

QURILISH MEKANIKASI FANINING PREDMETI VA VAZIFALARI.

Жуланов Исок Одирович

Жиззах политехника институти

«Умумтехника фанлари» кафедраси катта шйитувчиси

Annotatsiya: Bu maqolada qurilish mexanikasi 19-asrning birinchi yarmida ko'priklar, temir yo'llar, to'g'onlar, kemalar va yirik sanoat inshootlarining faol qurilishi munosabati bilan fan sifatida mustaqil rivojlanishi haqida ma'lumotlar beriladi.

Kalit so'zlar: qurilish mexanikasi, statik noaniq tizimlar, deformatsiya, hisoblash sxemasi, sterjensiz tizimlar.

SUBJECT AND TASKS OF CONSTRUCTION MECHANICS.

Julanov Isok Odilovich

Jizzakh Polytechnic Institute

Senior lecturer of the department "General Technical Sciences"

Abstract: This article provides information about the independent development of structural mechanics as a science in the first half of the 19th century in connection with the active construction of bridges, railways, dams, ships, large industrial facilities.

Key words: building mechanics, static indefinite systems, deformation, calculation scheme, non-rod systems.

Inson tomonidan qurilgan yagona ob'ektga inshoot deyiladi ... Qurilmalar odamlarning hayotiy ehtiyojlarini qondirish va ularning hayot sifatini yaxshilash uchun zarurdir. Ular qulay, bardoshli, barqaror va xavfsiz bo'lishi kerak. Qurilish insoniyatning qadimiy kasbi va qadimiy san'at turidir. Dunyoning turli burchaklarida olib borilgan ko'plab arxeologik qazishmalar natijalari, bugungi kungacha saqlanib qolgan qadimiy bino va inshootlar buning isbotidir. Ularning mukammalligi va go'zalligi, hatto zamonaviy bilim nuqtai nazaridan ham, qadimgi quruvchilarning san'ati va buyuk tajribasi haqida gapiradi. Konstruksiyalarni

hisoblash bilan maxsus fan shug'ullanadi. Ko'pincha konstruktiv mexanika qurilish mexanikasi deb ataladi ...Ko'priklar, temir yo'llar, to'g'onlar, kemalar va yirik sanoat ob'ektlarining faol qurilishi munosabati bilan 19-asrning birinchi yarmida qurilish mexanikasi boshlandi, fan sifatida mustaqil rivojlanishi 20-asrda hisoblash usullari va kompyuter texnikasining rivojlanishi natijasida qurilish mexanikasi zamonaviy yuqori darajaga ko'tarildi. Bunday konstruktsiyalarni hisoblash usullarining etishmasligi engil, iqtisodiy tejimli va ayni paytda ishonchli konstruktsiyalarni yaratishga imkon bermadi. Qurilish mexanikasi 1638-yilda buyuk italyan olimi Galileo Galileyning "Mexanika va mexanik harakatga oid fanning ikkita yangi sohasi bo'yicha suhbatlar va matematik ma'lumotlar..." maqolasi chop etilgandan so'ng paydo bo'lgan deb hisoblanadi. Uning nurlarning egilishga chidamliligi haqidagi bir qator kashfiyotlari bugungi kunda ham qimmatlidir. Biroq, u nurlarning egilish nazariyasini yarata olmadi, chunki u egilganda nurlarning barcha tolalari cho'ziladi, deb yanglishdi. Bundan tashqari, o'sha paytda stresslar va deformatsiyalar o'rtasidagi munosabatlar o'rnatilmagan. Keyinchalik, R. Guk (1678) bu qonunni eng oddiy shaklda shakllantirdi. Eksperimental tadqiqotlar olib borildiki, ular egri chiziqli yorug'likda ham siqish, ham cho'zish kuchlanishlari mavjudligini aniqladilar. Bu o'z navbatida Galiley tomonidan yuzaga kelgan yorug'lik egriligi muammosini hal qilishga olib keldi. O'sha davr mexanikasining rivojlanishida Eyler va Lagranjning ishlari, oliy matematikaning yutuqlari muhim rol o'ynadi. Statik noaniq tizimlarni hisoblash usullarini ishlab chiqish, masalan, B.P.Klapeyron nomlari bilan bog'liq. (doimiy nurlarni hisoblash uchun uch moment tenglamasi), J.K.Maksvell va O.Mor (berilgan ichki kuchlar uchun elastik tizimlardagi siljishlarni aniqlash). 30-yillarga kelib elastik-statik noaniq tizimlarni hisoblashning asosiy hisoblash usullari takomillashtirildi: kuch usuli, joy almashish usuli va aralash usul, shuningdek ularning ko'plab modifikatsiyalari.

