

**Національний університет біоресурсів і
природокористування України**

Факультет конструювання та дизайну



ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

**«Вісник студентів факультету конструювання та дизайну
Національного університету біоресурсів і
природокористування України»**

Випуск 10

Київ-2022

УДК 624.154

ВПЛИВ СІТКИ РОЗБИТТЯ НА СКІНЧЕННІ ЕЛЕМЕНТИ ПЛИТИ ПЕРЕКРИТТЯ НА ЇЇ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН

Студент – Савицький О.С.

Науковий керівник – ст. викл. Бакуліна В.М.

Для дослідження за даною темою взята будівля релігійного призначення з прибудовою, що буде будуватися в м. Охтирка. Розміри церкви в плані 64,7 х 57,39 м.

Темою науково-дослідної роботи є вплив сітки розбиття на скінченні елементи плити перекриття на її напружено-деформований стан.

Для досягнення мети потрібно зробити аналіз напружено-деформованого стану плити перекриття при розбитті її на скінченні елементи для двох варіантів.

Задачі які треба виконати:

- виконати розрахунок напружено-деформованого стану плити перекриття з кроком сітки 1м та 0,5м;
- дослідити зміну напружень, моментів, зусиль та переміщень у плиті перекриття;
- визначення похибки розрахунку плити для двох схем розбиття на СЕ;
- вибір сітки СЕ, що дають точніший результат розрахунків.

Для розрахунку приймаємо плиту перекриття товщиною 200мм з бетону класу С25/30, що обпирається на стіни.

Важливою задачею роботи є аналіз зміни напружено-деформованого стану плити перекриття при різних варіантах розбиття її на скінченні елементи.

Для вирішення поставленої задачі було виконано розрахунок плити перекриття на відм.+2,750м головного корпусу будівлі релігійного

призначення з прибудовою у м. Охтирка. Розрахунок виконано за допомогою ПК Мономах. Для розрахунку прийнято дві схеми розбиття плити на скінченні елементи (див. рис. 1 та 2). Для першої схеми крок розбиття на СЕ становить 1м, для другої – 0,5м, тобто сітка розбиття в два рази густіша.



Рисунок 1 – Монолітна плита перекриття

В результаті виконання розрахунку плити перекриття для двох схем розбиття на СЕ отримуємо напруження та зусилля, що виникають у конструкції для поєднання навантаження $1,1P+1,2D+1,2K+1,4B$, де P – постійне, D – довготривале, K – короткочасне, B – вітрове навантаження.

Результати розрахунку плити перекриття (для двох варіантів розбиття моделі на СЕ) та показані в табл. 1.

Аналіз зміни напружено-деформованого стану плити перекриття при різних варіантах розбиття її на скінченні елементи показав наступне: середня похибка розрахунку плити для двох схем розбиття на СЕ становить від 9% до 83%. Тобто, згущення сітки розбиття моделі плити у два рази показало набагато точніші результати розрахунку.

Таблиця 1

Аналіз зміни напружено-деформованого стану плити перекриття при двох
схемах розбиття її на СЕ

Фактор напружено- деформованого стану		Значення зусилля				Похибка з Min значень	Похибка з Max значень	Похибка сере дне значення
		Min		Max				
		Схема 1	Схема 2	Схема 1	Схема 2			
Напруже- ння	Nx	49 т/м²	60 т/м²	110 т/м²	123т/м²	18%	11%	14%
	Ny	21 т/м²	37 т/м²	46 т/м²	57 т/м²	43%	19%	31%
Момент	Mx	2,6т*м	4,2т*м	2,0 т*м	2,2 т*м	38%	9%	23%
	My	4,3т*м	6,0т*м	2,0 т*м	3,1 т*м	28%	35%	31%
Зусилля	Qx	4,0т	25т	5,1т	30т	84%	83%	83%
	Qy	4,9т	7,2т	6,1т	28т	32%	78%	55%

Значна похибка розрахунку для перерізуючих сил Q_x та Q_y може бути спричинена значною концентрацією зусиль, що викликана розбивкою на СЕ неправильної форми, наприклад, трикутник з гострим кутом менше 300 і т.д.

Для уникнення значних концентрацій напружень та зусиль в елементах та для підвищення точності розрахунку наведено декілька правил, якими слід керуватися під час дискретизації:

- ❖ елементи мають подрібнюватись в областях, де очікується підвищення градієнтів розрахункової величини;
- ❖ елементи, які близькі за формою до правильних багатокутників приводять до більш точних результатів;
- ❖ межі між підобластями мають проходити там, де змінюється геометрія області, властивості матеріалів, граничні умови.

Щодо нумерації вузлів та елементів, то тут доцільно дотримуватися наступної рекомендації. Нумерація має бути проведена в напрямку найменшої

кількості елементів у дискретизованій області або, якщо розмір елементів приблизно однаковий, у напрямку найменшого геометричного розміру цієї області.

УДК 624.042.7: 699.841

ПРОЕКТУВАННЯ СЕЙСМОІЗОЛЬОВАНОГО МАЛОПОВЕРХОВОГО БУДИНКУ З ГАЗОБЕТОННИМИ СТІНАМИ ПРИ СЕЙСМІЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ

Студент – Фомін О.С.

Науковий керівник – д.т.н., с.н.с. Мар'єнков М.Г.

Норми України ДБН В.1.1-12:2014 [1] (з врахуванням зміни №1, яка набрала чинності з травня 2019 р.) обмежують будівництво житлових будинків з газобетонних блоків D 300 C 2,0 (густина та клас бетону за міцністю при стиску) до 2 поверхів та D400 C 2,5 до 3 поверхів при сейсмічності майданчику будівництва 7 балів. При 8 балах дозволяється будувати будинки з несучими стінами з газобетонних блоків D 400 C 2,5 з залізобетонними сердечниками до 2 поверхів. Використання сейсмоізоляції у житлових малоповерхових будинках дозволяє розширити сферу застосування блоків із ніздрюватого бетону автоклавного тверднення у сейсмостійкому будівництві.

Для обґрунтування можливості підвищення висоти запроектованого житлового будинку до 3 поверхів з несучими стінами з газобетонних блоків як D 300 C 2,0, так і D400 C 2,5 при розрахунковій сейсмічності 7 та 8 балів виконано чисельні дослідження динамічних моделей з використанням сейсмоізоляції та при її відсутності. Вихідні дані щодо фізико-механічних характеристик газобетонних блоків та кладки прийнято за результатами випробувань, приведених в [2].