

УДК 539.3

О МОДЕЛИРОВАНИИ ТЕРМОУПРУГИХ НАПРЯЖЕНИЙ В СТЕКЛЕ

И. У. ПРИМАК, А. В. ХОМЧЕНКО
Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Одной из важных задач при производстве и эксплуатации стекла является анализ и контроль механических напряжений, обусловленных изменением температурного режима. Описание распределений такого рода напряжений в листе стекла требует решения соответствующей термоупругой задачи. Известные исследования термоупругой задачи в пластинах в основном ограничиваются двумя случаями. Рассматривается задача о плоском напряженном состоянии при произвольном двумерном температурном поле [1]. Либо обращаются к задаче о термоупругих напряжениях в пластине при изменении температуры только по ее толщине [1]. В то же время для описания температурного поля (распределения напряжений) в пластине одномерных и двумерных моделей не всегда достаточно. Например, в [2] при анализе распределений коэффициента пропускания света пластиной стекла, в которой создаются термоупругие напряжения, для того чтобы учесть краевые эффекты, использовали трехмерную модель температурного поля.

Исходя из общей формулировки термоупругой задачи [1], получено приближенное аналитическое решение, учитывающее пространственное распределение температурного поля в пластине. На основе этого решения проведен расчет термоупругих напряжений и оптических характеристик нагретой пластины стекла в динамике. Предложена процедура, которая позволяет расширить возможности получения оценок температурных констант стекла (коэффициента температуропроводности, числа B_i) на основе анализа распределений интенсивности рассеянного света в нагретом стекле. Проанализированы погрешности определения этих констант, определены условия и предложены пути их снижения. При этом продемонстрировано, что коэффициент теплопроводности может быть определен с погрешностью $\sim 10\%$.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Коваленко, А. Д. Основы термоупругости / А. Д. Коваленко. – Киев: Наукова думка, 1970. – 307 с.
2. Примак, И. У. Моделирование пропускания света стеклом при наличии термоупругих напряжений / И. У. Примак, А. В. Хомченко // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф., Могилев, 22–23 апр. 2021 г. – Могилев: Беларус.-Рос. ун-т, 2021. – С. 396–397.