

ОЦІНКА СЕЙСМОСТІЙКОСТІ КОНСТРУКТИВНОЇ СИСТЕМИ БЕЗКАРКАСНИХ БАГАТОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ ВІЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ НА ОСНОВІ НАТУРНИХ ВИПРОБУВАНЬ ПРОСТОРОВОГО ДОСЛІДНОГО ФРАГМЕНТУ

Бабік К.М., к.т.н., зав. відділу ДП НДІБК

Бєлоконь А.М., інж. ДП НДІБК

Діколь К.В., інж. ПП «Капітель-М»

Донець Т.П., інж. ДП НДІБК

Дирда В.І., д.т.н., зав. відділу ІГТМ НАНУ

Жарко Л.О., к.т.н., зав. відділу ДП НДІБК

Калініченко А.С., інж. КП «БУДОВА»

Кубійович Н.В., інж. ПП «Капітель-М»

Мар`єнков М.Г., д.т.н., пров. наук. співр. ДП НДІБК

Мурашко О. В., д.т.н., директор ПП «Капітель-М», ОДАБА

Немчинов Ю.І., д.т.н., заст. директора ДП НДІБК

Фесенко О.А., к.т.н., зав. лабораторії ДП НДІБК

Впродовж 2020-2021 рр. виконано експериментально-теоретичне обґрунтування сейсмостійкості великопанельних багатоповерхових житлових будинків згідно програми науково-технічного супроводу (НТС). Дослідження проведено спеціалістами ДП НДІБК, ПП «Капітель-М», КП «БУДОВА» та ІГТМ НАНУ.

Конструктивна схема будинку - поперечно-стінова з несучими залізобетонними збірними великопанельними стінами. Несучі конструкції підвального та першого поверхів виконуються в монолітному залізобетоні. Типи стиків – контактні, монолітні та комбіновані; в місцях обпирання балконних плит – платформні. Сприйняття горизонтальних, в тому числі сейсмічних, навантажень забезпечується роботою збірних стін та взаємними зв'язками між панелями стін між собою та перекриттями. Зв'язки забезпечують передачу зусиль зсуву та розтягу; передача зусиль стиску відбувається в горизонтальних стиках між панелями через шви з розчину.

Проведено аналіз світового досвіду проектування подібних об'єктів та їх поведінки при потужних землетрусах, вибір варіантів конструктивних і технологічних рішень, зокрема з урахуванням досвіду ДП НДІБК щодо сейсмоізоляції багатоповерхових будинків. В рамках робіт НТС проектування об'єкта виконано перевіірочні розрахунки просторової моделі 16 поверхового житлового будинку,

включаючи основу, фундаменти і верхню будову, підготовлено рекомендації із забезпечення сейсмостійкості будівлі.

З метою визначення сейсмостійкості конструктивної системи безкаркасних будинків вільного планування було проведено випробування натурального 2 поверхового дослідного фрагменту. Відповідно до розробленої Програми випробування фрагменту проведено при статичних та динамічних навантаженнях в два етапа: з системою сейсмозахисту у рівні першого поверху фрагменту та при відсутності сейсмоізоляції. Сейсмоізоляція фрагмента включала 15 гумометалевих опор, які розроблено і запатентовано ДП НДІБК та Інститутом геотехнічної механіки (ІГТМ) НАНУ та виготовлені в Україні. До випробувань фрагменту було визначено фактичні жорсткості двох сейсмоопор на стиск за результатами лабораторних випробувань в ДП НДІБК.

Розрахунки динамічної лінійної моделі дослідного фрагменту виконані в ПК ЛІРА САПР у відповідності з вимогами ДБН В.1.1-12:2014 для двох варіантів: з сейсмоізоляцією у рівні монолітного пояса на першому поверсі та при жорсткому з'єднанні монолітного поясу із фундаментом. Сейсмичні навантаження на дослідний фрагмент визначені за спектральним методом ДБН В.1.1-12:2014. Розрахункові перша та друга форми власних коливань сейсмоізольованого фрагменту є поступальними, третя форма коливань – крутильна, що відповідає вимогам ДБН В.1.1-12:2014. Визначені частоти власних горизонтальних коливань як сейсмоізольованого фрагменту так і при відсутності сейсмозахисту, також декременти коливань до початку випробувань та після статичних знакозмінних навантажень послідовно з 4 сторін фрагменту (еквівалентні 6, 7 та 8 балам). Аналіз отриманих даних дозволив зробити висновок, що жорсткість сейсмоопор на зсув не змінилась.

Результати нелінійних розрахунків напружено-деформованого стану конструкцій дослідного неізольованого фрагменту отримано при навантаженнях інтенсивністю 8 балів. Розрахункове максимальне значення ширини розкриття тріщин в стінових панелях отримано 0,12 мм, при випробуваннях 0,1 мм.

Результати аналізу даних статичних та динамічних випробувань та розрахунків дослідного двоповерхового фрагменту 16 поверхового житлового будинку дозволили зробити висновок щодо сейсмостійкості конструктивної системи безкаркасних будинків вільного планування.