

ЖУМА МАСЖИДИ МИНОРАСИНИ СЕЙСМИК КУЧЛАР ТАЪСИРИГА ҲИСОБЛАШ

Доц. Раҳманов Б.К.

(Тошкент архитектура-қурилиш университети)

(тел.: +998 90 915 77 94, e-mail: botirbek77.bk@mail.ru)

Аннотация. Мақолада Хива шаҳридаги Жума масжиди конструкцияларини амалдаги лойиҳалаш нормалари бўйича сейсмик кучлар таъсирига ҳисоблаш натижалари ҳамда натижалар таҳлили келтирилган.

Калит сўзлар: минора, конструкция, иншоот, сейсмик куч, норма, кучланганлик-деформация ҳолати, динамик характеристикалар, масжид, zilzila.

Сейсмик кучларга ҳисоблаш ишлари ҚМҚ 2.01.03-96 нинг қоидаларига, динамик характеристикаларнинг натурал қийматларига мувофиқ равишда амалга оширилади.

Танланган йўналишдаги К нуктасига келтирилган бино ўз тебранишларининг I – тонига мос келувчи сейсмик куч қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$S_{ik} = K_o K_n K_{\text{ЭТ}} K_p S_{oik}; \quad (1)$$

$$S_{oik} = \alpha Q_k W_i K_{\delta} \eta_{ik} \quad (2)$$

бунда S_{oik} - конструкцияни эластик деформацияланади деб фараз қилинганда аниқланадиган инерция кучи :

α . - 2.7. жадвалдан олинувчи, қурилиш майдончасининг сейсмиклигига

боғлиқ коэффициент;

Q_k . – ҳисолаш схемасидаги К нуктага келтирилган бино вази;

W_i - 2.8. жадвалдан олинувчи спектрал коэффициент;

K_{δ} - 2.16. жадвалдан олинувчи диссипация коэффициенти;

η_{ik} - I - тон бўйича бино тебраниш шакли билан боғлиқ ва ҳисоблаш

схемасида юкланиш жойлашиши билан боғлиқ коэффициент;





K_0 - 2.3. жадвалдан аниқланган маъсуллик коэффиценти;

K_n - 2.4. жадвалдан олинадиган зилзила қайтарилишини ҳисобга олиш коэффиценти;

$K_{эт}$ - 2.10. жадвалдан олинувчи бинонинг қаватлигига боғлиқ коэффицент;

K_p - 2.12. жадвалдан олинувчи мунтазамлик коэффиценти;

Ҳисоб ишларини коэффицентларни танлашдан бошлаймиз.

2.3. жадвалга мувофиқ бино II- тоифага тўғри келади, $K_0 = 1,2$.

2.4. жадвалга мувофиқ зилзила такрорланишини ҳисобга олиш коэффиценти Хива шаҳри учун 7 балли зилзилалар қайтарилиши интервали 1000 йилгача бўлганлиги - $K_n = 0,8$.

2.10. жадвалга мувофиқ бино қаватлари сонига боғлиқ коэффицент- $K_{эт} = 1$.

2.12. жадвалга мувофиқ мунтазамлик коэффиценти - $K_p = 1$

Жадваллар рақамлари ҚМҚ 2.01.03 - 19 даги жадваллар рақамига тўғри келади.

