

METALL VA QOTISHMALARGA TERMİK ISHLOV BERISH

NamDU, Kasb ta'limi kafedrası professori: X.M.Akramov
Professional ta'lim o'nalishi talabasi: O. T.Mamayusupova

Аннотасија: Маѝкур мақолада теѝнологија фанида о'қувчиларни Хар хил прокатлар, қуымалар, болг'alangan ва сhtамплаб ياسалган деталларга термик ишлов берилиб, қаттиқлигини пасайтирилса, уларнинг ишланувчанлиги ошhadi, ишлов берилгандан кейин еса уларнинг қаттиқлиги, mustahkamligi, elastikligini оshirish, emirilmaydigan va charchamaydigan qilish tug'risida fikr yuritilgan.

Калит со'злар: Термик ишлов берish, Yumshatish, Normallashtirish (me'yorlash), Toblash, Bo'shatish, Cho'yanlarga термик ишлов берish, Термик ишлов берishda sodir bo'ladigan o'zgarishlar.

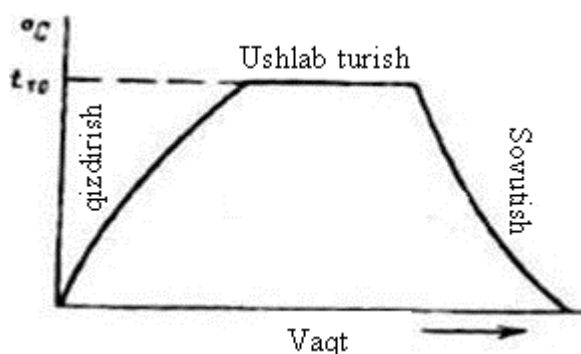
Аннотация: В данной статье рассматриваются виды термической обработки различных прокатных, литых, кованных и штампованных деталей, снижении их твердости, повышении обрабатываемости, а после обработки повышении их твердости, прочности, эластичности, придании им не абразивный и не вызывающий усталости.

Ключевые слова: Термическая обработка, закалка, нормализация, отпуск, криогенная обработка, термическая обработка чугуна, изменения, возникающие при термообработке.

Annotation: This article discusses the types of heat treatment of various rolled, cast, forged and stamped parts, reducing their hardness, increasing machinability, and after processing increasing their hardness, strength, elasticity, making them non-abrasive and non-fatigue.

Keywords: Heat treatment, hardening, normalization, tempering, cryogenic treatment, heat treatment of cast iron, changes occurring during heat treatment.

Термик ишлов берish deb metall va qotishmalarning strukturasi o'zgartirib, уларнинг физик, mexanik va texnologik xossalari yaxshilash uchun qizdirish, ushlab turish va sovitish jarayoniga aytiladi.



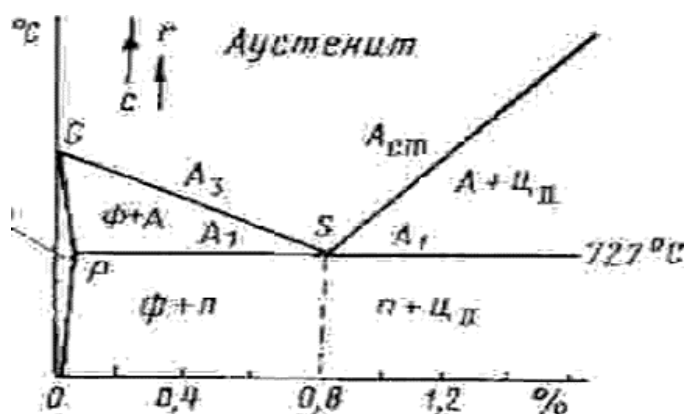
1-rasm. Термик ишлов берish grafigi. t_0 – qizdirish va ushlab turish herorati.

Xar xil prokatlar, quymalar, bolg'alangan va shtamplab yasalgan detallarga termik ishlov berilib, qattiqligini pasaytirilsa, ularning ishlanuvchanligi oshadi, ishlov berilgandan keyin esa ularning qattiqligi, mustahkamligi, elastikligini oshirish, emirilmaydigan va charchamaydigan qilish uchun yana termik ishlov beriladi.

