

ПАРАМЕТРЫ ВЗРЫВНОЙ НАГРУЗКИ НА ДРЕВЕСИНУ

А. К. Музыря

ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ им. академ. Е. И. Забабахина», Снежинск, Россия

Одно из направлений применения такого распространенного материала как древесина состоит в использовании его в качестве защиты от действия кратковременных динамических нагрузок (удар, взрыв). В представляемой работе в дополнение к рассмотренным ранее процессам затухания ударной волны по мере ее распространения в материале [1] излагаются данные по другим аспектам.

Экспериментальный узел состоит из образца березы в форме пластины размерами 15×30×150 мм и нанесенного на его поверхность слоя взрывчатого вещества. При возбуждении взрыва вдоль образца распространяется скользящая детонация, которая создает в материале наклонную ударную волну. В заданный момент времени средствами импульсной рентгенографии фиксируется мгновенная картина этого процесса. В системе координат, связанной с фронтом детонации, течение представляет собой стационарный процесс: исходное взрывчатое вещество втекает в неподвижный фронт со скоростью детонации D и вытекает с уменьшенной на скорость продуктов взрыва. Аналогично исходная несжатая древесина втекает во фронт ударной волны и вытекает в виде сжатого потока. Таким образом, стационарность дает возможность определять скоростные параметры течения и представляет собой задачу, рассмотренную в [2]. В работе отражены следующие направления.

1. Движение контактной границы «образец – продукты взрыва».

На рентгенограмме фиксируется профиль контактной границы. Криволинейная форма профиля свидетельствует об уменьшении скорости границы от начального значения и служит источником для расчета ее значений. Каждая точка на первоначальном невозмущенном положении границы находится в движении в течение времени $t = l/D$, где l – расстояние от точки до фронта детонации. Реализована возможность получить положение точек контактной границы в разные моменты времени. По этой диаграмме движения определена скорость точек, убывающая по мере проникания ударной волны вглубь древесины от начального значения около 2 км/с.

2. Динамика среднего сжатия массива древесины, охваченного импульсом давления.

В каждый момент времени массив сжатой древесины находится между точками фронта ударной волны и контактной границы. Из-за разности их скоростей объем охваченного сжатием массива со временем увеличивается. При этом степень среднего сжатия уменьшается. В исследованном диапазоне времени (0,5...5 мкс) она изменяется от 2,5 до 2.

3. Амплитудные значения начального давления на поверхности образца.

Взрывная нагрузка создает действующий на материал импульс с эффективной длительностью микросекундного диапазона со спадающим профилем от начального давления. Амплитудное значение давления определяется методом P - α диаграмм. Искомая величина находится как точка пересечения двух кривых в плоскости P - α : кривой бокового разлета продуктов взрыва и соответствующей диаграммы древесины. Оно составляет примерно 2,5 ГПа.

Литература

1. **Музыря, А. К.** Затухание ударной волны в древесине березы [Текст] // Забабахинские научные чтения: сборник материалов XIV Международной конференции 18 – 22 марта 2019. – Снежинск : Изд-во РФЯЦ – ВНИИТФ, 2021. – С. 29.
 2. **Забабахин, Е. И.** Некоторые вопросы газодинамики взрыва [Текст]. – Снежинск : РФЯЦ – ВНИИТФ, 1997.
-