В данной работе применительно к фюзеляжу перспективного гражданского самолета рассматривается композитные сетчатые конструкции (lattice structure), формируемые на основе регулярной структуры из продольных, кольцевых и спиральных ребер. Такой тип конструкций фюзеляжа может быть более эффективен, чем традиционные обшивочные конструкции, как в металлическом, так и в композитном исполнении.

В работе рассмотрены основные проблемы статической и ударной прочности сетчатых цилиндрических композитных конструкций фюзеляжа, и предложен ряд технических решений по формированию рациональной структуры сетчатой КСС композитного отсека. Для проведения большого объема параметрических прочностных исследований разработан и валидирован специальный метод и алгоритм автоматизированного КЭ-моделирования сетчатой конструкции фюзеляжа, позволяющий значительно снизить трудоемкость и повысить точность вычисления прочностных параметров. В работе представлены результаты валидационных исследований эффективности разработанного метода и программного алгоритма, разработанного на его основе.

В работе также рассмотрен ряд синергетических эффектов, которые могут быть получены для перспективной сетчатой КСС отсека фюзеляжа на основе жесткого каркаса и эластичных панелей для решения задач ударной прочности сетчатого композитного каркаса. Проведены расчетно-экспериментальные исследования по оценке прочности перспективных сетчатых композитных конструкций фюзеляжа гражданских самолетов традиционных и новых компоновочных схем. Исследована эффективность применения сетчатых КСС с точки зрения значительного снижения веса конструкции фюзеляжа для данных компоновочных схем и обеспечения для них высокого уровня безопасности и комфорта. Получены рациональные значения конструктивных параметров силового композитного сетчатого каркаса для цилиндрических конструкций гермофюзеляжей диаметром от 4 до 6 м, работающих в разных режимах нагружения. Показана возможность существенного (до 12-15%) снижения веса отсеков фюзеляжа самолетов для ряда перспективных компоновочных схем.