

**ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ПУЛЕНЕПРОБИВАЕМЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
КЕРАМИЧЕСКОГО/МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ЛАМИНИРОВАННОГО КОМПОЗИТА****Сорокин Илья Валерьевич**

студент, Ульяновского государственного технического университета, РФ, г. Ульяновск

Цветов Павел Антонович

студент, Ульяновского государственного технического университета, РФ, г. Ульяновск

Использование брони военной машины повышает обороноспособность военной машины и эффективно повышает выживаемость военной машины на поле боя. С начала 20-го века по настоящее время существует множество форм брони военной машины по структуре и материалу. Существующие пуленепробиваемые материалы в основном включают металлические пуленепробиваемые материалы, керамические пластинчатые пуленепробиваемые материалы, высокоэффективные волокнистые композитные пуленепробиваемые материалы и композитные пуленепробиваемые материалы. Керамико-металлическая композитная броня сочетает в себе хрупкие материалы с высокой твердостью и пластичные материалы с высокой прочностью, что делает материалы структурированными и легкими, а также обладает хорошим пуленепробиваемым эффектом. До сих пор его изучали и обсуждали многие ученые.

Некоторые исследователи изучали пуленепробиваемые характеристики с помощью метода FE. Hou et al.¹³ предложили теоретическую модель баллистического удара по легкой керамической/металлической броне; Alonso et al.¹⁴ разработали аналитическую модель перфорации толстых и тонких тканых слоистых материалов, подвергнутых высокоскоростному удару. Fawaz et al.¹⁵ пришли к выводу, что распределения глобальной кинетической, внутренней и полной энергии в зависимости от времени аналогичны для нормального и косого удара, но эрозия снаряда при косом ударе несколько больше, чем при нормальном ударе.

Большое количество испытаний и методов характеристики необходимы для точной оценки пуленепробиваемых свойств пуленепробиваемых композитов, которые обладают высокой стоимостью и случайностью. Метод численного моделирования прост в эксплуатации, регулируется по параметрам, экономит время и трудозатраты и не ограничен объективными условиями. Он может оценить производительность листового металла в определенном диапазоне. В данной статье проанализированы и рассчитаны пуленепробиваемые характеристики серии композитных бронежилетов различной конструкции с использованием программного обеспечения "ANSYS Workbench 19.0, модуль явной динамики", а также определена конструкция с наилучшими защитными характеристиками при условии минимального веса и толщины. Он имеет определенную инженерную прикладную ценность.

Моделирование

Композитные пуленепробиваемые броневые материалы включают в себя пуленепробиваемую сталь 616 (22SiMn2TiB), керамику Al₂O₃, пенопластовые материалы, стекловолокно, алюминиевый сплав 7075 и так далее. Процесс моделирования расчета FE определяется следующим образом:

Основные параметры стандартной винтовочной пули НАТО 5,56 мм × 45 SS109 (M855), свинцовый сердечник, скорость выхода пули 900 м/с, дальность стрельбы 30 м, потому что в

фактическом эксперименте по проникновению в проникновение участвует только боеголовка пули, поэтому для имитационного анализа берется только боеголовка пули. Анализ проникновения осуществляется с помощью явного модуля динамики в программном обеспечении Workbench. Размер блока установлен как 1 мм. Наконец, 21 290 единиц делятся.

Выводы

Семь типов слоистых композитов предназначены для замены существующей стальной пластины 616 толщиной 5 мм на пуленепробиваемую. Разработана явная динамическая модель FE для моделирования процесса проникновения пули с использованием программного обеспечения ANSYS Workbench. По результатам моделирования исследованы пуленепробиваемые характеристики композитов. Предложен и рассчитан удельный коэффициент пуленепробиваемости, учитывающий предельную скорость пуленепробиваемости и плотность площади целевой пластины, а также проведено сравнение общих пуленепробиваемых характеристик композитов и стальной пластины 616. Затем получается оптимальная композитная структура. В конце концов, оптимальные композиты проверяются при различных положениях попадания пули и ситуациях двойного попадания. Отсюда можно сделать несколько выводов:

Хотя ударная жесткость и конечная пуленепробиваемая скорость уменьшаются, плотность площади и плотность (объемная плотность) также значительно уменьшаются. Плотность площади уменьшается на -23.51%, -16.70%, -25.52%, -16.08%, -28.03%, -23.95%, и -30,79%, а плотность уменьшается на -65.46%, -41.11%, -65.52%, -40.18%, -37.95%, -37.37%, и -65,63% соответственно.

Удельные коэффициенты пуленепробиваемости семи композитов увеличиваются на 12.53%, 14.77%, 13.28%, 12.20%, 19.59%, 23.81%, и 20,67% соответственно. Тип F является оптимальным типом среди всех структур.

Список литературы:

1. "Стекольные работы". Шепелев А.М.- М.: Балтийская книжная компания, 2014. - 419 с