

## ÇOXAŞIRIMLI OYNAQLI TİRLƏRİN HESABLANMASINDA REAKSİYA ZƏNCİRİNDƏN İSTİFADƏ

**Mahmudov Dilqəm Əmirxan oğlu** – t.e.n., dosent, Mexanika kafedrası, AzMİU, maxmudov\_68@mail.ru

**Annotasiya.** Məqalədə statik həll olunan çoxaşırlı tirlərdə daxili qüvvə epürlərinin və nüfuz xətlərinin qurulması zamanı hesablamaların həcmində əhəmiyyətli dərəcədə azalmasına səbəb olan metodika verilmişdir. Belə ki, sistemi təşkil edən ayrı-ayrı tirlərin qarşılıqlı təsir sxemi mərtəbəli deyil, rəbitələr aksiomunun tətbiqi ilə əsas və köməkçi tirlərə ayrılmadan ümumi sxem formasında – bir düz xətt üzrə verilir. Xarici qüvvələrin tirə şaquli təsiri halında üfüqi reaksiyanın (toplanan) sifra bərabər olmasını nəzərə alaraq paralel qüvvələr sistemi üçün müvazinət şərtlərindən məchul reaksiyalar asanlıqla təyin olunur və ümumi sxem üzrə daxili qüvvə epürləri qurulur. Eyni metodika ilə müvafiq reaksiya zəncirindən istifadə edərək tələb olunan kəmiyyətlər üçün nüfuz xətləri də qurula bilər.

**Açar sözlər:** Statik həll olunan çoxaşırlı tir, mərtəbəli sxem, rəbitələr aksiomu, paralel qüvvələr sistemi, nüfuz xətti, sərbəst cisim diaqramı

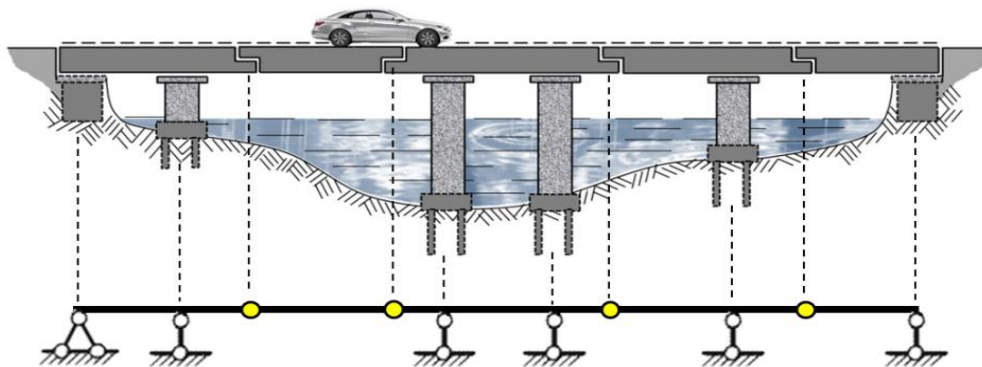
### USE OF THE REACTION CHAIN IN THE CALCULATION OF THE MULTI-SPAN HINGED BEAM

**Mahmudov Dilqəm Amirkhan** – PhD in tech. sc., ass. prof., department of Mechanics, AzUAC, maxmudov\_68@mail.ru

**Abstract.** The article presents a technique that significantly reduces the number of calculations when plotting internal forces and influence lines in statically determined multi-span beams. The interaction scheme of the individual beams are not stored, but with the use of the axiom of constraints, it is presented in a more general form – in a straight line, without separation of the main and auxiliary beams. Given that in the case of vertical load to external forces the horizontal reaction or horizontal component is zero, unknown reactions can be easily determined from the conditions of equilibrium of parallel forces and construct a diagram of internal forces according to the general scheme. Influence lines can also be constructed for the required parameters using the appropriate reaction chain.

**Keywords:** statically determined multi-span beam, stored scheme, axiom of constraint, parallel force system, influence line, free-body diagram

Məlumdur ki, statik həll olunan çoxaşırlı tir (çoxaşırlı oynaqlı tir) boyunca mərkəzi oxları vahid düz xətt təşkil etməklə ardıcıl olaraq öz aralarında uclarından oynaqla birləşdirilən düzoxlu millərdən ibarət, ikidən çox nöqtədə dayaq rəbitəsinə (iki və daha çox aşırıma) malik, əyilməyə işləyən, statik həll olunan, həndəsi dəyişməz mil sisteminə deyilir (şəkil 1) [5].



Şəkil 1.

