

**Подход к классификации ячеек и ячеистых структур  
для использования в проектировании легковесных деталей**

Полозков Ю.В., Климович И.П.

Белорусский национальный технический университет

Одно из преимуществ аддитивных технологий заключается в возможности изготовления легковесных деталей. В этих деталях, в отличие от монолитных, получаемых с помощью традиционных технологий, создаются полые области (ячейки), расположенные либо внутри материала деталей, либо на их поверхности. Создание ячеек позволяет, прежде всего, сокращать материалоемкость, а также изменять технико-эксплуатационные свойства деталей. Поэтому вопросы разработки новых методов и средств автоматизации проектирования деталей с ячейками и ячеистыми структурами являются актуальными. Для автоматизации процедур конструирования ячеек, с учетом принципов объектно-ориентированного программирования, проводится анализ методов формоописания и систематизации ячеек и структур, которые они могут образовывать. В ходе проведенных исследований установлено, что наиболее значительные результаты в этой области достигнуты в кристаллографии, минералогии и физике твёрдого тела. Так, в процессах моделирования кристаллов используются три основные сущности: непосредственно ячейка, кристаллографическая система (сингония) и кристаллическая решетка. Ключевыми признаками описания и классификации видов элементарных ячеек являются количество и расположение вершин (узлов), соотношения между длинами ребер, соединяющих вершины, и углы между гранями. На основе конфигурации элементарной ячейки описываются различные кристаллографические системы. Эти системы используются в качестве базиса для описания кристаллических решеток, представляющих собой массивы транслированных в пространстве ячеек.

Данный подход обеспечивает универсальность в описании и классификации ячеек и ячеистых структур. В этой связи логичным представляется использование этого подхода и используемых признаков, в качестве основы для классификации ячеек и ячеистых структур, которые могут применяться для создания легковесных деталей. В данном случае, расширение такой классификационной системы возможно за счет устранения ограничений, обусловленных физическими принципами кристаллообразования, добавления в модель описания ячейки понятия «отсек поверхности» и соответствующих признаков формализации, а также учета методов CAD моделирования поверхностей.