

DETALLARNING MUSTAHKAMLIGINI STRUKTURAVIY TAHLIL QILISH JARAYONIDA NX DASTURIDAN FOYDALANISH

Asranov Xabibullo Kamoldin o'g'li

Assistent, Andijon mashinasozlik instituti, Andijon, O'zbekiston

Kimsanboyev Nodirbek Shoirbek o'g'li

Assistent, Andijon mashinasozlik instituti, Andijon, O'zbekiston

Soliyev Boburjon Abdirayim o'g'li

Talaba, Andijon mashinasozlik instituti, Andijon, O'zbekiston

Texnik taraqqiyot shuni taqazo qiladiki diagnostika va ishonchlikning texnik vositalarini loyihalash, ishlab chiqarish va ularning ekspluatatsiyasi, og'ir sharoit va favqulodda vaziyat vujudga kelgandagi ish qobiliyatini ta'minlash, texnik holatini diagnostikalash, prognozlash (oldindan aytib berish) hamda eng optimal (oqilona) konstruksion yechimlarni topish bo'yicha vazifalarni qo'yadi. [1].

Mashina detallarini qayta tiklash ularni joriy va butkul ta'mirlash texnologik jarayonlarini yaratish uchun mashinalarni tashkil etuvchi konstruktiv va nokonstruktiv elem entlarning ishlash sharoitini, ishqalanishi va yeyilishi nazariyalarini bilish lozim [2].

Buzilishlar fizikasi avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari ekspluatatsiyasida material (qism) ning dastlabki xususiyatlarini yo'qotadigan qaytarilmas jarayonlarni o'rganadi. Buzilishlar fizikasining vaqt qonunlari ishonchlikning asosiy vazifalarini yechishda asos bo'lib xizmat qiladi [3].

Diagnoz qo'yish – mexanizmning texnik holati to'g'risida xulosa chiqarish uning hozirgi vaqtda va navbatdagi TXK gacha bo'lgan davrda ekspluatatsiya uchun yaroqliligini bilishdir [3].

Har qanday eskirish jarayoni faqat ma'lum tashqi sharoitlarda paydo bo'ladi va rivojlanadi. Mashina qismlarining materiallariga mumkin bo'lgan shikastlanish turlarini baholash uchun jarayonning mavjudligi maydonini aniqlash kerak [4].

Material bilan bog'liq bo'lgan shikastlanishlar maksimal ruxsat etilgan darajada bo'g'inlardagi bo'shliqlar mustahkamligini pasayishiga olib keladi. Shikastlanishni ruxsat etilgan darajasi hisoblash va eksperimental ma'lumotlar va foydalanish tajribasi asosida belgilanadi [5].

Doimiy yukda yoriq ma'lum sharoitlarda barqarorlashishi mumkin, ma'lum darajadan yuqori o'zgaruvchan yuklarda yoriqning uzunligi l doimiy ravishda oshadi. Yoriqning rivojlanish tezligi va uning kritik uzunligi l_{kr} , (bilan belgilanadi) unga yetib kelganida strukturaning o'zgarishi kuztiladi, yoriq detal uchidagi chiziqning intensivlik koeffitsienti $K_1 = \sigma\sqrt{\pi l}$ Mpa*m.m^{1/2} o'lchanadi va $H*MM^{3/2}$. ga bog'liq bo'ladi. Bosimni oshirishda uning farqlarini olish sharti quydagicha aniqlanadi:

$$K_1 = K_{1c}$$

Bu yerda K_{1c} materialning yorilishga chidamliligini xarakteristikasi, ya'ni sinish chidamliligi deb ataladi.

