

## **VII. BOB. LOYIHALASH VA QURILISHDA QO'LLANILADIGAN DASTURIY TA'MINOTLAR TA'RIFI VA ULARNING SHARHI**

### **7.1. Loyihalash qo'llaniladigan dasturiy ta'minotlar**

**ANSYS** - dunyo bo'yicha keng tarqalgan ko'p funksiyali chekli elementlarni hisoblash tizimi bo'lib hisoblanadi. Uning tarkibiga mustahkamlik va dinamika, harorat maydonlari, gidrogazodinamika, elektrostatika, elektromagnetizm, optimallashtirish hisoblari modullari, ehtimollik hisoblari, aniq integrallashtirish sxemasi bo'yicha olib boriladigan yuqori chiziqli bo'lmagan hisoblar va boshqalar kiradi.

Mazkur tizim bitta masala doirasida bir nechta turli fizikaviy maydonlarni bir vaqtning o'zida yoki navbatma-navbat hisoblashning noyob imkoniyatlariga ega. **COSMOS/M** - majmuaning asosini **GEOSTAR** dasturiy tizimi tashkil etadi, uning tarkibiga preprotssessor, hisobiy chekli elementlar modullari va postprotssessor kiradi. **GEOSTAR** foydalanuvchiga hisoblanayotgan modelning geometrik shaklini yaratish, uni elementlar bilan to'ldirish, zaruriy o'zgartirishlarni tezkorlik bilan kiritish, talab etilgan hisoblar turlarini bajarish, natijalarni ko'rish, ekranda surat solish va nashr etish imkoniyatlarni beradi. **GEOSTAR** dasturiy tizimi **COSMOS/Mning** turli hisobiy modullari ishini boshqaradi, ularning o'zaro birgalikda ishlashi uchun interfaol muhit yaratib beradi.

**Majmuaning tarkibiga hisoblarning quyidagi modullari kiradi:**

**STAR** - chiziqli statik hisob;

**DSTAR** - turg'unlik, tebranishlar chastotasi va shakllarning hisobi;

**FSTAR** - chidamlilik hisobi;

**ASTAR** - majburiy tebranishlarga dinamik hisob;

**OPTSTAR** - konstruksiya shakli va o'lchamlarini optimallashtirish;

**HSTAR** - issiqlik texnikasi masalalarini yechish;

**NSTAR** - chiziqli bo'lmagan statika va dinamika;

**FLOWSTAR** - suyuqlikning laminar harakatini tahlil qilish;

**FLOWPLUS** - suyuqlikning turbulent harakatining ikki va uch o'lchamli tahlili;

**ESTAR** - elektrmagnetizm muammosining past chastotali tahlili;

**HFESTAR** - elektromagnetizm muammosining yuqori chastotali tahlili.

**Lira** - mazkur dasturiy mahsulot konstruksiyalarning mustahkamlik va turg'unligini sonli tadqiqot qilishga hamda konstruktoralashning qator jarayonlarini avtomatlashtirilgan tarzda bajarish imkonini beradi.

**PK "Lira"** konstruksiyalarning ko'plab turlarini tadqiqot qilish imkonini beradi: fazoviy sterjenli va qobiqli tizimlar, aralash tizimlar - baland binolardagi ramali-bog'lovchili konstruksiyalar, gruntli asosli plitalar, qobirg'ali plitalar, ko'p qatlamli konstruksiyalar shular jumlasidandir.

**STAAD Pro** - qurilish konstruksiyalarini hisoblash va loyihalash uchun mo'ljalangan dastur. Mazkur dastur qurilish konstruksiyalari, bino va inshootlarni hisoblash, tahlil qilish va loyihalashning integratsiyalashtirilgan majmuasidan iborat.

**STAAD Pro** konstruksiya va uning alohida elementlarining kuchlanganlik deformatsiyalanganlik holati haqidagi batafsil ma'lumotni beradi. Unda asosiy urg'u tahlil va loyihalashning barcha eng yangi usullarini inobatga olib hisobiy modelni yaratish soddaligi va qulayligi, unumdorligiga berilgan.

