

*П.Н. Гоман, В.Р. Соболев, А.Г. Бровка, В.Ч. Круплевич
(Беларусь)*

О ВЛИЯНИИ ВЛАГИ НА ТЕПЛОПРОВОДЯЩИЕ СВОЙСТВА ЗЕЛЁНОГО МХА СОСНОВОГО ЛЕСА

Приведены результаты исследования теплопроводности мха и удельной теплоёмкости типичных напочвенных материалов хвойного леса. Полученные результаты могут быть полезны при повышении уровня пожарной безопасности лесов.

Известная предрасположенность лесов и иных родственных насаждений к возгоранию в засушливые годы объясняется пониженным содержанием влаги в растительной и напочвенной среде. Степень влажности вещества изменяется в естественных реальных условиях обитания древесных, кустарниковых и прочих растений в пределах от десятков до нескольких сотен процентов, что сказывается на тепловых свойствах напочвенного покрова и, как следствие, его устойчивости к воспламенению. В связи с этим изучение тепловых характеристик лесного горючего материала наземной группы является актуальной задачей и требует дальнейшей систематизации и обобщения [1].

Авторами представлены результаты экспериментального исследования теплопроводности и теплоёмкости мха, как типичного представителя горючих компонент напочвенного материала хвойного леса [2]. Тестируемые образцы приготавливали из проб, собранных в сосновых насаждениях некоторых регионов Беларуси. Отобранные для лабораторных исследований образцы имели в различных партиях неодинаковое содержание влаги. В абсолютном исчислении влажность определяли как отношение веса химически несвязанного количества влаги к количеству условно сухого материала после длительного выдерживания его при температуре, несколько превышающей 100 °С [3]. В ходе измерений влажность образцов варьировали от 10 до 300 %.

Определение теплопроводности осуществлялось методом заданного стационарного теплового потока. Для этого использовалась измерительная установка, достаточно независимая к внешним тепловым возмущениям, позволяющая варьировать через образец тепловой поток достаточно малой плотности и фиксировать перепад температуры на входной и выходной гранях. Для определения теплоёмкости использовалась калориметрическая установка, разработанная по принципу создания условий контролируемого теплообмена калориметрического стакана с исследуемым образцом. Сравнительно большой калориметрический стакан давал возможность исследовать достаточно представительные образцы напочвенного материала [4].

Как показывает эксперимент, тепловое сопротивление мха уменьшается с увеличением доли влаги в материале, что в целом для указанных значений плотности и влажности отвечает значениям теплопроводности в диапазоне $0,05-0,2 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ (рис. 1). Это, по сути, отражает органическую природу материала, близкую к древесине. К примеру, древесина в воздушно сухом виде, когда количество воды в ней не превышает 15 % по весу, обладает теплопроводностью порядка $0,2 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ [5]. Теплоёмкость мха весьма близка по величине к своим значениям для других типичных представителей напочвенного материала леса сосновой формации – опада хвои и лишайника (рис. 2).

Таким образом, рассмотренные материалы как продукты жизнедеятельности древесных, кустарниковых и травянистых растений леса, в общем, по способности аккумулировать тепло близки, что дает основания полагать и близость их свойств по способности переносить тепло. Стало быть, теплофизические характеристики лесного покрова в различной комбинации мха, хвои, лишайника при наличии в нем мелких веточек и сучков будет характеризоваться указанным диапазоном значений. Большие отклонения могут возникать при присутствии значительной доли сильно увлажненных древесных продуктов.

Благодарность. Работа выполнена при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований.

