

QATTIQ JISMLARNING MEHANIK DEFORMATSIYASI VA UNING TO'QIMACHILIK DASTGOHLARIDA QO'LLANILISHI

To'xtaraliyev Ahadjon Shavkat o'g'li

Namangan to'qimachilik sanoati institut, o'qituvchi

Xakimova Oysara Shavkatjon qizi

Namangan to'qimachilik sanoati institut, talaba

Anotatsiya: Qattiq jismlar mexanik deformatsiyasi tashqi kuchlar ta'sirida ularning shakli va o'lchamlarining o'zgarishini o'rganadi. To'qimachilik dastgohlarida, ayniqsa yuqori tezlikda ishlaydigan zamonaviy dastgohlarda, bu deformatsiyani hisobga olish juda muhimdir, chunki u ish samaradorligiga, mahsulot sifatiga va dastgohlarning ishlash muddatiga ta'sir qiladi.

Annotation : Mechanical deformation of solid bodies studies changes in their shape and size under the influence of external forces. In textile looms, especially modern high-speed looms, it is very important to consider this deformation, because it affects the work efficiency, product quality and the life of the looms.

Аннотация: Механическое деформирование твердых тел изучает изменение их формы и размеров под действием внешних сил. В текстильных ткацких станках, особенно современных высокоскоростных, очень важно учитывать эту деформацию, поскольку она влияет на эффективность работы, качество продукции и срок службы ткацких станков.

Kalit so'zlar: Qattiq jism, mexanik, kuch, to'qimachilik, tezlik, Material, dastgoh

Qattiq jismlar mexanik deformatsiyasi tashqi kuchlar ta'sirida ularning shakli va o'lchamlarining o'zgarishini o'rganadi. To'qimachilik dastgohlarida, ayniqsa yuqori tezlikda ishlaydigan zamonaviy dastgohlarda, bu deformatsiyani

hisobga olish juda muhimdir, chunki u ish samaradorligiga, mahsulot sifatiga va dastgohlarning ishlash muddatiga ta'sir qiladi.

To'qimachilik dastgohlarida uchraydigan asosiy deformatsiya turlari:

Egilish deformatsiyasi to'qimachilik dastgohlarining turli qismlarida, ayniqsa, ipliklar, igna va boshqa nozik elementlarga kuch ta'sir etganda yuzaga keladi. Materialning mustahkamligi va egiluvchanligi bu deformatsiyaga qarshilik ko'rsatish qobiliyatini belgilaydi. Mustahkamligi yuqori bo'lgan materiallar egilishga chidamliroq bo'ladi, ammo egiluvchanligi past bo'lsa, ular oson sinishi mumkin. Aksincha, egiluvchanligi yuqori bo'lgan materiallar egilishga chidamliroq, ammo mustahkamligi past bo'lsa, ular deformatsiyaga ko'proq moyil bo'lishi mumkin.

Ortiqcha egilish quyidagi salbiy oqibatlariga olib kelishi mumkin:

- **Materialning sinishi:** Egilish kuchlari materialning bardosh bera oladigan chegarasidan oshganda, material sinishi mumkin. Bu to'qimachilik dastgohlarining ishdan chiqishiga, ish unumdorligining pasayishiga va sifatning yomonlashishiga olib kelishi mumkin. Ayniqsa, igna, ip yoki boshqa muhim elementlarning sinishi butun ish jarayonini to'xtatishi mumkin.

- **Ish unumdorligining pasayishi:** Deformatsiya tufayli dastgohning ishlash tezligi pasayishi mumkin, chunki egilgan qismlar normal rejimda ishlamaydi va bu ish vaqtining ortishiga olib keladi.

- **Mahsulot sifatining pasayishi:** Egilgan yoki deformatsiyaga uchragan qismlar to'qilgan matoning sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bu matoning tekis emasligi, notekis tuzilishi, yirtilarning paydo bo'lishi va boshqa nuqsonlarga olib kelishi mumkin.

- **Dastgohning tez ajralishi:** Doimiy egilish kuchlariga uchragan qismlar tezroq ajralishi mumkin, bu esa dastgohning ishlash muddatini qisqartiradi va ta'mirlash xarajatlarini oshiradi.