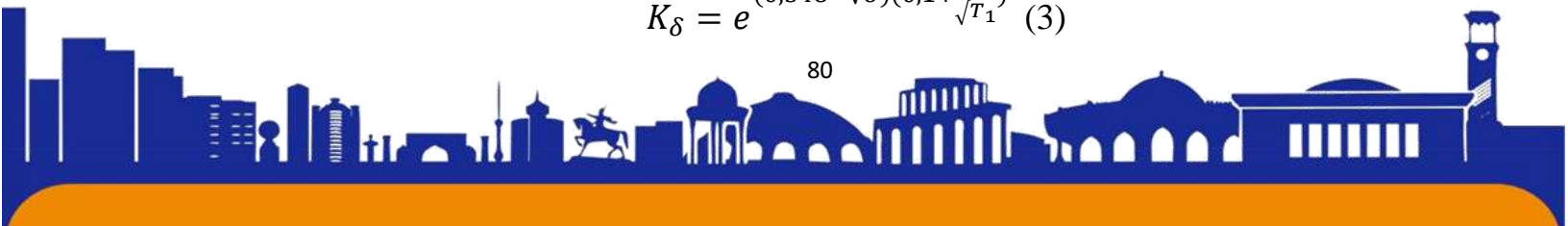
Шундай қилиб (1) формуладаги коэффицентлар аниқланди, энди (2) формуладаги коэффицентларни аниқлаймиз.

2.7-жадвалга мувофиқ 7 балл учун сейсмик коэффицент – $\alpha=0,25$.

W_i - 2.8. жадвалдан ёки 2.2 расмдаги графикдан топиловчи (бу I – тон бўйича бино ўз тебраниш даврига, ҳудуднинг индексига ва заминнинг сейсмик хусусиятлари категориясига боғлиқ) спектрал коэффицент. Хива учун минтақа индекси – IV, грунт тоифаси – III, бинонинг асосий тон бўйича тебраниш даври $T = 0,40$ с бўлганда - $W_i = 0,92$ га тенг.

Диссипация коэффиценти куйидаги формуладан топилади:

$$K_\delta = e^{(0,548-\sqrt{\delta})(0,1+\frac{0,7}{\sqrt{T_1}})} \quad (3)$$



Бу ерда – тебранишлар декременти. Унинг қиймати ўхшаш биноларни натурал синаш натижаларидан ёки бундай натижалар йўқ тақдирда 2.9-жадвалдан олинади.

T_1 - бино асосий тон бўйича ўз тебранишларининг даври.

$T_1 = 0,40$ с бўлгани учун - 2.9 жадвалдан $\delta = 0,3$ га тенглиги аниқланади.

Топилган қийматларни формулага қўямиз:

$$K_\delta = e^{(0,548-\sqrt{\delta})(0,1+\frac{0,7}{\sqrt{T_1}})} = e^{(0,548-\sqrt{0,3})(0,1+\frac{0,7}{\sqrt{0,4}})} = 1,0$$

Бино ва иншоотлар учун тебранишлар шакли коэффициентининг қиймати қуйидаги формула билан аниқланади:

$$\eta_{ik} = \frac{X_i(x_k) \sum_{j=1}^n Q_j X_i(x_j)}{\sum_{j=1}^n Q_j X_i^2(x_j)}$$

Бу ерда $X_i(x_k)$, $X_i(x_j)$. бино ва иншоотларнинг кўриб чиқиладиган K нуктасидаги ва массалар мужассамлашган нукталаридаги i - чи тон бўйича ўз тебранишлари ҳолатидаги силжиши.

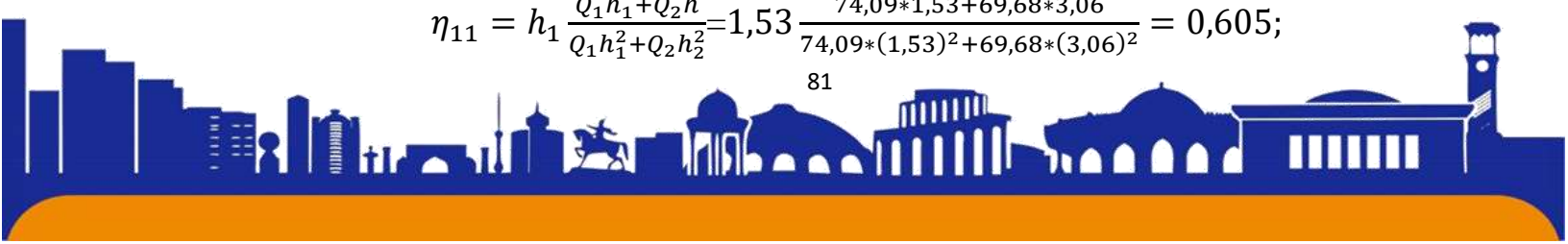
Q_j - j нуктасига мужассамланган бино массаси.