Termik ishlov berish natijasida metallarning mexanik xossalarini bir necha karra o'zgartirish mumkin. Buning natijasida ulardagi ruxsat etilgan kuchlanish miqdori oshadi, ulardan yasalgan detallarning o'lchamlari va massasi kamayadi, ishonchliligi va xizmat muddati ko'tariladi.

Termik ishlov berish(TIB) jarayoni 2 asosiy ko'rsatkich-haroat va vaqt bilan baholanadi [1-rasm].

Hozirgacha o'rganilgan Fe+C fazalari(ferrit, perlit, tsementit) juda sekin qizdirib sekin sovitilganda hosil bo'lgani uchun ularni muvozanatdagi fazalar, ya'ni oddiy haroratlarda o'zgarmaydigan fazalar deb ataladi.



2-rasm. Uglerodlik ho`latlarning termik ishlov berish tartibini aniqlash uchun kerak bo`ladigan kritik nuqtalarning joylashish sxemasi.

TIB uch turda amalga oshirilishi mumkin: sof termik ishlov, termomexanik ishlov, kimyoviy-termomexanik ishlov.

Sof termik ishlovning o'zi: yumshatish, me'yorlash (normallashtirish), toblash va bo'shatish uslublariga bo'linadi. Agar TIB natijasida metal yoki qotishma strukturasi nomuvozanat holat strukturasi hosil bo'lsa, uni bo'shatish yordamida muvozanat holatiga o'tkaziladi.

Metall yoki qotishmaning TIB tartibini belgilash uchun ularning kritik nuqtalarini aniqlay bilish lozim(2-rasm). PSK chizig'idagi pastki kritik nuqtalar A_1 bilan, GSE chizig'idagi uyqorigi kritik nuqtalar A_3 bilan, qizdirishdagi kritik nuqtalar A_c bilan (fr. chauffer-qizdirmoq) va sovitishdagi austinitning perlitga aylanish kritik nuqtalari A_r (fr.refroidir-sovutmoq) bilan belgilanadi. A_{r3} -austenitdan ferrit yoki ikkilamchi tsementitning ajralib chiqib boshlash kritik nuqtasini, A_{s3} ferritning,

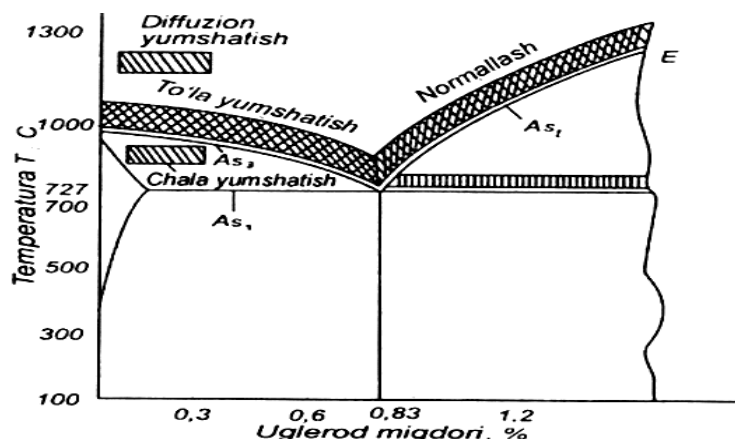
A_{s1} (yoki A_{s3}) esa ikkilamchi tsementitning austenitda batamom erib bo'lish kritik nuqtalarini bildiradi.

Termik ishlov berish turlari

Yumshatish.

Yumshatishdan maqsad metall strukturasiidagi donalarni maydalashtirib, strukturasiini yaxshilash, ichki zo'riqishlarni yuqotib, oson ishlov beriladigan qilishdan iborat. Yumshatishning quyidagi turlari mavjud:

1).To'la yumshatish yordamida yirik donli, evtektoidgacha bo'lgan po'latlarni bir tekis, myda donli qilib, ichki zo'riqishlarni yo'qotiladi. Buning uchun bolg'alanish yoki prokat vaqtida ortiqcha qizdirib yuborilgan quymalar va detallar kritik nuqtalardan(A_{s1} yoki A_{s3}) 30-50°S yuqoriga qizdirilib ushlab turilgach, asta-sekin sovutiladi. Bu jarayon 15-18 soat davom etadi.



