

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
BAKİ DÖVLƏT UNİVERSİTETİ

MAGİSTR PİLLƏSİ ÜZRƏ

İXTİSAS: “MEXANİKA” 060501-DEFORMASIYA OLUNAN BƏRK
CİSİM MEXANİKASI

FƏNN: “ ELASTİKİ LÖVHƏNİN DAYANIQLIĞI ”

(II kurs)

BAKİ – 2018

Tərtib edənlər: Akad. H.H.Quliyev

Elmi redaktor Bakı Dövlət Universitetinin “Nəzəri mexanika və bütöv mühit mexanikası kafedrasının əməkdaşı f.r.e.n Məmmədov X.M , AMEA- nın müxbir üzvü S.C. Əkbərov

ELASTİKİ LÖVHƏNİN DAYANIQLIĞI

İzahat vərəqi

(mühazirə-30 saat, məşğələ-15 saat)

Fənnin məqsədi- Müxtəlif konstruksiyaların-təyyarə qanadlarının, gəminin göyərtəsi və gövdəsinin divarının, metal vaqonların divarlarının tərkibinə daxil olan düzbucaqlı lövhələrin dayanıqlılıq məsələlərinin araşdırılmasıdır.

Konstruksiya elementlərinin və maşın detallarının sürüngenliyi və dağılması elastiki vəziyyətin həddlərindən kənarında aparılan hesablamalarla sıx əlaqədardır.

Özlü elastik, özlü-elastik- plastik olan qeyri – klassik və ya mürəkkəb xassəli mühitlər müxtəlif xarici təsirlərdən qüvvə və temperatur meydanlarında, fiziki və kimyəvi aqressiv sahələrdə tətbiq olunurlar, onların riyazi modelləri termomexaniki sistem olaraq öyrənilir.

Proqram universitetin mexanika-riyaziyyat fakültəsində mexanika ixtisasında ikinci kurs magistr pilləsi üzrə tədris olunan 45 saat (30 s.mühazirə və 15 s.məşğələ) həcmində Elastiki lövhənin dayanıqlığı fənninin proqramıdır. Texniki universitetlərdə mürəkkəb xassəli mühitlər fənninin tədrisində, həmçinin bütöv mühit mexanikasının müxtəlif oblastları üzrə ixtisaslaşan doktorant, müəllim və elmi işçilər tərəfindən də istifadə oluna bilər.

Fənnin mənimsənilməsi nəticəsində tələblər

Bilməlidir:

- lövhənin deformasiyası və dağılmasının əsas anlayışlarını;
- lövhənin müxtəlif hərəkət növlərini;
- lövhənin müvazinət şərtlərini;
- əyrixətli koordinatlarda lövhənin müvazinət şərtləri;
- lövhənin gərginlik və deformasiyasının əsas teoremlərini;
- lövhənin hərəkət tənliklərini;

Bacarmalıdır:

- lövhənin qarşılıqlı təsir və hərəkətini xarakterizə edən parametrlərin təyin edilməsi;
- lövhənin müvazinət şərtlərini tərtib etməyi;
- lövhənin hərəkətinin diferensial tənliklərini tərtib etməyi;
- lövhənin diferensial və integral prinsiplərini məsələ həllinə tətbiq etməyi və s.

Yiyələnməlidir:

- lövhənin deformasiyası və dayanıqlığı məsələlərinin həlli üçün lazım olan üsul və biliklərə;
- lövhənin deformasiyası və dayanıqlığı qanunlarını, teoremlərini, integral və diferensial variasiya prinsiplərini məsələ həllərinə tətbiq etmək bacarıqlarına;
- bütöv mühit mexanikasının mürəkkəb quruluşlu lövhənin uyğun ədəbiyyatlarının sərbəst öyrənilməsi üçün zəruri olan peşəkar təfəkkür vərdişlərinə.

MÖVZULARA AYRILAN DƏRS SAATLARININ MİQDARI

Sıra sayı	Mövzuların adları	Müh. saat miq	Məş. saat miq
1.	Sərt lövhələrin əsas asılılıqları	2 s.	
2.	Çevik lövhələr	2 s.	2 s.
3.	Bir istiqamətdə sıxılan oynaqla bağlanmış lövhənin dayanıqlığı	2 s.	
4.	Kənarlarından sərt bağlanmış lövhələr üçün dayanıqlıq	2 s.	2 s.
5.	Sərbəst tərəfli lövhə	2 s.	
6.	Topa qüvvənin təsiri altında lövhə	2 s.	2 s.
7.	Lövhənin sürüşmə yükləməsindəki dayanıqlığı	2 s.	
8.	Qeyri-müntəzəm sıxılma. Xalis əyilmə	2 s.	2 s.
9.	Sıxılan lövhənin böhrandan sonrakı deformasiyası	2 s.	2 s.
10.	Çevik lövhələr nəzəriyyəsinin tətbiqi	2 s.	
11.	Anizotrop lövhələr	2 s.	2 s.
12.	Möhkəmləndirilmiş lövhələr	2 s.	
13.	Möhkəmləndirilmiş panellərin sıxılmasında yükdaşıma qabiliyyəti	2 s.	2 s.
14.	Sürüşmə halında lövhənin böhrandan sonrakı davranışı	2 s.	
15.	Çevik lövhələr nəzəriyyəsinin köməyi ilə böhrandan sonrakı sürüşmənin qiymətləndirilməsi	2 s.	1 s.

1. Sərt lövhələrin əsas asılılıqları

Sərt lövhələrə baxılan zaman orta səthdəki gərginliklər nəzərə alınmır. Sərt lövhələr haqqında müəyyən müddəalar öyrənilir. [1]- [4], [6].

