

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**“ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУХАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ”  
МИЛЛИЙ ТАДҚИҚОТЛАР УНИВЕРСИТЕТИ**

**“МЕХАНИКА ВА КОМПЬЮТЕРЛИ МОДЕЛЛАШТИРИШ” КАФЕДРАСИ**

**ГИДРОТЕХНИКА ИНШООТЛАРИНИНГ ДИНАМИКАСИ ВА  
ЗИЛЗИЛАБАРДОШЛИГИ ФАНИ**

**МИРСАИДОВ МИРЗИЁД МИРСАИДОВИЧ**

**МАВЗУ- 11: Сув босими минораси сейсмик мустаҳкамлигини икки  
массали модель асосида баҳолаш**

**ТОШКЕНТ-2023**



**TIQXMMI**  
"TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ  
XO'JALIGINI MEKANIZATSIYALASH  
MUHANDISLARI INSTITUTI"  
**MTU**  
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI



**МИРСАИДОВ МИРЗИЁД МИРСАИДОВИЧ**

**т.ф.д., профессор**

# • 9-МАЪРУЗА

## • РЕЖА:

1. Сув босими минораси сейсмик мустахкамлигини икки массали модель асосида баҳолаш.
2. Икки массали системанинг хусусий тебраниш частотаси ва формасини аниклаш.
3. Икки массали система учун тебранишнинг шакл коэффициентларини аниклаш.
4. Икки массали системага таъсир килувчи сейсмик кучни аниклаш.
5. Икки массали модель асосида сув минорасининг сейсмик мустахкамлигини баҳолаш.

## 9.1. Сув босими минораси сейсмик мустахкамлигини икки массали модель асосида баҳолаш. .

Темирбетон устунли сув босими минораси (9.1-расм) нинг сейсмик мустахкамлигини икки массали модель ердамида баҳолашни куриб чикамиз. Ҳисоб ишларини бажаришда қурилиш ҳудудини 8 баллик ҳудуд, замин грунтини I- категориялик деб оламиз.

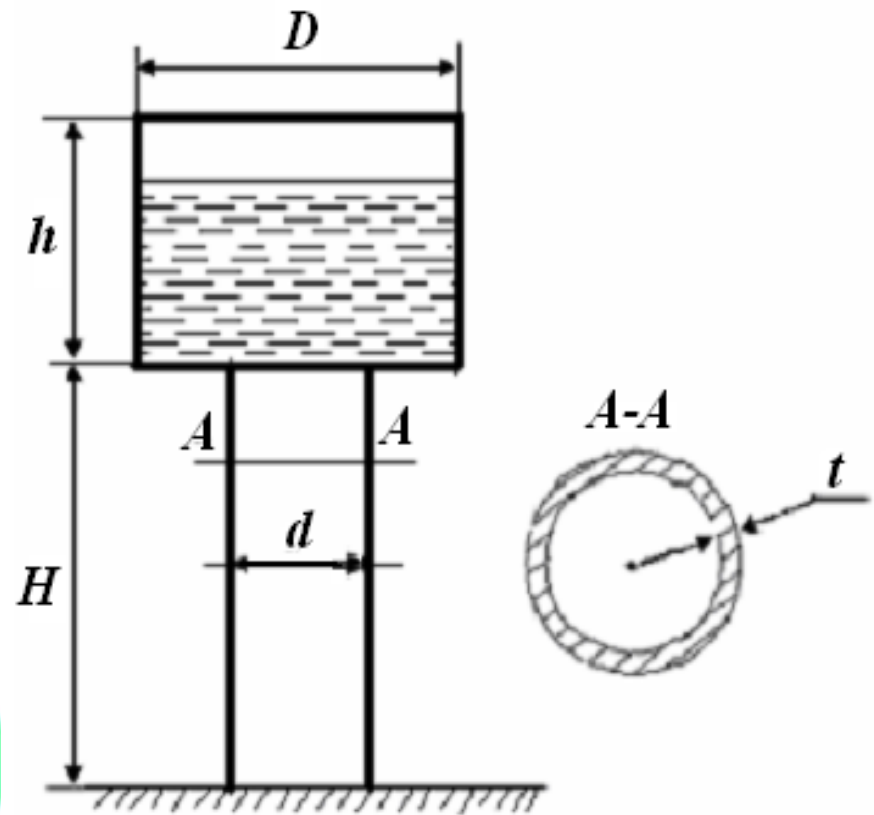


**9.1. Сув босими минорасининг  
қурилиши**

Сув босими минорасининг хисоб схемаси 9.2-расмда курсатилган. Сув сақланадиган идиш (ёмкость)нинг- хажми 25 м<sup>3</sup> деб оламиз.