3-Rasm. Po'latlarni yumshatish va normallash haroratini uglerod miqdoriga qarab belgilash grafigi.

2).Chala yumshatish po'lat quymalar va detallarni mexanik ishlov berishdan oldin kritik nuqtalar(A_1 va A_3) oralig'igacha qizdirilib, ushlab turilgach asta-sekin sovutiladi. Bunda faqat perlit strukturasi qayta krisstallanadi.

3).Izotermik yumshatish uchun po'lat quyma yoki buyum $A_{s3}+(30-50^{\circ}S)$ gacha qizdirilib, ushlab turilgach 600-700°S haroratli muhitga o'tkazilib austenitdan, ferritdan, perlitli yoki perlitli struktura hosil bo'lgunicha ushlanadi va so'ngra sovuq havoda sovutiladi. Bunday yumshatishni 3-4 soatda amalga oshirish mumkin.

4).Donador tsementitga aylantirish uchun evtektoiddan keyingi ($C>0,8\%$) va legirlangan po'lat buyumlarning strukturasiidagi plastinkasimon tsementit donalari mayda donali qilinadi. Bunda po'latni A_{s1} dan sal yuqori haroratgacha qizdirib (750-760°S) ushlab turilgach asta-sekin sovutiladi.

5).Diffuzion yumshatish po'lat quymalardagi kimyoviy notekislikni yuqotish uchun qo'llaniladi. Buning uchun yirik quymalarni A_{s3} dan 200-300°S

yuqorigacha(1050-1150°S) qizdirilib ushlab turilgach(8-12 soat) 500-600°S gacha asta-sekin so'ngra ochiq havoda sovitiladi.

6).Qayta kristallab (rekrisstallizatsion) yumshatish usulbi sovuqlayin bosim bilan ishlov berish (prokat, yumshatish, shtamplash) natijasida detallar va buyumlarning metallidagi cho'zilgan donalar o'rnida mayda donalar hosil qilib, ularning plastikligini oshiradi. Buning uchun buyumni undagi metallning qayta krisstallanish haroratidan 200-300°S yuqoriga (600-700°S) qizdirib, asta-sekin sovitiladi.

Normallashtirish(me'yorlash)

po'latni $A_{s3}(A_{st})+(30-50^{\circ}S)$ haroratgacha qizdirib ushlab turilgach, havoda sovitiladi. Natijada tez sovigandan austenitdan mayda donalik perlit (ferrit+tsementit) hosil bo'ladi. Bunda po'latning mexanik xususiyatlari va ayniqsa zarbiy qovushqoqligi keskin ortadi.

Yumshatish va normallashtirishdagi qizdirish haroratlarini quyidagi umumiy grafikdan aniqlash mumkin(3-rasm).

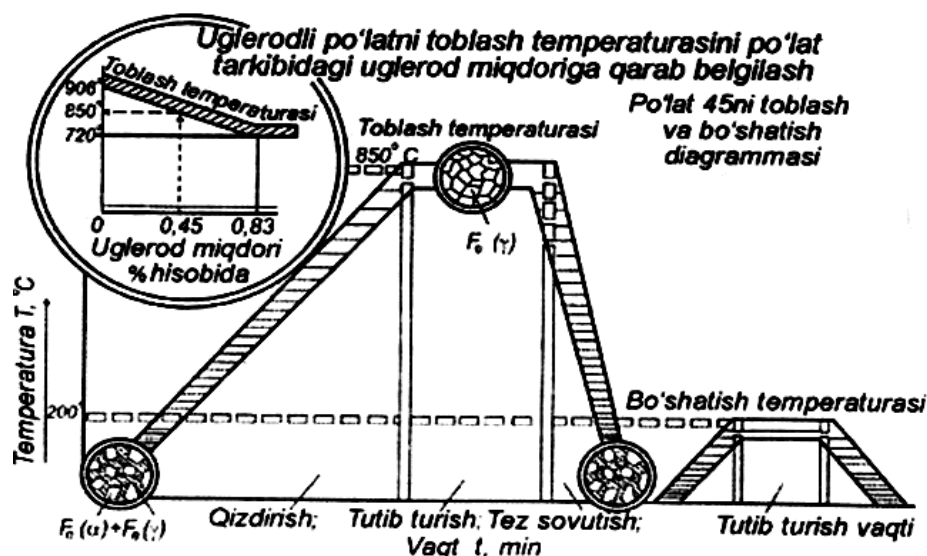
Toblash.

