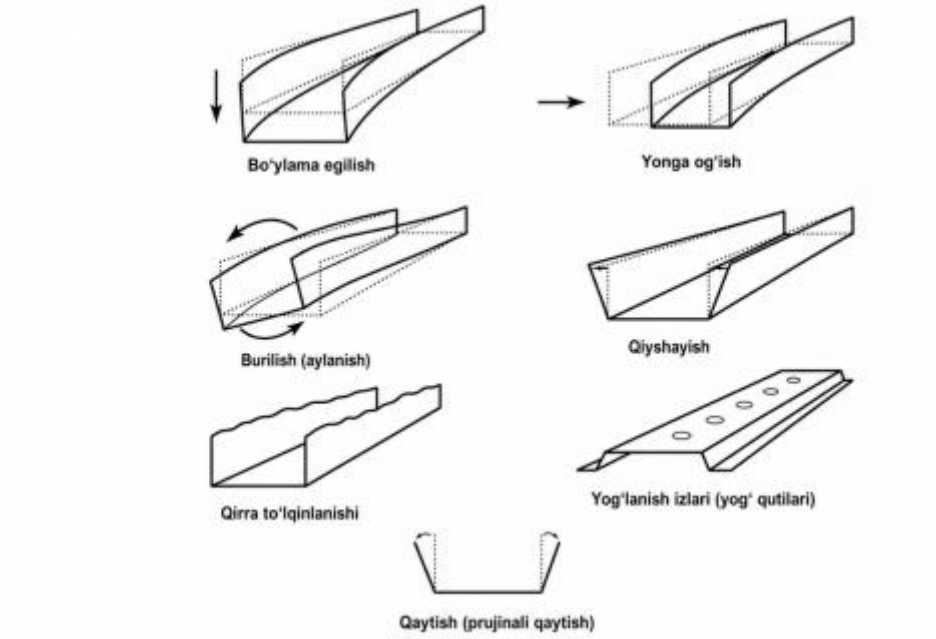
PROKATLAB PROFILLASHDA HOSIL BO‘LADIGAN NUQSONLAR.

T.f.f.d. (PhD) Xasanov Kamoliddin Akmal o‘g‘li[1],
tayanch doktorant Rayimqulov Sanjar Xayrulla o‘g‘li[1],
Suleymonova Xurriyat Kuchkarovna[2],
talaba Shovxiddinova Zarina Baxriddinovna[1],
talaba Jo‘raqulova Sabrina O‘ktam qizi[1],
[1]Islom Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, Toshkent, O‘zbekiston,
[2]Olmaliq shahar 1-son texnikumi, Toshkent viloyati, O‘zbekiston.

Prokatlab profillash jarayonida yuzaga keladigan nuqsonlar detalning loyihaviy geometrik shakli bilan amalda hosil bo‘lgan shakli o‘rtasidagi nomuvofiqlik sifatida tavsiflanadi. Ushbu nuqsonlar kelib chiqish sabablariga ko‘ra asosan ikki katta guruhga bo‘linadi.

Birinchi guruh egilish zonasining tashqi sirtida hosil bo‘ladigan yoriqlar bilan bog‘liq. Mazkur yoriqlar minimal egilish radiusiga bog‘liq bo‘lib, u asosan material turi va uning qalinligi bilan belgilanadi. Eglish radiusining ruxsat etilgan minimal qiymatdan kichik tanlanishi profilning tashqi qismida yoriqlar paydo bo‘lishiga olib keladi.

Ikkinchi guruh esa profil hosil qilish sxemasi, shakl beruvchi asboblarning noto‘g‘ri loyihalanishi yoki prokat jo‘valari orasidagi oraliqning noto‘g‘ri sozlanishi natijasida yuzaga keladigan nuqsonlarni o‘z ichiga oladi. Bunday nuqsonlar asosan bo‘ylama egilish, yonga og‘ish, buralish, qiyshayish, qirra to‘lqinlanishi, yuzaning mahalliy botiq-qavariqligi hamda prujinali qaytish ko‘rinishida namoyon bo‘ladi (1-rasm).



1-rasm. Prokatlab profillash jarayonida hosil bo‘ladigan geometrik deformatsiyalar va shakl nuqsonlarining sxematik tasviri.

Bo‘ylama egilish, yonga og‘ish, buralish va qirralarning to‘lqinlanishi kabi nuqsonlarning yuzaga kelishi bo‘ylama deformatsiyalar bilan bog‘liq. Prokatlab

profillash jarayonining o‘ziga xos xususiyatiga ko‘ra, ikki ketma-ket profillash jo‘valari oralig‘ida egilish qirrasi egilish chizig‘iga nisbatan uzunroq masofani bosib o‘tadi. Natijada shakllantirish davomida qirra qismi ketma-ket cho‘zilish va siqilish holatiga uchraydi. Agar qirra zonasidagi bo‘ylama deformatsiya materialning elastik-plastik chegarasidan oshib ketsa, profil qirrasida doimiy to‘lqinlanish hosil bo‘ladi. Mazkur nuqson asosan yupqa devorli yoki chuqur kesimli profillarda kuzatiladi. Qalin listli materiallar esa qirra to‘lqinlanishiga kamroq moyil bo‘ladi.

Bo‘ylama egilish nuqsoni asosan tor profillarda ortiqcha bo‘ylama deformatsiyalar ta’sirida paydo bo‘ladi. Ushbu nuqson ko‘pincha qalin materiallardan tayyorlangan buyumlarda kuzatiladi. Yonga og‘ish va buralish nuqsonlari esa profil kesimi bo‘ylab bo‘ylama deformatsiyalarning notekis taqsimlanishi natijasida yuzaga keladi.

