

художественной подсветки здания, которые последующим расчетом характеристик требуют соответствующих согласований с источниками света.

Литература.

1. Форум: Реклама.-2011. – Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%A0%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%BC%D0%B0&oldid=39235451>.
2. Входные группы от «Центр материаловедения» проектная производственная инжиниринговая научно-технологическая компания полного цикла. – 2011. – Режим доступа: <http://www.dom.ua/navesy.html>.
3. Форум: Входные группы. – Режим доступа: <http://masterskaya.kiev.ua/vq.html>.
4. Форум: Подсветка зданий. Vienna 3D Building Projection in London. – 2011. – Режим доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=OqLFYcretDg&NR=1>.
5. Форум: Подсветка зданий. Vimeo Festival IAC Projection Mapping – 2011. – Режим доступа: <http://www.youtube.com/watch?v=Q40M83yChQs>.

УДК 624. 131

РОЗВИТОК КОНСТРУКТИВНИХ СХЕМ ГРОМАДСЬКИХ БУДИНКІВ ІЗ КАМ'ЯНИХ ТА ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ, ЗБУДОВАНИХ У СЕЙСМІЧНИХ РАЙОНАХ УКРАЇНИ

Пащенко А.М., Пігуль О.В., Чегринець А.М.

Розглядається розвиток конструктивних схем громадських будинків у сейсмічних районах України, виконаних із кам'яних чи залізобетонних конструкцій, від Х століття до сьогодення.

Постановка проблеми. Згідно із даними Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України, сейсмічні райони з прогнозованою інтенсивністю сейсмічних впливів 6-9 балів за шкалою MSK-84 в Україні займають близько 20% території (майже 120000 км. кв.), на якій проживає понад 10 млн. населення. Райони з інтенсивністю 7-9 балів за шкалою MSK-84 складають близько 12% території, де проживає більше 7 млн. населення. До сейсмічно небезпечних районів відносяться території Автономної Республіки Крим, частина Одеської і Чернівецької областей, Карпатський регіон, Кіровоградська, Вінницька, Львівська, Тернопільська області і деякі райони Донбасу. Значну загрозу для території України становлять вогнища підкорових землетрусів із сейсмоактивної зони Вранча (Румунія) і локальні неглибокі землетруси Криму, Закарпаття і Передкарпаття [2, 5].

Об'єктивні дані для сейсмологічних досліджень, на основі яких формуються науково обґрунтовані прогнози значення сейсмічної небезпеки, отримують на сейсмічних станціях. Зараз при Інституті геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України функціонує система з 36 сейсмічних станцій. Станція "Київ-IRIS" експлуатується спільно з Альбукеркською обсерваторією (США). У 2008 р. створено ще чотири нові сейсмічні станції: "Пилиповичі", "Десна", "Одеса" і "Полтава".

На засіданні президії національної академії наук України від 08.10.2008 № 244 було прийнято наступне рішення: "спільно з фахівцями Міністерства регіонального розвитку та будівництва України протягом 2009 р. розробити науково-методичну програму для інженерно-сейсмометричних спостережень на типових і експериментальних будинках (спорудах)".

Аналіз останніх досліджень. Питанням забезпечення надійної і безаварійної експлуатації будівель та споруд на сьогодні займається значна кількість наукових шкіл, так як руйнування конструкцій веде до значних матеріальних та

людських втрат. Провідними вченими цих шкіл розроблені конструктивні схеми будівель, виконаних із різних матеріалів, що мають підвищену стійкість до динамічних та ударних навантажень [3].

Виділення невирішеної раніше частини загальної проблеми. До сьогоднішніх днів збереглися кам'яні будівлі, які розташовані на одному із найбільш небезпечних сейсмічних районів України – Автономній Республіці Крим, віком понад 10 століть. Тому є доцільним ще раз розглянути та узагальнити архітектурно-планувальні рішення таких будівель з метою використання їх конструктивних схем у сучасному будівництві [4].