Toblash deganda evtektoidgacha bo'lgan po'latlarni A_{s3} nuqtadan yuqori, evtektoiddan keyingi po'latlarni esa A_{s1} dan yuqori (30-50 °S) haroratgacha qizdirib ushlab turilgach, tez sovitish orqali termik ishlov berish (TIB) tushuniladi. Bunday TIBdan maqsad qattiqligi, elastikligi, mustahkamligi va ishqalishga chidamliligi yuqori bo'lgan martensit strukturali po'lat olishdan iborat. Bu ishning sifati quyidagi omillarga bog'liq:

Harorat va qizdirish tezligi. Qizdirish harorati asosan po'latdagi uglerod miqdoriga bog'liq [irltbo] . Evtektoidgacha bo'lgan po'latlar A_{s3} dan yuqoriga qizdirilib to'la toblansa ($P \rightarrow A \rightarrow M$), evtektoiddan keyingi po'latlar faqat A_{s1} dan (30-40 °S) ga qizdirilib, chala toblanadi. [$(P+TS) \rightarrow (A+TS) \rightarrow (M+TS)$].

Sovitish tezligi va toblash muhiti toblash natijasida xosil bo'ladigan martensit strukturasi katta ta'sir qiladi. Buning uchun austenit 550-650 °S gacha juda tez sovitilishi lozim. Bu tezlik ko'p jihatdan sovitish muhitiga bog'liq. Malogon 18 °S lik suvda sovitish tezligi 600 °S/sek. 10 % li NaCl eritmasida 1100 °S/sek va mineral

moyda esa 150 °S/sek ga teng bo'ladi. Uglerodli po'latlar asosan suvda, legirlangan po'latlar esa mayda yoki xavoda sovutiladi.



4-rasm. Po'latlarning toblash va bo'shatish haroratini uglerod miqdoriga ko'ra belgilash grafigi.

Toblanganlik (prokalqvaemost) va toblanuvchanlik (zakalivaemost) po'latning toblanish qattiqligi va toblanish natijasida qattiqlikning oshinishiga baxo beradi.

Toblash usullari asosan sovitish muhitlariga bog'liq bo'lib, bir muhitli, ikki muhitli izotermik va bosqichli toblashlar farq qilinadi. Izotermik va bosqichli toblash asosan yuqori uglerodli va legirlangan po'latlarda qo'llaniladi.

Patentlash deb po'latlarni toblash haroratigacha qizdirib, ushlab turilgach 600-500 °S lik qo'rg'oshin (Pb) eritmasida sovutilib so'ngra bosim ostida isholv berishga aytiladi. Bunda po'lat simlarning mustaxkamligi keskin ortgan xolda elastiklik va palstiklik xususiyatlari saqlanib qoladi.

Bo'shatish.

Bo'shatish uchun po'latlarni A_{s1} , nuqtalardan past haroratgacha qizdirib termik ishlov berishga aytiladi. Bunda po'latning qovushqoqligi ortib ichki zo'riqishlar yo'qoladi. Bo'shatish 3 xil: quyi, o'rtacha va yuqori bo'lishi mumkin.

Quyi bo'shatish 150-200°S da bajarilib, asosan kesuvchi detallarda qullaniladi.

O'rtacha bo'shatish 350-500°S da toblangan martensitdan troostit xosil qilib bajariladi. Bu uslub yuqori elstiklik talab qilinadigan prujinalarda qo'llaniladi.

Yuqori bo'shatish 500-650°S da bajariladi va bunda martensit sorbitga aylanadi. Sorbitning qattiqligi, mustaxkamligi, elastikligi va qovushqoqligi yuqori. Bunday bo'shatish boshqacha qilib «po'latni yaxshilash» deb ataladi va bu uslub mashina va mexanizmlarning xarakatlanuvchi qismlarining detallariga(o'qlar, vallar, shesternalar va b.) ishlov berishda qo'llaniladi.