Миноранинг геометрик параметрларини, куйидагича булсин, яъни: устун баландлиги Н=15 м, идишнинг баландлиги h=5 м, идиш диаметри D=5 м, устун диаметри d=2,5 м, устун деворининг қалинлигини t=0,25м, устун материалининг солиштира оғирлиги  $\gamma_y = 2.6$  тк/м<sup>3</sup>, сувнинг солиштира оғирлиги  $\gamma_c = 1$  тк/м<sup>3</sup> га тенг бўлса, у ҳолда идишдаги сувнинг оғирлиги:

$$Q_c = \frac{\pi D^2}{4} h \cdot \gamma_c = \frac{3,14 \cdot 5^2}{4} 5 \cdot 1 = 98,1 \text{ тк,}$$



**9.2-расм. Сув босими минорасининг схемаси**

сувнинг массаси  $m_c = \frac{Q_c}{g} = \frac{98,1}{9,81} = 10$  тк сек<sup>2</sup>/м га тенг булади.

Темирбетон устуннинг оғирлиги

$$Q_2 = Q_y = \left( \frac{\pi d^2}{4} - \frac{\pi d_1^2}{4} \right) \cdot H \cdot \gamma_\delta = \left( \frac{3,14 \cdot (2,5)^2}{4} - \frac{3,14 \cdot (2)^2}{4} \right) 15 \cdot 2,6 \approx 68,9 \text{ тк}$$

Темирбетон устуннинг массаси

$$m_y = \frac{Q_y}{g} = \frac{68,9}{9,81} = 7,2 \text{ тксек}^2/\text{м}$$

Идишдаги сувнинг оғирлиги билан устун оғирлиги бир-бирига яқин миқдорлар бўлгани учун сув босими минорасининг (9.2-расм) моделини икки массали система (9.3-расм) кўринишида танлаймиз.

Бунда устун массаси  $m_y = \frac{Q_y}{g} = \frac{68,9}{9,81} = 7,2$  тксек<sup>2</sup>/м ни  $l_2=8$ м баландликда,

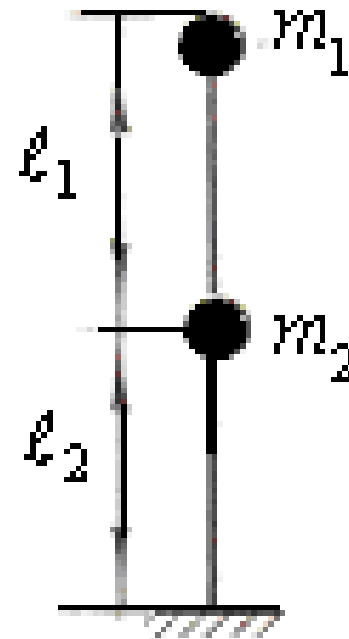
сув массаси  $m_c = \frac{Q_c}{g} = \frac{98,1}{9,81} = 10$  тксек<sup>2</sup>/м ни  $H=15$  м баландликда

жойлаштирамиз ( $H=l_1+l_2=15$  м, бунда  $l_1=7$  м).

Минора устунни кўндаланг кесимининг инерция моментини топамиз

$$I_x = 0,05(d^4 - d_1^4) = 0,05(2,5^4 - 2^4) = 1,15 \text{ м}^4$$

Темирбетоннинг эластиклик модули  $E_{\text{тб}}$  ни  $E=E_{\text{тб}}=3,14 \cdot 10^6$  тк/м<sup>2</sup> $=3,14 \cdot 10^5$  кгк/см<sup>2</sup> деб қабул қиламиз.



