# XH56MBKЮ QOTISHMASIDAN LIST METALLLARNI PROKATLASHNING RESURS TEJAMKOR TEXNOLOGIYASI

**D.M.Berdiyev[1], M.M. Ibroximova[2]**
**[1]Radiatsiya va yadro xavfsizligi ilmiy-texnik markaz,**
**[2]I.Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent sh.**

XH56MBKЮ qotishmasidan tayyorlangan list materialini prokatlash va shakl berish jarayonlarini tadqiq etish maqsadida yakuniy elementlar asosida hisoblash modeli ishlab chiqildi. Issiq holatda prokatlash jarayonida kuchlanish maydoni, harorat maydoni hamda materialning plastik oqish xususiyatlariga ta’sir etuvchi omillarni chuqur tahlil qilish uchun dinamik qayta kristallanishning matematik modeli yakuniy element modeliga o‘tkazildi.

Tadqiqot doirasida ikkinchi fazaning taqsimlanishi va shakllanishi, shuningdek, dinamik qayta kristallanish natijasida hosil bo‘luvchi donachalarning o‘lchami va taqsimoti o‘rganildi. Shu asosda XH56MBKЮ qotishmasining mikrotuzilish evolyusiyasini baholash maqsadida listli prokatni shakllantirish jarayonlari va birlashtirilgan yakuniy element modellashtirish usullari qo‘llanildi, bu esa deformatsiya jarayonidagi ichki fizik qonuniyatlarni chuqurroq anglash imkonini berdi.

Bundan tashqari, list metallning mikrotuzilishi va mexanik xossalari o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik aniqlandi. Issiq holatda shakllantirilgan materialning fizik-mexanik xususiyatlarini boshqarish va optimallashtirish imkoniyatlari tadqiq etildi. Olingan natijalar prokatlash jarayoni parametrlarini optimallashtirish va yuqori sifatli mahsulot olish uchun ilmiy asos yaratadi.

XH56MBKЮ qotishmasidan tayyorlangan zagotovkaning dastlabki geometrik parametrlari quyidagicha qabul qilindi: qalinligi - 100 mm, uzunligi - 1400 mm, kengligi - 500 mm. Tadqiqot natijalari asosida quyidagi optimal prokatlash rejimi aniqlandi: harorat - 1150-1200 °C, deformatsiya tezligi - 0,01–0,1 $s^{-1}$, bosqichma-bosqich deformatsiyalanish darajasi – 20-30 %.

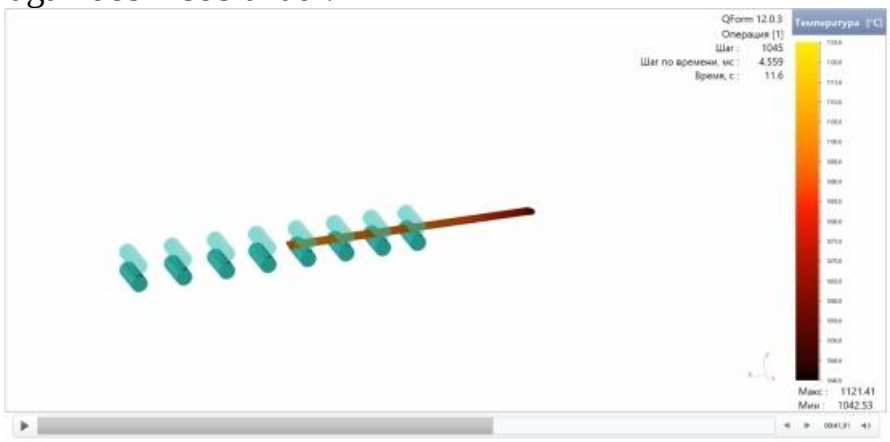
Rasmda XH56MBKЮ qotishmasidan tayyorlangan zagotovkani prokatlash jarayonining yakuniy elementlar usuli asosida modellashtirish natijalari tasvirlangan. Jarayonning sun’iy modelini yaratish uchun QForm dasturidan foydalanildi.

