

KUCHLI ZILZILALARDA TURAR JOY BINOLARINING SEYSMIK RISKINI BAHOLASH MASALALARI (Jizzax viloyati misolida)

**Aktamov Bekzod Uktamovich¹, (PhD),
Eshbayeva Nargiza Rustanovna²,
Abduraxmanova Shaxzoda Sobirovna²,
Komilov Otabek Anvar o'g'li²,
O'roqov Ahror Baxtiyor o'g'li²,
Berdiyeva O'g'loy Shavkatov qizi³.**

1-O'zR FA Seysmologiya instituti, 2-Toshkent Arxitektura-Qurilish Instituti, 3-O'zbekiston Milliy Universiteti.

Annotasiya: Kuchli zilzilalarda bino va inshootlarni seysmik riskni baholashning eng muhim bosqichlaridan biri binolarning ma'lum seysmik ta'sirga reaksiya darajasiga ko'ra tasniflash, ya'ni ularning seysmik zaiflik darajasini aniqlashdir. Zaifligini baholash uchun «GESI_Program» kompleks dasturidan foydalanib, zaiflik funksiyalari qurildi, ular ma'lum seysmik ta'sirlarda strukturalarning zararlanishini baholashga imkon yaratadi.

Аннотация: Одним из важнейших этапов оценки сейсмического риска зданий и сооружений при сильных землетрясениях является классификация зданий по степени их реакции на те или иные сейсмические воздействия, то есть определение степени их сейсмической уязвимости. Для оценки уязвимости с помощью комплексной программы «GESI_Program» построены функции уязвимости, позволяющие оценить повреждения конструкций при определенных сейсмических воздействиях.

Abstract: One of the most important stages in assessing the seismic risk of buildings and structures in strong earthquakes is the classification of buildings according to the specific seismic impactirga reaction level, that is, to determine their seismic vulnerability level. To assess the vulnerability, vulnerability functions were built using the "GESI_Program" ekseks software, which creates an opportunity to assess the damage of structures in certain seismic effects.

Kalit so'zlar: *Seysmik risk, seysmik xavf, seysmik zaiflik, seysmik ta'sir, seysmik shikastlanish, iqtisodiy zarar, GESI_Program.*

Aholi punktlari va shaharlar hududidagi binolarning zaifligini baholash usuli turar-joylarning konstruktiv turlarining zaifligi ma'lumotlariga asoslanadi. Turli xil nisbatlarda zaiflik darajasiga ega bo'lgan binolari mavjud bo'lgan Jizzax viloyati va mahalliy maydonlardagi turli aholi punktlarida qurilishning zaifligini nisbiy tahlil qilish va baholash uchun qurilish zaifligining o'rtacha ko'rsatkichi (Mean Vulnerability Ratio, MVR) [1] hisobga olinadi. Shuni ta'kidlash kerakki, inshoot seysmik zaifligining o'rtacha darajasi ssenarli zilzila ta'sirida binolarning seysmik zaifligining qiymatlari asosida hisoblab chiqiladi. Inshoot seysmik zaifligining sonli qiymati quyidagicha aniqlanadi (1) [2]:

$$MVR = \frac{\sum_{i=1}^n N_i \cdot MVR_i}{\sum_{i=1}^n N_i}, \quad (1)$$

MVR - bu bino seysmik zaifligi ko'rsatkichi; MVR_i tadqiq qilinayotgan bino tipining o'rtacha qiymatiga mos kelishi; N_i - ssenarli zilzilada zarar ko'rgan bir xil turdagi binolar soni. Ushbu ko'rsatkich (MVR) shaharlardagi aholi punktlari va mahallalar hududida, ayniqsa, binoning seysmik zaifligini miqdoriy taqqoslash uchun foydali bo'lishi mumkin.

Seysmik riskni baholashning eng muhim bosqichlaridan biri binolarning ma'lum seysmik ta'sirga reaksiya darajasiga ko'ra tasniflash, ya'ni ularning seysmik zaiflik darajasini aniqlashdir.

Jizzax viloyatining shaharsozlik xususiyati shundan iboratki, tarixiy rivojlanish joylaridagi ko'plab aholi punktlari, posyolkalar va shaharlarda singan toshlar, suglinoklar (lyoss tog' jinslari), terakli bruslar, qamish va boshqalar kabi mahalliy qurilish materiallaridan foydalangan holda yakka tartibdagi uy-joylar barpo etilgan bo'lib, bunday aholi punktlariga Yangiqishloq, G'allaorol, O'smat, Baxmal, Sho'rbuloq, Mog'ol va boshqalar kiradi. 60-yillarda bo'z yerlarning o'zlashtirilishi (Paxtakor, G'oliblar, Bo'ston, Gulbahor, Do'stlik) bilan sanoat inshootlari pishiq g'isht va boshqalar yordamida, turar-joylar va shaharlarda namunaviy binolar qurishga kirishilgan [1, 3, 4].

