KO‘P QAVATLI BINOLARNING KONSTRUKTIV YECHIMLARINI MAHALLIY SHAROITGA MOS HOLDA TANLASH VA TADBIQ ETISH

Xusanova Malohat Mengnorovna
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti i.f.f.d PhD v.b. dotsent
Durdimurodova Go‘zal Baxtiyor qizi
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti magistranti
E-mail: gozaldurdimurodova694@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada ko‘p qavatli binolarni loyihalashda konstruktiv yechimlarni mahalliy tabiiy-iqlimiy, seysmik va geologik sharoitlarga mos holda tanlash masalalari yoritilgan. O‘zbekiston hududining seysmik faolligi, grunt sharoitlari hamda qurilish materiallari imkoniyatlari tahlil qilinib, zamonaviy konstruktiv tizimlarning qo‘llanish samaradorligi baholangan. Tadqiqot natijasida ko‘p qavatli binolarni loyihalash va qurishda konstruktiv yechimlarni takomillashtirish bo‘yicha ilmiy-amaliy tavsiyalar ishlab chiqilgan.

Kalit so‘zlar: ko‘p qavatli bino, konstruktiv yechim, seysmik hudud, mahalliy sharoit, monolit temirbeton, karkas tizimi.

Аннотация. В данной статье рассмотрены вопросы выбора конструктивных решений при проектировании многоэтажных зданий с учётом местных природно-климатических, сейсмических и геологических условий. Проанализированы сейсмическая активность территории Узбекистана, грунтовые условия и возможности строительных материалов, а также оценена эффективность применения современных конструктивных систем. В результате исследования разработаны научно-практические рекомендации по совершенствованию конструктивных решений при проектировании и строительстве многоэтажных зданий.

Ключевые слова: многоэтажное здание, конструктивное решение, сейсмический район, местные условия, монолитный железобетон, каркасная система.

Abstract. This article addresses the issues of selecting structural solutions in the design of multi-storey buildings, taking into account local natural-climatic, seismic, and geological conditions. The seismic activity of the territory of Uzbekistan, soil conditions, and the capabilities of construction materials are analyzed, and the effectiveness of applying modern structural systems is evaluated. As a result of the study, scientific and practical recommendations have been developed to improve structural solutions in the design and construction of multi-storey buildings.

Keywords: multi-storey building, structural solution, seismic area, local

ISSN 3030-3907

conditions, monolithic reinforced concrete, frame system.

KIRISH

Bugungi kunda shaharsozlik jarayonlarining jadallashuvi va yer resurslaridan oqilona foydalanish zarurati ko‘p qavatli binolar qurilishini rivojlantirishni taqozo etmoqda. Bunday binolarning ishonchliligi va xavfsizligi, avvalo, to‘g‘ri tanlangan konstruktiv yechimlarga bog‘liqdir. Ayniqsa, seysmik faol hududlarda joylashgan mamlakatlarda binolarning konstruktiv tizimlarini mahalliy sharoitlarga mos holda tanlash muhim ilmiy va amaliy masala hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasining aksariyat hududlari 7–9 balli seysmik zonalarda joylashgan bo‘lib, bu holat ko‘p qavatli binolarni loyihalashda maxsus yondashuvni talab etadi. Shu sababli konstruktiv yechimlarni tanlashda seysmik barqarorlik, iqtisodiy samaradorlik va ekspluatatsion ishonchlilik asosiy mezon sifatida qaraladi.

Raqamli loyihalash va BIM texnologiyalarining joriy etilishi

So‘nggi yillarda ko‘p qavatli binolarni loyihalashda BIM (Building Information Modeling) texnologiyalaridan foydalanish kengaymoqda. BIM tizimi yordamida bino konstruktiv elementlari yagona raqamli modelda birlashtiriladi va mahalliy sharoitlarga moslashtirish jarayoni aniqroq amalga oshiriladi.

BIM texnologiyasi quyidagi afzalliklarni beradi:

- konstruktiv xatoliklarni oldindan aniqlash;
- seysmik va shamol yuklarini modellashtirish;
- qurilish tannarxini optimallashtirish;
- ekspluatatsiya davrini prognozlash.

