу үшін жасалынатын шаралар мен іс-әрекеттердің тұтас кешені. Беріктігі жоғары болып көміртекгі және легірлеуші элементер қосылған қорытпалар есептелінеді. Өнімділігі жоғары және пайдалануға төзімді аспаптарға қол жеткізу, бірінші кезекте, жұмыстың қатаң жағдайларына қарсы тұра алатын материалдарды алу және оларды өңдеу мәселесімен байланысты. Аспаптың жоғары механикалық қасиеттеріне және оның жылуға төзімділігіне (қызылсынғыштық) арнайы элементтермен легірлеу және термиялық өңдеу арқылы қол жеткізіледі.

Дипломдық жобаның мақсаты машинажасау саласында керекті штамптық аспаптар үшін қолданатын арнайы болаттардың термиялық өңдеу технологиясын әзірлеу.

1 Негізгі бөлім

1.1 Штамптық аспаптарға арналған болаттар

Аспаптық болаттар - бұл термиялық өңдеу нәтижесінде материалдарды кесу немесе қысыммен өңдеу үшін қажетті жоғары қаттылықты, беріктікті және тозуға төзімділікті алатын болаттардың үлкен тобы.

Көптеген аспаптық болаттар жылуға төзімділікке ие, яғни құралдардың жұмыс жиегінде пайда болатын қыздыру кезінде, жоғары жылдамдықпен кесу кезінде, ыстық күйінде деформациялану кезінде және тағыда басқа жағдайларда қасиеттерін сақтауға қабілетті. Жоғары тозуға төзімділігі мен беріктігіне байланысты аспаптық болаттар тербелу мойынтіректері, көп үлгідегі серіппелер, отын аппаратурасының бөлшектері үшін, сондай-ақ станоктар мен машиналардың бірқатар бөлшектері үшін қолданылады, мысалы: кейбір тістегершіктер, жүріс бұрамалары, бұрамдар және тағыда басқа. Құрылымдық белгілері бойынша ең сәйкес келетін топ - эвтектоидты және ледебуритті болаттар. Олар шынықтырылғанан кейін қатты металл негізге (мартенсит) және мартенситте одан да көп қатты карбидтер орналасқан құрылымға ие. Бұл болаттарды көбінесе эксплуатацияға мартенситті құрылымды (мартенситтен бөлінген дисперсті карбидтермен) және жоғарғы беріктікті (58-60HRC, ал жиі 60-65HRC және одан жоғары) сақтап қалатындай етіп босатады.

Келесі топты шынықтырғанан кейін артық карбидсіз мартенситті құрылымды алатын эвтектоидты болаттар құрайды. Бұл болаттардың көпшілігі троостит құрылымын және төмен қаттылықты (45-55HRC), бірақ үлкен тұтқырлықты алуға болатындай етіп босатады. Жаңа топтар құрамында көміртегі аз, жоғары легіріленген қорытпалар кіреді (оның ішінде коррозияға тұрақты) :

- шынықтырудан кейін көміртегісіз немесе төмен көміртектелген мартенсит (30-50HRC) алынады; дисперсті интерметаллдық қосылыстардың бөлінуі нәтижесінде босату (картаю) кезінде қаттылық артады;
- босату кезінде интерметаллдық қосылыстардың бөлінуі нәтижесінде алынатын, көптеген ыстыққа төзімді материалдардан қаттылығымен (45-60HRC) ерекшеленетін аустениттік болаттар.

Өте ауыр жағдайларда жұмыс жасайтын деформацияланатын штамптар үшін: жоғары қызғанда және өңделетін материалдың жоғары үйкелке түскен кезде, қиын балқитын металдар мен арнайы жабынулар қазіргі таңда кеңінен пайдаланылады.

Көміртекті аспапты болаттар (ГОСТ 1435-74) У әрпімен (углеродистая) таңбаланады; саннан кейін (У8, У10, У10А және тағы басқа) ондық үлесіндегі көміртектің орташа құрамы көрсетеді. Марканың соңындағы А әріпі (мысалы, У8А) болаттың жоғары сапалы екенін білдіреді.

Легіріленген аспаптық болаттар (ГОСТ 5950-73) Х, 9ХС, 7Х3 және тағы басқа, егер көміртегінің мөлшері 1% - дан аз болса, ондық үлестегі көміртегінің

орташа құрамын көрсететін санмен таңбаланады. Көміртегі мөлшері 1% - ға жуық болса, сан жазылмайды. Әріптер легірлеуші элементтерді білдіреді, ал одан кейінгі сандар тиісті легірлеуші элементтің мөлшерін (бүтін пайызбен) көрсетеді.[2,8]

Қасиеттері бойынша жіктелуі

Қасиеті бойынша жіктелудің аса маңыздысы жылуға төзімділігіне байланысты. Ол термиялық өңдеуден туындайтын және болаттың пайдалану шарттарын анықтайтын беріктендіру табиғатын сипаттайды.

Аспаптық болаттарды: 1)жылуға төзімсіз; 2)жартылай жылуға төзімді; 3)жылуға төзімді деп бөліп қарастырамыз.

Жылуға төзімсіз болаттар

Болаттар, шынықтырылған кезінде, мартенситтің түрлену нәтижесінде жоғары қаттылыққа, тозуға төзімділікке және беріктікке ие болады, бірақ бұл қасиеттерін тек төменгі температурада қыздыру кезінде ғана сақтайды. 200-300°C температурасынан жоғары босату мартенситтің толық ыдырауын және цементит түріндегі карбидтердің едәуір коагуляциясын тудырады; бұл қаттылықты, тозуға төзімділікті және беріктікті төмендетеді. Жылуға төзімсіз болаттардың химиялық құрамы - көміртекті немесе салыстырмалы түрде аз мөлшерде легірлеуші элементтері бар (3-5% - ға дейін), ал құрылымдық белгісі бойынша- эвтектоидқа дейінгі және эвтектоидты .

Жартылай жылуға төзімді болаттар

Бұл топқа тән болаттар - жоғары хромды (3-18% Cr) және бір мезгілде жоғары көміртекті (1-2,2% C), негізінен ледебуритті. Олардың құрамында ванадийдің жоғары мөлшері бар. Олар , алдыңғы топтың болаттарына ұқсас, шынықтыру кезінде мартенситті түрлену нәтижесінде жоғары қаттылық пен беріктікке ие болады. Алайда 250 - 400°C босату кезінде оларда коагуляцияға қарсы тұрақты легирленген цементит және хром карбидтері бөлінеді; бұл жоғары температураға дейін жоғары қаттылықты сақтауға мүмкіндік береді. Осы топқа тағыда қаттылығы төмен (40-50 HRC) және оны 400-500°C дейін сақтайтын эвтектоидты хром - молибден (вольфрамды) болаттарды жатқызамыз.

Жылуға төзімді болаттар

Бұл топқа жоғары легірленген болаттарды жатқызамыз. Екі рет беріктендіру нәтижесінде жоғары қаттылыққа, беріктікке және тозуға төзімділікке ие болатын болаттар :

- шынықтыру кезіндегі мартенсит
- қатты фазалардың бөлінуінен туындайтын салыстырмалы жоғары босату кезіндегі (500-625°C) дисперсиялық катаю: вольфрам, молибденнің күрделі карбидтері, сондай-ақ карбидті беріктендіргіш тудыратын ванадий

карбидтері; ал құрамында көміртегі аз болаттарда - интерметаллды беріктендіру жасайтын интерметаллидтер бар. Термиялық өңдеуден алынған қасиеттер жоғары қыздыру кезінде сақталады.

Жылуға төзімді болаттардың пластикалық деформацияға қарсылығы жоғары (1,3-1,5 есе) болып келеді, тіпті әдеттегі температурада да жоғары қарсылыққа ие.[4]

Тағайындалуы бойынша жіктелуі

Пайдалану шарттарына және талап етілетін қасиеттеріне байланысты болаттар келесідей топтардан тұрады:

Кесу аспаптарына арналған болаттар

Бұл топта көбінесе тез кесетін болаттар қолданылады, яғни карбидті беріктенген, қаттылығы жоғары, жылуға төзімді болаттар; олар жұмыс жиегі жоғары температураға (550-650°C) дейін қызатын, үлкен жылдамдықпен кесуді орындайтын аспаптар үшін жарамды. Интерметаллды беріктенген қорытпалар қолданылады:

- қиын өңделетін материалдарды кесу үшін , аспаптардың жиегі жоғары температураға дейін қызған жағдайда;
- шағын қималы аспаптар (микроаспаптар) үшін.