Формулювання цілей статті. Метою даної роботи є опис конструктивних схем громадських будинків, виконаних із кам'яних та залізобетонних конструкцій, розташованих на сейсмічних районах України.

Виклад основного матеріалу. Найдавніший на території Криму і сучасної України землетрус, підтверджений джерелами, – Пантікапейський землетрус (6 ст. до н.е.). Цю подію підтверджують і дані археологічних розкопок, які фіксують значні пошкодження кам'яних споруд не в одному місті Керченського півострова. У літописах Порфмія та Геродота описаний землетрус, датований I століттям до н.е. Описана катастрофа 480 року нашої ери. Вона відбулася приблизно у вересні-жовтні продовжувалася приблизно 40 днів. Також є ширші дані більш "свіжіших" землетрусів силою 5-9 балів у 1471, 1790, 1793, 1802, 1838, 1869, 1875, 1902, 1908, 1919 роках і останнього, мабуть самого руйнівного для уже сучасних споруд, 1927 року. Тоді у районі Ялти постраждало 70 % споруд, в самому місті були пошкоджені готелі «Росія», «Ялта», житлові будинки. Тому розгляд конструктивної схеми несучих конструкцій будинків, що "пережили" більше десятка значних землетрусів, є досить актуальним.

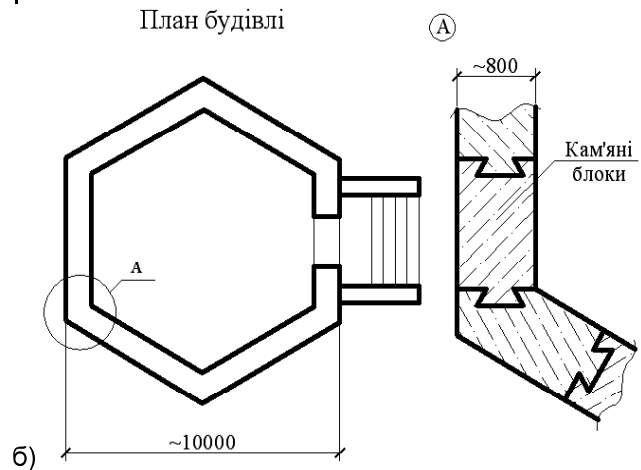
До однієї із самих найдавніших таких

культових споруд на території Криму, не враховуючи печерні житла, є мавзолей Джанике-Ханим (рис. 1). Він знаходиться на території середньовічного печерного міста Чуфут-Кале неподалеку сучасного міста Бахчисарай. Пам'ятник XV століття добре зберігся. В плані він має форму шестикутника. Стіни товщиною до одного метра викладені із кам'яних блоків без застосування будь-якого розчину. Блоки пов'язані

між собою за допомогою з'єднання, названого "ластівчин хвіст" (див. рис. 1, б). Каміні так чітко підігнані один до одного, що між ними, навіть сьогодні, через більше ніж півтисячоліття після зведення будівлі, неможливо вставити лезо ножа. Також слід відмітити, що будівля побудована на скельних ґрунтах, тому влаштування фундаментів якоїсь індивідуальної форми не виконано.



а)



б)

Рис. 1. Мавзолей Джанике-Ханим на території Чуфут-Кале: а) загальний вигляд; б) конструктивні особливості поєднання кам'яних блоків стін

Аналогом таких конструктивних схем з'єднань залізобетонних конструкцій у сучасному будівництві є шпонкові стикові з'єднання. Наприклад, для з'єднання ригелів з колонами і створення несучого каркасу будівель, плит перекриття для поєднання їх в сумісну роботу і створення єдиного жорсткого диску перекриття, стінових панелей житлових і промислових будинків тощо.

кенас – молитовних будинків – у XIV столітті на території того ж Чуфут-Кале, була використана наступна конструктивна схема. У кам'яних стінах товщиною 50-100 см вставлялися зв'язуючі пояси – фахверки, виконані із дерев'яних балок твердих порід, просичених смолами (рис. 2). Відстань між цими поясами складала 2-3 метра. Ці дерев'яні пояси вибрані із якісної деревини та так гарно оброблені, що знаходяться у задовільному технічному стані і сьогодні.