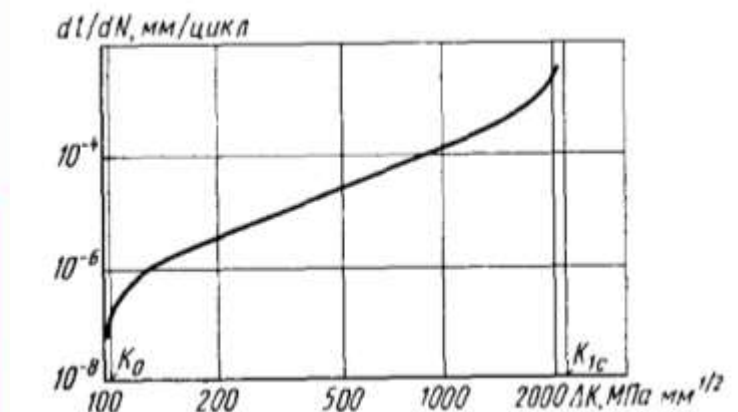
K_1 = esa materialning yorilishgacha bo'lgan davri xisoblanadi.

Yoriq o'sish tezligiga bog'liqligi Dl/DN parametrlaridan ΔK qalinligi 40XH2MA bo'lgan po'lat uchun $\sigma_v = 2000\text{Mpa}$ $K_{1c} = 2055\text{MPa} * \text{MM}^{1/2}$ bo'lgan holatda

Bu yerda:

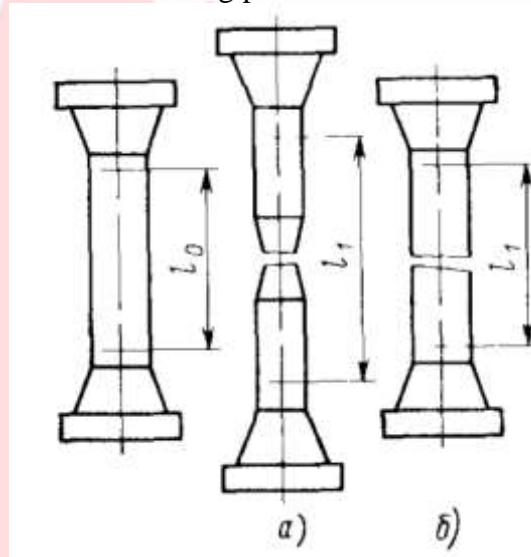
$$l_{kr} = \left(\frac{K_{1c}}{\sigma}\right)^2 = \frac{1}{\pi}$$

Bu yerda po'lat va titan qorishmalari uchun berilgan $K_{1c} = (1 \div 3) \times 10^3 \text{Mpa} * \text{mm}^{1/2}$, natijada $\sigma = 500\text{Mpa}$ bosim ostida yoriqlar xavfli xisoblanadi $l_{kr} = 1,3 \div 11\text{mm}$, shunigdek $\sigma = 1000\text{MPa}$ – yoriq $l_{kr} = 0.3 \div 3.0 \text{mm}$. Parametrdagi yuk berilganda ushbu metalning sinish grafigi keltirilgan:



1-rasm. Po'lat va titan qorishmalari uchun berilgan yuklamada xosil bo'lgan grafik.

Plastik va mo'rt sinishlar mavjud. Plastik sinishda sinish momentidagi deformatsiya 10-20%, mo'rt sinishda esa undan 3% dan kam. Quyidagi rasmda detalning plastik va mo'rt sinishi tasvirlangan.



2-rasm. Detalning plastik sinishi a) plastik sinish b) mo'rt sinish.