Prokatlab profillash jarayonida bo‘ylama deformatsiyalarning yuzaga kelishi texnologik jihatdan muqarrar hodisa hisoblanadi. Biroq ushbu deformatsiyalarni nazorat qilish yoki ularning miqdorini minimallashtirish orqali profil shaklining buzilishi bilan bog‘liq nuqsonlarning oldini olish mumkin. Shu maqsadda shakllantirish o‘tishlari sonini ko‘paytirish, deformatsiyalash ketma-ketligini optimallashtirish hamda prokat kletlari orasidagi masofani oqilona tanlash tavsiya etiladi. Prokat kletlari orasidagi masofa profilning shakllanish uzunligidan katta bo‘lishi zarur. Shu sababli prokat kletlari orasidagi haddan tashqari kichik masofalarni qo‘llash tavsiya etilmaydi.

Keng profillarning katta yuzali qismlarida, ayniqsa tom yopma panellari va garaj eshiklari ishlab chiqarishda, markaziy qismning bukilishi yoki “yog‘li dog‘ effekti” deb ataluvchi nuqson kuzatiladi. Mazkur nuqson profilning shakllantirilmagan markaziy zonasida bo‘ylama siquv kuchlanishlarining hosil bo‘lishi natijasida yuzaga keladi. Keng panel profillanayotganda uning tashqi qismlari markaz tomonga tortiladi va markaziy qismda ko‘ndalang yo‘nalishda cho‘zuvchi kuchlanish hosil bo‘ladi. Bundan tashqari, ko‘ndalang egilish jarayoni ushbu cho‘zilishni yanada kuchaytiradi. Egilish natijasida profilning egilish chizig‘i bo‘ylab bo‘ylama qisqarish sodir bo‘ladi. Ushbu qisqarish esa egilmagan markaziy zonalarda ortiqcha siquv kuchlanishlarini hosil qiladi. Natijada qattiqligi nisbatan past bo‘lgan markaziy keng qismda mahalliy bukilish paydo bo‘ladi. Ushbu nuqsonni kamaytirish uchun jo‘valar orasidagi oraliqni optimallashtirish talab etiladi. Haddan tashqari kichik oraliq ko‘ndalang cho‘zilishni kuchaytirib, bukilishni oshirishi mumkin.

Profil kerakli uzunlikda kesilgandan so‘ng kirish va chiqish kesimlarida qiyshayish nuqsoni ham yuzaga kelishi mumkin. Ushbu nuqson list qalinligi bo‘ylab hosil bo‘ladigan qoldiq kuchlanishlar bilan bog‘liq. Egilish vaqtida tasma materialining tashqi qatlami avval shakllantiruvchi jo‘valarga tegadi, keyinchalik ichki qatlam shakllanish jarayoniga qo‘shiladi. Tashqi va ichki qatlamlarning turli vaqtda deformatsiyalanishi natijasida qalinlik bo‘ylab siljish kuchlanishlari hosil bo‘ladi. Ushbu siljish kuchlanishlari qoldiq kuchlanishlarni yuzaga keltirib, kesishdan keyin profil uchlarining qiyshayishiga sabab bo‘ladi. Qoldiq siljish kuchlanishlarining ta’sirini kamaytirish uchun oxirgi shakllantirish bosqichidan so‘ng ortiqcha egish yoki teskari egish usullaridan foydalaniladi. Shuningdek, profil uchida uzlukli kalibrlash operatsiyalarini qo‘llash ham samarali hisoblanadi.

Prujinali qaytish barcha egish jarayonlari uchun xos bo‘lgan hodisa bo‘lib, materialning elastik tiklanishi natijasida yuzaga keladi. Ushbu hodisa detal yukdan bo‘shatilgandan keyin egilish burchagi va egilish radiusining o‘zgarishi bilan tavsiflanadi. Prujinali qaytish miqdoriga ichki egilish radiusi, list qalinligi va shakllantirish strategiyasi muhim ta’sir ko‘rsatadi. Ichki egilish radiusining ortishi prujinali qaytish burchagini oshiradi, list qalinligining ortishi esa uni kamaytiradi. Bundan tashqari, Yung moduli, oqish chegarasi, deformatsion mustahkamlanish koeffitsiyenti va material anizotropiyasi ham ushbu hodisaga sezilarli ta’sir qiladi. Oqish chegarasining ortishi va Yung modulining kamayishi prujinali qaytishni kuchaytiradi. Ushbu hodisa har bir shakllantirish stansiyasidan keyin kuzatiladi va uni kamaytirish asosan oxirgi shakllantirish bosqichidan keyin qo‘shimcha ortiqcha egish moslamasi yordamida amalga oshiriladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati:

1. B. M. Saydumarov. Prokatlash mashinalari va jihozlari. O‘quv qo‘llanma. T.: 2020 - 189 b.

2. M. Liljengren, K. Kjellsson, T. Johansson, and N. Asnafi, Die Materials, Hardening Methods and Surface Coatings for Forming of High, Extra High and Ultra High Strength Steel Sheets (HSS/EHSS/UHSS), Proc. of the IDDRG 2008, 2008, p 597–604.

3. H.C. Meng and K.C. Ludema, Wear Models and Predictive Equations: Their Form and Content, Wear, Vol 181–183, 1995, p 443–457.

4. H. Hoffmann, C. Hwang, and K. Ersoy, Advanced Wear Simulation in Sheet Metal Forming, CIRP Ann., Manuf. Technol., Vol 54, 2005, p 217–220.

5. J. Thompson and M. Thompson, A Proposal for the Calculation of Wear, Proc. of the 2006 International ANSYS Users Conference and Exhibition, 2006.