

УДК 69.059.4

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ВПЛИВУ ЯКОСТІ БУДІВНИЦТВА НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНУ НАДІЙНІСТЬ КРУПНОПАНЕЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ

АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА НА ЭКСПЛУАТАЦИОННУЮ НАДЕЖНОСТЬ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

ANALYSIS STUDY OF THE INFLUENCE OF QUALITY CONSTRUCTION ON OPERATIONAL RELIABILITY OF LARGE-BUILDINGS

Герб П.І., к.т.н., доц. (Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг), **Валовой О.І., к.т.н., проф.** (Криворізький національний університет, м. Кривий Ріг)

Герб П.И., к.т.н., доц. (Криворожский национальный университет, г. Кривой Рог), **Валовой О.И., к.т.н., проф.** (Криворожский национальный университет, г. Кривой Рог)

Gerb P.I. D.Eng., associate professor (Kryvyi Rih National University, Kryvyi Rih), **Valovoi O.I. D.Eng., professor** (Kryvyi Rih National University, Kryvyi Rih)

Наведено і проаналізовано результати досліджень при обстеженнях крупнопанельних будівель та зроблені висновки, щодо впливу якості будівництва на експлуатаційну надійність.

Приведены и проанализированы результаты исследований при обследовании крупнопанельных зданий и сделаны выводы относительно влияния качества строительства на эксплуатационную надежность.

Results of studies during the examination of large buildings and conclusions schodo influence the quality of construction on operational reliability were shown and analyzed.

Ключові слова:

дослідження, крупнопанельні будівлі, будівництво, експлуатаційна надійність

исследования, крупнопанельные здания, строительство, эксплуатационная надежность
Studies, large-building , construction, operational reliability

Стан питання та задачі дослідження. Надійність та безпечна експлуатація будівель, споруд та інженерних комунікацій, запобігання аваріям на них — це проблема, яка зараз, у перехідний період розвитку економіки у нашій країні вкрай загострена.

Нині передбачено широкий комплекс заходів для вирішення цієї актуальної проблеми. Серед них — інвентаризація фактичного стану шляхом проведення обстежень технічного стану і паспортизації всіх існуючих об'єктів виробничого, житлово-цивільного та іншого призначення, інженерно-технічних споруд та інженерних мереж незалежно від їх підпорядкування і форми власності. Цей захід повинен забезпечити виявлення кількості та підпорядкування об'єктів, що перебувають у незадовільному технічному або аварійному стані, і складання реєстру цих об'єктів, що є необхідною передумовою розроблення і вжиття заходів для виправлення стану.

Сучасними вимогами до будівельного виробництва є: системність; безпека; гнучкість; ресурсозбереження; якість; ефективність. Одночасно зростання обсягів будівництва і, як наслідок, збільшення будівельного фонду все наполегливіше ставить завдання необхідності підтримувати і підвищувати якість будівель та споруд шляхом проведення поточних, капітальних ремонтів, модернізації і реконструкції. Практика прийняття рішень без локальної інженерної інформації ускладнює виробничу систему і є гальмом у досягненні ефективного кінцевого результату — забезпечення надійності й безпечної експлуатації будівель та споруд. Безпечність розглядається, як властивість будівельного об'єкта зберігати придатність до експлуатації впродовж передбаченого терміну без потенційної загрози для життя і здоров'я людей.

Мета досліджень. З огляду на інформацію отриману при обстеженнях технічного стану великопанельних будинків важливо виявити, який вплив на їх безпечну експлуатацію мають дефекти при будівництві.

Аналіз досліджень. При експлуатації великопанельних будинків часто спостерігаються протікання і промерзання стиків зовнішніх стін. За даними [1] цей вид відмов становить близько третини всіх експлуатаційних пошкоджень житлових будівель. Ще третина пошкоджень складають тріщини в швах, оздоблювальних шарах і огорожувальних конструкціях. В цілому, близько 70% обстежених великопанельних будинків мають пошкодження зовнішніх стін. Протікання через стіни відбуваються в 38% випадків відмов, пов'язаних із зволоженням, в тому числі 36% через вертикальні шви, 32% - горизонтальні шви, 25% - кутові з'єднання. Причому близько 50% відмов стиків припадає на верхні поверхи, що пов'язано з підвищеним тиском вітру.

Причини експлуатаційних відмов різноманітні: невдалі рішення деяких типів стиків, дефекти виготовлення, транспортування та монтажу панелей, порушення технології герметизації стиків, низька якість виконання зв'язків і замоноличування стиків, різні експлуатаційні впливи. Як показали дослідження [1-3], основною причиною виникнення і розкриття тріщин в стиках великопанельних будинків є перерозподіл навантажень між стінами при розвитку неоднакових деформацій повзучості і усадки стін, що сполучаються і їх стикових з'єднань, а також температурно-вологісні впливи.

Розкриття стиків обумовлюється високою піддатливістю зв'язків петльового типу, що з'єднують панелі в горизонтальному напрямку. Стіна розчленовується на окремі вертикальні елементи, число яких відповідає кількості вертикальних рядів панелей. Кожен вертикальний ряд панелей деформується самостійно, а тріщини у вертикальних швах компенсують температурні деформації панелей. Причому ширина розкриття стику нижніх поверхів менше, тому що навантаження і сила тертя в горизонтальних швах вище і деформації менше. Усадкові явища в панелях зовнішніх стін, інтенсивно протікають в перші місяці після їх монтажу, також можуть призводити до незворотного розкриття вертикальних стиків.

