

Явление теплопроводности – экспериментальная реализация в лабораторном практикуме

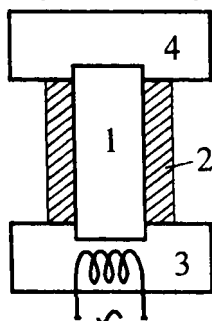
Кужир П.Г., Самойлюкович В.А.

Белорусский национальный технический университет

Изучению явлений переноса в курсе физики для специальностей строительного профиля уделяется особое место. Усвоение этого материала по зволит будущему инженеру более осознанно подходить к выбору материала для возведения сооружений, теплоизоляции стен, решать вопросы энергосбережения и энергоэффективности.

В лабораторном практикуме по физике, как правило, присутствуют работы по изучению теплопроводности газов, и нет работ по теплоемкости твердых тел. Мы восполняем этот пробел. Следует обратить внимание студентов на то, что в явлении теплопроводности происходит направленный перенос внутренней энергии. Теплопроводность твердых тел осуществляется не тем, что молекулы перемещаются в твердом теле, а посредством взаимодействия друг с другом, в результате которого их тепловое движение приобретает коллективный характер. Фактически тепловое движение представляет движение совокупности связанных между собой осцилляторов, которое описывают посредством учета нормальных мод колебаний системы. Носителями энергии в таком движении являются фононы.

В экспериментальной реализации процесса теплопроводности твердых тел рассматриваем одномерный случай. Предлагаемый макет лабораторной установки легко реализовать и его реализация не требует больших материальных затрат.



На рисунке представлен макет лабораторной установки. Нагревание нижнего торца цилиндра 1 осуществляется с помощью нагревателя 3. Температуры нижнего торца T_n регистрируется термопарой. Теплоизоляция стержня 2 позволяет предположить, что в условиях эксперимента с достаточно хорошей степенью точности реализуется одномерный случай. Верхний торец стержня нагревается до температуры T_1 . Вода, находящаяся в сосуде 4, тоже нагревается до такой же температуры. Т.о., мы можем подсчитать количество тепла ΔQ , прошедшее через поперечное

сечение стержня ΔS за время Δt , и затем найти коэффициент теплопроводности материала стержня. Далее по заданным значениям плотности материала, скорости звука и удельной теплоемкости можно найти среднюю длину пробега фононов в веществе.