2. Çevik lövhələr

Lövhənin böhrandan sonrakı vəziyyətini öyrənmək üçün çevik lövhələri araşdırmaq lazımdır. Fiziki baxımdan bu lövhələrdə lövhənin qonşu elementləri izolə olunmuş kimi müstəvi deformasiya ala bilməzlər. [3], [4], [6], [7].

3. Bir istiqamətdə sıxılan oynaqla bağlanmış lövhənin dayanıqlığı

Burada x oxu istiqamətində uzunluğu böyük və uzun tərəfi boyu sıxılan lövhələr araşdırılır. Uzunluğu böyük olan lövhənin əyilmiş səthi $b \times b$ ölçülü kvadrat sahələrdən ibarət olur. [2], [6], [9].

4. Kənarlarından sərt bağlanmış lövhələr üçün dayanıqlıq

Bu halda lövhənin yüklər təsir edən tərəfləri oynaqlı bağlanır və gərginlik təsir etməyən yan tərəfləri isə sərt bağlanır. Daha mürəkkəb məsələlərdə isə təqribi yaxınlaşma metodlarından istifadə olunur. [4], [6].

5. Sərbəst tərəfli lövhə

Bu halda lövhənin tərəflərindən biri sərbəst olduqda onun dayanıqlığı araşdırılır. x oxu istiqamətində isə yalnız bir yarım dalğa yaranır. [4], [6],[9].

6. Topa qüvvənin təsiri altında lövhə

Topa qüvvənin təsiri altında və bir ölçüsü digərindən dəfələrlə böyük olan lövhəyə baxılır. Bu halda lövhəni x oxu istiqamətində sonsuz qəbul etmək olar. [4], [5],[7].

7. Lövhənin sürüşmə yükləməsindəki dayanıqlığı

Lövhənin dayanıqlıq nəzəriyyəsinin ikinci klassik məsələsi saf (xalis) sürüşməyə aiddir. Belə gərginlik vəziyyətində kontur burucu momenti ötürür. [2],[5].

8. Qeyri-müntəzəm sıxılma. Xalis əyilmə

Lövhənin iki tərəfində xətti qanunla dəyişən paylanmış normal qüvvələrin gərginlik vəziyyətinə baxılır. Və xalis əyilmə, sıxılma, dartılma araşdırılır. [2],[4],[5].

9. Sıxılan lövhənin böhrandan sonrakı deformasiyası

Lövhə hüdudlardan sərt qabırğalarla bağlandıqda onun dayanıqlığının itdiyi anda yük götürmə qabiliyyəti itmir. Və bu səbəbdən lövhənin yük

götürmə qabiliyyətini təyin etmək üçün böhrandan sonrakı vəziyyəti araşdırmaq lazımdır. [2].

10. Çevik lövhələr nəzəriyyəsinin tətbiqi

Çevik lövhələr nəzəriyyəsini bir çox dayanıqlıq məsələlərinin həllində tətbiq etmək olar. Bu zaman baxılan lövhəyə çevik lövhə üçün olan sərhəd şərtləri qoyulur. [2].

11. Anizotrop lövhələr

Bu zaman elastiki xassələri dörd asılı olmayan kəmiyyətlə xarakterizə olunan ortotrop lövhələrə baxılır. Və əyilmədəki sərtliklər, burucu, əyici momentlər təyin edilir. [7].

12. Möhkəmləndirilmiş lövhələr

Burada lövhələr sərtlik qabırğaları ilə möhkəmləndirilir. Möhkəmləndirilmiş lövhənin tam konstruksiya olaraq kritik yükü təyin edilir. [7].

13. Möhkəmləndirilmiş panellərin sıxılmasında yükdaşıma qabiliyyəti

Möhkəmləndirilmiş panel sıxıldıqda yükdaşıma qabiliyyətinin təyin edilməsi üçün kritik gərginlik tapılır. Daha sonra isə reduksiya əmsalı araşdırılır. [2], [7].

14. Sürüşmə halında lövhənin böhrandan sonrakı davranışı

Lövhənin sürüşmədə böhrandan sonrakı halının araşdırılması zamanı kritik gərginlik və deformasiyalar təyin olunur. Daha sonra zamandan asılılıq qrafikləri qurulur. [2], [7].

15. Çevik lövhələr nəzəriyyəsinin köməyi ilə böhrandan sonrakı sürüşmənin qiymətləndirilməsi

Çevik lövhələrin tətbiqi ilə böhrandan sonrakı sürüşmə üçün düsturlar alınır. Burada reduksiya əmsalı və kritik gərginlik də nəzərə alınır. [1], [2], [4], [5],.

Ədəbiyyat

1. Ю.А. Амензаде Теория упругости, М. 1971г.
2. С.П. Демидов Теория упругости. Учебник для вузов. М., Высшая школа, 1979 г.
3. Ю.Н. Работнов Механика деформируемого твердого тела, глава.1, 1979 г.
4. А.С. Вольмир Устойчивость деформируемых систем. М.Наука, 1967 г., 984с
5. С.П. Тимошенко Дж. Гудьер Теория упругости, 1975 г.
6. Л.И. Седов Механика сплошной среде М.1976 г.
7. Н.И. Мухелишвили Некоторые основные задачи математическая теории упругости.Наука 1966 г.
8. А.Г.Горшков, Э.И.Старовойтов, Д.В.Тарлаковский Теория упругости и пластичности 2002 г.
9. Ю.А. Амензаде Теория упругости, М. 1976 г.