**9.3-расм. Сув босими  
минорасининг икки массали  
модели**

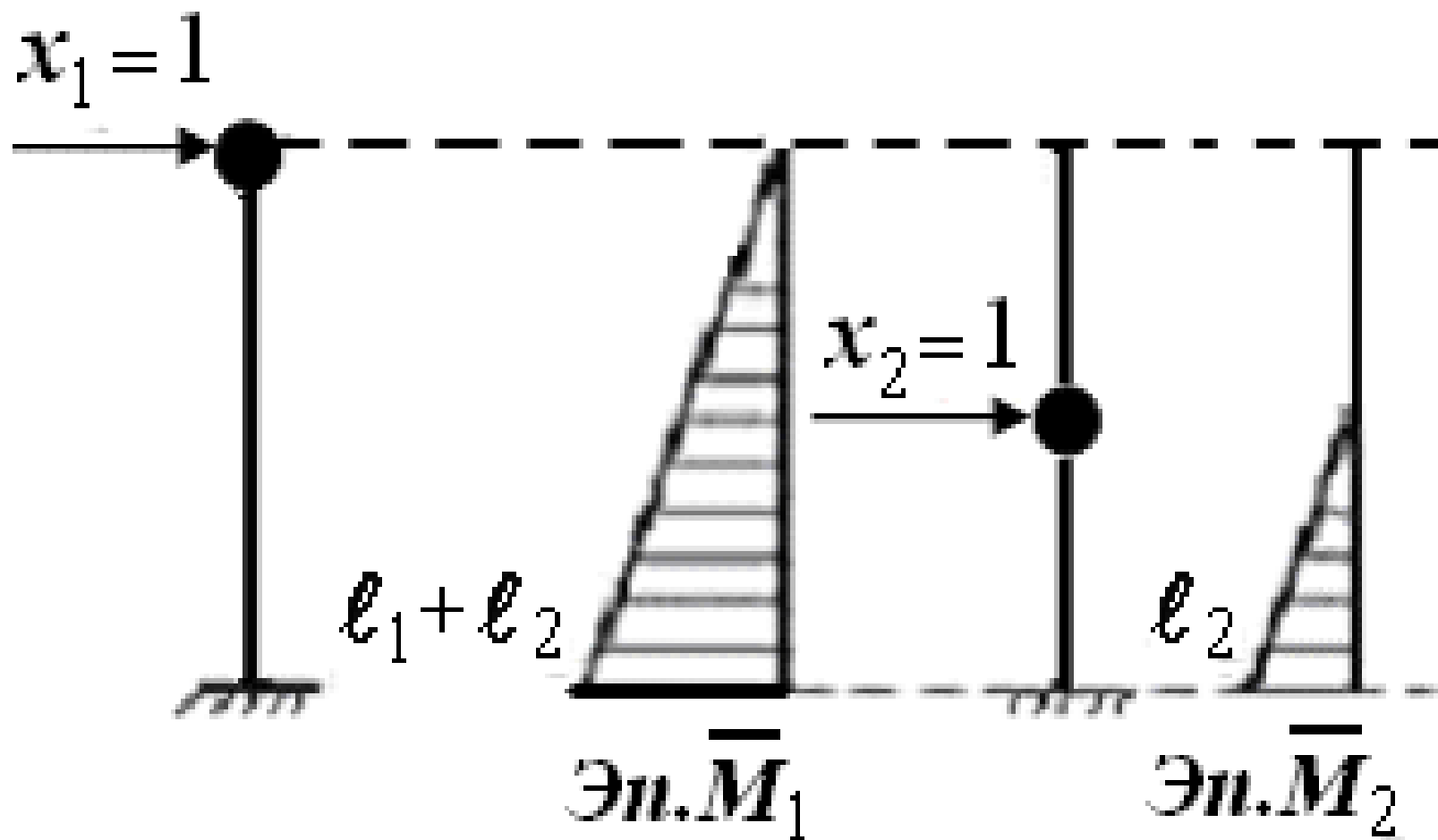
Бирлик куч  $x_1=1$  ва  $x_2=1$  лар таъсирида ҳосил бўладиган эгувчи момент эпюраларини курамиз (9.4-расм) ҳамда Мор-Верешчагин усулидан фойдаланиб, шу кучлар ҳосил қиладиган кўчишларни аниқлаймиз:

$$\delta_{11} = \frac{(l_1 + l_2)^3}{3EI_x} = \frac{(15)^3}{3EI_x} = \frac{1125}{EI_x}$$

$$\delta_{12} = \delta_{21} = \frac{l_2 \cdot l_2}{6EI_x} = [2(l_1 + l_2) + l_1] = \frac{8 \cdot 8}{6EI_x} [2(7 + 8) + 7] = \frac{395}{EI_x}$$

$$\delta_{22} = \frac{l_2 l_2 l_2}{3EI_x} = \frac{8 \cdot 8 \cdot 8}{3EI_x} = \frac{171}{EI_x}$$





9.4-расм. Бирлик куч  $x_1=1$  ва  $x_2=2$  ҳосил қилган эгувчи моментларнинг эпюралари

Сув босими минорасининг икки массали модели учун хусусий тебранишнинг частотаси  $\omega$  ни аниқлаш учун характеристик тенглама тузамиз:

$$D = \begin{vmatrix} \delta_{11} \cdot m_1 - \frac{1}{\omega^2} & \delta_{12} \cdot m_2 \\ \delta_{21} \cdot m_1 & \delta_{22} m_2 - \frac{1}{\omega^2} \end{vmatrix} = 0$$

$$D = \begin{vmatrix} \frac{1125 \cdot 10}{EI_x} - \frac{1}{\omega^2} & \frac{395 \cdot 7,2}{EI_x} \\ \frac{395 \cdot 10}{EI_x} & \frac{171 \cdot 7,2}{EI_x} - \frac{1}{\omega^2} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \frac{1125 \cdot 10}{EI_x} - \frac{1}{\omega^2} & \frac{2844}{EI_x} \\ \frac{3950}{EI_x} & \frac{1231}{EI_x} - \frac{1}{\omega^2} \end{vmatrix} = 0$$