Қаттылығы жоғары жылуға төзімсіз болаттар шектеулі ауқымда қолданылады: аз жылдамдықпен салыстырмалы жұмсақ материалдарды кесу үшін (яғни, кесетін жиектің айтарлықтай қызуын тудырмайтын жағдайларда). Осы топтағы эвтектоидтан кейінгі болаттар металл кескіш және кейбір ағаш өңдеу құралдары үшін қолданылады, ал эвтектоидты және оларға жақын тұтқырлығы жоғары болаттар , негізінен ағаш өңдеу және соққы жүктемелерін сынайтын басқа да аспаптар үшін қолданылады. Кейбір арнайы жағдайлар үшін (кейбір хирургиялық құралдар, ұстаралар) коррозияға тұрақты жартылай ыстыққа төзімді болаттарды да қолданады .[10]

Суық күйде деформациялауға арналған штамптық болаттар

Қатталығы жоғары, жылуға төзімсіз және жартылай жылуға төзімді болаттар бұл топтың негізі болып табылады. Айтарлықтай динамикалық жүктемелермен жұмыс істейтін аспаптар үшін - тұтқырлығы жоғары, жылуға төзімсіз болаттар таңдаған жөн. Бұл топқа көбінесе құрамында 6-12% Cr бар болаттар жатады, мысалы: X6ВФ, 9Х5ВФ, X12, X12ВМ. Жоғары хромдалған болаттардың негізгі технологиялық басымдылығы – жоғары тозуға төзімділік. Деформациялау жағдайларының күрделенуіне, атап айтқанда қатты металдарды сығудың, ораудың және кесудің кең қолданылуына байланысты, сондай-ақ жоғары қысым мен қыздыру жағдайында өтетін үлкен жылдамдықпен созуға байланысты штамптық болаттаға қойылатын талаптар едәуір өсті. Өте жоғары қысымда жұмыс істейтін штамптар үшін (негізінен престеу кезінде) кейбір

жағдайларда тез кескіш болаттарды (олардың пластикалық деформацияға жоғары кедергісінен) қолданады .[5]

Ыстық күйде деформациялауға арналған штампалық болат

Бұл топқа жататын болаттар үлкен көлемдегі пресс штамптарын, контейнерлер жасау үшін қолданылатындықтан, оларға қойылатын негізгі талаптардың бірі – ірі қималардың (700-800 мм дейін) көлденең және бойлық бағыттары бойынша жоғары тұтқырлыққа ие болуы. Қойылған талапты орындау үшін болат құрамындағы карбид түзуші элементтерді (2 % Cr, 0.7-1 % Mo және W, 0.3-0.5 % V ~ дейін) азайтып, никель және марганецпен 1,5-2,5% дейін легірілеу қажет. Оларға 3Х2МНФ, 4ХСМФ, 5ХНМ және тағы басқа маркалы болаттар жатады. Беті төмен температураға дейін қыздырылатын көптеген штамптар үшін (ұнтақталған штамптар),әдетте, тұтқырлығы мен шынығу тереңдігі үлкен жартылай жылуға төзімді болаттар пайдаланылады .

Жоғары дәлдіктегі аспаптар үшін арналған болаттар

Эксплуатация температурасына байланысты қаттылығы жоғары болаттар (жылуға төзімсіз және жылуға төзімді) пайдаланылады. Олар қоспа қосу кезінде өте таза бетке және ұзақ пайдалану кезінде аспаптың өлшемдері мен пішінін сақтау қабілетіне ие болуы тиіс. Бұл күрделі өңдеу арқылы қамтамасыз етіледі.[16]

1.2 Штамптық аспаптарды термиялық өңдеу

Металдар мен қорытпалардың құрылымы мен қасиеттерін белгілі бір бағытта өзгерту мақсатында жүргізілетін жылумен өңдеу процесін термиялық өңдеу деп атайды. Термиялық өңдеу металдардың көптеген қасиеттерін өзгертеді. Термиялық өңдеу режиміне байланысты жасыту, қалыптандыру, шынықтыру, босату сияқты негізгі түрлері ажыратылады.

Шынықтыру және босату режимдері

Тұтқырлығы жоғары жартылай жылуға төзімді болаттарды шынықтыру үшін қыздыру температурасы, алдын ала 600–620°C қыздырғаннан кейін болат маркасына байланысты 830–870°C құрайды.

Шынықтыру температуралары:

27Х2НМВФ, 30Х2НМФ.....	950–975° С;
40ХНЗМ.....	850–870° С;
5ХНСВ.....	840–860° С;
5ХНМ, 5ХНВ, 5ХГМ.....	820 –860° С.

Жоғары босату сорбит құрылымын алу үшін жүргізіледі (босату температурасы 500–600°C, қыздыру жылдамдығы 40-50град/сағ). Босатылғаннан кейін ауада суытылады. Аспап, әдетте, 35-40HRC немесе 40-46HRC қаттылықта өңделеді.

Шынықтыру кезінде ең маңыздысы көміртексіздендіруден қорғау болып табылады, өйткені шынықтыру температурасы жоғары. Қорғау шаралары міндетті түрде қолданылады; қыздыру процесін бақыланатын атмосферада немесе вакуумда жүргізген орынды.

Босату операциясын сызаттардың алдын алу мақсатында шынықтырғаннан кейін дереу орындайды. Әдетте, босату түсіруге және сығуға арналған штамп болаттарын 45HRC қаттылығымен жасап шығарады; 48-53HRC пышақтар мен ыстықтай кесу арасына арналған.

Босату процесі үшін қыздырған кезде құрылымда көп аустениттің сақталуына байланысты, босату операциясын екі рет өткіземіз. Екінші босатудың температурасы 10–20°C төмен болуы мүмкін, ал оның ұзақтығы бірінші босатудан 20-25% кем болуы мүмкін. Босатылғаннан кейін салқындату ауада жүргізіледі. [1]

Ыстық күйде деформациялауға арналған штамптық болаттарды термиялық өңдеу

Ыстық күйде деформациялауға арналған штамптық болаттарды термиялық өңдеудің соңғы сатысының мақсаты – дайындалатын аспаптан қаттылық, беріктілік, тозуға төзімділік, тұтқырлық және жылуға төзімділік сияқты негізгі қасиеттерінің үйлесімін алу.

Ыстықтай деформациялауға арналған аспаптар үшін термиялық өңдеудің технологиялық процесі шынықтыру мен босату қолданылады. Мұндай аспаптардың жұмыс істеу шарттары бір-біріне ұқсамайтын әр түрлі болаттарды қолдану ғана емес, сонымен қатар, әрбір нақты жағдайда термиялық өңдеу режимдерін дұрыс таңдау есебінен, қасиеттерің осы шарттар үшін оңтайлы үйлесімін алу. Бұл ретте аспаптың тағайындалуына байланысты шынықтыру үшін әр түрлі қыздыру температурасын, ортасын және салқындату тәсілдерін, босату температурасын таңдау мүмкін болады. Шынықтыру және босату режимдері бүкіл болаттарға бірдей емес, оларды аспап жұмысының шарттарына сәйкес сараланған түрде тағайындау керек. [14]

Атап айтқанда, шынықтыру үшін температураны жоғарылатқанда штамптық болаттардың жылуға төзімділігі және шынығу тереңдігі өсетінін, бірақ түйіршіктердің қатаюынан тұтқырлықтың төмендейтінін ескеру керек. Сондықтан, мысалы, жоғарғы температурада, бірақ айтарлықтай динамикалық жүктемелерсіз жұмыс істейтін пресс құралы үшін жоғарғы жылуға төзімділікті алу үшін шынықтыру температурасын жоғарылатқан жөн. Сонымен бірге шынықтыру және босату режимдерін таңдау кезінде, олардың термиялық өңдеу процесінде аспаптың деформацияға ұшырауына әсерін және кейіннен механикалық өңдеу мүмкіндігін ескеру қажет.

Жоғары технологиялы, оңтайлы механикалық қасиеттері, қыздыру қабілеті бар 5XНМ болат техникада кең таралған. Сондай-ақ шағын габаритті аспаптар үшін 5XНМ, 5XГМ, 5XНВ, 5XНМ және тағы басқа маркалы болаттар

қолданылады. Негізінен бұл болат маркалары балға штампын жасау үшін қолданылады.

Тұтқырлығы жоғары жартылай жылуға төзімді болаттан ыстықтай деформациялауға арналған аспапты өңдеудің жалпыланған технологиялық схемасы:

1. ыстық пластикалық деформация (соғу);
2. жасыту;
3. механикалық өңдеу;
4. шынықтыру және босату;
5. механикалық өңдеу.

Алюминий қорытпаларын деформациялау үшін 5% Cr: 4X5B2ФС және 4X5МС (немесе 4X5МФС) болаттары қолданылады. Ірі өлшемдегі матрицаларды дайындау кезінде 3% Cr (4X3МС типті) бар болатты қолданады, өйткені олар үлкен қималарда иілгіштікті жақсы сақтайды.

Жоғары температураларда мыс қорытпаларын деформациялау үшін жылуға төзімді болаттар қажет. Пуансондар үшін 3X2B8Ф және 4X5B4ФСМ болаттар қолданылады. Сондай-ақ 6X3B9Ф болатты қолдану ұсынылады, ол иілу мен тозуға жоғары кедергісімен ерекшеленеді.

Соққы жүктемелері кезінде болатты деформациялау үшін және жұмыстың қарқынды циклін қамтамасыз ететін, яғни жоғары қызуға төзімді, ал жұмыс қабатының қызуы жоғары мәндерге жетпейтін жағдайларда, 4X5B2ФС және 4X5ВМС және 4X3МС типті болаттар анағұрлым жарамды. Бұл болаттар жылдам штамптау үшін қолданылады.

Өте жоғары температуралық жағдайларда, сондай-ақ қиын өңделетін қорытпалардың деформациясы үшін жылуға төзімділігі жоғары (3X3B8Ф, 4X3B5МЗФ) болаттар қажет.

Аспаптың қаттылығы және механикалық, термиялық өңдеу операцияларының реттілігі, оның өлшемдерімен, нысанымен және пайдалану шарттарымен анықталады.