**STAAD Pro** bugungi kundagi hisoblash majmualarining bozoridagi nisbatan omadli ishlanma deb tan olingan, mazkur sinfga mansub dasturlar uchun sanoatlashgan standart bo'lib hisoblanadi. Hisoblash natijalari metall, temirbeton va yog'och konstruksiyalarni ko'plab mashhur meyor va kodlar, shu jumladan, **SNiP** talablariga muvofiq loyihalashda qo'llaniladi.

**PLAXIS 8.0** - hisobiy majmua bo'lib, uning tarkibiga "zamin - poydevor - inshoot" tizimining kuchlanganlik deformatsiyalangan holatini chekli element usulida tahlil etadigan amaliy hisoblash dasturlari to'plami kiradi.

Majmuaning tarkibiga qo'shimcha modullar kiradi: **PLAXIS DINAMICS** - gruntlarga qoziq qoqish, yo'l harakati ta'siri natijasida payo bo'ladigan tebranishlarning ta'sirini tahlil etadi. **PLAXIS 3D TUNNEL** - shitli usulda, tonnelli qobiqlardan foydalanib barpo etiladigan tonellarni loyihalashdagi turg'unlik va deformatsiyalarni uch o'lchamli tahlil qilish imkoniyatini beradi.

**PLAXFLOW** - suv bilan to'yingan va to'yinmagan grunt massivlarini filtratsion hisobi, bunda yassi masala sharoitida chekli elementlardan foydalaniladi (chekli elementlardan foydalangan holda yassi malalarni yechishda).

**PLAXIS 3D FOUNDATION** - uch o'lchamli masala sharoitida "zamin - poydevor - inshoot" tizimining kuchlanganlik deformatsiyalangan holatini chekli element usulida tahlili.

Dastur an'anaviy geotexnika muhandisligining barcha sohalarida qo'llanilmoqda: undan damba va suv omborlarini loyihalashda, zamin va poydevorlar inshootlari, nasiplar, handaq va tirgak devorlarni barpo etishda, otkoslarni mustahkamlash, yo'llarni kengaytirish, to'g'onlarni siljitish, infiltrlag masalalarini hal etish, tonellarni loyihalash, metro stansiyalarini qurishda foydalaniladi.

**FEM models** - chekli elementlar usulida murakkab qurilish konsruksiyalarini hisoblash uchun mo'ljallangan XX1 asr hisoblash uskunasi. FEM models binoning yer usti konstruksiyalarini va gruntning murakkab chiziqli bo'lmagan ishini ta'riflovchi modeldan iborat. FEM models bino zamini va yer usti konstruksiyalarining o'zaro birgalikda ishlashini inobatga olib hisoblash imkonini beradi, buning natijasida qoziqli zaminda barpo etilgan turli qavatli binolarning majmuasini cho'kishini birgalikda hisoblash zaruratini meyoriy talablar asosida amaliyotda bajarish imkonini beradi.

**PK Robot Millenium** bitta noyob majmuada konstruksiyani loyihalashning - hisobiy sxemasi yaratilishidan tortib to hisobot va chizmalarni shakllantirishga qadar bo'lgan barcha bosqichlarini birlashtiruvchi yagona

tizimdir. PK konsruksiyalarning holatini chekli element usuli asosidagi tahlilini bajarish imkonini beradi va uning vositasida quyidagi amallar bajariladi: chiziqli va chiziqli bo'lmagan hisoblarni bajarish, statik va dinamik yuklar ta'siridan konstruksiyada yuzaga keladigan kuchlanganlik deformatsiyalanganlik holatini aniqlash, butun sxema va uning alohida elementlarini turg'unligini yo'qotilishini tahlil etish, xalqaro loyihalashtirish meyorlariga muvofiq turli materiallardan tayyorlangan sterjenli konstruksiyalarni tekshirish, ayrim elementlar uchun loyihaviy hujjat va chizmalarni avtomatik tarzda generatsiyalashtirishni amalga oshirish shular jumlasidandir.