Аниқловчини очиб, иншоотнинг хусусий тебраниш частоталари  $\omega$  ни аниқлайдиган тенгламага эга бўламиз:

$$\left( \frac{11250}{EI_x} - \frac{1}{\omega^2} \right) \left( \frac{1231}{EI_x} - \frac{1}{\omega^2} \right) - \frac{3950}{EI_x} \frac{2844}{EI_x} = 0$$

$$\left(\frac{1}{\omega^2}\right)^2 - \frac{12481}{EI_x} \frac{1}{\omega^2} + \frac{2614950}{(EI_x)^2} = 0;$$

$$\frac{1}{\omega^2} = z:$$

$$z^2 - \frac{12481}{EI_x} z + \frac{2614950}{(EI_x)^2} = 0$$

$$z_{1,2} = \frac{\frac{12481}{EI_x} \pm \sqrt{\left(\frac{12481}{EI_x}\right)^2 - 4 \cdot \frac{2614950}{(EI_x)^2}}}{2} = \frac{12481 \pm 12054}{2EI_x};$$

$$z_1 = \frac{12267}{EI_x}; \quad z_2 = \frac{213,5}{EI_x}$$

$$\frac{1}{\omega_1^2} = \frac{12267}{EI_x}; \quad \omega_1 = \sqrt{\frac{EI_x}{12267}} = \sqrt{\frac{3,14 \cdot 10^6 \cdot 1,15}{12267}} \approx 17,16 \text{ рад/сек}$$

$$\frac{1}{\omega_2^2} = \frac{213,5}{EI_x}; \quad \omega_2 = \sqrt{\frac{EI_x}{213,5}} = \sqrt{\frac{3,14 \cdot 10^6 \cdot 1,15}{213,5}} \approx 130,5 \text{ рад/сек}$$

Иншоотнинг хусусий тебраниш давлари эса:

$$T_1 = \frac{2\pi}{\omega_1} = \frac{2 \cdot 3,14}{17,16} = 0,366 \text{ сек}$$

$$T_2 = \frac{2\pi}{\omega_2} = \frac{2 \cdot 3,14}{130} = 0,05 \text{ сек} \quad \text{бўлади}$$

Хусусий тебранишнинг меъёрланган (нормалаштирилган)  $i$  -шаклини аниқлаш учун қуйидаги тенгламани ечамиз:

$$\left[ \begin{array}{cc} \frac{11250}{EI_x} - \frac{1}{\omega_i^2} & \frac{2844}{EI_x} \\ \frac{3950}{EI_x} & \frac{1231}{EI_x} - \frac{1}{\omega_i^2} \end{array} \right] \left\{ \begin{array}{c} u_{i1}^* \\ u_{i2}^* \end{array} \right\} = 0, \quad i = 1, 2$$

Бу умумий ҳолда олинган бир жинсли алгебраик тенгламалар системаси, ўзгармас кўпайтувчилар билан фарқланадиган, чизиқли боғланган қатор ечимларга эга бўлади. Бу мавҳумликка барҳам бериш учун олинган ечимларни максимал амплитуда бўйича меъёрлаймиз, (нормалаштирамиз) яъни, олинган ечимнинг барча компонентларини максимал амплитудага бўламиз. У ҳолда ечимнинг натижаси бирдан кичик бўлган сонлар туркумидан (сонлар векторидан) иборат бўлади.

Тебранишнинг меъёрланган биринчи шаклини аниқлаш учун қуйидаги система ечилади:

$$\begin{bmatrix} \frac{11250}{EI_x} - \frac{1}{\omega_1^2} & \frac{2844}{EI_x} \\ \frac{3950}{EI_x} & \frac{1231}{EI_x} - \frac{1}{\omega_1^2} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} u_{11}^* \\ u_{12}^* \end{Bmatrix} = 0$$

Олинган ечимнинг (векторнинг) биринчи координатаси бўйича меъёрлаш, координаталари ( $\omega_1=17,16$  рад/сек бўлганда)  $u^*_{11}=1,0$ ;  $u^*_{12}=0,35$  бўлган вектор  $\{1,0; 0,35\}$  ни беради.

Қуйидаги система ечилиб, тебранишнинг иккинчи шакли учун юқоридаги каби ечимга эга бўламиз:

$$\begin{bmatrix} \frac{11250}{EI_x} - \frac{1}{\omega_2^2} & \frac{2844}{EI_x} \\ \frac{3950}{EI_x} & \frac{1231}{EI_x} - \frac{1}{\omega_2^2} \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} u^*_{21} \\ u^*_{22} \end{Bmatrix} = 0$$