Po'latlarga termomexanik ishlov berish 2 xil bo'lishi mumkin:

1). Yuqori haroratli TMIB da detallar A_{s3} dan yuqori qizdirilib mexanik ishlov berilgach (bolg'lash, shtamplash) chala toblanib quyi bo'shatish bilan ishlov beriladi.

2). Quyi haroratli TMIB da esa A_{s3} dan yuqori qizdirilgan po'lat tuz eritmasida $600-500^{\circ}S$ gacha tez sovitilib, so'ngra mexanik ishlov beriladi. Bu uslubda po'lat mustaxkamligi va qovushqoqligi pastroq bo'lib bajarish qiyinroq.

Cho'yanlarga termik ishlov berish.

Cho'yan quymalariga TIBda quyidagi uslublar qo'llaniladi:

Past haroratli bo'shatish $500-550^{\circ}S$ ga qizdirib 2-5 soat ushlangach asta-sekin sovitilib bajariladi. Buni boshqacha qilib «cho'yanni sun'iy qaritish» deb ham ataladi.

Grafitlovchi bo'shatish uchun cho'yan quymalar $900-950^{\circ}S$ da 2-4 soat ushlanib, asta-sekin sovitiladi. Natijada undagi tsementit (TS) ferrit va grafit (S) ga parchalanib cho'yanning qattiqligi pasayib mexanik ishlov berish engillashadi.

Normallashtirish va toblash natijasida legirlangan cho'yanlarning mustahkamligi va ishqalishga chidamliligi ortadi.

Bolg'alanuvchan cho'yan (BCh) olish uchun kam uglerod- va kremniyli oq cho'yanga ($2,5-3\%C$ va $0,5-0,9\%Si$) betaraf muhitda grafitlovchi bo'shatish bilan ishlov beriladi. Bunda ferritlik (F) bolg'alanuvchan cho'yan olish uchun oq cho'yanni $950-1000^{\circ}S$ gacha qizdirib ledeburitdagi (L), tsementit (Ts) ni (Fe_3C) parchalab grafit (C-G) xosil qilinadi va harorat $750-720^{\circ}S$ ga tushirilib 15-30 soat izotermik ishlov beriladi. Natijada perlit (P) tarkibidagi Ts va Ts_2 lar ham parchalanib ferrit (F) va bodroqsimon grafitlardan iborat struktura xosil bo'ladi. Perlitlik (P) BCh olish uchun esa oq cho'yanni $950-1000^{\circ}S$ gacha qizdirib L parchalangach pech bilan birga asta-sekin soviladi. Natijada P va bodroqsimon G dan iborat strukturali BCh xosil bo'ladi. BCh olish jarayonini tezlatish uchun oq cho'yanlarni «bo'shatish» dan oldin toblab grafitlash markazlari ko'paytirib olinadi.

Foydalaniladigan adabiyotlar:

1. V.A.Mirboboyev. Konstruktion materiallar texnologiyasi.— Toshkent, "O'qituvchi", 2004 y.
2. A.S.Iskandarov. Materiallarni kesib ishlash, kesuvchi asboblar va stanoklar. — Toshkent, "Fan va texnologiya", 2004 y.
3. S.X.Abdullaev, X.M.Akramov, I.T.Uluxanov, A.Matkarimov. "Texnologiya ta'limi metodikasi." Darslik. OO'MTV, Namangan, Usmon Nosir media, 2022. B 420. ISBN: 978-9943-8705-0-5. 449 bet
4. Акрамов Х. М. Огнестойкие свойства строительных конструкций //Наука, техника и образование. – 2020. – №. 2 (66). – С. 56-59.
5. Akramov X. M. et al. PROBLEMS OF MODERN CONSTRUCTION IN NAMANGAN CONDITION //Scientific and Technical Journal of Namangan Institute of Engineering and Technology. – 2019. – Т. 1. – №. 8. – С. 96-99.
6. Акрамов Х. М., Сайфитдинов А. С. РАЗВИТИЕ КУЛЬТУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ В ВУЗАХ //Scientific Impulse. – 2023. – Т. 2. – №. 16. – С. 8-11.