

УДК 624.012

Щербина Д. Г. магістр гр. 192м-16-1**Науковий керівник: Волкова В. Е., д.т.н. професор кафедри будівництва, геотехніки та геомеханіки.***(Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», м Дніпро, Україна)*

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ СИСТЕМ БУДІВЕЛЬ НА ОСНОВІ ДИНАМІЧНИХ КРИТЕРІЇВ

В даний час, число аварій будівель і споруд, що пов'язані з порушенням умов їх експлуатації неухильно зростає. Будівлями і спорудами є складні системи із наперед заданими технічними параметрами, які повинні контролюватися в процесі виготовлення конструкцій, будівельно-монтажних робіт, при прийманні і в ході експлуатації, а також перед постановкою об'єкту на капітальний ремонт, реконструкцію. Тільки при всебічному технічному контролі процесів будівництва і експлуатації будівель стає можливим знизити кількість дефектів, поява яких обумовлена недоліками технології, відхиленнями при виконанні будівельно-монтажних робіт, а також відсутністю ефективних методик кількісної оцінки технічного стану будівель і споруд, як при будівництві, так і при експлуатації. Динамічні методи діагностування дозволяють оцінювати стан будівлі в цілому і в подальшому локалізувати виявлені дефекти, які можуть бути уточнені тепловізійними методами. Ці методи дозволяють точніше виявити ризик обвалення, оцінювати залишковий ресурс будівель і споруд.

Тому розробка методики оцінки технічного стану будівель на основі динамічних критеріїв, що дозволяє підвищити об'єктивність і достовірність отриманих результатів, скоротити терміни проведення технічного обстеження, є актуальним науково-технічним задачею.

Метою дослідження є розробка методики оцінки технічного стану будівель, на основі динамічних критеріїв, а саме періоду і частоти власних коливань.

Завдання статті: Проаналізувати сучасні методи оцінки технічного стану несучих конструкцій будівель і споруд.

Найбільш небезпечними для технічних об'єктів виявляються вібраційні дії. Знакозмінні напруження, викликані вібраційними діями, приводить до накопичення пошкоджень в матеріалі, що викликає появу втомних тріщин і руйнування.

Окрім втомних руйнувань в механічних системах спостерігаються і інші явища, що викликають зміну структури поверхневих шарів деталей, що сполучаються, їх знос і, як результат, зменшення сили тертя в з'єднанні, що викликає зміну дисипативних приводять до поступового ослаблення, розбобтування, рухомих з'єднань. Вібраційні дії викликають малі відносні зсуви з вібраційними діями. Наприклад, ці дії в з'єднаннях деталей машин, при цьому відбувається в'язаних поверхонь і властивостей об'єкту, що змінює його власні частоти і тому подібне.

Основні теоретичні підходи при розрахунках динаміки споруд в області будівництва приведені в роботах Клаафа Р., Пензієна Д.[3], В.В. Болотіна [2], Д.Г. Копаніци [4], А.П. Мельчакова [5] і ін. Основні практичні підходи розроблені в роботах М.А. Шахраманьяна [6], і Я.М. Айзенберга[14] і ін., проте в них не визначений вплив найбільш значущих факторів на розрахункові величини динамічних параметрів.

Для достовірної оцінки технічного стану конструкцій будівель, споруд необхідно мати цілу низку кількісних і якісних параметрів і характеристик, отриманих в процесі досліджень, проектування, будівництва і експлуатації будівель, споруд.

Згідно проведеного аналізу основними діагностичними параметрами технічного стану будівель і споруд, впливають на їх стійкість і надійність є: - геометричні параметри будівель і споруд, та їх основних конструктивних елементів; - геологічні

параметри будівельного майданчика;- фізико-механічні параметри конструктивних елементів будівель; динамічні параметри будівель і споруд і ґрунтів будівельного майданчика.

Методи вимірювань фізико-механічних параметрів основних конструктивних несучих елементів залізобетонної будівлі і споруди, дозволяють визначити категорію технічного стану будівлі або споруди, провести уточнення ступеня його надійності або пошкодження.

Аналіз методів визначення динамічних параметрів будівель показав, що основними критеріями оцінки технічного стану несучих конструкцій, за допомогою динамічного методу є період і частота власних коливань будівель. Відомо, що основний динамічний параметр – період власних коливань конструктивної системи T пов'язаний з її жорсткістю EI . Тому результати динамічних випробувань періоду власних коливань споруди дають величину зниження інтегральної жорсткості споруди. Математично залежність періоду власних коливань від жорсткості описується формулою:

$$T = k_1 \sqrt{m/EI}$$

де k_1 - коефіцієнт, що враховує тип конструктивної схеми, m - маса, E - модуль пружності, I - момент інерції.

Таким чином, для будь-якої конструктивної системи період власних коливань T характеризує жорсткість системи EI . Можна вважати, що маса будівлі m приблизно незмінна, тоді зниження моменту інерції I , показує наявність можливих дефектів в перетинах конструктивних елементів споруди. Зниження модуля пружності E показує, що відбувається зменшення міцності конструктивних елементів. Тому по зміні періоду і частоти власних коливань систем будівель, що несуть, можна оцінювати зміну їх конструктивної жорсткості і дати кількісну оцінку їх технічного стану.

Динамічні випробування проводяться для визначення динамічних і жорсткісних характеристик, що несуть здібності конструктивних елементів будівлі і споруд, виявлення прихованих дефектів.

Згідно методу вимірювань динамічних параметрів, ступінь пошкодження будівлі або споруди, визначається за результатами порівняння проектних значень динамічних параметрів, періодів власних коливань, декременту затухання з експериментально отриманими даними. Аналіз форм коливань дає можливість виявити місця розташування можливих дефектів по висоті і на плані будівлі або споруди, ступінь зв'язку будівлі з ґрунтами основи.

Перелік посилань

1. Айзенберг Я.М. Приближенная методика вычисления периодов и форм собственных колебаний сооружений с несущими стенами и диафрагмами // Сборник ВНИИТПИ, Серия «Сейсмостойкое строительство». – 1996. – Вып. 3.
2. Болотин В.В. Методы теории вероятностей и теории надежности в расчетах сооружений. – М.: Стройиздат. – 1981. – 351 с.
3. Клаф Р., Пепзиен Дж. Динамика сооружений. – М.: Стройиздат. – 1979. – 320 с.
4. Копаница Д.Г. Прочность и деформативность железобетонных просфанственных сооружений при кратковременном действии распределенных динамических нагрузок. Дисс...доктора техн. наук. – 2003. – 409 с.
5. Мельчаков А.П. Расчет и оценка риска аварии и безопасность ресурса строительных объектов // ЮУрГУ. – 2006. – 49 с.
6. Методика оценки и сертификации инженерной безопасности зданий и сооружений / М.А. Шахраманьян, Г.М. Нигметов, З.Г. Гайфуллин, М.С. Бабусенко // Вестник ФЦ «ВНИИ ГОЧС». – 2004. – № 2(4) . – С.5-15.