

МИНОБРНАУКИ РФ
Российский фонд фундаментальных исследований
Национальный исследовательский Томский государственный университет
НИИ прикладной математики и механики Томского государственного университета
Физико-технический факультет
Механико-математический факультет
Совет молодых учёных ТГУ

Международная молодежная научная конференция
«Актуальные проблемы современной механики
сплошных сред и небесной механики»
17–19 ноября 2014 г., Томск

International Youth Scientific Conference
«Current issues of
continuum mechanics and celestial mechanics – 2014»,
17–19 November, 2014



Томск-2014

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАЖИГАНИЯ
ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ УБЫВАЮЩЕГО
ПОТОКА ЛУЧИСТОЙ ЭНЕРГИИ
EXPERIMENTAL INVESTIGATION OF IGNITION OF PINE WOOD
UNDER DECREASING RADIANT ENERGY FLUX**

**В.О. Гук, В.Т. Кузнецов, А.И. Фильков
V.O. Guk, V.T. Kuznetsov, A.I. Fil'kov**

Национальный исследовательский Томский государственный университет
National Research Tomsk State University
bwridder@mail.ru

Процесс зажигания существенно зависит от типа теплового потока, является ли он статическим или динамическим (когда зажигание зависит от времени). При этом зажигание горючих материалов в динамических условиях изучено недостаточно. Если учесть, что в реальных условиях преобладает динамический тип теплового потока, то актуальность данной проблемы очевидна.

В данной работе приводится анализ результатов зажигания образцов древесины уменьшающимся со временем тепловым потоком. В качестве исследуемых образцов использовалась древесина сосны. Образцы представляли собой цилиндры диаметром $1.8 \cdot 10^{-2}$ м и высотой $1.5 \cdot 10^{-2}$ м. Поверхность образцов, поглощающая излучение, покрывалась ламповой копотью. Поток падал на образцы перпендикулярно волокнам древесины.

Для сравнения времен задержки зажигания в статических и динамических условиях, тепловой поток в динамических условиях усредняли. Для этого использовали следующую методику. Измеряли с помощью микрокалориметра на фиксированных расстояниях от фокальной плоскости отражателя интенсивность потока излучения. При известной скорости перемещения образца вдоль оптической оси эллиптического отражателя можно перейти от фиксированных значений расстояния ко времени.

Измерение времени задержки зажигания осуществляли с помощью фотодиода по появлению пламени. Имея время задержки зажигания образца, можно найти тепловой поток в момент зажигания, используя кривую распределения теплового потока от времени.

В ходе проведенных экспериментов было установлено, что для образцов сосны при убывающем потоке излучения время задержки зажигания в 2–2.5 раза меньше, чем для постоянного потока. При этом, с уменьшением величины теплового потока, время задержки зажигания в статических условиях растет быстрее, чем для динамических условий. Полученные результаты не противоречат работе [1], где экспериментально показано, что в случае возрастающего теплового потока время задержки зажигания нитроклетчатки больше, чем при постоянном потоке.

По итогам экспериментов были получены времена задержки зажигания древесины сосны при нагреве в условиях убывающего теплового потока. Проведено сравнение полученных данных для постоянного теплового потока [2].

Литература

1. Еналеев Р.Ш., Матеосов В.А., Синаев К.Н., Динавецкий В.Д., Гайнутдинов Р.Ш. Экспериментальное исследование процесса зажигания конденсированных веществ при динамических условиях подвода лучистой энергии // Физика горения и методы ее исследования, Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та 1973. С. 80–86.

2. Kuznetsov V.T., Fil'kov A.I. Ignition of various wood species by radiant energy // Combustion, Explosion, and Shock Waves. 2011, Vol. 47, no. 1. P. 65–69.

ПОВЕДЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ ДЕФОРМАЦИИ МОДЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ТИПА МАТРИЦА – ВКЛЮЧЕНИЕ SURFACE DEFORMATION BEHAVIOR OF A SINGLE INCLUSION MODEL

**О.С. Зиновьева^{1,2}, В.С. Шахиджанов¹
O.S. Zinovieva^{1,2}, V. Shakhijanov¹**

¹Национальный исследовательский Томский государственный университет

²Институт физики прочности и материаловедения СО РАН

¹National Research Tomsk State University

²Institute of Strength Physics and Materials Science of the Siberian Branch of RAS
emelyanova@ispms.tsc.ru

Цель работы – изучить влияние внутренней структуры на формирование поверхностного деформационного рельефа на примере модельной системы «матрица – включение».

Задача об одноосном растяжении двумерных и трехмерных образцов, содержащих единичные включения квадратной/кубической и сферической формы, решалась методами конечных разностей и конечных элементов, соответственно. Математическая постановка плоской задачи в деформациях приведена в [1]. Трехмерная задача решалась в квази-статической постановке, с использованием программного комплекса ABAQUS. Рассматривалась область упругого нагружения. Ориентация включения по отношению к оси растяжения, упругие свойства модельного материала включения и расстояние включения от свободной поверхности в расчетах варьировались. Модельный материал матрицы по механическим свойствам соответствовал алюминиевому сплаву.

Очевидно, что концентрация напряжений наблюдается вблизи границы раздела «матрица – включение». В случае более жесткого включения на поверхности образца наблюдается область экструзии, в случае более мягкого – интрузии. Показано, что неоднородность внутренней структуры приводит к сложному напряженно-деформированному состоянию,