Ыстықтай кесетін пышақтар мен араларды дайындауға арналған штампалық болаттар қыздыру және елеулі динамикалық жүктеме кезінде, жоғары тозу жағдайында өз қасиеттерін сақтауы тиіс. Жұмсақ материалдарды кесу үшін немесе жоғары қыздырылғын жағдайда 4X5B2ФС немесе 4X3ВМС типті қызуға төзімділігі жоғары болаттар жарамды, өйткені олар жеткілікті жылуға төзімділікке ие. Өте жоғары температураға дейін қыздырғанда жұмыс істеу үшін 4X5B4ФСМ жоғары жылуға төзімді болат ұсынылады. Жеңіл жағдайлар үшін және төмен температураларда арзан 6ХС немесе 5ХВ2С болаттарын қолдануға болады.[12]

1.2.1 Штамптық болаттың қасиеттеріне термиялық өңдеудің әсері

Штамптық аспаптардың қызметтік қасиеттері және беріктігі едәуір дәрежеде болат маркасының тағайындалуымен, оның термиялық өңдеу және аспапты пайдалану шарттарымен анықталады.

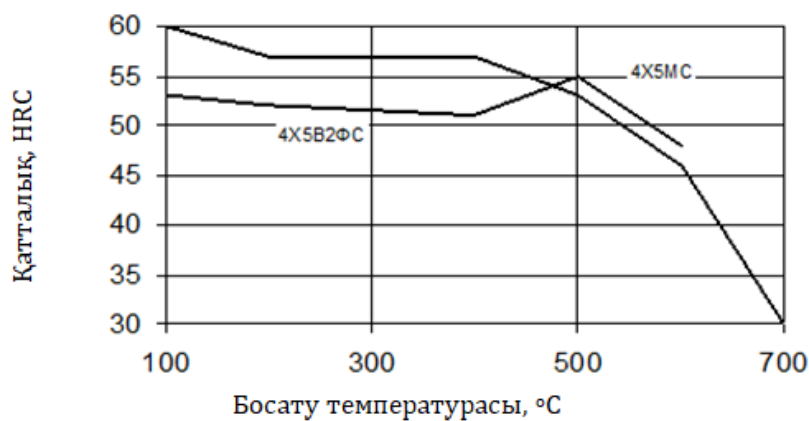
Шынықтыру карбидтердің едәуір бөлігін еріту және жоғары легірленген мартенсит алу үшін жүргізіледі. Сондықтан шынықтыру температурасы жоғары және тек ұсақ түйіршіктер мен жеткілікті тұтқырлықты сақтау қажеттілігімен шектеледі.

Одан кейінгі процесс босату қосымша беріктендіру салдарынан дисперстік қатаюды тудырады. Тұтқырлықты арттыру үшін оны жиі жоғары температураларда, төмен қаттылықпен: 45-52HRC және троостті құрылыммен орындайды. Болат аз легірленген феррит алады, ал бөлінген карбидтердің коагуляциясы босату кезінде толығырақ өтеді.

Штампты болаттардың жылуға төзімділігі қатты ерітіндінің құрамымен анықталады. Ол негізінен екіншілік карбидтердің көп бөлігі ерігенде, содан кейін баяу, бірақ түйіршіктің едәуір өсуі кезінде шынықтыру температурасының жоғарылауымен артады.

Штамптардың қаттылығы әдетте 47-50HRC тең. Егер қаттылығы жоғары болса, жарақшалар жылдам пайда болады; ал аз болса, тозуға төзімділігі төмендейді.

Босату температурасының жоғарылауы, әдетте, болаттың тұтқырлығын арттырады, бірақ оның қаттылығын, беріктігін және тозуға төзімділігін төмендетеді (1 сурет). Осыған байланысты болаттың тозуға төзімділігі мен қаттылығын сақтау үшін босату температурасын төмендетіп, бірақ эксплуатация кезінде аспапты қыздыру температурасынан төмен емес етіп таңдайды.[9]



1 Сурет – Босату температурасына байланысты 4X5B2ΦC және 4X5MC маркалы болаттарының қаттылықтары

Шынықтыру температурасының босатылған болаттың аққыштық шегіне әсері үлкен. Температураның жоғарылауымен аққыштық шегі жоғарылайды, бұл босату кезінде дисперстік қатаюдың толық дамуынан туындады. Одан әрі

қыздыру аққыштық шегін төмендетеді, өйткені түйіршіктердің қарқынды өсуі басым болады. Жылуға төзімді штампалық болаттар 20°C кезінде 135-165кГ/м² және 600-650°C кезінде 90-110кГ/см² аққыштық шегіне ие болады, бұл штамптың жеткілікті қалып тұрақтылығын қамтамасыз етеді.

Босатылған болаттың тұтқырлығы беріктік қасиеті сияқты шынықтыру температурасына байланысты өзгереді, бірақ тұтқырлығы барынша төмен температураларда алынады. Төменгі температурада шынықтыру, түйіршік шекаралары бойынша жасытылған болатта болатын карбидтердің еруі арқасында тұтқырлықты арттырады. Шынықтыру температурасының жоғарылауы кезінде тұтқырлық, дисперстік қатаюды босатуда және легіріленген мартенситтің пайда болуына байланысты азаяды.

Болат тығыздығының және үлгілердің сызықтық өлшемдерінің өзгеруі температураның жоғарылауымен, осы параметрлердің алдымен ұлғаюы, содан кейін қалдық аустениттің өсуі әсерінен азаюымен сипатталады.

Термиялық өңдеу кезінде пайда болуы мүмкін ақаулар да болаттың қасиеттері мен құрылымына әсер етеді.

Көміртексіздендіру төменгі қабаттарды шынықтыру кезінде болатын көлемдік өзгерістердің айырмасы салдарынан жарақтар тудыруы мүмкін, бұл аспаптардың тұрақтылығын күрт төмендеуіне алып келеді.[18]

2 Технологиялық бөлім

2.1 Штамптық аспаптардың жұмыс шарттары

Металдарды қысыммен өңдеу үшін штамптар, пуансондар, роликтер, білікшелер және тағыда басқа деформациялаушы аспаптар қолданылады. Деформациялау үшін штамптық болаттарды екі топқа бөледі: а)суық күйдегі деформациялаушы металл және ә)ыстық күйдегі деформациялаушы металл. Олардың жұмыс істеу шарттары бір-бірінен айтарлықтай ерекшеленеді. Мысалы, ыстық күйдегі деформация кезінде штампталатын металл штамптың жақындап басу әсерінен деформацияланады және штамптың ішкі қуысын толтырады. Жұмыс барысында металды деформациялайтын ішкі қуыс қыздырылған металмен жанасады, сондықтан ыстықтай штамптауға арналған болат жеткілікті жоғары механикалық қасиеттерге тек суық күйінде ғана емес, сондай-ақ қыздырылған күйде де ие болуы тиіс.

Суық күйде деформациялауға арналған штамптық болаттарға белгілі талаптар қойылады. Бұл топқа жоңқаны алмай материалдың пішінін өзгертетін құралдар, яғни, негізінен штамптар жатады. Бұл аспаптар пайдалану процесінде пайда болатын пішіні, мөлшері және кернеуіне байланысты әртүрлі болаттарды қолдануды талап етеді. Суықтай деформациялауға арналған штамптық болаттарға қойылатын негізгі талаптар- *жоғары беріктік* пен *тозуға төзімділік*. Қалған қасиеттер, атап айтқанда, тұтқырлық және шынығу тереңдігі жұмыс жағдайларымен, олардан жасалған бұйымдардың өлшемдері және формасымен анықталады.

Үлкен жылдамдықпен деформациялау процесінде аспап 200-350°C дейін қыздырылуы мүмкін. Сондықтан мұндай класстағы болаттар жұмыс кезінде пластикалық деформацияға қарсы кедергіні қамтамасыз ету үшін 400–500°C жылуға төзімді болуы тиіс. Ірі құрал үшін жоғары шынықтыру тереңдігін және шынықтыру кезінде шағын көлемді өзгерістерді қамтамасыз ету қажет.

Ыстық күйде деформациялауға арналған штамптық болаттарға да ерекше талаптар қойылады. Ыстық деформациялауға арналған штамптық болаттардың қасиеттерінің белгілі бір кешені болуы тиіс. Оларға жататындар:

- *жылуға төзімділік*, жоғары ыстыққа төзімділік қасиеті температураның ұзақ әсерінен төмендемеуі тиіс, металл босатуға төзімді болуы қажет;
- *ыстыққа беріктік*, металл ыстық күйде өңделетін материалмен жанасудан қызатын аспаптың үйкелу және деформациялану процестерін баяулату үшін, жоғары температураларда жоғары тозуға төзімділікпен жоғары аққыштық шегі болуы тиіс;
- *тұтқырлық*, штамптау кезінде металдың деформациясы осы металдың штамптарға соққылы әсерінен болады, сондықтан штамптардың материалы сынулардың алдын алу үшін белгілі тұтқырлыққа ие болуы керек;
- *тозуға төзімділік*;

- *жылу өткізгіштік*, деформацияланатын дайындамамен берілетін жылуды бұру үшін қажет;
- *шынықтыру тереңдігі*, көптеген құралдардың өлшемдері үлкен болып келеді. Төменгі қабаттарда беріктік қасиетін алу үшін аспаптық болат жақсы қыздырылуы тиіс.