Bu sharoitlarda prokatlash barqaror kechadi, mayda donli struktura shakllanadi hamda mahsulot sifati yuqori bo‘ladi. Bir jinsli mayda donli struktura kristallararo korroziya xavfini kamaytiradi va korroziyaga chidamlilikni oshiradi.

Olingan natijalar shuni ko‘rsatadiki, yakuniy elementlar usuli asosida dinamik qayta kristallanishni hisobga olgan holda modellashtirish XH56MBKЮ qotishmasining deformatsiya jarayonini yuqori aniqlikda tavsiflash imkonini beradi. Harorat va kuchlanish maydonlarining optimal taqsimlanishi materialning bir maromda plastik oqishini ta’minlab, yuqori sifatli mikrostruktura shakllanishiga xizmat qiladi.

Prokatlash jarayonining boshlang‘ich bosqichida material deyarli bir xil (gomogen) kuchlanish holatida bo‘lib, kuchlanish maydoni nisbatan bir tekis taqsimlangan. Bu holatda maksimal kuchlanish qiymati taxminan 63 MPa ni tashkil etadi. Mazkur bosqichda tashqi yuklamalarning ta’siri hali to‘liq namoyon bo‘lmaganligi sababli,

materialdagi ichki kuchlanishlar past darajada bo‘lib, deformatsiya jarayoni amalda boshlanmagan deb hisoblanadi.




Rasm. XH56MBKЮ qotishmasidan tayyorlangan zagotovkani prokatlash jarayonining sun’iy modeli

Deformatsiyaning boshlanish bosqichida kuchlanish maydonida keskin o‘zgarishlar kuzatiladi va maksimal kuchlanish ≈ 118 MPa gacha oshadi. Bu bosqichda valok va material o‘rtasidagi kontakt zonasida lokal plastik deformatsiya yuzaga keladi. Natijada kuchlanishlar qayta taqsimlanadi, chetki zonalarda esa kuchlanish konsentratsiyalari hosil bo‘ladi. Bu holat materialning plastik oqish jarayoniga o‘tishini xarakterlaydi.

Intensiv plastik deformatsiya bosqichida kuchlanishlar yuqori darajaga yetadi va maksimal qiymat ≈ 164 MPa ni tashkil qiladi. Bu bosqichda deformatsiya o‘chog‘ida kuchlanishlar maksimal darajada konsentratsiyalanadi, material yuqori plastik holatga o‘tadi va uning mikrotuzilishida dinamik qayta kristallanish jarayonlari rivojlanishi ehtimoli ortadi. Shu bilan birga, kuchlanish qiymatining ortishi material oqimining noaniq zonalarini shakllantirishi mumkin.

List prokatlashning barqaror shakllanish bosqichida kuchlanishlar nisbatan tekis holatga keladi va maksimal qiymat ≈ 162 MPa atrofida barqarorlashadi. Bu bosqichda jarayon bir qiymatli rejimga o‘tadi, metall oqimi bir maromda amalga oshadi va kuchlanishlar qayta taqsimlanishi orqali zagotovka belgilangan geometrik shaklga keltiriladi. Bu holat texnologik jihatdan eng maqbul rejim hisoblanib, mahsulot sifatini ta’minlashda muhim ahamiyatga ega.

Xulosa. Kuchlanish maydonining evolyusiyasi prokatlash jarayonining barcha bosqichlarida materialning mexanik holati va mikrotuzilishiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Ayniqsa, kuchli deformatsiya bosqichida yuqori kuchlanishlar dinamik qayta kristallanish jarayonlarini faollashtirib, materialning yakuniy strukturasi va mexanik xossalarini belgilaydi.

**Foydalanilgan adabiyotlar:**

1. Каблов Е.Н. Жаропрочные никелевые сплавы для газотурбинных установок. - М.: Наука, 2010.

2. Поляков А.Н., Федоров В.М. Термомеханическая обработка никелевых сплавов. - М.: Металлургия, 2008.

3. Humphreys F.J., Hatherly M. Recrystallization and Related Annealing Phenomena. - Oxford: Elsevier, 2004.