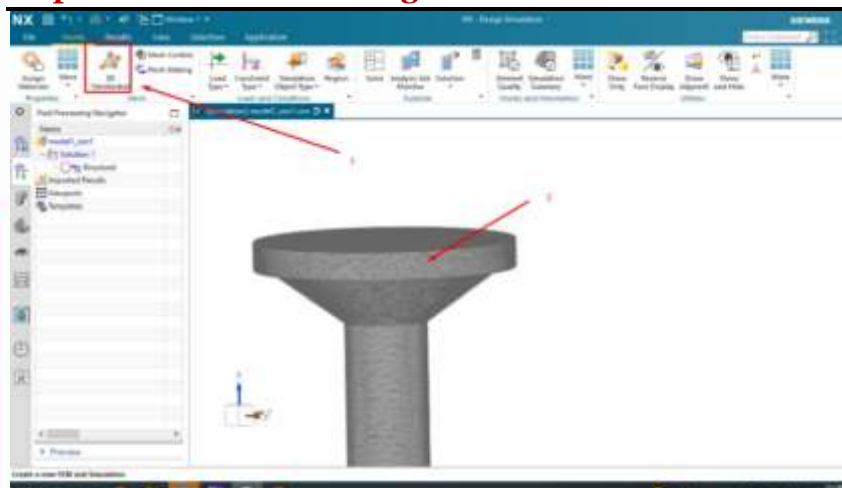
Biz yuqorida detallarning musatahkamligini laboratoriya sharoitida tekshirdik va olingan natijalarni nazariy formulalarga mosligini aniqladik. Bu usulda detallarning mustaxkamligini tekshirish uchun maxsus laboratoriyalar kerak bo'ladi. Bundan tashqari tekshirilayotgan detallarning ischi strukturalari turli bo'lganligi sababli laboratoriya ishini ko'p marta o'tkazish talab etiladi. Bu esa ko'p vaqt va mablag' talab etadi.

Detailarning mustaxkamligini NX dasturida tekshirish.

Yuqoridagi kamchiliklarni NX dasturi virtual sharoitda detalning mustaxkamligini tekshirish orqali bartaraf etish mumkin.

NX dasturida strukturaviy tahlil

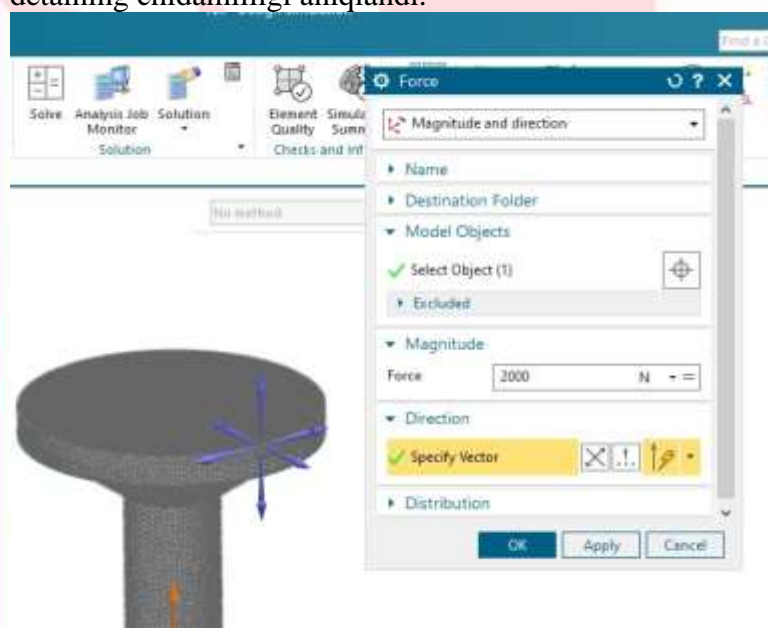
NX dasturida chiziqli tahlilni amalga oshirish uchun CAE bo'limidagi strukturaviy tahlil funksiyasidan foydalaniladi. Tekshirilayotgan detalning 3D modeli loyilanadi. Detalning material turi tanlanadi va detaldagi 3D tetredrli kristal panjara xosil qilinadi.



3-rasm. Detalning 3D tetredrli kristal panjarasi.