Бұдан басқа, үстіңгі қабаты қатты қыздырылатын (600°C жоғары) штамптарға арналған болаттардың критикалық нүктелері жоғары температуралы болуы тиіс. Штамптың жұмыс қабатының қызуы, деформацияланатын металдың температурасымен ғана емес, сонымен қатар онымен жанасу ұзақтығымен және салқындату жағдайларымен анықталады.

Дипломдық жобада термиялық өңдеу технологиясын жасау үшін пуансон мен матрицадан тұратын штамптық аспап таңдалып алынды.

Матрица - дайындалатын бұйымның пішінін құрайтын конструкция. Металдан жасалынады. Конструкцияның қабырғалары бір-біріне параллель орналасады және қақпақтары болмайды. Матрицаларды екіге бөліп қарасырамыз:

- қарапайым (тек бір бұйым түрі үшін);
- күрделі немесе аралас (екі және оданда көп).

Екінші түрі сирек қолданылады, көбінесе бұл тапсырысқа жасалған арнайы пішіндер үшін ғана қолданылады. 2-ші суретте көрсетілген қарапайым матрицалар өнеркәсіпте, құрылыс саласында блоктар мен қуыстары бар кірпіштер өндірісінде кеңінен қолданылады.



2 Сурет – Пуансон және матрица

Пуансон - матрица профіліне сәйкес келетін арнайы конструкция. Бұл бұйымның үстіне күш түсіру арқылы бұйымға пішін беретін, матрицаны

Таңдалған бұйымның сызбасы 3-ші суретте көрсетілген:



Штамптарға қойылатын көптеген және әртүрлі талаптарға байланысты, оларды дайындау үшін қарапайым көміртекті болаттан бастап және күрделі шоғырланумен аяқтай отырып, әртүрлі маркалы болаттар қолданылады.

Ең жиі қолданылатын болаттар: У8, У10А, Х12М, Х12Ф1, Х6ВФ, 7ХГ2ВМ, 6Х6В3МФС .

Аспаптық болат өкілдерінің бірі - У10А маркасы. У10А маркалы болаттан ағаш өңдеу, слесарлық және монтаждық аспаптар, оралған және тегіс серіппелер, құрама тістеуіктер мен бүйір тістеуіктер, бұрауыштар, кернерлер, механикалық сағат бөлшектері, домалағыш роликтер, фрезалар дайындалады. Сондай-ақ, У10А болаты матрицаларды суық күйде штамптау үшін өндірісте кеңінен қолданылады. ГОСТ 1435-99 У10А маркалы болатының химиялық құрамын көрсетеді, ол 1 кестеде келтірілген.[3]

Технологиялық қасиеттер деп аспаптарды дайындау және термиялық өңдеу кезінде болаттың өзгерісін сипаттайтын процесті атайды. Бұл қасиетке мыналарды жатқыза аламыз:

- Карбидтердің біркелкі таралуы, әсіресе ірі штамптарда;
- Кесумен өңдеу қасиеттері жақсы;
- Көміртексіздендіруге қарсы тұрақтылық;
- Жоғары шынықтырылу қасиеті;
- Термиялық өңдеу кезінде минимум деформация .

У10А болатының қолданылу аймағы:

- Өзекшелер мен ине тәрізді жұқа сымдарды өндіру;
- Жиіктің қызуы туындамайтын жағдайларда пайдаланылатын аспаптарды дайындау;
- Ағашты өңдеу кезінде қолданылатын аспаптар өндірісі (спиральды бұрғылар, аралар, машиналық ұсталық аралар);
- Төмен класты және қарапайым формадағы калибрлер өндірісі;
- Роликтерді, шаберлерді, егеуіштерді жасау;
- Күрделі конфигурациялы серіппелер мен серіппе бөлшектерін дайындау кезінде пайдаланылатын термоөңделген лентаның 0.02 мм дейін өндірісі ;

1 Кесте – У10А болатының химиялық құрамы

С Көміртек	Si Кремний	Mn Марганец	P Фосфор	S Күкірт	Cr Хром	Ni Никель	Cu Мыс
0.95-1.09	0.17-0.33	0.17-0.28	< 0.025	< 0.018	< 0.2	< 0.25	< 0.25

2 Кесте – У10А болатының бөлме температурасындығы физикалық қасиеттері

Физикалық қасиеттері	Тығыздығы, ρ , кг/см ³	Жылу өткізгіштік коэффициенті, λ , Вт/(м·град)	Меншікті электр кедергісі, (ρ , Ом·м)	Сызықтық кеңею коэффициенті, (α , 10 ⁻⁶ 1/°C)
Сандық мәндері	7810	40	420	11,5

2.3 Технологиялық бағдарын жасау

Өндірістің жеке және сериялық тәсілдері үшін негізгі өндіріс машиналарының бұйымдарын да, құрал - саймандар мен штамптарды да, термиялық өңдеудің барлық процестерін бірыңғай термиялық цехта (немесе бөлімшеде) біріктірген қолайлы. Бұл цехтарда әртүрлі процесстерге арналған жабдықтар және тек жекелеген ерекше процестер үшін арналған жабдықтар орналасады; мысалы, азоттау үшін, тез кесетін болаттан жасалған аспаптарды шынықтыру үшін және тағыда басқа.

Әмбебап цехтардың ерекшелігі - технологиялық процестердің төрт өндірістік бөлімшеге бөлінуі: штамптау, термиялық өңдеу, тазалау және өңдеу операциялары жүргізілетін бөлімше. Мұндай өндірісті ұйымдастыру кезінде өндірістік бөлімшелер жартылай фабрикалардан бастап аралық қоймаларда жұмыс істейді, олар цех жоспарлауында анық көрсетілуі тиіс.

Термиялық цехтың жабдықтарының орналасуы барлық пештерге, ванналарға, бактарға еркін кіріп - шыға алатындай болуы қажет; пештердің, ванналардың, бактардың арасында кедергісіз, бос өтпе жолдар болуы тиіс. Әсіресе, пештердің есігі мен пештен шынықтыру бактарына дейінгі жол кең, еркін өтпелі болуы маңызды, әйтпесе пештен бөлшекті алып, оны шынықтыру бағына алып бара жатқан жұмысшы құлап кетуі мүмкін.

Бірінші кезекте цехта негізгі технологиялық жабдықтар орналасады (технологиялық циклдің барлық операцияларын орындайды) – қыздыру, салқындатқыш, жуу, тазалау процестеріне арналған жабдықтар.

Салқындатуға арналған жабдықтар. Шынықтырудан кейін салқындату үшін шынықтыру бактары қолданылады – сыйымдылығы белгілі бір көлемге дейін (механикаландырылмаған – шынықтырылған бөлшектерді түсіру қолмен жүргізіледі; механикаландырылған – бөлшектер механикалық көтергіштермен түсіріледі) қолданылады, оларда дайындамалар бос күйде салқындатылады; дайындамаларды салқындату жүктемемен – қысқыш күйде болатын шыңдау престері қолданылады.

Шынықтыру бактары бұйымды шынықтыратын сұйықтықтарды қызыдыруға, салқындатуға және тазалауға арналған құрылғылармен жабдығталады. Бактың барлық көлемі бойынша бірдей температураға қол жеткізу үшін салқындатқыш сұйықтықты араластыруға арналған айналмалы канатша орнатылады.

Негізгі жабдықтардан кейін қосалқы жабдықтар (технологиялық және қызмет көрсету жабдықтарының қалыпты жұмысын қамтамасыз етеді) - газ генераторлары, май салқындатқыштар, ауа үрлегіштер, санитарлық-техникалық көтергіш-крандар, бақылау (технологиялық жабдықтың жұмысын бақылау және реттеу) және тағыда басқа орналасады.

Қосымша жабдық қажетті сападағы дайындамалардың бетін алуды қамтамасыз етеді, онда улау, жуу, тазалау, түзету жүргізіледі.[15]

2.4 Бұйымның термиялық өңдеу технологиялық режимін негіздеу

Штамп жабдықтарын жасау кезінде термиялық өңдеудің әртүрлі тәсілдері қолданылады. Іс жүзінде ешқандай штамп, ол не үшін арналса да, термиялық өңдеу процесін қолданбастан, оның бөлшектері дайындалмайды. Алайда, бұл штамп - пуансондар мен матрицалардың барлық негізгі бөлшектері міндетті түрде шынықтырылуы тиіс дегенді білдірмейді. Жұмсақ жұқа металдан (жұмсақ болат, жез, алюминийден) жасалған бұйымдардың шағын партиясын кесу үшін тек бір матрицаны жақсылап шынықтыру жеткілікті, өйткені матрица пішініне кесілетін бұйымның контуры байланысты болады.

Пуансон матрицадан сәл жұмсағырақ болып жасалуы керек, сол кезде пресс қайта орнына қайтқанда матрицаны бүлдіре алмайды. Ыстық металдарды кесетін штамптарды дайындау кезінде пуансон мен матрицаны бірдей қатты шынықтырады. Металдарды ыстық күйінде созған кезде, мысалы жезден, мыстан, қола мен алюминийден жасалған құбырлар мен профильдер, матрицалар мен пуансондар үшін өте қатты болатты таңдап алады да, оны шынықпаған күйінде қолданады. Кейде матрицаны шынықтырылған шойыннан жасайды, ал пуансонды қатты болаттан жасайды; пуансонға ең жоғары серпімділік пен төзімділікті беру үшін босатумен (400-500°C дейін) шыңдайды (3 кесте).