Jizzax viloyati aholi punktlari va shaharlaridagi mavjud konstruktiv bino turlarini tahlil qilib, barcha binolar to'rt turdagi binolarga guruhldi:

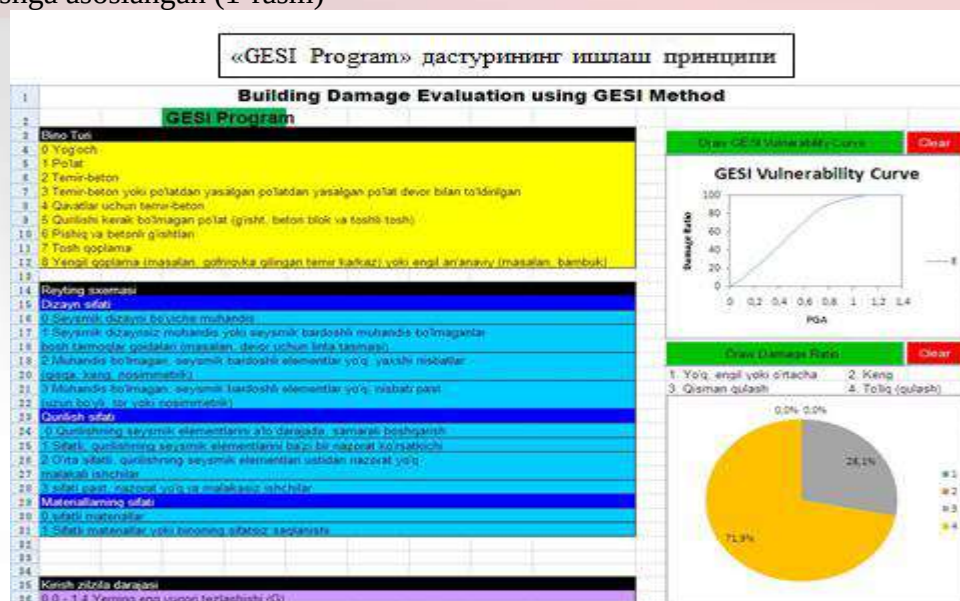
A tur-mahalliy qurilish materiallaridan (guvalak, xom g'isht va paxsa) qurilgan yakka tartibdagi uylar.

B tur-ma'muriy, ijtimoiy, yakka tartibdagi va ko'p qavatli binolari pishiq g'ishtdan (2 qavatgacha bo'lgan) qurilgan.

V tur-yog'ochlardan qurilgan ma'muriy, ijtimoiy va turar-joy binolari (yog'och uylar, yog'och ramka bilan qurilgan shaxsiy uylar - «shitli»).

C tur-ma'muriy, ijtimoiy va turar-joy binolari, antiseysmik choralar (2 qavatdan ko'p) yordamida qurilgan g'isht va panel.

Ajratilgan binolar turlarining zaifligini baholash uchun «GESI_Program» kompleks dasturidan foydalanib, zaiflik funksiyalari qurildi, ular ma'lum seysmik ta'sirlarda strukturalarning zararlanishini baholashga asoslangan (1-rasm)



1-rasm. «GESI_Program» dasturining ishlash oynasi hamda natijalar grafigi.

Binolarning shikastlanishi bu inshootning tashqi va ichki ta'sirlari ostida zararlanish qobiliyatidir. Binolarning seysmik shikastlanishini baholash uchun asoslangan «GESI_Program» dasturi shahar hududida binolarning muayyan qurilish turlari bo'yicha zarar ko'rishini baholash uchun ishlatiladi [5, 6, 7, 8]. Ushbu dastur 1999-2001 yillarda birlashgan Millatlar tashkilotining «Seysmik xavfsizlik bo'yicha Global tashabbus» (Global Earthquake Safety Initiative (GESI) Pilot Project loyihasi) loyihasi doirasida ishlab chiqilgan. Asosiy materiallar, ya'ni dasturni ishlab chiqish asoslari 1998-1999 yillarda UN-IDNDR tashkiloti tomonidan o'tkazilgan RADIUS xalqaro loyihasi (Risk Assessment Tools for Diagnosis of Urban Areas against Seismic Disasters) doirasida to'plangan ma'lumotlar bo'lib, unda Addis-Ababa (Efiopiya) Antofagasta (Chili), Bandung (Indoneziya), Guayakil (Ekvador), Zigong (Xitoy), Izmir (Turkiya), Skopje (Makedoniya), Toshkent (O'zbekiston) va Tijuana (Meksika) shaharlari ishtirok etgan [9, 10].

