

технологии позволяют производить изогнутое стекло более экономично, одновременно расширяя возможности его дизайна. Использование изделий из стекла с покрытием и изоляционного стекла может оказать существенное влияние на энергопотребление в коммерческих зданиях. В качестве строительного компонента плоское и изогнутое стекло включает в себя новые технологии цифровой тектоники и материалов. Технологические разработки по-прежнему будут способствовать повышению энергоэффективности и производительности стеклопакетов со стеклянными солнечными батареями. В связи с этим, стекло будет чаще использоваться для реализации сложных архитектурных проектов, в качестве одного из главных материалов.

Литература

1. Chadwick G. Works of Sir Joseph Paxton / George Chadwick. Architectural Press, 1961. – 280 p.
2. Baldassini N. Hidden and Expressed Geometry of Glass / N. Baldassini // Challenging Glass Conference on Architectural and Structural Applications of Glass. – Amsterdam, 2008. – P. 9-18.
3. Oxman R. The New Structuralism: Design, Engineering and Architectural Technologies / R. Oxman. – John Wiley & Sons, 2010. – 20 p.
4. Kolarevic B. Architecture in the Digital Age / B. Kolarevic. – Taylor & Francis, 2005. – P. 33-42.
5. Stonehouse R. Colin St John Wilson: Buildings and Projects / R. Stonehouse. – London: Black Dog Publishing, 2007. – 455 p.
6. Mukerji S. Drapes of glazing: New Milan Trade Fair [Electronic resource] / S. Mukerji // URL: <http://glassmagazine.com/article/commercial/drapes-glazing-new-milan-trade-fair> (accessed: 20.10.2017).

УДК 624.3

РАСЧЕТ КОМПОЗИТНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК

Караджа И. Ю., ПГС-609(м).

*Научный руководитель – д.т.н., проф. Сурьянинов Н.Г.
(кафедра Строительной механики, ОГАСА)*

Цилиндрические композитные оболочки широко применяются на практике, особенно в авиационной, космической технике и строительстве. При расчетах композитных оболочек на прочность

используют различные теории [1 – 2]. В основе существующих теорий оболочек лежат гипотезы, которые накладывают определенные ограничения на поля перемещений, деформаций и напряжений, существенно искажают реальные распределения напряжений в окрестностях закреплений оболочек или при действии локальных нагрузений, что приводит к погрешностям в расчетах. В связи с этим многие авторы предлагают выполнять расчет таких оболочек в рамках трехмерной задачи теории упругости. Однако этот путь очень сложен. Более перспективным представляется компьютерное моделирование оболочки с последующим ее расчетом в современных компьютерных программах и параллельное проведение экспериментальных исследований.

В лаборатории кафедры строительной механики Одесской государственной академии строительства и архитектуры была изготовлена модель оболочки из сталефибробетона (рис. 1).

На первом этапе испытаний была изготовлена серия образцов из бетона, армированного стальной фиброй. При этом варьировался процент фибрового армирования, который составлял 0,5%, 1,0% и 1,5%, а также максимальный размер крупного заполнителя (гранитный щебень) – с размером фракции ≤ 10 мм в первой серии испытаний и ≤ 20 мм – во второй.

В экспериментах использована стальная фибра с загнутыми концами, выпускаемая ЧАО "ПО "Стальканат-Силур" в соответствии с Европейским стандартом EN 14889-1: 2006.

Результаты предварительных испытаний показали, что оптимальными характеристиками фибробетонной смеси является матрица с крупным заполнителем фракции ≤ 10 мм при 1,0% фибрового армирования, которая и была принята за основу при изготовлении модели оболочки.



Рис. 1. Экспериментальный образец оболочки

Силовая часть испытательного стенда была смонтирована таким образом, что на оболочку передавалась нагрузка, равномерно распределенная по четырем полосам, находящимся на равном расстоянии друг от друга. В процессе испытаний определялась несущая способность оболочки, а на всех этапах нагружения (которое осуществлялось ступенчато) фиксировались показания индикаторов и тензометров. Несущая способность составила 120 кН.

Одновременно была построена компьютерная модель оболочки (рис. 2) и выполнен ее расчет в программном комплексе SolidWorks.

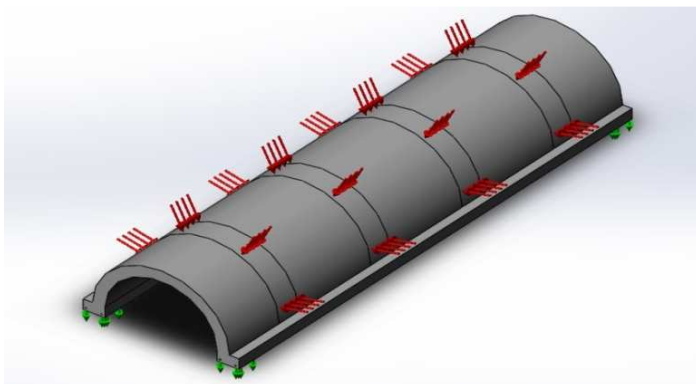


Рис. 2. Модель оболочки в SolidWorks

Расчеты показали, что несущая способность оболочки составила 104 кН.

Таким образом, расхождение между величинами несущей способности, вычисленными экспериментально и методом конечных элементов, составило 13,3%, что можно считать вполне приемлемым.

Литература

1. Болотин В. В., Новиков Ю. Н. Механика многослойных конструкций. М.: Машиностроение, 1980. — 375 с.
2. Голушко С. К., Немировский Ю. В. Прямые и обратные задачи механики упругих композитных пластин и оболочек вращения. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 432 с.
3. Алямовский А.А. SolidWorks Simulation. Как решать практические задачи. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 445 с.