

НАБУХАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ КОМПОЗИТОВ

Работа выполнена под руководством к.т.н., ст. преп. Киселевой О. А.

ТГТУ, Кафедра «Конструкции зданий и сооружений»

В процессе эксплуатации древесные композиты подвержены воздействию воды и других жидких сред. При этом наблюдается значительное увеличение их размеров, приводящее к нарушению связей и снижению прочности. В связи с этим было изучено влияние длительности замачивания и температуры на набухание ДВП и фанеры.

Для изучения процессов разбухания немаловажное значение имеет скорость. Знание её значения позволит прогнозировать поведение материала в различных жидких средах. При этом для изучения скорости набухания необходимо использовать величину, постоянную в течение всего процесса и не зависящую от температуры. Такую величину можно получить, рассмотрев эти процессы с термоактивационных позиций, т.е. используя закон Аррениуса

$$w = w_0 \exp\left(-\frac{E}{RT}\right), \quad (1)$$

где w – скорость набухания, %/с; w_0 – предэкспоненциальный множитель, %/с; E – энергия активации (набухания или разбухания) кДж/моль, R – универсальная газовая постоянная, кДж/(моль×К); T – температура, К.

Тогда рабухание будет характеризоваться двумя величинами w_0 и E [1].

Испытания проводили в воде при постоянных температурах (19,

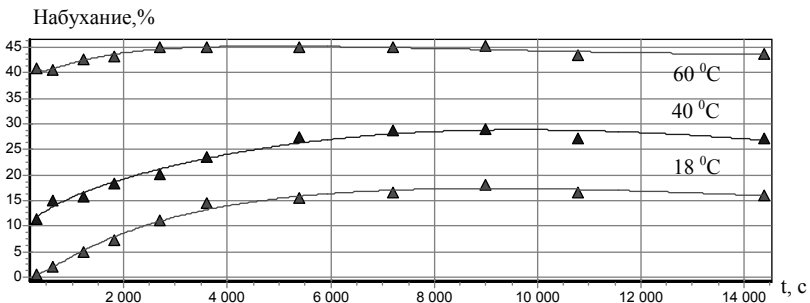


Рис. 1. Зависимость набухания от времени выдерживания в воде для ДВП

40 и 60 °С) на образцах древесноволокнистых плит и фанеры. Для экспериментов использовали образцы толщиной 3 мм (ДВП) и 6 мм (фанера).

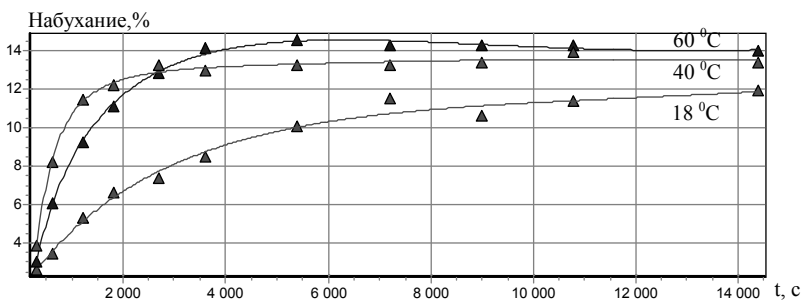
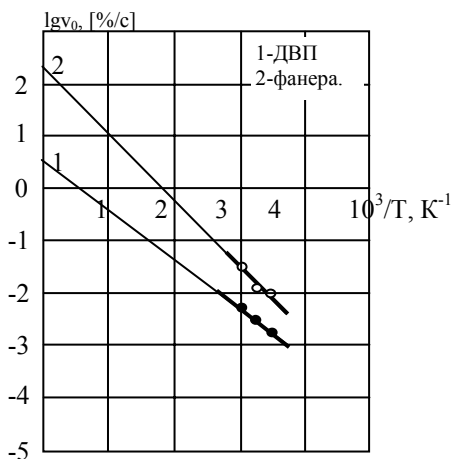


Рис. 2. Зависимость набухания от времени выдерживания в воде для фанеры

ра). По полученным результатам построены кинетические кривые в координатах набухание от времени выдержки в воде (рис. 1, 2).

Кривые имеют экспоненциальный вид. Из рисунков 1, 2 видно, что на начальном участке древесные композиты набухают быстрее, а после 30-40 минут процесс стабилизируется. Следует отметить, что аналогичные зависимости ранее были получены для пенопластов и древесностружечных плит [2, 3].

Обработка полученных данных осуществлялась методом графоаналитического дифференцирования. Для определения констант, входящих в уравнение 1, были построены зависимости скорости набухания от обратной температуры (рис. 3). Из рисунка видно, что в результате были получены прямые линии.



Предэкспонента определяется экстраполяцией данной прямой на ось ординат (скорость набухания), а энергия активации данного процесса определяется как тангенс угла наклона прямой. Полученные результаты представлены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Значение физических констант набухания ДВП и фанеры

Материал	E , кДж/моль	$\lg w_0$	$E/\lg w_0$
ДВП	22,89	2,27	10,08
Фанера	17,19	0,5	34,38

Из таблицы видно, что для ДВП и фанера энергия активации набу-

Рис. 3. Зависимость скорости набухания в воде от обратной температуры

хания имеет близкие значения. Это говорит о том, что определяющее влияние на данный процесс оказывает древесный наполнитель, а не смола. Вторая константа (w_0) для древесноволокнистых плит больше, что свидетельствует о большей скорости их набухания.

Полученные данные позволяют по уравнению (1) прогнозировать скорость набухания в широком диапазоне температур.

Список литературы

1. Ярцев В.П. Физико-технические основы работоспособности органических материалов в деталях и конструкциях // диссерт. на соиск. учен. степ. д-ра техн. наук, Воронеж, 1998г. 350с.
2. Романенков И.Г. Деформируемость пенопластов в водной среде // Пластические массы. – 1968. №11. – С. 33-35
3. Киселева О.А., Ярцев В.П. Скорость набухания и долговечность древесностружечных плит в воде// Пластические массы. Синтез. Свойства. Переработка. Применение. – Москва, 2004. № 10. – С. 31-32.