Statik həll olunan çoxaşırımlı tirlərdə daxili qüvvə epürlərini aşağıdakı üsullardan biri ilə qurmaq olar:

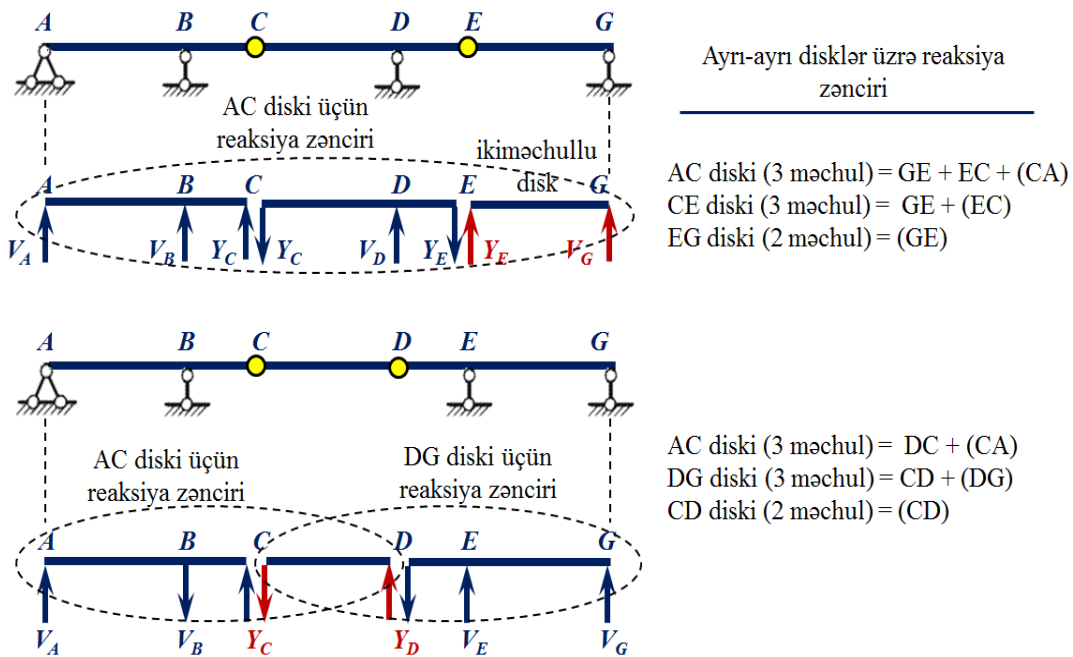
1. mərtəbəli sxemin qurulması ilə hesablama (praktiki olaraq tətbiq olunan üsul) [1- 4];
2. bütöv sxem üzrə müvazinət tənliklərinə əsasən hesablama (mürəkkəb sistemlərdə tənliklərin sa-yının çoxluğu baxımından əl ilə hesablamalarda bu üsul məqbul deyil).

Mərtəbəli sxemin qurulması ilə hesablama sistemin əsas, ötürücü və asma tir kimi ayrı-ayrı disklərə parçalanması ilə məlum alqoritmə əsaslanır. Bu zaman mürəkkəb sistemlərdə hansı sadə tirin hansı mərtəbədə qurulması kimi mümkün çətinliyin yarana biləcəyi səbəbindən düzgün hesab-lama ardıcılığı pozula bilər. Məntiqli olaraq bu çətinliyin aradan qaldırılması mərtəbəli sxemin qurulmasından imtina ilə baş verə bilər. Bu imtina rabitələr aksiomunun tətbiqi ilə reaksiya zəncirinə əsaslanaraq hesablamanın bir düz xətt üzrə aparılmasına imkan verir. Təklif olunan metodikanın tətbiqi zamanı sistem əsas və köməkçi tir kimi kateqoriyalara bölünür və uyğun olaraq mühəndisin mərtəbəli sxem qurmaq qayğısı olmur. Sistemi təşkil edən ayrı-ayrı tirlərin (disklərin) qarşılıqlı təsir sxemi həmin sistemin rabitələrdən azad edilərək müvafiq reaksiyaların tətbiqi ilə yaranır. Beləliklə, qeyd olunduğu kimi müvafiq reaksiya zəncirindən istifadə etməklə statik həll olunan çoxaşırımlı tirlərdə daxili qüvvə epürlərini və nüfuz xətlərini asanlıqla qurmaq olar. Məlumdur ki, çoxaşırımlı oynaqlı tir bütövlükdə üfüqi istiqamətdə tərpənməz sistemdir. Ona görə də xarici qüvvələrin şaquli təsiri halında müvafiq rabitələrdəki (aralıq oynaqlar, oynaqlı tərpənməz dayaq, sərt dayaq, sancılmış sürüşkənli dayaq) reaksiyaların üfüqi toplananı sıfıra bərabər olduğundan reaksiya zəncirində yalnız şaquli reaksiyalar iştirak edir. İkiməchullu disk və ya disklərdən başlayaraq digər üç və ya dörd məchul reaksiyası olan diskin reaksiyalarının təyində iştirak edən disklərin yaratdığı oblasta daxil olan reaksiyalar həmin üç və ya dörd məchullu disk üçün reaksiya zənciri adlanır (nümunə 1). Reaksiya zəncirinin aid olduğu disklər oblastından istifadə edərək, çoxaşırımlı oynaqlı tirlərin daimi və hərəkət edən yüklərə hesablama alqoritmini formalaşdırma bilərik.

