

7.2. LIRA sistemasining vazifasi va maqsadi

Lira PK - turli maqsadlarga mo'ljallangan konstruksiyalarni hisoblash va loyihalashga mo'ljallangan ko'p funktsiyali programma kompleksi hisoblanadi. Lira PK qurilish mexanikasi usullari muhim ahamiyatga ega bo'lgan mashinasozlik, inshoot-binolar qurilishi, ko'priksizlik, atom energetikasi, neft sanoati va bir qator sohalarda hisoblash ishlarini olib borishda keng ko'lamda qo'llaniladi. Lira PK qator loyihalash jarayonlarini avtomatlashtiradi:

Yuklama va kuchlanishlarni bog'liq holda aniqlash;

Konstruksiyalarga elementlar tanlash;

Po'lat va temirbeton konstruksiyalariga kesim tanlash va ularni tekshirish, shu jarayon natijasi asosida ustun va to'sinlarning ishchi chizmalarini yaratish;

Lira PK qurilish konstruksiyalarning mustahkamligi va ustuvorligini sonli tahlil qilishda butun jahonda asosiy instrument deb tan olingan chekli elementlar usulining (CHEU) ko'chishlar shaklidagi ko'rinishidan foydalanishga asoslangan.

Lira programma kompleksining asosiy funktsiyalari:

Foydalanuvchining rivojlangan intuitiv grafik muhiti yaratilgan;

ko'p funktsiyali protsessorlar jamlamasini o'zida mujassamlantirgan; amaliyotdagi istalgan ixtiyoriy konstruksiyalar: yassi va fazoviy sterjenli sxemalar, qobiqlar, plitalar, balka-devorlar, membranalar, tentlar (yopilmalar) va shu bilan birga turli o'lchamli chekli elementlardan tashkil topgan kombinatsiya qilingan sistemalarning kompyuter modelini tuzish imkoniyatini yaratuvchi chekli elementlarning kengaytirilgan bibliotekasini o'z ichiga olgan;

dinamik ta'sirlarning har xil turlariga hisoblashlarni bajarish mumkin (titrash yuklari, impuls, zarba, javob-spektr);

MDH, Yevropa, Afrika, Osiyo va AQSH davlatlari meyorlariga asosan shamol tepishini hisobga olib shamol va seysmik ta'sirlarga hisoblashlarni bajarish imkoniyati yaratilgan;

MDH, Yevropa va AQSH davlatlari meyorlari asosida temirbeton va po'lat elementlarni loyihalovchi sistemalardan tashkil topgan;

po'lat sortamentlar bazasini muharrirlash imkoniyati yaratilgan;

boshqa grafik va hujjatlashtiruvchi sistemalar bilan **DXF, MDB, IFC** va hokazo fayllar asosida aloqa bog'lashni amalga oshirish (**AutoCAD, Allplan, Stark, ArchiCAD, MS Word, HyperSteel, AdvanceSteel, Bocad, Revit** va boshqalar).

kengaytirilgan yordam va hujjatlashtiruvchi sistemalarning ishlashi ta'minlangan;

interfeys tilini istalgan bosqichda o'zgartirish va istalgan bosqichda jarayonni hujjatlashtirish imkoniyatlari yaratilgan;

turli o'lcham birliklari sistemasi va ularning kombinatsiyalari mavjud.

Lira programma kompleksining sistemalari

- Lira PK o'zaro bog'liq quyidagi informatsion sistemalardan tashkil topgan: **LIR-VIZOR; PROTSESSORLAR;**
- **LIR-ARM (armaturalash);**
- **LIR-LARM (mahalliy armaturalash);**
- **LIR-STK (po'lat konstruksiyalarni loyihalash);**
- **LIR-RS (po'lat sortamentlarni tahrirlash);**
- **LIR-KS (kesim konstruktori);**
- **LIR-KTS (yupqa devorli kesim konstruktori);**
- **LIR-KM (metall konstruksiyalar);**
- **GRUNT;**
- **MAXSUS PROTSESSORLAR;**
- **MODELLARNI VARIATSIYALASH.**

LIR-VIZOR - foydalanuvchining yagona intuitiv grafik muhiti bo'lib, amaldagi ixtiyoriy konstruksiyalarning kompyuter modellarini yaratish va ularni tahlil qilish uchun mo'ljallangan sistema (1-rasm).