Дәл өлшемдері бар бұйымдарды суықтай нақыштауға арналған штамптар тозуға төзімді болаттардан жасалады және штамптың жұмысы кезінде пуансон мен матрица өз өлшемдерін өзгерте алмауы үшін оларды шынықтырады. Босату штамптардың барлық бөлшектері үшін, олар қандай болаттан дайындалса да жүргізілуі қажет. Босату мөлшері таңдалған болатқа және жұмысының сипатына байланысты әр түрлі.

Штамптардың бөлшектерін салқындату штамптың мөлшері мен өлшеміне байланысты әр түрлі орындалады. Осылайша, биік және жұқа пуансондар суға немесе майға тік күйде батырылады; матрицалардың қалың, сондай-ақ дөңгелек пішіндісін кескіш шеттерінен бастап көлденең қалыпта батырады.

Штамп профилі неғұрлым күрделі және таңдалған болат қатты болған сайын, бұйым соғұрлым сұйықтыққа баяу батырылуы тиіс. Сондықтан матрицалардың күрделі формаларында және болаттың жоғары қаттылығы кезінде шынықтыру процесін 40-50°C дейін қыздырылған суда немесе 60°C температураға дейін қыздырылған майда жүргізу керек.[13]

У10А маркалы болаты: У әріпі 1% мөлшерде көміртегі бар аспаптық легіріленбеген болат екенін көрсетсе, ал соңында тұрған А әріпі зиянды қоспалары өте аз мөлшерде болатын, жоғары сапалы болат екенін білдіреді.

3 Кесте – У10А болатын термиялық өңдеу режимдері

Болат маркасы	Қаттылық, (HRC)	Шынықтыру температурасы, град. °C	Босату температурасы, град. °C	Жасыту температурасы, град. °C	Шынықтыру ортасы	Белгілер
У10, У10А болаттары	40...48	770...800	400...500	750...770	250 дейін су, май	Қимасы 60мм дейін
	50...63		160...200			
	61...65		160...200		Май	Қимасы 8мм дейін
	59...65		160...180		Су ерітіндісі	

2.4.1 Термиялық өңдеу процесінің уақыт нормасын есептеу

Бұйымды қыздырып, ұстап, сосын суыту процестерінің нормасын есептеу келесідей кезеңдерден тұрады:

- Био критерийді есептеу; алынған сан мәні бұйымның «массивті» немесе «жұқа» денеге жататынын көрсетеді.
- Бұйымды шынықтыру үшін қыздыру, ұстау, суыту процесінің уақыт нормасын есептеу;
- Төменгі босату үшін қыздыру, ұстау, суыту процестерінің уақыт нормасын анықтау;[6]

Бұйымды шынықтыру үшін қыздыру уақытын есептеуді, ең алдымен оның қандай дене түріне жататын анықтаумен бастау қажет. Жұқа немесе массивті денеге жататындығы мынаған байланысты:

- ✓ Егер $B_i \geq 0,25$ болса, бұйымды «массивті» денеге жатқызамыз;
- ✓ Егер $B_i \leq 0,25$ болса, бұйым «жұқа» дене сатысына жатады;

Био критерийді (1) формуламен анықтаймыз:

$$B_i = S \cdot \frac{\alpha}{\lambda} \quad (1)$$

мұндағы S – геометриялық өлшем, м;

α – жылу беру коэффициенті, Вт / (м² · град);

λ – жылуөткізгіштік коэффициенті, Вт / (м · град);

$S = (17+20+24)/3 = 45 \text{ мм} = 0,045 \text{ м};$

$\alpha = 151 \text{ Вт / (м}^2 \cdot \text{град)};$

$\lambda = 27,912 \text{ Вт / (м · град)};$

$$B_i = 0,045 \cdot \frac{151}{27,912} = 0,24$$

$B_i \leq 0,25$, яғни бұйым «жұқа» дене сатысына жатады және қыздыру уақыты келесі формуламен анықталады:

$$\tau_k = \frac{G \cdot C}{aF} \cdot 2,3 \lg \left(\frac{t_{op} - t_{mn}}{t_{op} - t_{mk}} \right) \quad (2)$$

мұндағы G – дененің салмағы, кг;

C – меншікті жылу сыйымдылығы, ккал/кг·град;

F – белсенді аймақ, м²;

t_{op} – пештің температурасы, °C;

t_{mk} – шынықтыру температурасы, °C;

t_{mn} – бастапқы бөлме температурасы, °C;

$G = 0,7 \text{ кг};$

$C_{\text{шынықтыру үшін}} = 0,152 \text{ ккал/кг · град};$

$C_{\text{төменгі босату үшін}} = 0,129 \text{ ккал/кг · град};$

$F = 0,0043 \text{ м}^2$

Шынықтыру үшін уақыт нормасын есептеу

Бұйымды шынықтыру үшін қыздыру уақытын жоғарыда аталған сан мәндерін (2) формулаға қою арқылы есептейміз:

$$\tau_k = \frac{0,7 \cdot 0,152}{151 \cdot 0,0043} \cdot 2,3 \lg \left(\frac{1000 - 25}{1000 - 770} \right) = 13 \text{ мин}$$

Шынықтыру үшін ұстау уақытының есебі (3) формуламен есептеледі:

$$\tau_{\text{ұ}} = 2,5 \text{ мин} + \frac{1}{3} \text{ мин 1мм шартты қалыңдыққа} \quad (3)$$

$$\tau_{\text{ұ}} = 2,5 + \left(\frac{24,5}{3} + \frac{20}{3} + \frac{17}{3} \right) = 23,7 \text{ мин}$$

Келесі суыту уақытын анықтаймыз. Суыту ортасы суда немесе майда:

$$\tau_1 = \frac{770 - 300}{150} = 3,1 \text{ сек}$$

$$\tau_2 = \frac{300 - 25}{30} = 9,1 \text{ сек}$$

$$\tau_{\text{суыту}} = 3,1 + 9,1 = 12,2 \text{ сек}$$

Төменгі босату үшін уақыт нормасын есептеу

Төменгі босату процесі үшін қыздыру уақыты:

$$\tau_{\text{қ}} = \frac{0,7 \cdot 0,129}{151 \cdot 0,0043} \cdot 2,3 \lg \left(\frac{1000 - 25}{1000 - 200} \right) = 6 \text{ мин}$$

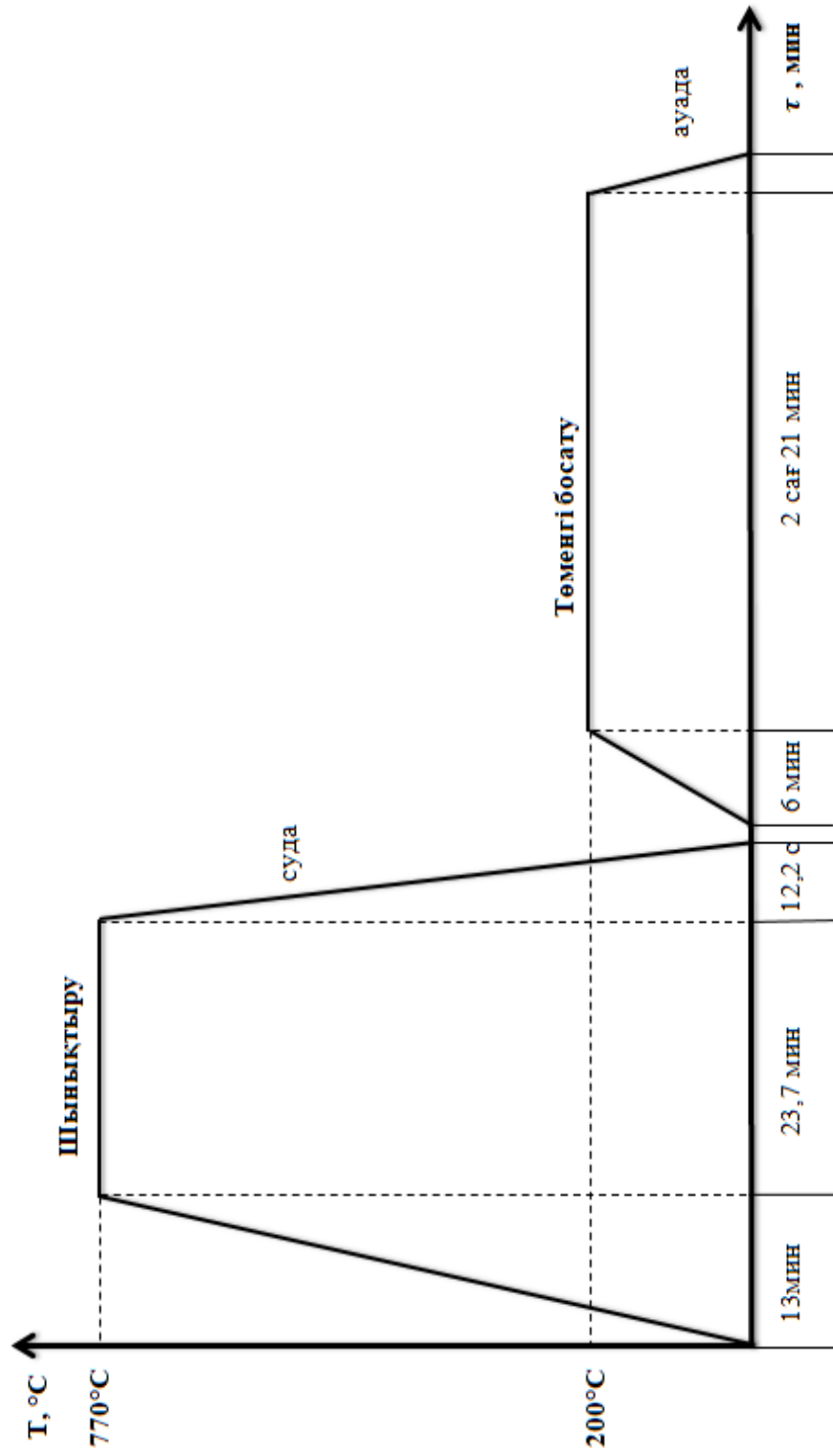
Қыздыру уақытынан кейін ұстау уақытын (4) формуламен есептейміз:

$$\tau_{\text{ұ}} = 2 \text{ сағ} + 1 \text{ мин 1мм шартты қалыңдыққа} \quad (4)$$

$$\tau_{\text{ұ}} = 2 + \left(\frac{24,5}{3} + \frac{20}{3} + \frac{17}{3} \right) = 2 \text{ сағ} 21 \text{ мин}$$

Төменгі босату процесінен кейін пештен шығарылып, ауада суытылады.