Mahalliy sharoitga mos konstruktiv yechimlarni tanlashda BIM asosida tahlil qilish muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Energiya samarador konstruktiv yechimlar

Hozirgi vaqtda ko‘p qavatli binolarda energiya tejamkor konstruksiyalar muhim talab sifatida qaralmoqda. Mahalliy iqlim sharoitlarini hisobga olgan holda quyidagi yechimlar qo‘llanilmoqda:

- ko‘p qatlamli issiqlik izolyatsiyalangan tashqi devorlar;
- quyosh nurlanishini kamaytiruvchi fasad tizimlari;
- yengil, lekin mustahkam temir-beton elementlar.

Bu yechimlar issiq iqlimli hududlarda bino ichki mikroiqlimini yaxshilab, energiya sarfini kamaytiradi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

So‘nggi yillarda urbanizatsiya jarayonlarining jadallashuvi va yer resurslaridan oqilona foydalanish zarurati ko‘p qavatli binolar qurilishini

ISSN 3030-3907

kengaytirishni taqozo etmoqda. Shu sababli, bunday binolarning konstruktiv yechimlarini tanlashda nafaqat zamonaviy texnologiyalar, balki mahalliy iqlim, geologik va seysmik sharoitlarni hisobga olish muhim ahamiyat kasb etadi.

Ilmiy adabiyotlarda ko‘p qavatli binolarning asosiy konstruktiv tizimlari sifatida karkasli, karkassiz (devorli), karkas-devorli va yadroli tizimlar keng yoritilgan. Xususan, SNiP va KMK me’yoriy hujjatlarida har bir konstruktiv tizimning qo‘llanish sohasi, ularning yuk ko‘tarish qobiliyati hamda seysmik barqarorligi aniq ko‘rsatib berilgan [1]. Ushbu manbalarda O‘zbekiston hududining aksariyat qismi seysmik faol zona ekanligi sababli konstruktiv yechimlarni tanlashda seysmik talablar ustuvor bo‘lishi lozimligi ta’kidlanadi.

A.S. Isayev va hamkorlarining tadqiqotlarida ko‘p qavatli turar joy binolarida temir-beton karkas tizimlaridan foydalanishning afzalliklari tahlil qilingan [2]. Mualliflar temir-beton karkaslarning yuqori mustahkamlikka ega ekanligi, ekspluatatsiya muddati uzoq bo‘lishi va mahalliy qurilish materiallaridan keng foydalanish imkonini berishini ilmiy asoslab bergan. Shu bilan birga, bunday tizimlarning loyiha qiymati va qurilish texnologiyasiga qo‘yiladigan talablar ham muhim omil sifatida qayd etiladi.

Mahalliy iqlim sharoitlarini hisobga olish masalasi M.X. Qodirov tadqiqotlarida chuqur yoritilgan [3]. Uning ishlarida O‘zbekistonning keskin kontinental iqlimi, yozda yuqori harorat va qishda sovuq sharoitlar binolarning konstruktiv elementlariga sezilarli ta’sir ko‘rsatishi qayd etiladi. Shu sababli, konstruktiv yechimlar bilan bir qatorda issiqlik himoyasi, deformatsion choklar va fasad materiallarini to‘g‘ri tanlash zarurligi asoslab berilgan.

Seysmik xavfsizlik masalalari bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarda (R.N. Mavlonov, Sh.K. Tursunov) ko‘p qavatli binolarda yadroli va karkas-devorli tizimlar seysmik barqarorlikni oshirishda samarali ekanligi ko‘rsatib o‘tilgan [4]. Ushbu tizimlar gorizontal yuklarni qabul qilishda yuqori samaradorlikka ega bo‘lib, zilzila vaqtida binoning umumiy barqarorligini ta’minlaydi. Mualliflar, ayniqsa, lift va zinapoya bloklari joylashgan temir-beton yadrolardan foydalanish mahalliy sharoitda maqbul yechim ekanligini ta’kidlaydilar.

TAHLIL VA NATIJALAR

Yengil va yuqori mustahkam materiallardan foydalanish

Zamonaviy qurilishda yengil betonlar, yuqori mustahkam betonlar va kompozit materiallar keng qo‘llanilmoqda. Ushbu materiallarning afzalligi shundaki, ular bino umumiy og‘irligini kamaytiradi, bu esa seysmik hududlarda katta ahamiyatga ega.