Dastur inshootning turini, dizayn xususiyatlarini, qurilish sifatini, qurilish materiallarining sifatini va maksimal tezlashishlarda seysmik ta'sir darajasini tavsiflovchi beshta kirish ko'rsatkichlaridan iborat. Ushbu kirish ko'rsatkichlariga asoslanib, shikastlanish diagrammasi va binolarning zaiflik funksiyasi quriladi. Binolarning shikastlanishi to'rt darajada baholanadi: yengil, o'rtacha, og'ir va juda og'ir.

Binolarning shikastlanish xususiyatlari:

0. shikastlanish yo'q.

1. Yengil shikastlanish.

- yengil strukturaviy bo'lmagan shikastlanishlar-suvoqdagi yoriqlar (0,5 mm kenglikda), devorlardan va ramka elementlaridan kichik plasterlarni parchalash, bo'linmalarda, kvadratlarda va qavatlardagi nozik yoriqlar;

- yengil strukturaviy shikastlanish (to'liq yoki to'liq bo'lmagan). Yengil zararlarni bartaraf etish uchun joriy ta'mirlash xarajatlari talab qilinadi. Normalarga ko'ra, u obyektning balans qiymatining 15% gacha bo'ladi [11].

2. O'rtacha shikastlanish.

- o'rtacha strukturaviy bo'lmagan shikastlanish - suvoq parchalari devor ostiga tushadi, tom qismlarini yerga tushishi, dud bo'ronlarning yorilishi va qismlarining yerga tushishi, to'siq devorlar va pardevorlardagi yoriqlar, ular qismlarining siljishi;

- yengil strukturaviy shikastlanish - devorlarda, panellar bilan tom orasida, katta bloklarning chegaralarida, ramkalarining yuk ko'taruvchi elementlaridagi kichik yoriqlar. O'rtacha shikastlanishni bartaraf etish uchun kapital ta'mirlash harajatlari talab qilinadi. Kapital ta'mirlash normaga ko'ra, u obyektning balans qiymatidan 15-35% dan hisoblanadi.

3. Og'ir shikastlanish.

- og'ir strukturasiz shikastlanishlar - dud bo'ronlar va panjarali devorlarning ag'darilishi, alohida yoki ko'plab yuk ko'taruvchi va o'z-o'zini mustaxkamlovchi elementlarning qulashi, to'siq devorlarning buzilishi;

- o'rtacha strukturaviy shikastlanishlar - devorlarda katta chuqur va ochiq yoriqlar, strukturaning elementlari orasidagi bog'lanishni yo'qolishi, bo'ylama devorlarni tuzilmasidan ajralishi. Jiddiy shikastlanganda ta'mirlash xarajatlari shikastlanishlarning xususiyatiga qarab belgilanadi va ekspert komissiyasi tomonidan hal etiladi va qayta tiklash ishlari olib boriladi. Qayta tiklashlar normaga ko'ra, obyekt balans qiymatining 35 dan 55% gacha bo'lgan zararlarga qarab aniqlanadi.

4. Juda og'ir shikastlanish.

- strukturasiz buzilishlar - ichki devorlarning alohida qismlari qulashi va to'siq devorlarining qulashi;

- strukturaviy buzilishlar - yuk ko'taruvchi devorlarni ag'darilishi, devorlardagi yoriqlar, binoning alohida qismlari o'rtasidagi tutashgan qismlarning ajralishi, yig'ma konstruksiyalarning tutash qismlarining buzilishi.

4-darajali bino shikastlanganda bino buziladi.

«GESI_Program»dan foydalanish asosida 7 va 8 ballarda [11, 12] intensivligi turlicha konstruktiv turlari bilan binolarning shikastlanish darajasi baholanadi.

Seysmik zaiflik yuqori tezlanishdagi shikastlanish foizi sifatida baholanadi.

Ta'rifga ko'ra, binolarning seysmik zaifligi strukturaning o'ziga xos xususiyati har qanday ta'sir tufayli ishonchlilik va xavfsizlikning yuqori sifatli yoki miqdoriy ko'rsatkichlarini yo'qotish deb tushuniladi. Seysmik zaiflik 0 dan (hyech qanday shikastlanishdan) 1 gacha o'zgaradi (tiklanishi mumkin emas). Seysmik zaiflikning seysmik ta'sirga bog'liqligi (masalan, ballar) seysmik zaiflik funksiyasi deb ataladi.

Shikastlanish darajasini MSK-98 shkalasida berilgan seysmik ta'sir darajasiga bog'laydigan seysmik zaiflik xususiyati odatda empirik tarzda aniqlanadi.

Seysmik ta'sirlarning turli intensivligida binolarning shikastlanishini batafsil baholash va binolarning muayyan konstruktiv turlarining seysmik zaiflik funksiyasini tuzish uchun hisob-kitoblar «GESI_Program» dasturidan foydalangan holda amalga oshirildi.