yagona - yagona deyilishining sababi, foydalanuvchi bu muhitni tark etmagan holatda hisoblashning hamma bosqichlarini bajaradi. Bu muhitda

istalgan bosqichdagi ma'lumotlarni ko'rish va ulardan foydalanish, istalgan rejimga o'tish va bir qancha rejim oynalarini bir vaqtning o'zida ko'rish mumkin bo'lgan imkoniyatlar mavjud (masalan natijalarni tahlil qilish jarayonida bir vaqtning o'zida boshlang'ich ma'lumotlarni ham ko'rishingiz mumkin).

intuitiv - chunki interfeysning tarkibi va to'ldirilishi jihatidan WINDOWS operatsion sistemasi interfeysi talablariga mos keladi. Foydalanuvchi bu interfeys bilan tanish va u bu sistemada bimalol kompyuter bilan muloqot qila oladi.

grafik - loyihani tasvirlashda ma'lumotlarning grafik shakli yetakchi vazifani bajaradi (obyektning butunligicha yoki qisman tasvirlanishi, natijalarning deformatsiyalangan sxema ko'rinishidagi tasviri, epyura, izoliniya (izo chiziqlar), dinamik jarayonlar animatsiyasi va h. k.).

LIR-VIZOR Lira programma kompleksining asosiy sistemasi hisoblanadi va quyidagi asosiy funksiyalarni bajaradi:

hisoblash sxemalarini sintezlash va tahlil qilishning hamma bosqichlarida ularni vizuallashtirishni amalga oshirish;

xatoliklarni aniqlash imkoniyatini yaratish;

aniq ko'rsatmalar berishni ta'minlash;

matn bilan bog'langan ma'lumotlarning mavjudligini ta'minlash;

ko'p sonli va variantli matematik modellar yaratish usullarining mavjudligi;

natijalarni tahlil qilishda ko'p sonli usullar bilan ta'minlash (kuchlanishlar, ko'chish izomaydoni, izochiziqlarini qurish, kuch epyuralari, tebranishlar animatsiyalari, deformatsiyalangan sxemalarni qurish va tasvirlash, tasvirlar masshtabining boshqariluvchi);

masalaning protsessorda o'tish idikatsiyasi tasvirini ekranda tasvirlash;

hujjatlashtirishning kengaytirilgan sistemasining mavjudligi.

LIR-VIZOR interfeysi sozlanuvchan interfeys hisoblanadi, chunki unda bir qator sozlash-o'zgartirishlarning ko'rsatkichlari mavjud bo'lib asosiylari quyidagilardan iborat:

uskunalar paneli;

rangli sxemalar (ishchi oyna foni rangi, tarkibiy elementlar va hisoblash sxemasi obyektlari rangi, natijalar izomaydoni palitralari).

shriftlarning turi va o'lchamlari;

boshlang'ich ma'lumotlar va natijalar faylini saqlash uchun asosiy kataloglarga yo'nalish beruvchi ko'rsatkichlar;

o'lchov birliklari;

interfeys va hujjatlashtirish tillari;

3D grafika ko'rsatkichlari.

LIR-VIZOR sistemasida ko'p masalalik prinsipi qo'llanilgan. Bunga binoan foydalanuvchiga programma kompleksi bilan muloqot qilish uchun bir qancha ssenariylar taklif qilinadi. Foydalanuvchi bitta buyruqni bosh menyuning qatori orqali, uskunalar paneli tugmasi, kontekst menyu qatori yoki "goryachiye klavishi" yordamida amalga oshirishi mumkin.

Lira PK asosiy hisoblashlarni bajaruvchi quyidagi protsessor va modullar jamlamasidan tashkil topgan:

Chiziqli protsessor - chiziqli deformatsiyalangan konstruksiyalarni statik va dinamik ta'sirlarga hisoblaydi. Ko'chishlardagi chekli elementlar usuli (CHEU) joriy qilingan. Chekli elementlar bibliotekasining 50 dan ortiq turlari mavjud: ixtiyoriy kesim yuzali sterjen elementlari, shu jumladan elastik zamin elementlari, uchburchakli, to'g'ri burchakli va to'rtburchakli plastinka elementlari (balka-devor, qobiq, plita, shu jumladan elastik zaminda); tetraedr ko'rinishidagi uch o'lchovli elementlar, parallelepiped, uchburchakli va to'rtburchakli prizmalar, to'g'ri bo'lmagan qavariq olti va sakkiz burchakli, maxsus elementlar - chekli bikr bog'lanishli, tugun beriluvchanligi, grunt zaminli chegaralangan elementlar va h. k.