Періодичні температурні деформації стиків панелей на одну кімнату можуть досягати 1 мм, панелей на дві кімнати - 2 мм. Причому частота появи деформацій 0,4-0,6 мм може становити 200 разів на рік, 0,8-1,0 мм - 10 разів на рік, головним чином, в зимовий період [3]. Таким чином, застосовувані герметики повинні ефективно працювати в умовах зміни розмірів стику на 10-20%. Згідно Правилам і нормам технічної експлуатації житлового фонду, регламентоване розкриття стиків від температурних деформацій приймається рівним для горизонтальних стиків - 0,6-0,7 мм, вертикальних - 2-3 мм. При цьому допустима ширина розкриття тріщин обмежується величиною: в стиках - до 1 мм, в панелях - до 0,3 мм.

Поява силових тріщин в елементах великопанельних будинків пов'язане з дією складних концентрацій навантажень, викликаних неточностями монтажу панелей, а також нерівномірністю по товщині швів розчинів. Для обстежених будівель серії 97 і 121 встановлено, що типові тріщини виникають в підвіконному поясі панелей (рис.1).

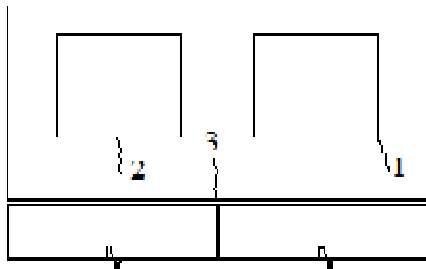


Рис.1. Види тріщин в панелях

Ширина розкриття тріщин типу 1 і 2 досягає 1,5-2,0 мм. Зазначені тріщини можуть виникати внаслідок нагріву внутрішнього шару панелей від радіаторів. У двухмодульних панелях серії 121, встановлених на дві цокольні панелі, часто виникають тріщини типу 3. Вони є наслідком розтягуючих напружень в середній частині панелі через температурні деформації цокольних панелей. Подібні тріщини були виявлені і в великопанельних будівлях серії 1-464 [1].

Встановлено, що в більшості випадків тріщини на зовнішньому шарі панелі відповідає тріщина на внутрішньому шарі. При цьому доведено існування значних розтягуючих напружень в підвіконному поясі панелей, перевищуючих граничні значення при розрахункових навантаженнях.

У платформних стиках, при погній якості розчинного шва часто з'являються тріщини в стіновій панелі і кінцевій частині плити перекриття. Спільна робота внутрішніх і зовнішніх стін, що перешкоджає виникненню тріщин, найкраще забезпечується при встановленні плит перекриття на зовнішні стіни. При стиках інших типів можливі значні (до 2-3 мм) деформації зсуву у вертикальних стиках з розкриттям тріщин до 1,5-2,0 мм [2].

Якщо взаємозв'язок інтенсивності відмов стиків і якості їх герметизації безсумнівна і підтверджується досвідом експлуатації, то вплив якості будівельно-монтажних робіт в цілому на пошкоджуваність великопанельних будинків не настільки очевидна і потребує доказів. Логічне обґрунтування зазначеного впливу обумовлено наступними експериментально-теоретичними положеннями.

1. Робота будівлі та напружено-деформований стан його несучих елементів залежить від жорсткості конструктивної системи. Крім характеристик перетинів і матеріалів на жорсткість впливають піддатливість з'єднань збірних елементів, швів, стиків і перемичок при розтягуванні, стисненні, зсуві, повороті і перекосі.

2. Піддатливість зв'язків залежить від їх виду (петльові, зварні), характеристик сталі, рівня напруг і якості замонолічування стику (ширини розкриття тріщин).

3. Піддатливість швів з розчинів при стисненні прямо пропорційна товщині шва і обернено пропорційна міцності розчину. При платформному обпиранні коефіцієнт податливості стику при стисненні визначається піддатливістю швів з розчинів, модулем пружності бетону опорної частини плити перекриття і глибиною обпирання плити.

4. На податливість шпонкових стиків при зсуві впливає їх геометрія, модулі пружності матеріалу панелі і бетону замонолічування.

5. Піддатливість перемичок залежить від характеристик перерізу, модуля пружності і модуля зсуву бетону, параметрів армування, а у фазі утворення вертикальних тріщин - додатково від їх ширини розкриття та кількості.

Висновки. Таким чином, спостережувані дефекти зведення великопанельних будинків [4], а саме: розширені і нерівномірні шви з розчинів, зниження міцності розчину та бетону в швах і стиках, порушення геометрії стиків при неточності монтажу, дефекти виконання зв'язків збірних елементів - призводять до зниження наведеної згинальної жорсткості в стовпах стін, невикладного перерозподілу зусиль, зниження загальної жорсткості, міцності і стійкості будинку.

Таким чином, вже через 10-30 років експлуатації надійність дефектних конструкцій знижується до критичних значень, що вимагає передчасних витрат на їх відновлення та ремонт.

1.Ройтман А.Г. Деформации и повреждения зданий. – М.: Стройиздат, 1987. – 160 с. 2. Шапиро Г.А., Сендеров Б.В., Фрайнт М.Я. Оценка качества изделий и монтажа крупнопанельных зданий по результатам прочностных натурных испытаний. – М.: Стройиздат, 1976. – 97 с. 3. Ройтман А.Г. Надежность конструкций эксплуатируемых зданий. – М.: Стройиздат, 1985. – 175 с. 4. Байбурин А.Х., Головнев С.Г. Качество и безопасность строительных технологий: Монография. – Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 453 с.