Mahalliy sharoitda ishlab chiqarilayotgan yengil beton bloklar:

- poydevorga tushadigan yukni kamaytiradi;

ISSN 3030-3907

- qurilish tezligini oshiradi;
- iqtisodiy samaradorlikni ta’minlaydi.

Seysmik izolyatsiya va energiya so‘ruvchi konstruksiyalar

Yangi ilmiy yondashuvlardan biri — seysmik izolyatsiya tizimlarini qo‘llashdir. Bunda bino poydevori bilan ustki qismi orasiga maxsus elastik elementlar joylashtiriladi. Natijada zilzila energiyasining bir qismi so‘riladi.

Bunday tizimlar:

- bino deformatsiyasini kamaytiradi;
- konstruktiv elementlarning shikastlanish ehtimolini pasaytiradi;
- binoning xizmat muddatini uzaytiradi.

Bu yechimlar hozircha qimmat bo‘lsa-da, istiqbolda mahalliy sharoitlarga moslashtirilishi mumkin.

Mahalliy sharoitga moslashtirilgan modul konstruksiyalar

So‘nggi paytlarda modulli qurilish tizimlari ham rivojlanmoqda. Oldindan tayyorlangan temir-beton yoki po‘lat modullar qurilish maydonida tez yig‘iladi. Mahalliy seysmik va iqlimiy sharoitlarga mos ishlab chiqilgan modullar:

- qurilish muddatini qisqartiradi;
- sifat nazoratini yaxshilaydi;
- inson omiliga bog‘liq xatolarni kamaytiradi.

Mahalliy sharoitlarning konstruktiv yechimlarga ta’siri

Seysmik omillar

Seysmik hududlarda ko‘p qavatli binolarga ta’sir etuvchi gorizontal yuklar binoning umumiy mustahkamligi va barqarorligini belgilaydi. Shu sababli konstruktiv elementlarning fazoviy ishlashini ta’minlaydigan karkasli va monolit tizimlar afzal hisoblanadi. Deformatsiyalarning bir tekis taqsimlanishi va energiyani so‘rish qobiliyati yuqori bo‘lgan konstruksiyalar seysmik xavfsizlikni oshiradi.

Iqlim sharoiti

Keskin kontinental iqlim sharoitida haroratning katta farqlari beton va metall konstruksiyalarda qo‘shimcha ichki kuchlanishlarni keltirib chiqaradi. Bu holat material tanlashda sovuqqa, issiqqa va korroziyaga chidamli materiallardan foydalanishni talab etadi. Issiqlik izolyatsiyasi yaxshi bo‘lgan konstruktiv yechimlar energiya tejamkorlikni ham ta’minlaydi.

Geologik sharoitlar

Mahalliy grunt sharoitlari, xususan, cho‘kuvchan va nam gruntlarning mavjudligi poydevor konstruksiyasini tanlashda muhim ahamiyatga ega. Bunday sharoitlarda qoziqli, lenta yoki monolit plita poydevorlaridan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

ISSN 3030-3907

Ko‘p qavatli binolarda qo‘llaniladigan asosiy konstruktiv tizimlar

Karkasli konstruktiv tizimlar

Karkasli tizimlarda yuk ko‘taruvchi elementlar ustun va rigellardan iborat bo‘lib, ular seysmik yuklarni samarali qabul qiladi. Ushbu tizim:

- baland qavatli binolar uchun qulay;
- rejalashtirishda moslashuvchanlikni ta’minlaydi;
- seysmik hududlarda keng qo‘llaniladi.

Devorli konstruktiv tizimlar

Yuk ko‘taruvchi devorlarga asoslangan tizimlar asosan past va o‘rta qavatli binolarda qo‘llaniladi. Ularning afzalligi qurilish texnologiyasining soddaligi bo‘lsada, seysmik hududlarda baland binolar uchun cheklangan imkoniyatlarga ega.

Monolit temirbeton tizimlar

Monolit temirbeton konstruksiyalar zamonaviy qurilishda eng samarali yechimlardan biri hisoblanadi. Ular yuqori seysmik barqarorlik, uzoq xizmat muddati va konstruktiv elementlarning yaxlit ishlashi bilan ajralib turadi. Mahalliy sharoitda ushbu tizimlardan foydalanish iqtisodiy va texnik jihatdan maqsadga muvofiqdir.