Lomonosov Rossiyada birinchilardan bo'lib energetika muammolari bilan qiziqqan olimlardan bo'ldi, xususan, u yaratgan energiyaning saqlanish qonuni

qurilish mexanikasining asosiy qonunlaridan biri bo'lib, uning asosida siljishlarni aniqlashning universal usulini ishlab chiqdi. Rus mexanigi I.Kulibin (1733 - 1818) mexanikani, ayniqsa, tajriba usullarini rivojlantirishga katta hissa qo'shdi. U birinchi bo'lib kuchlarni hisoblash uchun arqonli ko'pburchak qoidasini qo'llagan va Neva bo'ylab 300 m uzunlikdagi kamarli yog'och ko'priknini loyihalagan. Metal ko'priknining eng yorqin loyihalaridan biri ham I.Kulibinga tegishli. U buni uch yoyli tizim sifatida taklif qildi. Ko'priq qurish nazariyasi va amaliyoti D.Yuravskiy (1821 - 1891) asarlarida yanada rivojlantirildi. Yassi fermalarni hisoblash nazariyasini ishlab chiqdi. U, shuningdek, egilishda kuchlanishni saqlash nazariyasini yaratishga ega.

Qurilish mexanikasining shakllanishi va rivojlanishiga F.S. Yasinskiy (1856-1899) (tarmoq barqarorligi nazariyasi bo'yicha tadqiqotlar), V.L. Kirpichev (1845-1913) (o'xshashlik qonunlari, struktura mexanikasi bo'yicha mukammal darsliklar) lar katta hissa qo'shgan. 19-asr oxiri - 20-asr boshlari Mexanikaning rivojlanishiga A. N. Krilov (kema nazariyasi, mexanika masalalarini taqribiy echish usullari), S. P. Timoshenko (egilish va barqarorlik nazariyasi, plastinka va qobiq masalalariga oid mashhur darsliklar) kabi jahonga mashhur olimlar ta'sir ko'rsatdi. G. V. Kolosov (elastiklik nazariyasining tekislik masalasi), I. G. Bubnov (variatsion usullar), B. G. Galerkin (plitalar va qobiqlar nazariyasi, taxminiy usullar).

Buyuk injener, akademik V. G. Shuxov (1853-1939) tomonidan inshootlarning statikasiga oid ko'plab asarlar mavjud. Uning iste'dodi tufayli butun dunyoda giperboloidli pastga tushadigan minoralar, oquvchi daryo va dengiz kemalari, panjarali omborlar keng tarqaldi. Shuningdek, u qurilish mexanikasining eng dolzarb bo'limi - konstruksiyalarni optimallashtirishni rivojlantirish uchun asos yaratdi.

Mashhur olimlar N. I. Muskelishvili (elastiklik nazariyasining tekis masalalari), M. V. Keldish (tekislik mexanikasi muammolari), M. A. Lavrentiev (kompleks o'zgaruvchilar funksiyalarini mexanikada qo'llash), Vlasov V. Z. (qobiq nazariyasi), I. M. Rabinovich (sterjenli sistemalar nazariyasi) asarlari va boshqalar.

Kompyuterlarning paydo bo'lishi bilan inshootlar statikasi va dinamikasida sezilarli o'zgarishlar ro'y berdi. Cheklangan elementlar usuli keng tarqaldi, uning asosida binolar va inshootlarni hisoblash uchun bir qator kuchli avtomatlashtirilgan komplekslar (Lira, Feniks va boshqalar) yaratilgan bo'lib, ular konstruksiyalarning kuchlanish holatini yuqori aniqlik bilan baholash va hisoblash imkonini beradi. Keng ma'noda **qurilish mexanikasi** - statik (bino statikasi) va dinamik (bino dinamikasi) yuklar ta'sirida mustahkamlik, qattqlik va barqarorlik uchun inshootlarni hisoblash usullari haqidagi fan.

Qurilish mexanika ham nazariy, ham amaliy fandır. Bir tomondan, hisoblash usullarining nazariy asoslarini ishlab chiqadi, ikkinchi tomondan, bu hisoblash vositasidir, chunki u tuzilmalarning mustahkamligi, qattqligi va barqarorligi bilan bog'liq muhim amaliy muammolarni hal qiladi.