Ilovadagi jadvallarda ko'rib chiqilayotgan binolarning 6, 7 va 8 ballik ta'sirlardagi shikastlanishini hisoblash natijalari keltirilgan bo'lib, bu Jizzax viloyatining seysmik xavf darajasiga to'g'ri keladi.

8 ballda hisob-kitoblarga ko'ra eng katta shikastlanish A tipdagi binolarga bo'lib, qurilish materiallari sifatida guvalak, xom g'isht, paxsalaridan foydalanib qurilgan. «Guvalak» - oval shaklidagi suglinokni (lyoss), tabiiy sharoitlarda quritilib tayyorlangan qurilish materiallari hisoblanadi. Jizzax, Samarqand va O'zbekistonning janubiy viloyatlarida guvalakdan bino qurilishi keng foydalanib kelinmoqda. «Paxsa» - qurilish materiallari sifatida presslangan loy (plastik holatidagi) yordamida qurilgan bir qavatli binolardir.

Shuni ta'kidlash kerakki, A tipdagi har bir bino shikast yetkazilishiga ko'ra turli ma'nolarga ega. Misol uchun, seysmik ta'sirga nisbatan eng barqaror bo'lmagan binolar guvalak va paxsadan qurilgan binolardir. Bunday holda, bu turlarning barchasi umumlashtiriladi va ular uchun o'rtacha shikastlanish qiymatlari hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ismailov V.A., Aktamov B.U. Методика оценка повреждаемости и уязвимости индивидуальных домов при сейсмических воздействиях с различной интенсивностью //Научно-практический журнал: Архитектура. Строительство. Дизайн. – Tashkent, 2018. - №1-2. – S. 72-78.
2. Alkaz V.G., Isichko Ye.S., Ginsar V.N. Оценка сейсмического риска для наиболее крупных городов Республики Молдова// Buletinul Institutului de Geologiei Seismologie al A.M. 2012. - N 2. – S. 69-77.
3. Ismailov V.A., Aktamov B.U., Avazov Sh.B. Об оценки повреждаемости различных типов зданий при сильных землетрясениях //Экологический вестник Узбекистана. – Tashkent, 2018. - №9. – S. 15-17.
4. Xusomiddinov S.S., Ismailov V.A., Islamova N.F. Сейсмический риск г.Джизака// Геология и минеральные ресурсы. – Tashkent, 2018. - №4. – S. 48-52.
5. RADIUS (Risk Assessment Tools for Diagnosis of Urban Areas against Seismic Disasters). Publication of ISDR Secretariat, 2000.- R.12-13.
6. Tyagunov S., Ismailov V., Ibragimov R. Engineering-seismological aspects of earthquake scenario preparation: Experience of the IDNDR-RADIUS project implementation in Tashkent, Uzbekistan // International Workshop on recent earthquakes and disaster prevention management. - Ankara, 1999. - R. 21-28.
7. Tyagunov S., Abakanov T., Abdrakhmatov K., Begaliev U., Bindi D., Charyev M., Ilyasov I., Ishuk A., Mavlyanova N., Mikhailova N., Moldobekov B., Ospanov A., Parolai S., Pilz M., Pittore M., Rashidov T., Saidiy S., Ullah S., Usmanova M., Wieland M., Yasunov P., Ziyautdinov P., Zschau J. Seismic Risk Assessment in the Countries of Central Asia. Proc. Int. Conf.: Complexity in earthquake dynamics: From nonlinearity to earthquake prediction and seismic stability. Tashkent, Uzbekistan, 2012.
8. Mirjalilov A., Sudo K., Rashidov T., Khakimov S., Shaw R., Tyagunov S. RADIUS Project in Tashkent, Uzbekistan. Proc. 12th World Conference on Earthquake Engineering, Auckland, New Zealand, 2000.

9. Mavlyanova N., Ismailov V. Influence of human activity on deformations of ancient structures Ichan-Kala in Khiva city // Geotechnical and geological engineering. - 2004. - Vol. 22. - Issue № 1. - R. 135-150.
10. Ismailov V.A. О приращении сейсмической интенсивности при инженерной подготовке лессовых оснований зданий и сооружений // Вестник НУУз. - 2017. - № 3/1. - S. 290-296.
11. Ismailov V.A., Aktamov B.U., Allayev Sh.B. Методика оценки последствий сильного землетрясения для городских территории//Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси: -Минск, Т. 4, № 3, 2020.-S.305-315.
12. Aktamov. B.O', Ro'zimboyev F.F., Kuchli zilzila oqibatlarini kosmik suratlarning spektral indekslar asosidashifrovka qilish metodikasini qo'llangan xolda baxolash// Fan va ta'limni rivojlantirishda yoshlarni o'rni. Respublika miqyosidagi ilmiy-texnik konferensiya materiallari.Toshkent 2019.-S.28-29.