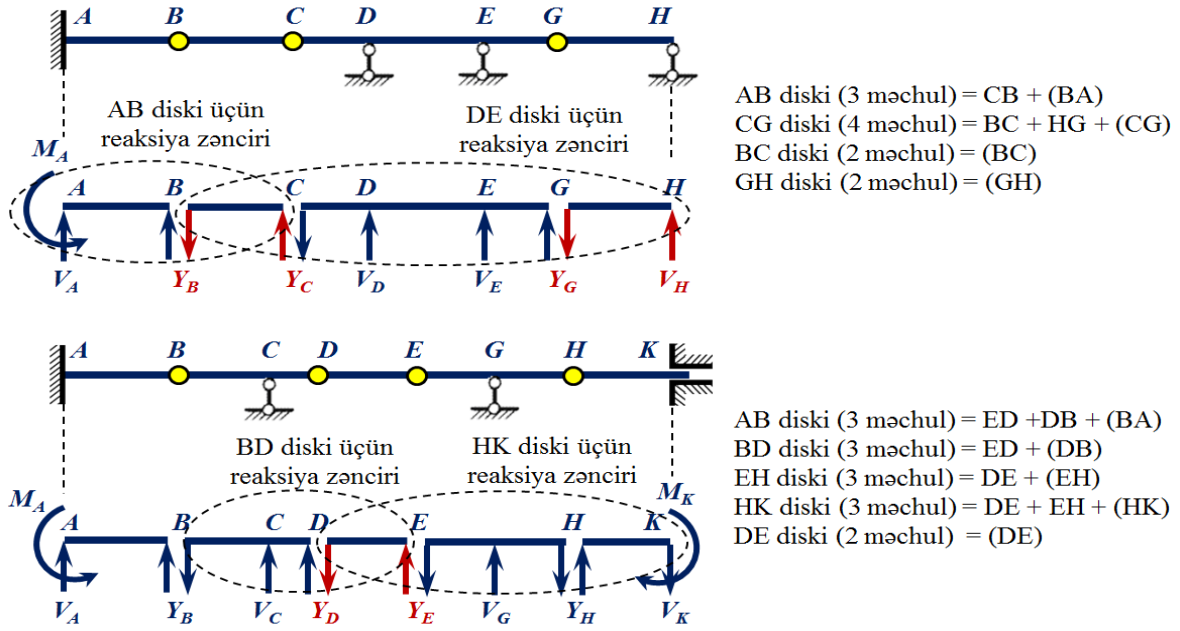
*Çoxaşırımlı oynaqlı tirlərin daimi yüklərə hesablama alqoritmi:*

1. hesablama sxeminin kinematik təhlili aparılır (istənilən üsulun tətbiqi zamanı sistemin həndəsi dəyişməzliyinin təmini üçün hesablamadan öncə aparılmalı olan ilk addım);
2. hesablama sxemi rabitələrdən azad olunaraq xarici yüklə birlikdə ayrı-ayrı disklərə ayrılır;
3. rabitələr aksiomuna əsasən ayrı-ayrı disklərə, atılmış rabitələrin əvəzinə uyğun statik xassələr (reaksiyalar) tətbiq olunaraq sərbəst cisim diaqramları alınır (yüklərin şaquli təsiri halında müvafiq rabitələrdəki reaksiyaların üfüqi toplananı sıfıra bərabər olduğundan yalnız şaquli məchul reaksiyalar tətbiq olunur);

Nümunə 1. (şəkil 2,3)



Şəkil 2.



Şəkil 3.

4. məchul reaksiyaların təyini iki məchullu diskdən və ya disklərdən birindən başlayaraq paralel qüvvələr sisteminin müvazinət şərtlərinə əsasən aparılır;
  5. statiki müvazinət yoxlaması aparılır;
  6. ümümi hesablamə sxemi üzrə tələb olunan epürlər müəyyən miqyasla qurulur.
- Bir düz xətt üzrə hesablamə ardıcılığını müvafiq reaksiya zəncirindən istifadə etməklə qeyd olunan alqoritm üzrə nümunə kimi aşağıdakı hesablamə sxemləri üzərində göstərək (nümunə 2).
- Nümunə 2.** (şəkil 4– a, b, c)

