

ТЕНЗОМЕТРИРОВАНИЕ В МАТЕРИАЛОВЕДЕНИИ НА ПРИМЕРЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКИ

П.А. Николаенко¹, Л.Б. Первухин², А.Д. Чудновский³

¹Алтайский государственный технический университет им. И.И.Ползунова, г. Барнаул, Россия

²Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения РАН, г. Черноголовка,

³Центральный научно-исследовательский институт тяжелого машиностроения, г. Москва

Современное развитие материаловедения невозможно без совершенствования методов измерения структуры и свойств материала. Одним из методов измерений напряжений является тензометрирование. Тензометрирование позволяет определить напряженно-деформированное состояние материала, не разрушая его. Это особенно актуально при получении материалов с использованием энергии взрыва, том числе и композиционных (например слоистые, металлические композиты, порошковые компакты). Для защиты от воздействия взрыва на окружающую среду применяют взрывные камеры.

Предварительные расчеты оболочки камеры позволили рассчитать толщину стенки, размеры и материал оболочки. Такие методы расчета позволяют варьировать материал и толщину оболочки корпуса, что является важной задачей материаловедения. Корпус камеры – стальная цилиндрическая оболочка с эллиптическими днищами. В данной работе исследовалось напряженно-деформированное состояние корпуса камеры при подрыве зарядов ВВ различной массы теоретически и методом тензометрирования. Была проведена серия испытаний на специализированном тензометрическом стенде, предназначенном для измерения высокоскоростных процессов при горении и взрыве, и оснащённом следующим оборудованием: тензостанция KWS 3020 D (производство фирмы "HBM" Германия), многоканальный цифровой регистратор MIC-300M (число входных каналов регистрации – 8 производства НПП "Мера". Стенд размещен в отдельном помещении и соединён с испытываемым объектом кабелями связи.

Измерительные узлы, состоящие из двух взаимно-перпендикулярных тензодатчиков марки ПКП-100 с базой 10 мм и сопротивлением 100 Ом, колодки и 3-х резисторов для получения мостовой схемы, устанавливались в 9 точках корпуса. Измерительные узлы дублируются, то есть в каждой точке устанавливается 2 измерительных узла.

Результаты испытаний анализировались при помощи программы WinПОС, представляющей собой пакет обработки сигналов с

помощью стандартных математических и статистических алгоритмов, графического представления данных и документирования (рисунок 1).

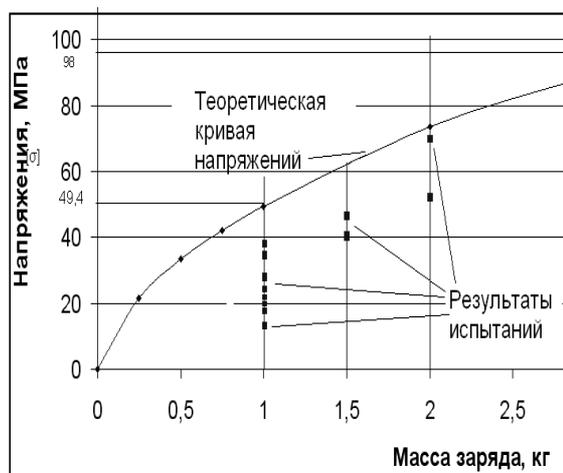


Рисунок 1 – Зависимость напряжений корпуса от массы заряда ВВ

WinПОС позволяет анализировать до 32 каналов одновременно с возможностью детального просмотра полученных диаграмм нагружения вплоть до тысячных долей секунды, точного определения максимума напряжений и возможностью регистрации и просмотра результатов в трехмерном изображении.

Полученные результаты позволили оценить напряженно-деформированное состояние корпуса камеры и позволили подтвердить теоретические расчеты напряженно-деформированного состояния корпуса.

Результаты эксперимента ниже кривой, полученной теоретически, это говорит о том, что корпус имеет большой запас по прочности, даже при подрыве зарядов ВВ массой 2 кг.

Полученные экспериментальные данные позволяют судить о том, что современные методы тензометрирования дают реальную оценку свойств материала, что в свою очередь позволяет рассчитать его работоспособность и долговечность при заданных условиях нагружения.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОКСИДОКЕРАМИЧЕСКИХ СЛОЕВ
НА ПОВЕРХНОСТИ ИМПЛАНТИРУЕМЫХ КОНСТРУКЦИЙ МЕТОДОМ МИКРОДУГОВОГО
ОКСИДИРОВАНИЯ