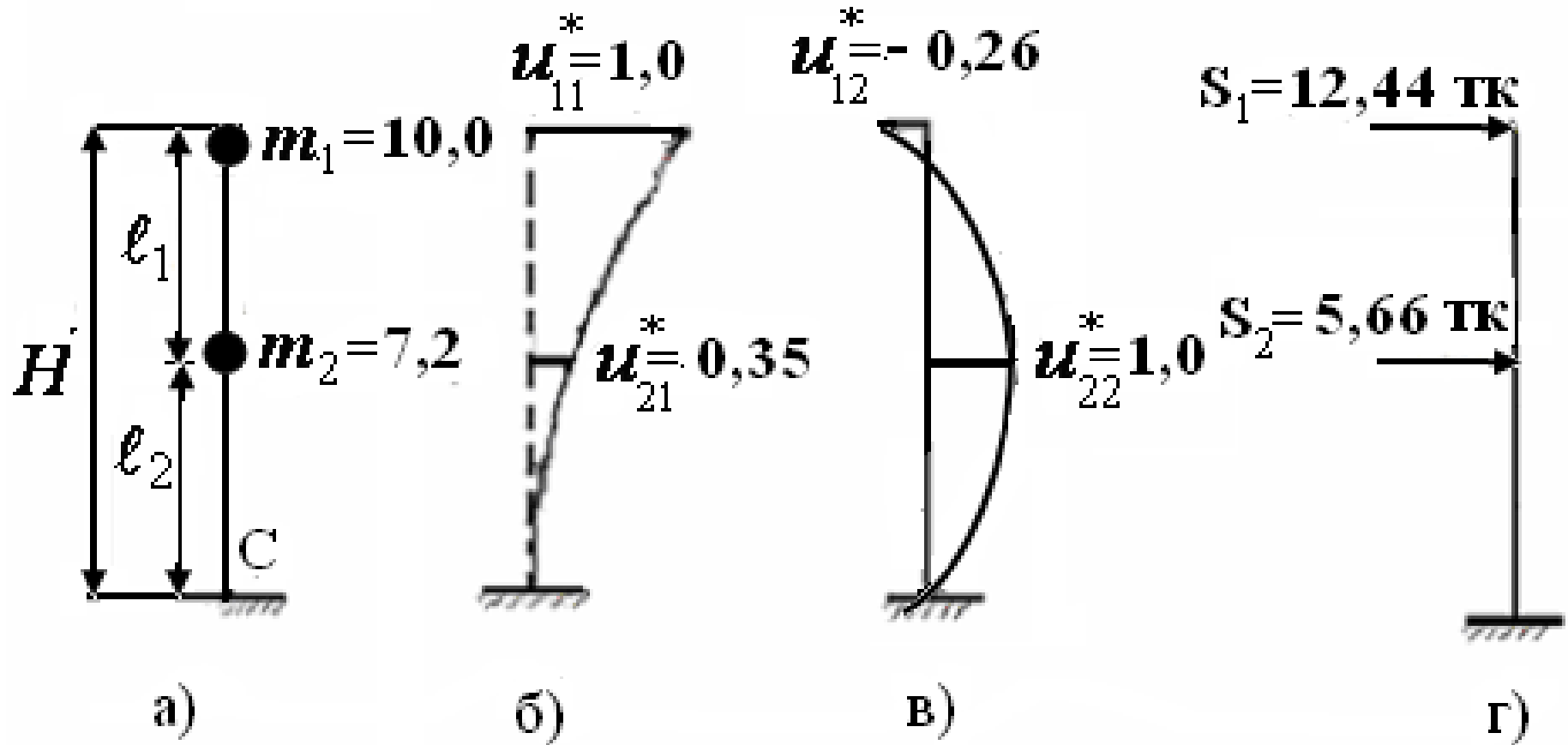
Олинган ечимни  $u^*_{22}=1,0$  бўйича меъёрлаймиз ( $\omega_2=130$  рад/сек бўлганда), у ҳолда координаталар  $u^*_{21}=-0,26$ ,  $u^*_{22}=1,0$  га яъни,  $\{-0,26; 1,0\}$  тенг бўлган вектор ҳосил бўлади.

Шундай қилиб,  $\begin{Bmatrix} u_{11}^* \\ u_{12}^* \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 1,0 \\ 0,35 \end{Bmatrix}$  вектор сув босими

минорасининг икки массали модели учун хусусий

тебранишининг биринчи шаклини,  $\begin{Bmatrix} u_{21}^* \\ u_{22}^* \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -0,26 \\ 1,0 \end{Bmatrix}$

вектор эса иккинчи шаклини ифода этади (9.5б, в-расм).



**9.5-расм. Сув босими минорасининг икки массали модели (а), хусусий тебраниш шакллари (б,в), таъсир қилаётган сейсмик кучлар (г)**

Хамма жойда биринчи индекс массага, иккинчиси тебраниш шаклига тегишли



Ўлчамсиз параметрлар  $u_{ki}^*$  (9.5б,в-расм) НИНГ  
қийматларидан фойдаланиб,

$$\eta_{ki} = \frac{u_{ki}^* \sum_{k=1}^n m_k u_{ki}^*}{\sum_{k=1}^n m_k u_{ki}^{*2}} = \frac{u_{ki}^* \sum_{k=1}^n Q_k u_{ki}^*}{\sum_{k=1}^n Q_k u_{ki}^{*2}}$$

формула ёрдамида тебранишларнинг шакл коэффициентлари ни  
аниқлаймиз:

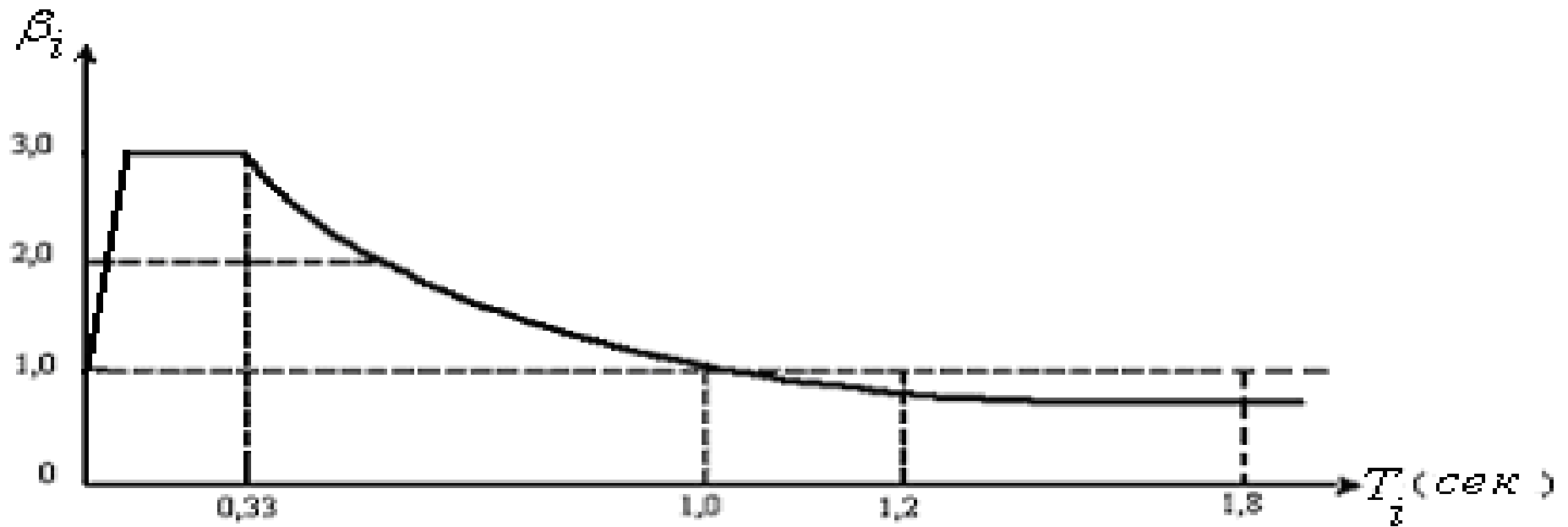
$$\eta_{11} = \frac{u_{11}^* (m_1 u_{11}^* + m_2 u_{21}^*)}{m_1 u_{11}^{*2} + m_2 u_{21}^{*2}} = \frac{1,0 \cdot (10,0 \cdot 1,0 + 7,2 \cdot 0,35)}{10,0 \cdot 1,0^2 + 7,2 \cdot 0,35^2} = \frac{12,52}{10,88} = 1,15$$

$$\eta_{21} = \frac{u_{21}^* (m_1 u_{11}^* + m_2 u_{21}^*)}{m_1 u_{11}^{*2} + m_2 u_{21}^{*2}} = \frac{0,35 \cdot (10,0 \cdot 1,0 + 7,2 \cdot 0,35)}{10,0 \cdot 1,0^2 + 7,2 \cdot 0,35^2} = \frac{4,38}{10,88} = 0,40$$

$$\eta_{12} = \frac{u_{12}^* (m_1 u_{12}^* + m_2 u_{22}^*)}{m_1 u_{12}^{*2} + m_2 u_{22}^{*2}} = \frac{-0,26 \cdot (10,0 \cdot (-0,26) + 7,2 \cdot 1,0)}{10,0 \cdot (-0,26)^2 + 7,2 \cdot 1,0^2} = \frac{1,19}{7,88} = -0,15$$

$$\eta_{22} = \frac{u_{22}^* (m_1 u_{12}^* + m_2 u_{22}^*)}{m_1 u_{12}^{*2} + m_2 u_{22}^{*2}} = \frac{1,0 \cdot (10,0 \cdot (-0,26) + 7,2 \cdot 1,0)}{10,0 \cdot (-0,26)^2 + 7,2 \cdot 1,0^2} = \frac{4,6}{7,88} = 0,58$$

Куйидаги (9.6-расм) графикдан фойдаланиб,



### 8.5-расм. Динамик коэффициентнинг графиги (ҚМҚ 2.01.03-96 дан)

Икки массали системанинг тебраниш даврлари  $T_1=0,366$  сек ва  $T_2=0,05$  сек асосида 1-тоифали грунтга учун динамиклик коэффициентлар  $\beta_1=2,73$  ва  $\beta_2=3$  ни аниқлаймиз.

