

*В.В. Погрібний, к.т.н., доцент,
Д.В. Усенко, аспірант
Полтавський національний технічний
університет імені Юрія Кондратюка*

ХАРАКТЕР РУЙНУВАННЯ ЦЕГЛЯНОЇ КЛАДКИ ПРИ СУМІСНІЙ ДІЇ ВЕРТИКАЛЬНИХ І ГОРИЗОНТАЛЬНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Будівля знаходиться під сумісним впливом вертикальних і горизонтальних навантажень. До останніх відносять вітрові навантаження, величина яких залежить від швидкості вітру та його поривчастості. Вітрове навантаження містить дві складові – статичну і динамічну. Останню необхідно враховувати для багатопверхових будівель заввишки понад 40 м. Середня швидкість вітру, тобто статична складова, зростає з висотою. Що сильніший вплив навколишніх об'єктів (дерев, складок ландшафту, будівель), тим на більшій висоті швидкість вітру досягає максимальної величини. Відомо, що в Україні приблизно 15% територій являються сейсмонебезпечними з розрахунковою сейсмічністю понад 7 балів. Нові карти сейсмічного районування ЗСР-2004, введені в дію в ДБН В 1.2.2-2006 «Будівництво в сейсмічних районах України» з 2006 року, передбачають розширення територій, які підпадають під дію сейсмічних впливів. Це відбувається також і завдяки антропогенному впливу людини на літосферу – видобуванню корисних копалин, меліорації тощо. Основним силовим впливом на будівлю (споруду) при землетрусі являється дія інерційних сил, яка за умови хаотичності коливань ґрунту, може мати будь-який напрямок. Для спрощення розрахунку їх розкладають на вертикальну й горизонтальну складову.

Розповсюдженим явищем, котре призводить до виникнення горизонтальних зусиль у цегляних стінах, є просідання ґрунту основи. Його причинами слугують нерівномірне навантаження фундаментів, концентрація напружень під кутами будівель, замочування ґрунту із труб старої каналізації, зміни характеристик ґрунту в період будівництва й інше.

У межах України зустрічаються випадки, коли сейсмонебезпечні райони характеризуються наявністю просідаючих ґрунтів. Сумісна дія на кладку сейсмічних сил та сил, які викликані просіданням ґрунтів, є особливо небезпечною. Вплив техногенних чинників постійно зростає: навіть землетруси нині стають рукотворними. Як показали сучасні дослідження, великі водосховища створюють на територіях, прилеглих до них, зони підвищеної сейсмічності, які можуть сягати на багатокілометрові відстані.

Сумісна дія на цегляну кладку вертикальних і горизонтальних сил призводять до її характерних пошкоджень. Їх аналіз виконаний в роботах Г.Н. Ашкинадзе, І.І. Гольденблада, С.В. Кожарінова, В.І. Коноводченка,

Л.Н. Махатадзе, Г.П. Тонких, А.В. Черкашина. На рис. наведені основні схеми пошкоджень цегляних стін: косі тріщини в простінках і на ділянках під прорізами, викликані дією головних розтягуючих напружень.

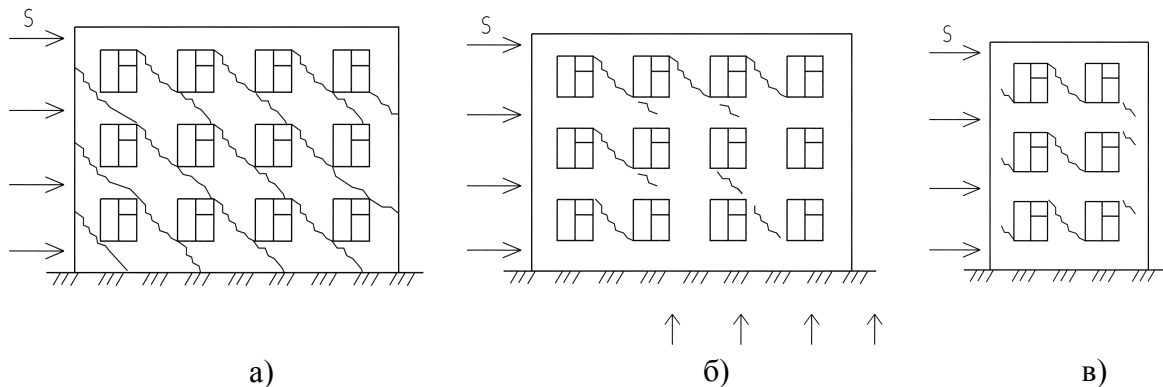


Рис. Основні схеми пошкоджень цегляних стін будівель: а) поздовжніх при незначних вертикальних силах; б) поздовжніх при великих вертикальних силах; в) поперечних при незначних вертикальних силах у стінах з прорізами

Існує думка, що простінки під впливом горизонтальної складової сейсмічного навантаження працюють аналогічно до умов, які виникають у каркасі при його перекосі. В міру зростання величини горизонтальних сил кладка проходить три стадії деформування. В першій простінки працюють спільно з надвіконним поясом за всією площею їхнього контакту: вертикальне навантаження передається з верхнього простінка на нижній за всім горизонтальним перерізом. У другій стадії в рівні верху і низу прорізів утворюються горизонтальні тріщини, котрі порушують контакт між верхньою і нижньою ділянками кладки. На цій стадії передача навантаження здійснюється на меншій довжині. Третя стадія характеризується утворенням діагональних тріщин у простінку. Простінки на одній осі на різних поверхах будівлі можуть знаходитися на різних стадіях деформування, що пов'язано зі зміною величин і співвідношення вертикальних і горизонтальних сил, а також з можливими відмінностями в міцності і жорсткості простінків.

Отже, доволі часто на будівлі із цегляними стінами сумісно діють вертикальні та горизонтальні навантаження. До останніх відносяться сейсмічні, вітрові впливи, дія кранового обладнання, техногенні чинники, горизонтальні зусилля також можуть бути спричинені певними ґрунтовими умовами. Таке навантаження спричиняє утворення косих тріщин в простінках і на ділянках під прорізами, викликаних дією головних розтягуючих напружень. Існують пропозиції, що до розгляду роботи простінка в цьому випадку як при перекосі. Розробляється методика розрахунку простінків на основі варіаційного методів теорії пластичності.