Yuklarning harakati alohida elementlarning va umuman butun strukturaning deformatsiyasiga olib keladi. Deformatsiyalangan qattiq materiallar mexanikasi, bu ularning ta'siri natijalarini hisoblash va nazariy baholash bilan bog'liq. Bu fanning bir qismi eng oddiy inshootlarning yoki ularning individual xususiyatlarining amaliy mexanikasini (materiallarning qarshiligini) hisoblash bilan bog'liq. Uning yana bir qismi shundaki, qurilish mexanikasi allaqachon xilma-xil va juda murakkab ko'p elementli inshootlarni hisoblash imkonini beradi. Nazariy mexanika usullarida absolyut qattiq deb hisoblangan jismlarning muvozanati va harakatini doimiy o'rganib, deformatsiyalanuvchi qattiq jismning mexanikasi keng qo'llaniladi.

Inshootlarni to'g'ri hisoblash uchun materialning mexanik xususiyatlarini, elementlarning, qismlarining o'zaro ta'sirini va strukturaning poydevorini hisobga olgan holda mexanikaning asosiy qonunlarini to'g'ri qo'llash kerak. Shu asosda konstruksiyaning konstruktiv sxemasi mexanik tizim shaklida va uning matematik modeli tenglamalar tizimi shaklida quriladi.

Klassik qurilish mexanikasida faqat sterjenli tizimlar ko'rib chiqiladi. Biroq, amaliy ehtiyojlar tizimsiz mexanikada yangi ixtisoslashtirilgan kurslarning paydo bo'lishini oldindan belgilab qo'ydi, bu erda novda bo'lmagan tizimlar ko'rib

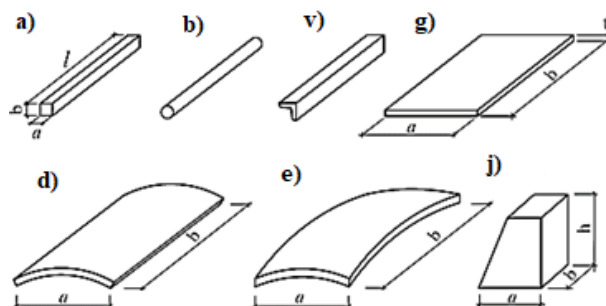
chiqiladi. "Kemaning qurilish mexanikasi" (plitalar va qobiqlarni hisoblash usullari ko'rib chiqiladi), "Uchish apparatlarining struktura mexanikasi" (samolyot tuzilmalariga nisbatan plitalar va qobiqlarni hisoblash), "Raketaning qurilish mexanikasi" (bu kursning asosiy qismi hisoblashga bag'ishlangan) kurslari quyidagilardan iborat. Bu kurslar elastiklik nazariyasining klassik qurilish mexanikasi usullaridan murakkabroq bo'lgan usullarini keng qo'llash imkonini beradi. Uning usullari tobora ommalashib bormoqda, bu yerda quvurlarni cheksiz uzunlikdagi har qanday rama va fermada, qattiq burilishlarda, qazuvchi dastgohlarda hisoblash kerak.

Har xil elementlar qo'llaniladi:

1) **sterjenlar** - a va b o'lchamlari l uzunliklaridan ancha kichik bo'lgan tekis yoki egri chiziqli elementlar (1-rasm, a va b). Muayyan turdagi asbob - bu egiluvchan ip (kabellar, arqonlar, zanjirlar, kamarlar) siqilish va egilish ta'siriga qarshilik ko'rsatmasdan, faqat kuchlanish ostida ishlaydi. Ularning kamroq soni bilan ular ko'plab muhandislik inshootlari uchun hisob sxemalaridan iborat: fermalar, ramalar, zamonaviy sterjenli konstruktsiyalari va boshqalar.

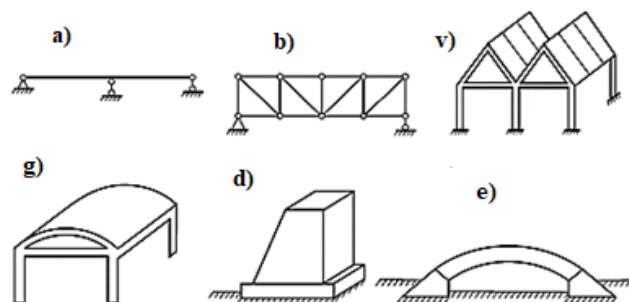
2) **plitalar** - qalinligi t boshqa o'lchamlardan kamroq bo'lgan elementlar g , d va e ; plitalar tekis (1-rasm, g) va bir yoki ikki yo'nalishda egri bo'lishi mumkin (1-rasm, d , e). Plitalar ichida ikki yo'nalishda harakat qilish mumkin bo'lganini oling, bu bir qator hollarda eng foydali va bu materiallarni tejaydi. Bir tekis plitalar va ularning tizimlarini hisoblash simli tizimlarni hisoblashdan ancha murakkabroq.

3) **massiv jismlar** - elementlarning uchta kattaligi bir xil (1-rasm, j).