Грунтимиз 1-тоифали булгани учун 9.1 - жадвалдан 8 баллик худудга куриладиган иншоотни неча баллга хисоблаш кераклигини аниқлаймиз.

**Замин грунтининг хусусиятларига мувофиқ қурилиш майдончасининг  
сейсмиклик даражасини аниқлаштириш (ҚМҚ 2.01.03-96 га асосан)**

9.1-жадвал

Зилзила-бардошлик бўйича грунт категорияси (тоифаси)	Грунтлар	Худуднинг сейсмиклик даражаси, балларда		
		7	8	9
		Қурилиш майдончасининг аниқлаштирилган сейсмиклик даражаси, балларда		
I	Турли жинсли қоя <i>тошли</i> грунтлар, бўш емирилган, йирик синиқли, зич, кам намли магма жинслари	6	7	8
II	Емирилган қоя <i>тошлар</i> , зичлиги ўртача қумлар, тупроқлар, ғоваклик коэффициенти $e < 0,8$ ва қуюқ-суюқлик кўрсаткичи $J_{\ell} \leq 0,5$ бўлган қумоқ тупроқлар, $e < 0,8$ бўлган қумоқ тупроқлар	7	8	9
III	Ғоваклиги $e > 0,7$ бўлган бўш, чангсимон қумлар, $e > 0,8$ бўлган қумоқ тупроқлар	8	9	9

Демак иншоотимизнинг сейсмик мустахкамлигини 7 баллик зилзила таъсирига баҳолашимиз керак экан.

Сейсмик кучни топиш формуласи

$$S_{ki} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_\psi \cdot Q_k \cdot A \cdot \beta_i \cdot \eta_{ki}$$

дан фойдаланиб, тебранишнинг турли шакллари бўйича ҳар бир массада вужудга келадиган сейсмик кучларнинг қийматларини аниқлаймиз.

Бу формуладаги  $A$ ,  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_\psi$  коэффициентларнинг қийматлари учун **ҚМҚ 2.01.03-96** дан қуйидаги қийматларни оламиз:

$$A = 0,2; K_1 = 0,25; K_2 = 0,8; K_\psi = 1 \quad \beta_1(T_1) = 2,73; \beta_2(T_2) = 3,0$$

(Бу коэффициентларнинг маъноси олдинги маърузада берилган. Хамма жойда биринчи индекс массага, иккинчиси тебраниш шаклига тегишли).

Барча аниқланган қийматларни юқоридаги формулага қўйиб, ҳар бир тебраниш шаклида ҳар бир массага таъсир қиладиган, сейсмик куч қийматларини аниқлаймиз:

$$S_{11} = 0,25 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 98,1 \cdot 0,2 \cdot 2,73 \cdot 1,15 = 12,32 \text{ ТК}$$

$$S_{21} = 0,25 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 68,9 \cdot 0,2 \cdot 2,73 \cdot 0,4 = 3,0 \text{ ТК}$$

$$S_{12} = 0,25 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 98,1 \cdot 0,2 \cdot 3 \cdot (-0,15) = -1,76 \text{ ТК}$$

$$S_{22} = 0,25 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 68,9 \cdot 0,2 \cdot 3 \cdot 0,58 = 4,8 \text{ ТК}$$

$m_1$  ва  $m_2$  массага тўғри келувчи сейсмик кучнинг ўрта квадрат қийматларини аниқлаймиз:

$$S_1 = \sqrt{S_{11}^2 + S_{12}^2} = \sqrt{12,32^2 + (-1,76)^2} = 12,44 \text{ ТК}$$

$$S_2 = \sqrt{S_{21}^2 + S_{22}^2} = \sqrt{3,0^2 + 4,8^2} = 5,66 \text{ ТК.}$$

Иншоот билан заминнинг туташув нуқтаси (С нуқтаси) да ҳосил бўладиган максимал эгувчи момент қуйидаги қийматга тенг бўлади:

$$M_{\max} = S_1 \cdot H + S_2 \ell_2 = 12,44 \cdot 15 + 5,66 \cdot 8 = 231,88 \text{ тсм} = 23188000 \text{ кгкм}$$

Иншоот билан заминнинг туташган жойидаги энг катта кучланишни қуйидаги формула орқали аниқлаш мумкин:

$$\sigma_{\frac{\max}{\min}} = -\frac{N}{F} \pm \frac{M_{\max}}{W_x}$$

Бу ердаги  $F$ ,  $W_x$  - минора устунининг кўндаланг кесимининг юзси ва қаршилик моменти.

$$F = \frac{\pi d^2}{4} - \frac{\pi d_1^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 2,5^2}{4} - \frac{3,14 \cdot 2^2}{4} = 1,77 \text{ м}^2$$

$$W_x = \frac{I_x}{\frac{d}{2}} = \frac{2I_x}{d} = \frac{2 \cdot 1,15}{2,5} = 0,92 \text{ м}^3$$

$$\sigma_{\frac{\max}{\min}} = -\frac{167}{1,77} \pm \frac{231,88}{0,92} = -94,4 \pm 252 = \left\{ \begin{array}{l} 157,6 \text{ тК/м}^2 \\ -346,4 \text{ тК/м}^2 \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} 15,8 \text{ кгк/см}^2 \\ -34,6 \text{ кгк/см}^2 \end{array} \right\}$$



Ҳисоб натижалари шуни кўрсатадики, кўриб ўтилган (хавфли) кесимдаги ( С нуқтадаги) чўзилиш кучланиши унча катта эмас, бинобарин, бетон устун арматурасиз ҳам етарли мустаҳкамликка эга.