Statik hisoblash yuklar (taqsimlangan va to'plangan) va deformatsiyalar (berilgan ko'chish, harorat) ta'sirlari bo'yicha bajariladi. Dinamik ta'sirlarga hisoblash spektral analiz (tahlil) usuli asosida, chiziqli tenglamalar sistemasi Gauss usuli asosida yechiladi. Hisoblashni minimizatsiyalash **“faktor derevyev”** va **“minimalnaya stepen”** algoritmi asosida amalga oshiriladi.

Chiziqli protsessor bir qator quyidagi qo'shimcha modullarni o'zida mujassamlantirgan:

HZJ moduli - berilgan yuklanishlardan (xususiy og'irligi, foydali yuk, qor, shamol, seysmik va boshqa) hosil bo'ladigan hisobiy zo'riqlashlarning jamlamasi ta'siriga hisoblaydi;

ustuvorlik moduli - ehtiyot koeffitsiyenti va ustuvorlikni yo'qotish shaklini aniqlash orqali hisoblanayotgan inshootni umumiy ustuvorlikka tekshirishni amalga oshirish imkoniyatini yaratadi;

LITERA moduli - turli xil mustahkamlik nazariyalari asosida bosh va ekvivalent kuchlanishlarni hisoblashni amalga oshiradi;

HYUJ (hisobiy yuklar jamlamasi) moduli - meyoriy talablar asosida yuklanishlarning chiziqli kombinatsiyalaridan ko'chish va kuchlanishlarni hisoblashni amalga oshiradi;

FRAGMENT moduli - hisoblayotgan inshootning bitta fragmentining ikkinchisiga ta'siridan hosil bo'ladigan yukni hisoblashni amalga oshiradi. Xususan, konstruksiyaning ostki qismidan poydevoriga uzatiladigan yuklarni aniqlash mumkin.

LIRA PKda Chiziqli protsessor asosida konstruksiyani avtomatik loyihalash texnologik zanjirini quyidagicha qurish mumkin - **HZJ yoki HYUJ-loyihalovchi sistema-ishchi chizmalarning eskizlari.**

Chiziqsiz qadamli protsessor. Fizikaviy chiziqsiz sterjen sistemalari, plitalar va qobiqlarni, hamda chiziqsiz geometrik sistemalarni, shu jumladan boshidan geometrik o'zgaruvchan bo'lgan sistemalarning (vantalar, vanta fermalari, tentlar, membranalar) hisobini bajaradi.

Bunda tengdosh fermalarni topishda qadamni tanlash avtomatik ravishda amalga oshiriladi. Boshqa holatlarda esa qadamning kattaligi foydalanuvchi tomonidan tayinlanishi mumkin. Fizikaviy chiziqsiz sistemalar uchun kuchlanishlar va deformatsiyalar orasidagi bog'liqlik foydalanuvchi tomonidan beriladi va turli xil qonuniyatlarga ega bo'lishi mumkin (eksponensial, siniq va h. k.).

Bimateriallar ishlatilishiga ruxsat etiladi, masalan, armatura sterjenli beton. Bu protsessor asosida yuklanish jarayonining kompyuter modelini yaratish mumkin. Masalan, temirbeton plitada yoriqning bosqichma - bosqich rivojlanish jarayonini, siqilgan betondagi va cho'zilgan armaturadagi plastik deformatsiyalarni, konstruksiyalarning yemirilishini kuzatish mumkin. Bu protsessor bir vaqtning o'zida konstruksiyaning fizikaviy va geometrik chiziqsiz ekanligini hisobga olib hisoblash imkoniyatini beradi.

Chiziqsiz iteratsiya protsessori - bir tomonlama bog'langan hamda chiziqsiz fizikaviy plastinkasimon (tekis kuchlanganlik holatida, tekis deformatsiya) va massiv (uch o'lchovli kuchlanganlik holati) sistemalarni hisoblashni amalga oshiradi.

Kombinatsiyalangan chiziqsiz protsessor - turli xildagi kombinatsiyalashgan sistemalarni hisoblashni amalga oshiradi.

LIRA PK da Chiziqsiz protsessorlar asosida konstruksiyani avtomatik loyihalash texnologik zanjirini quyidagicha qurish mumkin **HZJ - loyihalovchi sistema - ishchi chizmalarning eskizlari.**