

КОНСТРУИРОВАНИЕ ГЛУБИННОГО ДАТЧИКА ПО БЕТОНУ

Нередко происходит обрушение различных конструкций неся за собой не только финансовые потери, но и людские жизни. Глубинный датчик по бетону должен отслеживать напряжённо-деформированное состояние в конструкциях.

В основу работы датчика положена тензометрия. Датчик работает при помощи тензорезисторов, расположенных в корпусе. Тензорезисторы позволяют отслеживать напряжённо-деформированное состояние в различных конструкциях. Однако использование тензорезистора в открытом виде (без использования корпуса) недопустимо по многим причинам.

Одной из проблем является тот факт, что тензорезисторы чувствительны к изменению температуры. Так же нельзя допустить контакта резистора и влаги. Для того, чтобы не повредить резисторы при эксплуатации и необходим датчик. С использованием датчика должны решиться все вышеупомянутые проблемы. Ещё в СССР велась разработка глубинных датчиков по бетону, но они имели ряд существенных недостатков. Одной из самых часто встречающихся проблем является плохая герметичность.

Главной проблемой, которая появляется при использовании глубинного датчика, является то, что данный датчик будет являться концентратором напряжений, что в свою очередь ведёт к факту развития деформаций, что для целостности объекта губительно. Нельзя допустить, чтобы датчик имел острые грани, т. к. в бетоне не допускается игольчатый и лещадный бетон.

В качестве материала для корпуса датчика, выбран композиционный материал, т. к. он не подвержен коррозии и удешевляет производство датчика.

Оптимизация геометрической формы происходила при помощи программного комплекса ANSYS. ANSYS — это многоцелевой пакет программ для численного моделирования физических процессов и явлений в области прочности, гидрогазодинамики, теплофизики, электромагнетизма, акустик [1]. CFD-приложения ANSYS интегрированы в единую ANSYS Workbench платформу, которая является основой для передовых технологий инженерного моделирования. Эта простая в использовании платформа обеспечивает доступ к двунаправленной параметрической CAD интеграции, мощные инструменты для построения сетки, автоматизированный механизм обновления на стадии проектирования, управление многодисциплинарным моделированием и встроенные инструменты оптимизации.

Для того, чтобы оптимизировать корпус, были созданы в КОМПАС 3D модели корпусов дисковой, цилиндрической и шаровой формы (рис. 1).

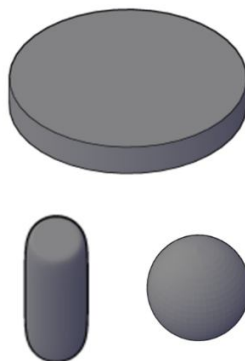


Рисунок 1 — Виды моделей корпусов датчиков

После чего образцы были экспортированы в ANSYS Workbench и помещены в модель, с выбранным материалом из бетона. После испытания выяснилось, что наименьшим концентратором напряжения является диск.

Для корректной работы и снятия показаний, был собран стенд, который работает совместно с ПК.

На данный момент производится тарировка и испытания датчика на реальных бетонных образцах.

Список литературы

1. Пронин, В. А. Введение в расчетную платформу ANSYS Workbench : лабораторные работы. Ч. 1 / В. А. Пронин, Д. В. Жигновская, В. А. Цветков. — СПб .: Университет ИТМО, 2019 — 46 с.