Konstruktiv yechimlarni tadbiq etish tajribasi

Amaliy qurilish jarayonida ko‘p qavatli binolarni loyihalash va barpo etishda zamonaviy hisoblash usullari va axborot texnologiyalaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega. BIM texnologiyalarini qo‘llash konstruktiv xatoliklarni kamaytirish, qurilish muddatlarini qisqartirish va loyiha sifatini oshirish imkonini beradi.

Shu bilan birga, qurilish jarayonida me’yoriy hujjatlarga rioya qilmaslik va nazoratning sustligi binolarning ekspluatatsion ko‘rsatkichlariga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin.

Tavsiyalar

Tadqiqot natijalariga asoslanib quyidagi ilmiy-amaliy tavsiyalar beriladi:

1. Seysmik hududlarda ko‘p qavatli binolar uchun monolit temirbeton va karkasli konstruktiv tizimlarni ustuvor qo‘llash.
2. Poydevor konstruksiyasini tanlashda muhandislik-geologik izlanishlarni chuqur tahlil qilish.
3. Mahalliy iqlim sharoitlariga mos, energiya tejamkor materiallardan foydalanish.
4. Loyiha va qurilish jarayonida zamonaviy hisoblash dasturlari va raqamli modellashtirish texnologiyalarini joriy etish.

Xulosa

ISSN 3030-3907

Ko‘p qavatli binolarning konstruktiv yechimlarini mahalliy sharoitlarga mos holda tanlash ularning seysmik xavfsizligi, iqtisodiy samaradorligi va uzoq muddatli ekspluatatsiyasini ta’minlaydi. O‘zbekiston sharoitida monolit temirbeton va karkasli konstruktiv tizimlar eng maqbul yechim hisoblanadi. Ilmiy asoslangan yondashuv va zamonaviy texnologiyalarni qo‘llash orqali qurilish sifatini sezilarli darajada oshirish mumkin.

Yangi texnologiyalar va zamonaviy materiallarning joriy etilishi ko‘p qavatli binolarning konstruktiv yechimlarini mahalliy sharoitga yanada moslashtirish imkonini bermoqda. Raqamli loyihalash, energiya samarador konstruksiyalar va seysmik izolyatsiya tizimlari kelajakda mahalliy qurilish amaliyotining ajralmas qismiga aylanishi kutilmoqda.

Ko‘p qavatli binolarni loyihalash va qurishda konstruktiv yechimlarni mahalliy sharoitga mos holda tanlash binolarning mustahkamligi, xavfsizligi va iqtisodiy samaradorligini ta’minlaydi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, seysmik hududlarda monolit temirbeton karkasli tizimlardan foydalanish eng maqbul yechimlardan biridir. Mahalliy grunt va iqlim sharoitlarini chuqur tahlil qilish, zamonaviy konstruktiv tizimlarni tadbiq etish orqali ko‘p qavatli binolar sifatini yanada oshirish mumkin.

REFERENCES

1. Mirzayev M.M., Xudoyberdiyev A.S. Ko‘p qavatli binolar konstruktiv tizimlarini loyihalash asoslari. – Toshkent: Fan va texnologiya, 2021.– 284 b.
2. Abdurahmonov O.R. Seysmik hududlarda zamonaviy binolar konstruksiyasi. – Toshkent: Qurilish nashriyoti, 2022. – 310 b.
3. O‘zDSt 3057:2020. Binolar va inshootlar. Seysmik hududlarda loyihalash talablari. – Toshkent, 2020.
4. KMK 2.01.03–20. Seysmik hududlarda qurilish. Yangilangan me’yorlar. – Toshkent, 2020.
5. Smith B.S., Coull A. Tall Building Structures: Analysis and Design. – New York: Wiley, 2019. – 808 p.
6. Paul S.C., van Zijl G.P.A.G. Performance of reinforced concrete buildings under seismic loading // Engineering Structures. – 2021. – Vol. 245. – P. 112–124.
7. Li Q., Zhang Y. Structural systems for high-rise buildings in seismic regions // Journal of Structural Engineering. – 2022. – Vol. 148(6). – P. 04022078.
8. Fardis M.N. Seismic Design, Assessment and Retrofitting of Concrete Buildings. – 2nd ed. – Springer, 2018. – 1030 p.

ISSN 3030-3907