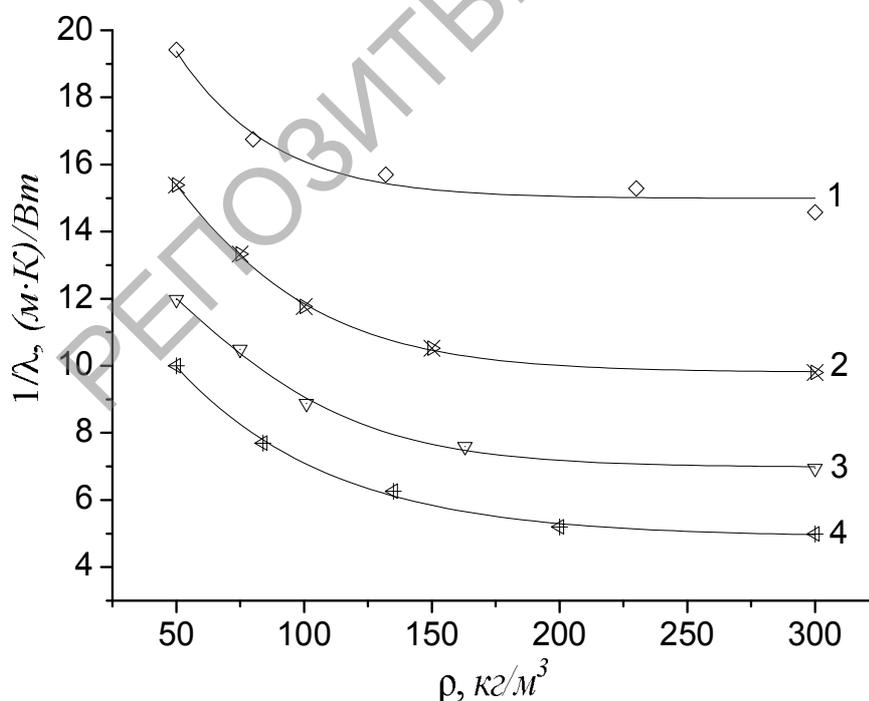


Рис. 1. Тепловое сопротивление мха в зависимости от его плотности при влажности w :
1 – 10 %; 2 – 40 %; 3 – 150 %, 4 – 300 %

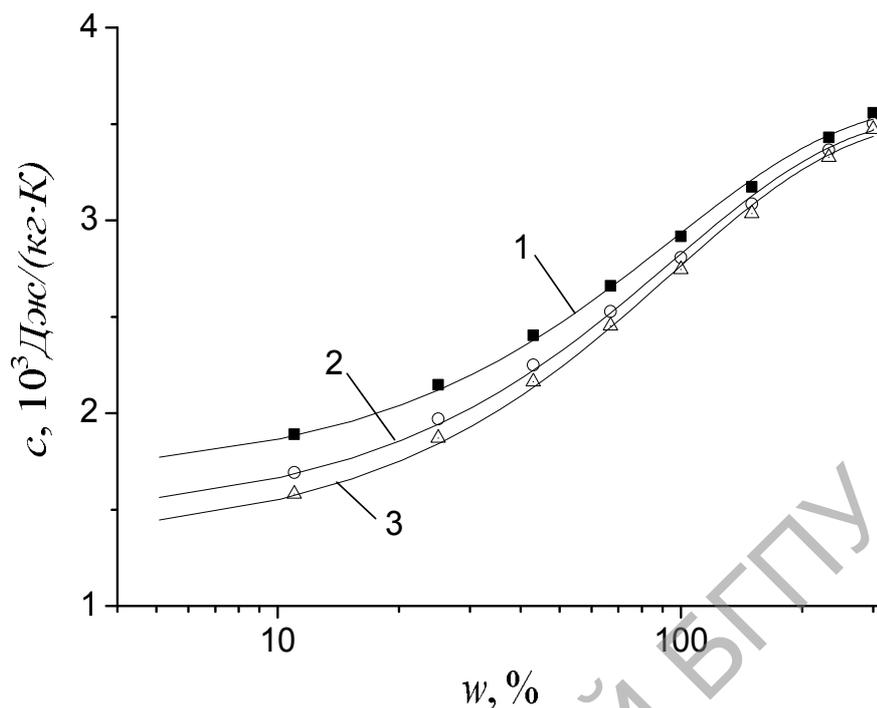


Рис. 2. Теплоёмкость напочвенных компонент соснового леса:
1 – мох; 2 – лишайник; 3 – хвоя

Литература

1. Гришин А.М., Барановский Н.В. Сравнительный анализ простых моделей сушки слоя лесных горючих материалов, включая данные экспериментов и натуральных наблюдений // ИФЖ. 2003. Т. 76. № 5. С. 166-170.
2. Волокитина А.В., Софронов М.А. Классификация растительных горючих материалов // Лесоведение. 1996. № 3. С. 38-44.
3. Берлинер М.А. Измерения влажности. М.: Энергия, 1973.
4. Бровка А.Г, Романенко И.И. Приборы и методы исследования теплофизических характеристик и фазового состава воды горных пород при отрицательных температурах // Горная механика. 2009. № 1. С. 71-79.
5. Дмитриевич А.Д. Определение теплофизических свойств строительных материалов. М.: Высшая школа, 1968.