Siqilish kuchlari to'qimachilik dastgohlarining turli mexanik elementlarida, ayniqsa, rulmanlar, qisqichlar, qo'llanmalar va boshqa bir-biriga

mahkam bog‘langan qismlar orasida yuzaga keladi. Bu kuchlar normal ishlash uchun zarur bo‘lishi mumkin, ammo ularning ortiqcha bo‘lishi jiddiy muammolarga olib kelishi mumkin.

Ortiqcha siqilish quyidagi salbiy oqibatlarga olib kelishi mumkin:

- **Plastik deformatsiya:** Materialning mustahkamlik chegarasidan oshgan taqdirda, siqilish kuchlari plastik deformatsiyaga olib kelishi mumkin. Bu deformatsiya doimiy bo‘lib, materialning asl shakli tiklanmaydi. Masalan, rulmanlarning siqilishi ularning aylanishini qiyinlashtirishi va ishqalanishni oshirishi mumkin.

- **Materialning buzilishi:** Agar siqilish kuchlari materialning mustahkamlik chegarasidan ancha yuqori bo‘lsa, materialning yorilishi, sinishi yoki ezilishi mumkin. Bu qismlarning ishdan chiqishiga va dastgohning to‘xtashiga olib keladi. Misol uchun, qisqichning siqilishi tufayli uning sinishi ipning uzilishiga va mahsulot sifatining pasayishiga olib kelishi mumkin.

- **Ish unumdorligining pasayishi:** Deformatsiyaga uchragan qismlar dastgohning ishlash tezligini pasaytiradi va ish vaqtini ko‘paytiradi. Masalan, siqilgan rulmanlarning aylanish tezligi pasayadi, bu esa to‘qish jarayonini sekinlashtiradi.

- **Ishqalanishning ortishi:** Siqilish kuchlari ishqalanishni oshiradi, bu esa energiya sarfini ko‘paytiradi, issiqlik ajralishini kuchaytiradi va qismlarning tez yemirilishiga olib keladi.

- **Tez achinish:** Doimiy siqilish kuchlariga ta'sir qilgan qismlar tezroq yemirilish va yaroqsiz holatga kelib qolishi mumkin.

Siqilish deformatsiyasini kamaytirish uchun quyidagi choralar ko‘riladi:

- **Materiallarni tanlash:** Yuqori siqilish mustahkamligiga ega materiallarni qo‘llash.

- **Konstruksiya optimallashtirish:** Qismlarning geometrik shakli va o‘lchamlarini optimallashtirish orqali siqilish kuchlarini kamaytirish.

- **Loyihalashda hisob-kitoblar:** Siqilish kuchlarini aniq hisoblash va ularning ta'sirini minimal darajada ushlab turish.

- **Lubrikantlardan foydalanish:** Ishqalanishni kamaytirish va qismlarning yemirilishini sekinlashtirish uchun.

- **To'g'ri montaj:** Qismlarning to'g'ri montaj qilinishi siqilish kuchlarini teng taqsimlashga yordam beradi.

Cho'zilish deformatsiyasi va uning oqibatlari quyidagicha batafsilroq tasvirlanishi mumkin:

- **Optimal cho'zilish:** To'qish jarayonida ip ma'lum darajada cho'zilishi kerak, chunki bu matoning zichligi va mustahkamligini ta'minlaydi. Optimal cho'zilish darajasi to'qiladigan materialning turiga va to'qish uslubiga bog'liq.

- **Ortiqcha cho'zilish:** Agar ipga juda katta kuch ta'sir qilsa, ya'ni cho'zilish chegarasi oshsa, ip uzilishi mumkin. Bu to'qish jarayonini to'xtatadi, mahsulot sifatini pasaytiradi va qimmatbaho vaqt va resurslarni yo'qotishiga olib keladi. Bundan tashqari, uzilgan ip matoga tuzilishdagi nuqsonlarni keltirib chiqarishi mumkin.

- **Kam cho'zilish:** Agar ipning tarangligi juda past bo'lsa, matoning zichligi va mustahkamligi yetarli bo'lmaydi, matoning sifati pasayadi. Bundan tashqari, kam taranglikda to'qish jarayoni sekinlashadi va unumdorlik pasayadi.