У10А маркалы болаттан жасалған пуансон үшін термиялық өңдеу графигі



2.5 Бұйымның сапасын бақылау

Термиялық өңдеу процесінен кейін пуансонның қаттылығын өлшейміз. Ол 50-63HRC шегінде болуы керек. Бастапқыда қаттылықты өлшеу үшін пуансонның үстінен орын дайындау қажет. Бұл үшін шлиф - машинасында бетті тегістеу шеңберінің көмегімен тегістеңіз.

Қаттылықты өлшеу үшін 4-ші суретте көрсетілген тасымалды, электрондық кішігабаритті, бағдарламаланатын құрал ТЭМП-4 (твердомер электронный малогабаритный переносной программируемый) қолданамыз. Ол Бринелл (HB), Роквелл (HRC), Шор (HSD), Виккерс (HV) шкаласы бойынша болат және оның қорытпаларының қаттылығын өлшеуге, сондай-ақ созылу беріктігінің шегін анықтауға арналған .



4 Сурет – Қатталықты өлшеуге арналған ТЭМП-4 аспабы

Қаттылықты өлшейтін аспаппен бұйымның бетіне қатысты әр түрлі бұрыштардан қаттылықты өлшеуге болады. Қаттылықты өлшеуішке шойын, түсті металдар және олардың қорытпалары, резеңке және тағыда басқа осы сияқты материалдарға арналған шкалаларды бағдарламалауға болады.

Қаттылықты өлшегіш машина жасауда, металлургияда, энергетикада және өнеркәсіптің басқа да салаларында, сондай-ақ жөндеу - монтаждау ұйымдарында, өндірістік және зертханалық жағдайларда қолданылуы мүмкін.

Өлшеу объектілеріне мыналар жатады: ірі габаритті бұйымдар, күрделі формалы өлшеуі қиын аймақтары бар бөлшектер, оның ішінде әртүрлі мақсатта қолданылатын қысым аспаптары (атомдық және химиялық реакторлардың корпусы, коллекторлары және тағы басқа), құбыр өткізгіштер, турбиналар мен генераторлардың роторлары, біліктер, илем біліктері, тісті біліктер, әртүрлі көлік құралдарының бөлшектері, рельстер, вагон дөңгелектері, электр және тепловоздар, өнеркәсіптік жартылай фабрикаттар (құймалар, құбырлар және тағыда басқа).

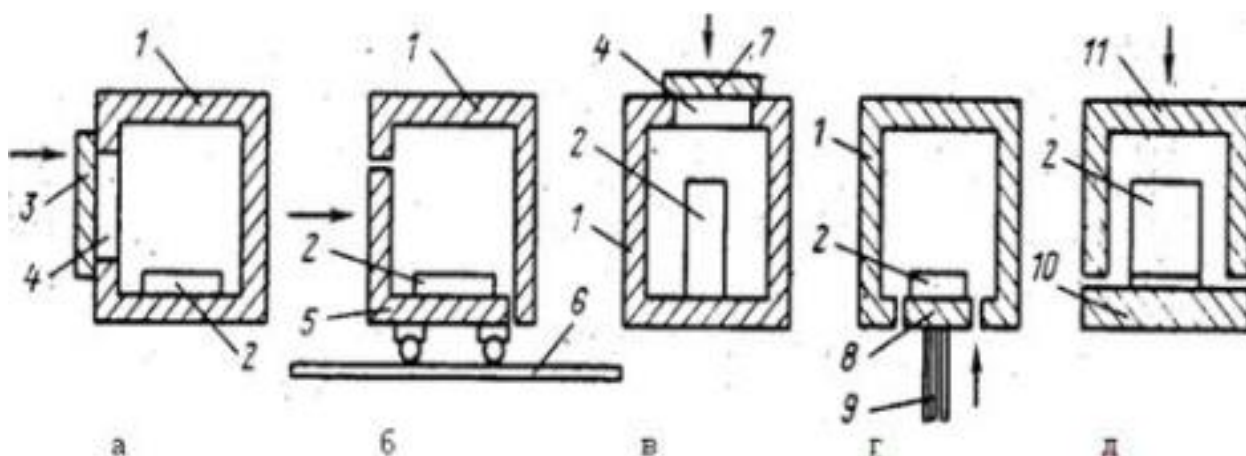
Аспап цех жағдайында жаппай өндіріс бөлшектерінің қаттылығын бақылау үшін, мысалы, технологиялық процестердің тұрақтылығын бағалау үшін қолданылуы мүмкін: термиялық, химиялық-термиялық, механикалық өңдеу, дәнекерлеу, қысыммен өңдеу, беттік беріктендіру. Қаттылықты өлшегіш, оның қауіпсіз қалдықты ресурсын жүргізу және бағалау мақсатында пайдаланылатын жабдықты диагностикалау үшін пайдаланылады.

Аспап радиусы әртүрлі, тегіс, дөңес және иілген беттерді және Ra 2,5 аспайтын тегіс емес параметрлері бар бұйымдарды, сондай-ақ массасы мен қалыңдығы әртүрлі бұйымдарды да өлшеуге мүмкіндік береді.[19]

3 Термиялық өңдеу үшін жабдықтар және термиялық учаскенің жобасы

3.1 Штамптық аспаптарды термиялық өңдеу үшін арналған жабдықтар

Қыздыруға арналған жабдықтар. Термиялық өңдеуге арналған пештер периодты мен үздіксіз пештер болып екіге бөлінеді. Периодты пештерде дайындамалар қозғалмаған қалпында қыздырылады (5 сурет). Үздіксіз жұмыс істейтін пештерде қыздыру дайындаманы жүктеме жүктеу және түсіру кезінде болады.



5 Сурет – Периодты пештердің сұлбасы

а – камералы пеш; б – асты жылжымалы камералы пеш; в – шахталы пеш; г – элеваторлы пеш; д – қалпақты пеш. 1 - футеровкалы пеш рамакасы; 2 – қыздырылатын бұйым; 3 - есікшелер; 4 – бұйымды жүктейтін терезелер; 5 – астыңғы жылжымалы бөлік; 6 - рельс; 7 - қақпақша; 8 – астыңғы төмен түсетін бөлігі; 9 – түсіру механизімі 10 - стенд; 11 – шешілетін қақпақша.

Периодты жұмыс істейтін пештерде өңдеу циклі: дайындамаларды жүктеу – дайындамаларды қыздыру, ұстау және түсіру. Мұндай пештердің кемшіліктері - дайындамаларды жүктеу мен түсірудің күрделілігі мен пешке сыйымдылығы; бұл операциялар жиі ауыр процесс болып келеді, қолмен немесе жүк көтергіш құралдардың көмегімен жүргізіледі.

Ал бұл пештердің артықшылықтары бір технологиялық процестен екіншісіне жылдам ауысуды жүзеге асыруға мүмкіндік береді, қыздырылатын бұйымдар (тіпті бір мезгілде) әр түрлі болуы мүмкін.

Камералы пештің конструкциясы негізінен қарапайым - бұл қыздырғыштары мен есіктері бар, бұйымды жүктеу ойығын жабатын жылу оқшауландырылған қаптама. Өздігінен қыздыру процестері мен бұйымдар үшін бірнеше типті камералы электр пештері бар, олардың конструктивтік айырмашылықтары өзара пештерді пайдалану мақсаты мен сипатына

байланысты анықталады. Жұмыс кеңістігінің өлшемдерінің рационалды арақатынасы, оның биіктігі шамамен 1,5 – 2 есе аз, ал ұзындығы орташа енінен 2 есе болып келеді. Пештердегі есіктер әдетте жоғары - төмен жылжиды, жүктеу ойығын кез келген биіктікте ашуға мүмкіндік береді.

Камералық пештерде бұйымдарды жүктеу және түсіру үшін, әдетте, көтергіштері бар әмбебап типтік арбаларды, жүктеу құралдарын және тағыда басқа жабдықтар пайдаланады; шағын пештерге бұйымдарды жұмысшылар қолмен жүктейді.