Під час будівництва допоміжних будинків



а)



б)

Рис. 2. Загальний вигляд стін молитовних будинків на території Чуфут-Кале

Сучасним аналогом таких поясів є монолітні залізобетонні пояси, армовані сталеву

арматурою. Згідно норм проектування будівель у сейсмічних районах України [1], у каркасно-

кам'яних будівлях монолітні залізобетонні колони каркасу повинні виконуватись у місцях сполучень стін перерізом не менше 40 см×40 см, відкритими не менше ніж з одного боку, з бетону класу не нижче В15. Відстань між колонами допускається не більше 8 м. Арматура колон повинна анкеруватися в поперкових монолітних (збірно-монолітних) поясах і в фундаментах. Збірно-монолітні пояси повинні забезпечувати контакт кладки з монолітним бетоном не менше ніж на 60 % від загальної площі обпирання пояса на кладку. Поперечне армування колон виконується відповідно до вимог армування колон каркасних будівель. Діаметр вертикальної арматури при конструктивному армуванні повинен бути не менше 10 мм і крок не більше 900 мм, горизонтальної – діаметр не менше 6 мм, крок не більше 600 мм.



а)

На рисунку 3 показані типові вирішення конструктивних каркасів будинків, що зводяться в наш час на території Автономної Республіки Крим. Такі будинки складаються із несучого монолітного залізобетонного каркасу (колони та горизонтальні балки, розташовані під кутом 90° по відношенню один до одного), а простінки заповнені легким стіновим матеріалом – ракушняком (рис. 3, а), цеглою чи газобетонними блоками. Крім цього, для підвищення загальної жорсткості каркасу будівлі, у багатоповерхових житлових будинках влаштовуються діагональні розкоси у площині балок чи колон. На рисунку 3, б наведено схематичне креслення несучого каркасу багатоповерхового будинку із використанням горизонтальних розкосів у площині балок перекриття (ці розкоси виділені чорним кольором).



б)

Рис. 3. Сучасні будинки на території поселень в Криму

Висновки. Будівлі, що “пережили” більше десятка значних землетрусів на протязі останніх п'ятсот років, мають корисні для інженерів-будівельників архітектурно-планувальні рішення поєднання несучих конструкцій. Це поєднання елементів несучих конструкцій в замок (використання ефективної конструкції цих замків у вигляді “ластівчиного хвоста”, використання

зв'язуючих фахверків у стінах тощо.

Будівлі та споруди, які будуються після 2007 року, розраховані на інтенсивність землетрусів 8 балів та більше. Під час їх проектування приймаються конструктивні рішення, які враховують динамічні навантаження на каркас будівлі.

Література

1. ДБН В.1.1-12:2006 Будівництво у сейсмічних районах України.
2. Ена А.В. Палеосейсмичність горного Криму в геологічних пам'ятниках и проблема сейсмогравітаційної небезпекості / А.В. Ена // Культура народів Причорномор'я. №50, Т.2. – 2004 – С. 7-10.
3. Немчинов Ю.И. Сейсмостійкість зданий и сооружений / Немчинов Ю.И. - Киев, 2010.
4. Немчинов Ю.И. Сейсмостійкість зданий и сооружений Севастополя / Ю.И. Немчинов, А.А. Лимаренко, В.И. Арестов // Будівельні конструкції: Міжвідомчий науково-технічний збірник наукових праць (будівництво). – Вип. 73. – Київ, ДП НДІБК, 2010. – С. 75-82.
5. Пустовитенко Б.Г. К вопросу о связи сейсмических процессов в Крыму с тектоникой / Б.Г. Пустовитенко, В.Н. Тростников // Геофизический сборник. Вып. 77. – 1977 – С. 13-23.