- **Ipning xususiyatlariga ta'siri:** Ipning tuzilishi va tarkibi uning cho'zilishga chidamliligini belgilaydi. Masalan, paxta iplari zig'ir iplariga qaraganda cho'zilishga chidamliroqdir. Sintetik tolalardan tayyorlangan iplar esa har xil cho'zilish xususiyatlariga ega bo'lishi mumkin.

- **Taranglikni boshqarish:** To'qish jarayonida ipning tarangligini optimal darajada ushlab turish uchun maxsus mexanizmlar va sensorlar qo'llaniladi. Bu mexanizmlar ipning uzilishi va kam cho'zilish xavfini kamaytiradi va mahsulot sifatini yaxshilaydi. Zamonaviy to'qimachilik dastgohlari avtomatik taranglik nazorati tizimlari bilan jihozlangan.

Yuqorida keltirilgan deformatsiyani kamaytirish usullarini batafsilroq ko'rib chiqamiz va qo'shimcha usullarni ham sanab o'tamiz:

1. Material tanlash: Bu erda nafaqat yuqori mustahkamlik va egiluvchanlik, balki materialning chidamlilik xususiyatlari ham muhim ahamiyatga ega. Masalan, yemirilishi chidamli materiallarni tanlash qismlar ishlash muddatini uzaytiradi. Korroziyaga chidamli materiallar esa namlik yoki kimyoviy moddalar ta'siriga chidamli bo'ladi. Materialning elastiklik moduli ham muhimdir, chunki u deformatsiyaga qarshilik ko'rsatish qobiliyatini belgilaydi. Zamonaviy kompozit materiallar yuqori mustahkamlik va yengil vazn xususiyatlariga ega bo'lganligi sababli, to'qimachilik dastgohlarida qo'llanilishi mumkin.

2. Konstruksiya optimallashtirish: Bu yerda cheklovli elementlar metodi kabi hisoblash usullari muhim rol o'ynaydi. FEM yordamida dastgohning turli qismlariga ta'sir etuvchi kuchlar va deformatsiyalarni simulyatsiya qilish va optimal geometrik shakl va o'lchamlarni aniqlash mumkin. Qismlarning qalinligi, shakli va joylashishi deformatsiyani kamaytirishda muhim ahamiyatga ega. Masalan, qismlarning qalinligini oshirish siqilish va egilish deformatsiyasini kamaytirishi mumkin, lekin bu dastgohning og'irligini oshiradi va ish unumdorligiga ta'sir qilishi mumkin. Shu sababli, optimal geometrik shakl va o'lchamlarni tanlash muhimdir.

3. Yuklarni taqsimlash: Bu yerda rulmanlar, qo'llanmalar va boshqa mexanik elementlar muhim rol o'ynaydi. Ular yuklarni teng taqsimlash va qismlarga ta'sir etuvchi kuchlarni kamaytirishga yordam beradi. Masalan, rulmanlarning to'g'ri tanlanishi va o'rnatilishi siqilish va burish deformatsiyasini kamaytiradi.

4. Tezlikni boshqarish: Yuqori tezlikda ishlash deformatsiyani oshiradi. Shu sababli, to'qish tezligini optimal darajada ushlab turish muhimdir. Zamonaviy dastgohlarda tezlikni boshqarish tizimlari mavjud bo'lib, bu ularning ish rejimini optimallashtirishga va deformatsiyani kamaytirishga imkon beradi.

5. Vibratsiyani kamaytirish: Vibratsiya deformatsiyani oshiradi va qismlarning tez yemirilishiga olib kelishi mumkin. Vibratsiyani kamaytirish uchun amortizatorlar, izolyatorlar va boshqa vositalardan foydalanish mumkin.

6. Texnikaviy texnologiyalar: Zamonaviy hisoblash usullari va simulyatsiya texnologiyalaridan foydalanish deformatsiyani oldindan aniqlash va kamaytirish imkonini beradi. 3D modellashtirish va cheklovli elementlar metodi (FEM) kabi texnologiyalar deformatsiyani hisoblash va optimallashtirish uchun ishlatiladi. Shuningdek, yangi materiallarni va mexanizmlarni ishlab chiqishda ham deformatsiyaga qarshilik ko'rsatish masalasi e'tiborga olinadi.