Біздің өнеркәсіпте СНО және СНЗ типті электр пештері кең қолданылады. Машина жасау кәсіпорындарында камералық электр пештерін қолдануға байланысты, оларға арнайы мақсатына сәйкес келетін бірқатар талаптар қойылады. Осылайша, болат бөлшектерді өңдеудің қазіргі заманғы технологиялық үдерістерінің кешені химиялық - термиялық өңдеуді-цементтеуді, нитроцементацияны, азоттауды және басқа да беткі қабаттың сапасын жоғарлататын термиялық өңдеу – шынықтыру, нормалдеу, жасыту және тағы басқа болып табылады.

Өңдеу кешенділігімен қатар (технологиялық процестің келесі кезеңдерінің барлығын жүзеге асырумен) қондырғылардың жоғары өнімділігі талап етіледі. Бұл пештерді өзіне тән пайдалану - шектеулі сериялардың бөлшектерін шығару, құралды өңдеу, негізгі өндіріс бөлшектерінің тәжірибелік партиялары мойынтіректерді өндіру болып табылады.

Технологиялық процестер көп болған кезде, олардың көбі қажетті жабдықтармен - шынықтыру бағы, газ циркуляциялағыш және тағыда басқаларымен жабдықталған бір пеште болуы тиіс. Мұндай аралас жоғары температуралы электр пеші жеке қондырғы ретінде немесе басқа температурадағы пештермен және қосымша құрылғылармен (жуу машиналарымен, кептіру қондырғыларымен) машинажасаудың көптеген салаларында қолданылатын заманауи камералық агрегат болып табылады

Камералық пештер, агрегаттар және кешендер - шағын және орта сериялы өндірісте қолданылады. Осы пеште өңделетін бөлшектерге термиялық өңдеу сапасы мен қасиеттердің ұдайы өндірілуі бойынша жоғары талаптар қойылады, ол үшін пештерде режимдердің жоғары тұрақтылығы мен дәлдігі, олардың параметрлері пеш кеңістігінде біркелкі бөлінуі қажет.

Барлық камералық электр пештерде - жылу оқшаулағыштың (футеровканың), қыздырғыштың, есіктердің, температура мен атмосфераны реттеу жүйесінің негізгі конструктивтік шешімдері, негізінен номиналды температурасының деңгейімен, сондай-ақ пештің тағайындалуына байланысты ерекшеліктермен анықталады.

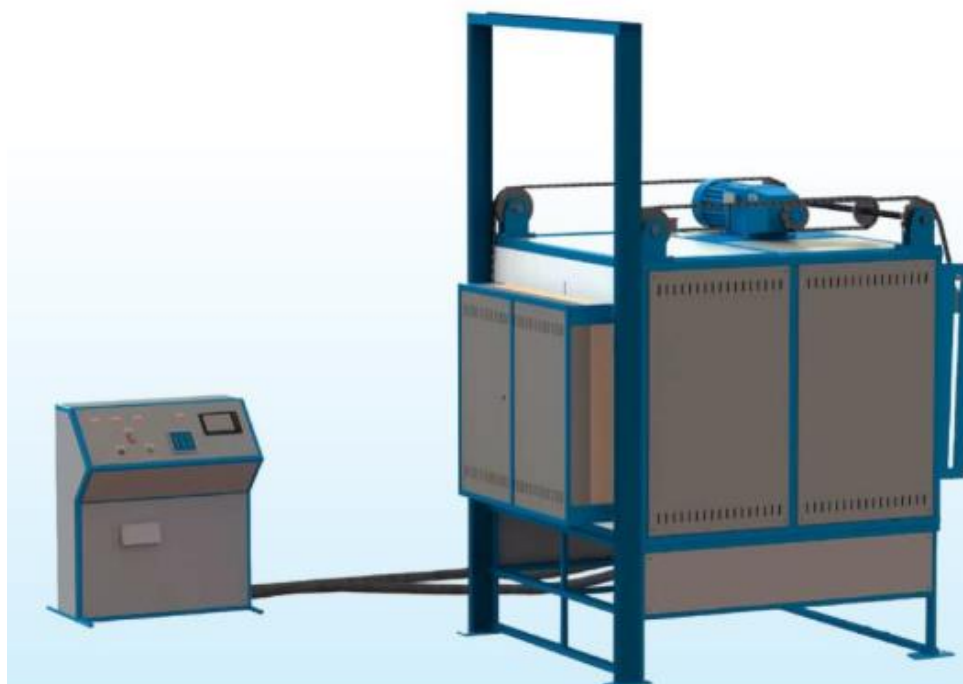
Қаңқасы (каркас) - конструкцияның салмақ түсетін элементі - сыртқы салқындатусыз металл қаптамасы, ол пеш кеңістігінде орнатылатын, онда орнатылған футеровкалар мен механизмдерге (мысалы, құрылғыларды жүктеу ойықтарын жабатын) арналған тірек болып табылады; профилді және жайма болаттан жасалынады; қорғаныс атмосферасы бар пештер үшін қаңқаны герметикалық тігіспен дәнекерленеді.

Пештерді футерлеу шығынның ең аз деңгейін, ұзақ жұмыс қабілеттілігін қамтамасыз ету үшін қолданылады; оларға қыздырғыштарды бекіту үшін, ең аз қалыңдықтағы қабырғалары, жеткілікті механикалық беріктігі болуы тиіс.[7]

СНО 7.11.7/13 камералы пеші

СНО типті камералық электр пештер жеке дайындамаларды немесе шынықтыру, жасыту, босату және нормалдау үшін дайындамалары бар шағын контейнерлерді қыздыруға арналған. Камералық пештер отқа төзімді және жылу оқшаулағыш материалдармен қапталған қатты металл қаңқасынан тұрады. Пештің қабырғалары мен астыңғы бөлігінде спираль түріндегі жылытқыштар орналасады. Пештің асты болаттан жасалған плиталармен жабылады.

Пештің есігі шынжырларға ілінген және электр механикалық жетектің көмегімен, арнайы бағыттаушы бойынша жоғары көтеру арқылы жылжытылады.



6 Сурет - СНО 7.11.7/13 камералы пеші

Ең жоғары қыздыру температурасы 1300°C дейін, қуаттылығы 40 кВт-қа жететін СНО электр пештерін дайындамаларды соғу немесе штамптау үшін пайдалануға болады. Мұндай жағдайда пешті футерлеу пешке механикалық бекітілетін талшықты престелген материалдардан жасалады. Ал пештің астыңғы бөлігі жоғары никельденіп, құйылған плиталармен жабылады.

СНО 7.11.7/13 пештері (6 сурет) жылу шығынын азайтуға және пешті үнемді етуге мүмкіндік беретін жылу оқшаулағыш қасиетке ие. Стандартты

орындалған камералық электр пештерінде температураның сандық индикациясымен электронды қыздыруды басқаруға болады. Басқару пультінде температуралық режимді тіркеу үшін тіркеуші аспап орнатылған. Жұмыс қауіпсіздігін арттыру мақсатында барлық электр пештері есікті ашқан кезде кернеуді (қызуды өшіру) төтемдететін блоктаушы ажыратқыштарымен жабдықталған. Термоэлектрлік түрлендіргіш үзілгенде немесе температура шектен тыс жоғарлап кеткенде пеш қыздырғыштарының кернеуін ажырататын қорғаныс іске қосылады.

СДО 10.20.8/12 асты жылжымалы камералы пеші

Ірі бөлшектерді, мысалы, ауыр құйма бөлшектер немесе аспаптық болаттан жасалған бөлшектерді жасыту, босату және шынықтыру үшін 800°C - 1100°C диапазонындағы температура кезінде асты жылжымалы пештерді пайдалануды ұсынылады. Жылжымалы астыңғы бөлікті жүктеу пештен тыс жүргізілуі мүмкін.

СДО үлгілерінің асты жылжымалы камералық пеші ірі габаритті бұйымдарды немесе шынықтыру, жасыту бұйымдары бар контейнерлерді термияқ өңдеуге және басқа да термиялық процестерге арналған. Электр пеші көлденең, жылу оқшаулағыш, қыздырғыш, асты жылжымалы, тұйық туннель түріндегі камерада тұрады.

Электр пешінің қаңқасы ішінен қаптамамен, ал сыртынан- панельдермен қапталған металл профильдерден жасалған. Пешті қыздыру камерасы талшықты блоктар жасалады. Пештің қақпағы ішінен отқа төзімді материалдармен футерленген металдан тұрады.

Пештің астыңғы бөлігі ішінен отқа төзімді футерленген, арба түріндегі дәнекерленген металл қаңқасынан болады. Пештің астыңғы бөлігінің жылжуы, рельсті бағыттаушы бойымен, электр механикалық құрылғы көмегімен, бірқалыпты старт және тежелу процесі жүруі арқылы жүзеге асады. Жылу оқшаулағыш және қыздырғыш пештің жылжымалы асты ыстыққа төзімді никельді болаттан құйылып жасалынған плиталармен жабылады.

Пештер мен пеште орналасқан бұйымдарды қыздыру, жұмыс камерасының бүйір, артқы қабырғаларында, есіктерде және астында орналасқан электр қыздырғыш элементтердің сәулеленуі және конвекциялануы арқылы жүргізіледі.

7 суретте көрсетілген СДО 10.20.8/12 пеші, өзінің ішінде орналасқан бұйымдарды тез қыздыру үшін жоғары қуатқа ие, яғни қыздыру қуаттылығы 115 кВт-қа тең. Ал максималды қыздыру температурасы 1200°C тең.