Шундай қилиб, сув босими минорасининг зилзилабардошлиги 8 баллик зилзила учун таъминланган, чунки минора устунда вужудга келадиган чўзилиш кучланишининг энг катта қиймати  $\sigma_{\max} = \sigma_{\text{чуз}} = 15,8 \text{ кгк/см}^2$  бўлиб, рухсат этилган кучланиш  $[\sigma] = 20 \div 40 \text{ кгк/см}^2$  дан камдир.

- ВИДЕО МАТЕРИАЛ



# НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Сув босими минорасининг хусусий частотасини аниклашда нима учун икки массали модель кабул килинади?
2. ҚМҚ 2.01.03-96 бу кандай хужжат?
3. Биринчи категориялик грунт учун курилиш майдончасининг аниқлаштирилган сейсмиклик даражасини, балларда кандай олиш керак?
4. Иккинчи категориялик грунт учун курилиш майдончасининг аниқлаштирилган сейсмиклик даражасини, балларда кандай олиш керак?
5. Учинчи категориялик грунт учун курилиш майдончасининг аниқлаштирилган сейсмиклик даражасини, балларда кандай олиш керак?

## НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

6. Иншоотнинг динамик коэффиценти кайси параметрли асосида аникланади
7. Курилиш майдончасининг аниқлаштирилган сейсмиклик даражасининг баллардаги киймати қардан олинади.
8. УзР сейсмик районлаштириш картасида нималар берилган булади?
9. Тебранишларнинг шакл коэффицентининг формуласини киймати нималарга боғлиқ?
10. Иншоотларда ҳосил буладиган сейсмик кучни ҳисоблаш формуласини қардан олиш мумкин.
11. Сув босими минорасининг сейсмик куч таъсиридаги энг хавфли зонаси иншоотнинг қарга тугри келади?

# Фойдаланилган адабиётлар

1. Мирсаидов М.М., Султанов Т.З. Иншоотлар зилзилабардошлиги. Тошкент, “Фан”.- 2012. - 240 бет. (Монография).
2. Мирсаидов М.М., Годованников А.М. Сейсмостойкость сооружений. Ташкент: «Узбекистан», 2008. - 220 стр. (Учебное пособие).
3. Mirsaidov M.M., Sultanov T.Z. Inshootlar zilzilabardoshligi (O'quv qo'llanma). Toshkent, “Shams”.- 2013. - 244 бет. (O'quv qo'llanma).
4. Мирсаидов М.М. Теория и методы расчета грунтовых сооружений на прочность и сейсмостойкость. Ташкент: «Фан», 2010.- 312 стр. (Монография).
5. Бестужева А.С. Расчет сейсмостойкости сооружений. М.: Изд-во МИСИ-МГСУ. 2020. – 55 с.

## Фойдаланилган адабиётлар

6. Саркисов Д.Ю. Сейсмостойкость зданий и сооружений. Томск: Изд-во Том.гос.архит.-строит.ун-та. 2021. -364 с.
7. Немчинов Ю.И. Сейсмостойкость зданий и сооружений. Киев: 2008. – 480 с.
8. Поляков С.В. Последствия сильных землетрясений. М.: Стройиздат, 1978. 311 с.
9. Поляков С.В. Сейсмостойкие конструкции зданий. М.: Высшая школа, 1983. 304 с.
10. Зилзилавий худудларда курилиш. КМК 2..01.03.-96. УзР Давлат Архитектура ва Курилиш Кумитаси. Тошкент.1997.



**TIQXMMI**  
"TOSHKENT IRRIGATSIYA VA QISHLOQ  
XO'JALIGINI MEKANIZATSIYALASH  
MUHANDISLARI INSTITUTI"  
**MTU**  
MILLIY TADQIQOT UNIVERSITETI



# ЭЪТИБОРИНГИЗ УЧУН РАХМАТ!



**МИРСАИДОВ МИРЗИЁД МИРСАИДОВИЧ**



 + 998 71 237 09 81

 [theormir@mail.ru](mailto:theormir@mail.ru)

**ГИДРОТЕХНИКА ИНШОТЛАРИНИНГ  
ДИНАМИКАСИ ВА ЗИЛЗИЛАБАРДОШЛИГИ**