Qo'shimcha usullar:

Issiqlikni boshqarishning quyidagi usullarini qo'llash mumkin:

- **Sovutish tizimlari:** Dastgohning muhim qismlarini sovutish uchun suv yoki havo sovutish tizimlaridan foydalanish. Bu ayniqsa yuqori tezlikda ishlaydigan va ko'p issiqlik ajralib chiqadigan qismlar uchun muhimdir. Sovutish suyuqligi oqimining tezligi va hajmini boshqarish orqali haroratni maqbul darajada saqlash mumkin.

- **Issiqlik izolyatsiyasi:** Issiqlikning tashqi muhitga tarqalishini kamaytirish uchun izolyatsion materiallardan foydalanish. Bu dastgohning haroratini barqarorlashtirishga va harorat o'zgarishlaridan kelib chiqadigan deformatsiyani kamaytirishga yordam beradi.

- **Haroratni nazorat qilish tizimlari:** Dastgohning turli qismlaridagi haroratni doimiy ravishda o'lchash va nazorat qilish uchun sensorlar va boshqaruv tizimlaridan foydalanish. Bu tizimlar harorat ma'lum chegaradan oshganda avtomatik ravishda sovutish tizimlarini yoqish imkonini beradi.

- **Materiallarni tanlash:** Yuqori haroratlarda deformatsiyaga chidamli materiallarni tanlash. Ba'zi materiallar yuqori harorat sharoitida ham o'z shaklini va xususiyatlarini saqlab qolishi mumkin. Bu materiallarning termodinamika xossalari tanlashda muhim rol o'ynaydi.

- **Havolantirish:** Dastgoh atrofidagi havoning aylanishini ta'minlash orqali issiqlikni tarqatish va haroratni kamaytirish. Yaxshi havolantirish ortiqcha issiqlikning to'planishini oldini oladi.

- **Ish rejimini optimallashtirish:** Dastgohning ishlash vaqtini va intensivligini optimallashtirish orqali issiqlik hosil bo'lishini kamaytirish. Uzoq muddatli uzluksiz ishlash haroratni oshirishi mumkin..

Himoya qoplamalarining turlari va ularning xususiyatlari:

- **Metall qoplamalar:** Mis, nikel, xrom va sink kabi metallardan tayyorlangan qoplamalar korroziyaga va yemirilishga chidamlilikni oshiradi. Elektroliz yoki kimyoviy usullar yordamida qo'llaniladi. Xrom qoplamalari yuqori yemirilishga chidamliligi bilan ajralib turadi, nikel qoplamalari esa korroziyaga qarshi yaxshi himoya beradi.

- **Bo'yoq qoplamalari:** Turli xil bo'yoqlar yemirilishga va korroziyaga qarshi himoya qatlamini yaratadi. Ularning tarkibi va qalinligi himoya darajasini belgilaydi. Ba'zi bo'yoqlar qo'shimcha ravishda issiqlikka yoki ultrabinafsha nurlariga chidamlilik xususiyatlariga ega.

- **Polimer qoplamalar:** Polimerlar, masalan, teflon, poliuretan va epoksi smolalar yemirilishga va kimyoviy moddalarga chidamlilikni oshiradi. Ular yupqa qatlam sifatida qo'llaniladi va yuqori yemirilishga chidamlilik, kimyoviy inertlik va yaxshi izolyatsiya xususiyatlariga ega.

Seramik qoplamalar yuqori harorat, yemirilish va korroziyaga chidamlilik talab qilinadigan to'qimachilik dastgohlarining qismlariga qo'llaniladi. Ularning yuqori mexanik mustahkamligi va issiqlikka chidamliligi tufayli, bu qoplamalar dastgohlarning ishlash muddatini uzaytiradi va ish unumdorligini oshiradi. Seramik qoplamalar odatda yupqa qatlam sifatida qo'llaniladi va asos materialining xususiyatlarini sezilarli darajada yaxshilaydi.

Seramik qoplamalarning afzalliklari:

- **Yuqori yemirilishga chidamlilik:** Seramik materiallar juda yuqori yemirilishga chidamlilikka ega. Bu ularni yuqori ishqalanishga uchraydigan

qismlar, masalan, rulmanlar, qo'llanmalar va ishchi organlar uchun juda mos keladi. Keramik qoplamalar bu qismlarning yemirilishni sezilarli darajada kamaytirib, ularning ishlash muddatini uzaytiradi.