**SCAD office** - yangi avlod dasturiy ta'minoti bo'lib, po'lat va temirbeton konstruksiyalarni hisoblash va loyihalash imkonini beradi. Uning tarkibiga chekli element tahlili universal dasturi SCAD hamda funksional jihatidan mustaqil loyihalviy-hisoblash va yordamchi dasturlar kiradi. SCAD dasturi inshootni to'liq hisoblash uchun mo'ljallangan. Boshqa hisoblash va loyihalash dasturlari yuk ko'taruvchi konstruksiyalarni (alohida to'sinlar, ustunlar, plitalar)ni mavjud meyorlarga muvofiq tarzda hisoblash va tekshirish uchun mo'ljallangan.

**SCAD majmuasi** - chekli elementlar usuli asosida konstruksiyalar mustahkamligini loyihalash va tahlil etishning integrallashgan tizimi. Uning tarkibiga yuqori unumdorlikka ega bo'lgan chiziqli va chiziqli bo'lmagan holatdagi katta o'lchamli (yuz minglab erkinlik darajalariga ega) masalalarni yechish, turg'unlik tahlili modullari, kuchlanishlarning hisobiy jamlanishlarini shakllantirish, turli mustahkamlik nazariyalari bo'yicha konstruksiyalar elementlarini kuchlanganlik holatini tekshirish, konstruksiyaning birorta fragmentini konstruksiya bilan birgalikda ishlaganida hosil bo'ladigan kuchlanishlarni aniqlash, amplitudali-chastotali tavsiflarni qurish, temirbeton konstruksiyalari elementlari uchun armatura tanlash modullari, metall konstruksiyalarni tekshirish va tanlash modullarini aniqlash imkonini beruvchi

protessor kiradi. Tizim statik hisoblardan tashqari, turli dinamik ta'sirlar - seysmika, shamol yukining pulslanishi, garmonik tebranishlar, impuls, zarbani ko'rib chiqish imkoniyatiga ega.

**SCADda sterjenli**, plastinali, qattiq jismli va aralash kombinatsiyali konstruksiyalarni modellashtirish uchun chekli elementlarning rivojlangan kutubxonasi jamlangan, bundan tashqari hisobiy sxemaning bir nechta variantlarini birgalikda tahlil etish modellarining variantlash tartibi kiritilgan.

Hisobiy sxemalarni shakllantirishning grafik vositalari tarkibiga konstruksiyalarni o'lchamlari bo'yicha o'xshash variantlari to'plami mavjud, ular avtomatik tarzda chekli elementlar to'rini fazoda ifodalash, materiallar fizika-mexanikaviy xossalari, tayanch va ulanish sharoitlari va yuklarni ta'rifini berish imkoniyatlariga ega. Turli sxemalardan hisobiy modellarni yig'ish, sxemaning barcha tavsiflarini grafik jihatdan nazorat qilish bo'yicha ko'p miqdordagi vositalarni tanlash imkoniyatlari ko'zda tutilgan. Hisoblash natijalari muharririga yoki elektron jadvaliga eksport qilinishi hamda deformatsiyalar va egilishlar sxemalari, tugunlardagi siljishlarning, plastinasimon va hajmiy elementlarning siljish izomaydonlar va izochiziqlarining qiymatlarini rang va raqam ko'rinishida ifodalanishi mumkin.

Jadvalni tahlil qilish jarayonida programma kompleksining mamlakatlar bo'yicha qo'llanilishi, qurilish meyorlari va qoidalariga katta e'tibor berish kerak. Ushbu nuqtai nazardan qaralsa ro'yxat undan ham kamayadi.

STRAP (Isroil), STAAD, NASTRAN, STRUDL, ANSYS, COSMOS, ADINA (SSHA), DIANA (Gollandiya), ROBOT (Fransiya), STARK (Rossiya), LIRA (Ukraina).

Amerika programma komplekslarida AQSH va Kanada meyorlari va qoidalari joriy qilingan. **STARK** va **LIRA** programma komplekslarida esa MDH meyor va qoidalari joriy qilingan, shundan kelib chiqqan holda biz uchun eng ma'quli LIRA PK deb qabul qilamiz.