

УДК 624.012.45.04

ГЕННАДИЙ НИКОЛАЕВИЧ КОЛЕСНИКОВ

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой механики строительного факультета, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)

kgn@petrsu.ru

Рец. на кн.: Н. И. Карпенко, С. Н. Карпенко, А. Н. Петров, С. Н. Палювина. Модель деформирования железобетона в приращениях и расчет балок-стенок и изгибаемых плит с трещинами. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2013. – 156 с.*

В монографии обобщены результаты совместных исследований коллектива специалистов Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН) и Петрозаводского государственного университета под руководством академика-секретаря РААСН, доктора технических наук, профессора Н. И. Карпенко.

Актуальность данных исследований состоит в том, что в современном строительстве отчетливо проявляется тенденция все большего усложнения конструктивных решений зданий и сооружений. Среди таких решений – пространственные каркасы высотных зданий с сильно нагруженными несущими колоннами, стенами и ядрами жесткости, несущие системы многопролетных многоэтажных зданий с нерегулярной сеткой колонн, монолитно связанных с неоднородными фундаментными плитами и плитами перекрытий. Все эти конструкции работают в условиях сложных неоднородных напряженных состояний, что оказывает существенное влияние на характер физической нелинейности железобетона, без учета которой не обеспечиваются необходимая надежность и экономическая эффективность современных проектных решений.

Основным недостатком существующих моделей и методов решения физически нелинейных задач остается то, что они сводят решение к многочисленным итерационным процедурам, реализация которых для сложных пространственных систем, даже при наличии производительной вычислительной техники, становится трудно-разрешимой проблемой. Проведенные авторами монографии исследования показали, что указанных трудностей можно избежать, если построить систему физических соотношений не в традиционной (для железобетона) форме – в виде связей между напряжениями и деформациями, а в виде связей между конечными приращениями напряжений и конечными приращениями деформаций. Такие новые зависимости построены для железобетона при одноосном и плоском напряженных состояниях как для анизотропного тела с учетом изменяющейся в процессе деформирования и трещинообразования анизотропии. В монографии исследован комплекс достаточно

сложных задач физически нелинейного расчета железобетонных конструкций. Рациональный путь решения этих задач построен с применением предложенного авторами нового подхода, в основе которого – инкрементальная модель деформирования железобетона с трещинами. Такой подход позволяет существенно сократить затраты времени при выполнении расчетов с учетом физической нелинейности. Именно такие расчеты позволяют проследить всю историю напряженно-деформированного состояния конструкции от начала воздействия до полного истощения несущей способности.

Главы 1 и 2 монографии посвящены построению определяющих соотношений для железобетона с трещинами в конечных приращениях. За основу авторами принята деформационная модель А. А. Гвоздева – Н. И. Карпенко, согласно которой свойства железобетона с трещинами аппроксимируются свойствами некоторого эквивалентного сплошного анизотропного тела. Авторами преодолены известные трудности, связанные с аппроксимацией железобетона конечными элементами двух типов – отдельно для бетона и арматуры.

Главы 3 и 4 посвящены подробному описанию примеров решения практически важных задач. Рассматривается построение физических соотношений, алгоритма и методики эффективного малоитерационного расчета балок-стенок и изгибаемых плит на основе предложенной нелинейной модели анизотропного тела. Достоверность результатов расчета подтверждена известными по литературе экспериментальными и теоретическими данными. Применение инкрементальной модели позволило получить новые данные, которые представляют интерес для специалистов в данной области прикладных исследований.

Монография отвечает критериям актуальности темы, новизны, достоверности и практической ценности полученных авторами результатов, которые имеют существенное значение для развития нелинейных методов расчета железобетонных конструкций. Применение разработанных методик позволит повысить надежность и экономичность проектных решений несущих конструкций зданий и сооружений.

* Работа выполнена при поддержке Программы стратегического развития ПетрГУ в рамках реализации комплекса мероприятий по развитию научно-исследовательской деятельности на 2012–2016 гг.

Поступила в редакцию 15.01.2014