Бұл пештердегі жылжымалы арба - барлық жағынан ашық, бүйір ойығының есігі пештің алдыңғы қабырғасына орнатылған. Пешті 500°C-тан жоғары емес температурада ашуға мүмкіндік беретін процестер үшін пайдаланылатын пештерде, есік камералық пештің маркасына байланысты бұрыла отырып ашылады.

Термиялық өңдеуден өткен бұйымды түсіріп, пеш суымадан орнына жаңа бұйымдарды салу үшін пешке бірнеше арбалар жеткізіледі, жүктеу және түсіру операциялары жүргізіледі.[20]



7 Сурет - СДО 10.20.8/12 асты жылжымалы камералы пеш

Пуансондарды тасымалдауға арналған жабдықтар және жүктеу құралдары

Крандар бөлшектерді арбалардан пештің астына ауыстыру үшін, сондай-ақ термиялық өңдеуден өткен бөлшектерді пештің астынан дайын өнімді жинау учаскелеріне көшіру үшін және монтаждау мен жөндеу кезінде жабдықтар мен оның бөлшектерін көтеру үшін қызмет етеді. Көпірлі крандар 20-30 м/мин бөлшектерді көтеру және 40-60 м/мин түсіру жылдамдығын қамтамасыз ететін арнайы жабдықтармен қамтылған. Ең қарапайым конструкция қолмен басқарылатын бір белдікті көпірлі кран болып табылады. Бұл кран көпірден, қозғалыс механизмінен және жүк арбасынан тұрады.

Кранның көпірі швеллерлерден тұратын рамаларға тірелетін бойлық көтергіш екітаврлы арқалықтардан тұратын дәнекерленген металл конструкциясы болып табылады. Арқалықтардың ұшына кранның жүріс дөңгелектері орналастырылған. Кран арқалықтарының басты жүктемесі, оларға тірелетін жүгі бар арбаның салмағы және олардың тік жазықтықта майысуын тудыратын меншікті салмағы болып табылады. Бір арқалықты қол крандары 12 метр және 5 тоннаға дейінгі жүктерді көтере алатын етіп дайындалады. Қол кранының барлық механизмдері көбінесе тартқыш дөңгелектерге тағылған шексіз тізбектердің көмегімен іске қосылады.

Пуансондарды тікелей цехтың өзіне жеткізу және цех ішіндегі тасымалдау өздігінен жүретін электрарбалардың көмегімен жүргізіледі. Электрарбалардың энергия көзі- механикалық арбаның электрқозғалтқышының тоғымен жұмыс жасайтын аккумуляторлы батарея. Электрарбаланың жүк

көтергіштігі 1,5-тен 5 тоннаға дейін шыдайтындай етіп дайындалады. Цехтарда электрарбаларды пайдалану кезінде аяқтарға арнайы ыдысты қолданады: арба ыдысқа жақындап, оны көтеріп, осындай күйде белгіленген жерге апарады. Арбаның платформасын көтеру төменгі қалпынан 115 мм болуы мүмкін.[19]

3.2 Термиялық учаскені жоспарлау

Термиялық цех тіктөртбұрышты формадағы бір қабатты ғимаратта орналасады. Термиялық цехтың құрамында өндірістік учаскелер, қосалқы бөлімшелер (термиялық өңдеуге түсетін бөлшектер, дайын өнімдер, құралдар және тағы басқа), сондай-ақ қызметтік және тұрмыстық бөлімшелер болады.

Учаске 220 м орынды алады. Онда термиялық өңдеу реті бойынша орналасқан бір босату және бір шынықтыру пештері бар.

Учаскеде Роквелл аспабында бөлшектердің қаттылығын бақылау процесі жүргізілетін техникалық бақылау пункті бар. Қажетті ауданды есептеу үшін учаскенің қабырғасынан жабдыққа дейінгі арақашықтықты 1,5-3 метр аламыз. Босату пешінің және шынықтыруға арналған пештің арасындағы қашықтық 2-3 метр, оларға ені 3 метр кірме жолдар қосады. Бір пешке аудан нормасын 30-60 м қабылдау ұсынылады. Себебі, учаскеде жабдықтың екі бірлігі орнатылғандықтан, өндірілген алаң тең болады:

$$60 \times 2 = 120 \text{ м}$$

Қосалқы аудан өндірістік ауданның 40% құрайды. Оның құрамына өңдеуге түсетін бөлшектердің қоймалары, қосалқы материалдар, аспаптардың қоймалары кіреді:

$$120 \times 0,4 = 48 \text{ м}$$

Өтпе жолдарыда өндіріс ауданының 40% құрайды:

$$120 \times 0,4 = 48 \text{ м}$$

Учаскенің жалпы ауданы:

$$120 + 48 + 48 = 220 \text{ м}$$

Ғимараттың биіктігі 10 метрге тең.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада аспаптық болаттан дайындалған штамптық құрал-сайманның термиялық өңдеу технологиялық үрдісін жасауды және термиялық учаскені жобалауды қарастырылды.

Бірінші бөлімде («Негізгі бөлім») аспаптық болаттардың ерекшеліктері, оның тағайындалуы және қасиеттері бойынша жіктелуімен таныстырылды. Өнеркәсіпте, құрылыста, тұрмыстық жағдайларда жиі қолданылатын штампталу арқылы өте көп көлемде дайындалып, шығарылатын бұйымдар мысалға келтірілді; термиялық өңдеу процестері туралы толығырақ мәлімет берілді. Бұл бұйымдарды ыстық және суық күйде деформациялау мүмкіндігі көрсетілді.

Металлдан жасалған бұйымдарын дайындау мамандандырылған жоғары технологиялық жабдықтарда жүзеге асырылады. Пішін беретін құрылғысыз кейбір бөлшектерді дайындау өте қиын, сондықтан престер, штамптар және басқа жабдықтар матрицалар және пуансондармен жабдықталады. Шығарылатын бұйымдардың сапасы матрицалар мен пуансондардың дайындау дәлдігіне тікелей байланысты. Олардың нақты геометриялық өлшемдері мен қалыпты көрінісі болуы тиіс. Сол себепті жобаның технологиялық бөлімінде бұйымдарды штамптауға арналған У10А аспаптық көміртекті болатынан жасалған пуансон және матрица таңдалып алынды. Пуансон және матрица бұйымының термиялық өңдеу режимдері анықталып, процестердің уақыт нормалары есептелінді. Бұйым сапасын бақылау процесі көрсетілді.

Жобаның соңғы бөлімінде штамптық аспаптарды термиялық өңдеуге арналған жабдықтар жайында айтылды. Таңдалған бұйымдарды камералық немесе асты жылжымалы камералық пештерде термиялық өңдеуден өткізген қолайлы деп табылды. СНО 7.11.7/13 камералы пеші және СДО 10.20.8/12 асты жылжымалы камералы пеш таңдалып алынды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

- 1 Позняк Л.А., Скрынченко, С.И. Штамповые стали / Л.А. Позняк, С. И. Скрынченко. – М.: Металлургия, 1980. 244 с.
- 2 Геллер Ю.А. Инструментальные стали / Ю.А. Геллер. – М.: Металлургия, 1968. 568 с.
- 3 Геллер Ю.А., Рахштадт, А.Г. Материаловедение / Ю.А. Геллер, А.Г. Рахштадт. – М.: Металлургия, 1975. 448 с.
- 4 Гуляев А.П. Металловедение: учебник для вузов / А.П. Гуляев. – М.: Металлургия, 1986. 542 с.
- 5 Позняк Л.А. Штамповые стали для холодного деформирования. М., «Металлургия», 1966. 147 с.
- 6 Туркбенбаев К.У. Технология термической обработки металлов и проектирование термических цехов. Алматы: «Ғылым», 1999.-220 с.
- 7 Туркбенбаев К.У. «Оборудование термических цехов». Алматы, «Санат», 1997г.
- 8 Омаров А.К. «Металдар мен конструкциялық материалдар технологиясы». Алматы, «Мектеп», 1970ж
- 9 Новиков И.И. «Теория термической обработки».- М.: «Металлургия». 1989г.
- 10 Лахтин Ю.М. «Металловедение и термическая обработка металлов». -М.: «Металлургия». 1993г.
- 11 Филинос С.А., Фиргир И.В. Справочник термиста.-Л.: Машиностроение, 1975. 256с.
- 12 Суворов И.К. Обработка металла давлением.-М.: «Высшая школа», 1964. 354с.
- 13 Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке. М. –Л., «Машиностроение», 1965. 437с.
- 14 Филимонов Ю.Ф., Позняк Л.А. Штамповка прессованием. М., «Машиностроение», 1964. 188 с.
- 15 Журенков П.М., Голиков И.Н. – «Металловедение и термическая обработка металлов», 1964 – № 5 – С. 38-40.
- 16 Штампы для горячего деформирования металлов. М., «Высшая школа», 1977. 496 с. Авт.: М.А. Тылкин, Д.И.Васильев, А.М.Рогалев и др.
- 17 Шкатов А.П.- «Штамповые стали». М., «Машиностроение» (ЭНИКмаш. Сб. №9) – С. 52-60.
- 18 Мичев В., Банов Р., Кочнев М. –«Металловедение и термическая обработка металлов», 1967 – №9 – С.10-15.
- 19 Ямпольский Е.С. Проектирование машиностроительных заводов и цехов. Справочник.-М.: Машиностроение, 1974. 341с.
- 20Мастрюков Б.С. Теплотехнические расчеты промышленных печей.- М.: Металлургия, 1972. 267с.