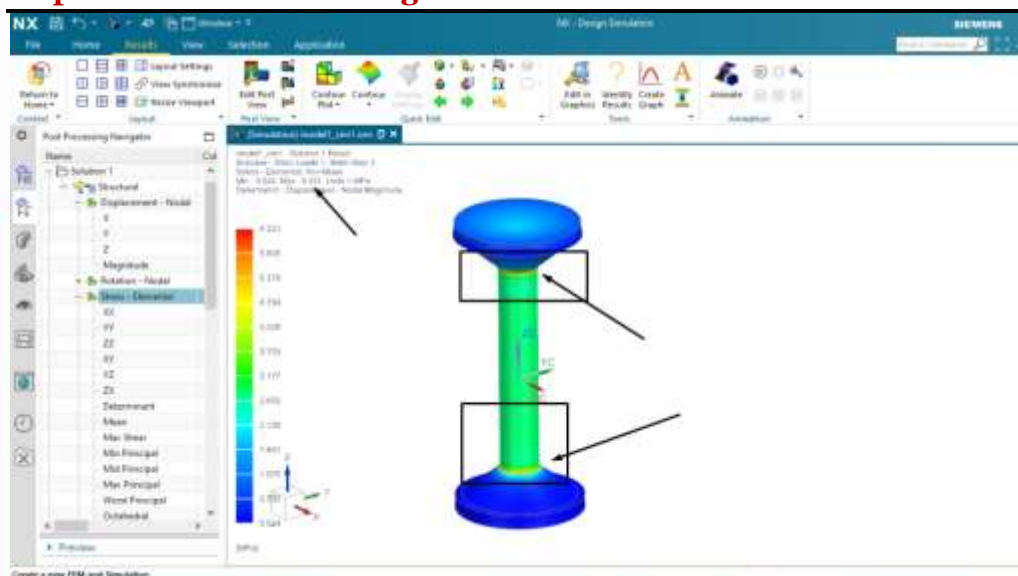
1) 3D tetredr funksiyasi 2) 3D tetredrli kristal panjara

Detalga yuklama berib tekshiriladi. Agar berilgan yuklama qiymati yetarli bo'lmasa uni qiymati oshirilib boriladi. Quyidagi rasmda detalga 2000 N kuch berilgan va bu yuklamaning qiymatini oshirib borib detalning chidamliligi aniqlandi.



4-rasm. Detalga berilgan yuklama.

Detalga berilgan yuklamalardan detalning holatini virtual holatda ko'rishimiz mumkin.



5-rasm. Detalning mustahkamligini chiziqli analiz qilish.

Yuqoridagi rasmda detalning mustahkamligi chiziqli tahlil qilingan. Unga ko‘ra detalga yuklama berilganda detalda hosil bo‘layotgan ichki reaksiya kuchlari detalning ko‘ndalang kesim yuzasi bir xil bo‘lgan joylarda teng taqsimlanadi. Eng ko‘p zo‘roqishlar detalning ko‘ndalang kesim yuzasi keskin o‘zgaruvchi joylarga tushadi.

Xulosa

Bu jarayonni virtual holatda NX dasturi orqali ham hisoblash yuqoridagi muammolarni oson hal etish imkonini beradi. NX dasturida olingan natijalarning aniqligi juda yuqori bo‘lganligi tufayli detallarni tahlil qilinishi oson amalga oshiriladi. Bu esa materiallarni tahlil qilish bilan shug‘illanuvchilarga katta imkoniyat yaratib beradi. NX dasturi materiallari kutubxonasida juda ko‘p materiallar turi mavjud bo‘lib o‘rganuvchilar detallarning mustahkamligi va diagnostika qilishida katta imkoniyat beradi. Bu jarayon esa avtomatlashtirish sistemalarini ishonchliligi va diagnostikasi fanidan ham virtual holda laboratoriyalar o‘tkazish imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Tojiboyev A.A, Ibrohimov H.I, “Ishonchlilik nazariyasi va diagnostika asoslari” fanidan Ma’ruza matni. Toshkent 2020-yil.
2. SH. U. Yo‘ldoshev “Mashinalar ishonchliligi ya ta’mirlesh asoslari” darslik toshkent “O‘zbekiston” 2006.
3. Kalandarov I.I., Mahmudov G‘.B. “Avtomatlashtirish sistemalarining ishonchliligi”. O‘quv qo‘llanma. Nukus 2020 y.
4. И.В. Лазута. “Диагностика и надежность автоматизированных систем”. Конспект лекций. Омск СиБАДИ. 2018.
5. И.А. Биргер, Б.Ф. Шорр, Г.Б. “Иосилевмч Расчет на прочность деталей машин”.
6. <https://ru.wikipedia.org>
7. <https://www.plm.automation.siemens.com>