- **Yuqori haroratga chidamlilik:** Keramik materiallar yuqori haroratlarga chidamli. Bu ularni yuqori haroratlarda ishlaydigan qismlar uchun ideal variant qiladi. Harorat ta'sirida deformatsiya va yemirilishni kamaytiradi.

- **Kimyoviy inertlik:** Ko'pgina keramik materiallar kimyoviy jihatdan inert bo'lib, turli xil kimyoviy moddalar ta'siriga chidamli. Bu ularni agressiv muhitlarda ishlaydigan qismlarni himoya qilish uchun juda mos keladi. Masalan, kimyoviy tozalash vositalariga yoki boshqa korroziv moddalarga uchraydigan qismlar uchun.

- **Yengil vazn:** Ba'zi keramik materiallar nisbatan engil vaznga ega, bu ularni harakatlanuvchi qismlarga qo'llashda afzallik beradi. Engil vazn jihozlarning ishlash tezligini oshirishi va energiya sarfini kamaytirishi mumkin.

Seramik qoplamalarni qo'llash usullari:

- **PVD (Physical Vapor Deposition):** Vakuumda bug'lanish va kondensatsiya usuli orqali yupqa qatlam hosil qiladi.

- **CVD (Chemical Vapor Deposition):** Kimyoviy reaksiya orqali yupqa qatlam hosil qiladi..

- **Kompozit qoplamalar:** Turli materiallarning afzalliklarini birlashtirgan qoplamalar. Masalan, yemirilishga chidamli keramik zarrachalar bilan kuchaytirilgan polimer qoplamalar yuqori yemirilishga va mexanik ta'sirlarga chidamlilikni ta'minlaydi.

- **Regulyar texnik xizmat:** Dastgohlarni muntazam ravishda tekshirish va ta'mirlash deformatsiyani oldini olish va uning oqibatlarini kamaytirishga yordam beradi.

Xulosa:

To'qimachilik sanoatida yuqori samaradorlik va sifatli mahsulot ishlab chiqarish uchun dastgohlarning mexanik deformatsiyasini kamaytirish muhim

ahamiyatga ega. Deformatsiya asosan egilish, siqilish va cho'zilish kabi kuchlar ta'sirida yuzaga keladi. Bu esa jihozlarning ishlash muddatini qisqartiradi, ish unumdorligini pasaytiradi va mahsulot sifatini yomonlashtiradi.

Deformatsiyani minimallashtirish uchun kompleks yondashuv zarur bo'lib, u quyidagi strategiyani o'z ichiga oladi:

- Materiallarni tanlash: Yuqori mustahkamlik, egiluvchanlik, yemirilishga va korroziyaga chidamlilikka ega materiallarni tanlash orqali deformatsiyaga chidamlilikni oshirish. Materialning elastiklik moduli ham muhim rol o'ynaydi.
- Konstruksiya optimallashtirish: Cheklovli elementlar metodi kabi hisoblash usullari yordamida dastgohning geometrik shakli va o'lchamlari optimallashtiriladi, bu esa kuchlar taqsimotini yaxshilaydi va stressni kamaytiradi.
- Yuklarni samarali taqsimlash: Rulmanlar, qo'llanmalar va boshqa mexanik elementlarni to'g'ri tanlash va o'rnatish orqali yuklarni teng taqsimlash.
- Ish rejimini optimallashtirish: To'qish tezligini va boshqa parametrlarni nazorat qilish orqali deformatsiyani kamaytirish.
- Vibratsiyani kamaytirish: Amortizatorlar va izolyatorlardan foydalanish orqali vibratsiyani minimallashtirish.
- Himoya qoplamalari va muntazam texnik xizmat: Korroziya va aşinishdan himoya qilish va jihozlarni muntazam tekshirish va ta'mirlash orqali deformatsiyaning oldini olish.

Ushbu strategiyani amalga oshirish orqali to'qimachilik dastgohlarining ishlash muddati uzayadi, ish unumdorligi oshadi va mahsulot sifati yaxshilanadi. Zamonaviy hisoblash usullari va materiallarni qo'llash bu jarayonni yanada samarali qiladi

Foydalanilgan adabiyotlar:

Internet resurslari, Fizika kitobi va Usmonov Fizika qo'llanmasi, Rimkevich o'quv qo'llanmasi, to'qimachilik tarixi kitoblaridan foydalanilgan