Бинонинг баландлиги 5 каватгача булиб, $T_1 < 0,4$ дан кичик бўлган тақдирда коэффициентни содалаштирилган формула бўйича аниқлаш мумкин.

$$\eta_{ik} = \frac{X_k \sum_{i=1}^n Q_i X_i}{\sum_{i=1}^n Q_i X_i^2}$$

Бу ерда x_k ва x_j – k ва j нукталардан то фундаментнинг тепа кесилмасигача масофа. Тебранишларнинг асосий шакли коэффициентларини аниқлаймиз.

$$\eta_{11} = h_1 \frac{Q_1 h_1 + Q_2 h_2}{Q_1 h_1^2 + Q_2 h_2^2} = 1,53 \frac{74,09 * 1,53 + 69,68 * 3,06}{74,09 * (1,53)^2 + 69,68 * (3,06)^2} = 0,605;$$





$$\eta_{12} = h_2 \frac{Q_1 h_1 + Q_2 h_2}{Q_1 h_1^2 + Q_2 h_2^2} = 3,06 \frac{69,68 \cdot 3,06 + 65,09 \cdot 4,59}{69,68 \cdot (3,06)^2 + 65,09 \cdot (4,59)^2} = 0,774;$$

$\eta_{13} = 0,844; \eta_{14} = 0,881; \eta_{15} = 0,904; \eta_{16} = 0,92; \eta_{17} = 0,931; \eta_{18} = 0,94; \eta_{19} = 0,946;$
 $\eta_{110} = 0,952; \eta_{111} = 0,956; \eta_{112} = 0,96; \eta_{113} = 0,961; \eta_{114} = 0,966; \eta_{115} = 0,968;$
 $\eta_{116} = 0,971; \eta_{117} = 0,973; \eta_{118} = 0,964; \eta_{119} = 0,987; \eta_{120} = 1.$

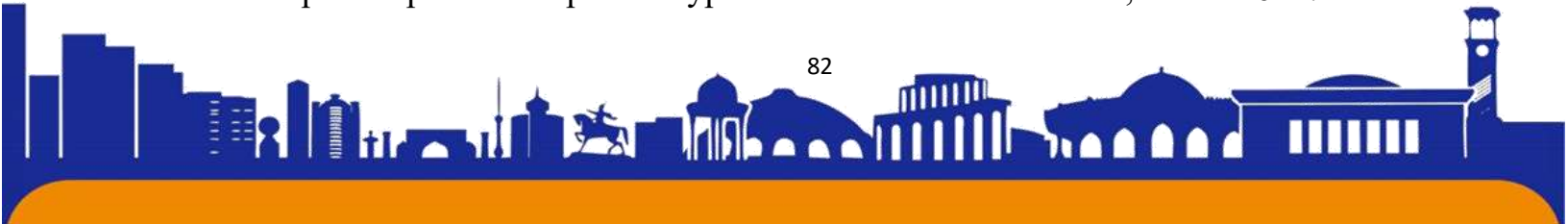
(1) ва (2) формулаларни аниқланган параметрлар ва коэффициентни қўйиб тебранишларнинг асосий тони бўйича сейсмик кучларнинг қийматларини аниқлаймиз:

- $S_{o1} = \alpha Q_1 W_1 K_\delta \eta_{11} = 1,25 \times 74,09 \times 0,92 \times 1,0 \times 0,605 = 51,548 \text{ кН};$
- $S_1 = K_o K_n K_{\text{эТ}} K_p S_{o11} = 1,2 \times 0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 51,548 = 49,48 \text{ кН}.$
- $S_{o2} = \alpha Q_2 W_1 K_\delta \eta_{12} = 1,25 \times 69,68 \times 0,92 \times 1,0 \times 0,774 = 62,022 \text{ кН};$
- $S_2 = K_o K_n K_{\text{эТ}} K_p S_{o12} = 1,2 \times 0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 62,022 = 59,54 \text{ кН}.$
- $S_{o3} = 63,176 \text{ кН}; S_3 = 60,648 \text{ кН}; S_{o4} = 61,39 \text{ кН}; S_4 = 58,93 \text{ кН};$
- $S_{o5} = 58,78 \text{ кН}; S_5 = 56,428 \text{ кН}; S_{o6} = 55,62 \text{ кН}; S_6 = 53,39 \text{ кН};$
- $S_{o7} = 51,89 \text{ кН}; S_7 = 49,81 \text{ кН}; S_{o8} = 48,08 \text{ кН}; S_8 = 46,156 \text{ кН};$
- $S_{o9} = 44,51 \text{ кН}; S_9 = 42,672 \text{ кН}; S_{o10} = 40,89 \text{ кН}; S_{10} = 39,254 \text{ кН};$
- $S_{o11} = 37,26 \text{ кН}; S_{11} = 35,76 \text{ кН}; S_{o12} = 33,594 \text{ кН}; S_{12} = 32,25 \text{ кН};$
- $S_{o13} = 29,87 \text{ кН}; S_{13} = 28,67 \text{ кН}; S_{o14} = 25,98 \text{ кН}; S_{14} = 24,94 \text{ кН};$
- $S_{o15} = 23,37 \text{ кН}; S_{15} = 22,435 \text{ кН}; S_{o16} = 20,3 \text{ кН}; S_{16} = 19,48 \text{ кН};$
- $S_{o17} = 17,052 \text{ кН}; S_{17} = 16,369 \text{ кН}; S_{o18} = 13,77 \text{ кН}; S_{18} = 13,21 \text{ кН};$
- $S_{o19} = 11,27 \text{ кН}; S_{19} = 10,819 \text{ кН}; S_{o20} = 8,475 \text{ кН}; S_{20} = 8,136 \text{ кН};$

Олинган натижаларни таҳлили шуни кўрсатадики, лойиҳалаш нормалари спектрал усулга асосланган бўлиб, сейсмик кучларни Россия лойиҳалаш нормалари ва акселерограммалар усулида аниқлаш тавсия этилади. Бу ҳол олинган натижаларини қиёсий таққослаш имконини беради.

Фойдаланилган манбалар рўйхати

1. АБДУРАШИДОВ К.С., КАБУЛОВ Ф.Р., РАХМАНОВ Б.К.
 Инженерные проблемы архитектурных памятников. Ташкент, Фан - 2011.





2. АБДУРАШИДОВ К.С., ЯКУБОВ Ш.М. Обидалар, миноралар ҳолати ва уларни умрбоқийлигини таъминлаш масалалари. Ўзбекистон архитектура ёдгорликларини асраш масалалари. Тошкент, ТАҚИ, 2003.
3. МАССОН М.Е. Краткая историческая справка о среднеазиатских минаретах. Материалы Узкомстариса. Выписка 2-3. Ташкент, 1933. С. 3-13.
4. ҚМҚ 2.01.03-19. Зилзилавий ҳудудларда қурилиш. ЎзР Қурилиш вазирлиги. Тошкент – 2019. - 112 б.
5. ЯКУБОВ Ш.М. Зилзила чоғида минораларни бузилишига олиб келувчи буралиш деформацияларни ҳисобга олиш. //Ўзбекистон архитектураси ва қурилиши. Тошкент, ООО “AL-VAIR” - 2008. №3, 33-35 б.
6. РАХМАНОВ Б.К. Архитектура ёдгорликларида қулланилган антисеймик тадбирларнинг самарадорлиги таҳлили. Труды Международной научно-технической конференции «Современные проблемы механики». Самарканд, 2007. С. 246-247.