1 – rasm

Bunday elementlardan tashkil topgan eng oddiy tuzilmalarni quyidagi turlarga bo'lish mumkin – sterjenli sistemalar (2-rasm, *a*, *b*), yig'ma konstruktsiyalar (2-rasm, *v*), qobiqlar (2-rasm, *g*) va massiv tuzilmalar - saqlovchi devorlar (1.4-rasm, *d*) va tosh ustunlar (2-rasm *e*):



2 – rasm

Zamonaviy quruvchilar turli shakl va turdagi turli elementlardan tashkil topgan juda murakkab tuzilmalarni qurishni o'rgandilar. Misol uchun, massiv poydevorga ega bo'lgan struktura juda keng tarqalgan bo'lib, o'rta qismi ustunlar va sterjenda tipidagi plitalardan, yuqori qismi esa plitalar yoki qobiqlardan iborat bo'lishi mumkin. Zamonaviy qurilish mexanikasi hal qilinishi kerak bo'lgan muammolarning bir qator tasniflariga ega. Ikki o'lchovda yechish mumkin bo'lgan tekis masalalar va uch o'lchovda echilishi mumkin bo'lgan fazoviy masalalar o'rtasida farqlanadi. Odatda, fazoviy sistemalar tekis elementlarga bo'linadi, ularni hisoblash ancha oson, ammo bu hamma hollarda ham mumkin emas. Hisoblashning asosiy usullari va teoremlarining aksariyati tekis sistemalar uchun qo'llaniladi. Fazoviy sistemalarni keyinchalik umumlashtirish, qoida tariqasida, faqat murakkabroq formulalar va tenglamalarni yozishni talab qiladi. Qurilish mexanikasi ham chiziqli va chiziqli bo'lmaganlarga bo'linadi. Odatda qurilish mexanikasi masalalari chiziqli sharoitda yechiladi. Biroq, katta deformatsiyalar yoki noaniq materiallardan foydalanilganda, chiziqli bo'lmagan muammolar paydo bo'ladi va hal qilindi. Geometrik va fizik nosimmetrikliklar mavjud.

Geometrik assimetriya qurilish mexanikasi tenglamalari odatda elementlarning katta siljishi va deformatsiyalari bilan yuzaga keladi, bu qurilish konstruksiyalarida kam uchraydi.

Fizik assimetriya kuchlar va deformatsiyalar muvozanati bo'lmaganda, ya'ni moslashuvchan materiallardan foydalanilganda paydo bo'ladi. Barcha sistemalar ma'lum darajada jismoniy assimetriyaga ega, ammo past kuchlanishlarda chiziqli bo'lmagan fizik bog'liqlik chiziqchilik bilan almashtirilishi mumkin.

Statik strukturaviy-mexanik va dinamik funksiyalar ham mavjud. Agar konstruksiyalar statikasida tashqi yuk doimiy bo'lsa va tizimning elementlari va qismlari muvozanat holatida bo'lsa, u holda konstruksiyalar dinamikasida o'zgaruvchan dinamik yuklar ta'sirida tizimning harakati hisobga olinadi. Bu, shuningdek, yopishtiruvchi xususiyatlarga ega bo'lgan materiallarni hisobga olish bilan bog'liq vazifalarni o'z ichiga olishi kerak, siljuvchi va uzoq muddatli mustahkamlik. Shunday qilib, qurilish mexanikasining mavjud mexanikasi va qurilish tizimlarining harakat mexanikasi, xususan, sistemalar dinamikasi va siljish nazariyasi.

Xulosa qilib aytganda, qurilish mexanikasi, ya'ni muhandislik inshootlari mexanikasining asosiy vazifalari muhandislik inshootlarining mustahkamligini, qattiqligini, barqarorligini aniqlash usullarini ishlab chiqish va ularni ishonchli va tejamkor loyihalash uchun ma'lumotlarni olishdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Анохин, Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах: ч. I. Статически определимые системы/ Н.Н. Анохин. – М.: Высшая школа, 1999.
2. Дарков, А.В. Строительная механика/ А.В. Дарков, Н.Н. Шапошников.– М.: Высшая школа, 1986.
3. Е. Odilxo'jaev va boshqalar «Qurilish mexanikasi» 1972 yil.

4. E. Odilxo'jaev va boshqalar «Qurilish mexanikasidan misol va masalalar» 1972 yil.
5. Q.S. Abdurashidov va boshqalar «Qurilish mexanikasi» T.: «O'zbekiston», 1999 yil.
6. X.SH. To'raev va boshqalar «Qurilish mexanikasi» (Nazariy asoslari va amaliy masalalar) Moliya – 2000.