

получим математическую модель по каналу влажосодержания сушильного агента в объекте; совместно с уравнением (10) имеем систему уравнений для камеры непрерывного действия:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial u(\tau; x)}{\partial \tau} + \frac{\partial u(\tau; x)}{\partial x} v(\tau) &= -u(\tau; x)[u(\tau; x) - d(\tau; x)]j_1 \\ \frac{\partial d(\tau; x)}{\partial \tau} + \frac{\partial d(\tau; x)}{\partial x} \omega(\tau) &= u(\tau; x)[u(\tau; x) - d(\tau; x)]j_2 \end{aligned} \right\} \quad (14)$$

Если в камере установлены регуляторы, тогда коэффициенты интенсивности зависят только от координаты (стационарный режим)

$$j_1 \equiv j_t(x) \equiv j_t(t) \text{ или } j_2 \equiv j_\omega(x) \equiv j_\omega(\omega).$$

Отсюда систему уравнений (14) можно представить для решения в виде их суммы

$$\frac{\partial u[u_0 + d]}{\partial \tau} + \frac{\partial u}{\partial x} v(\tau) + \omega(\tau) \frac{\partial d}{\partial x} = 0, \quad (15)$$

а решение в любой момент времени при $u(\tau; 0) = u_0$; $d(\tau; l) = d_0$; $u(\tau_2; l) = u_k$, $v \approx 0$ имеет вид

$$d(x) = d_k + (d_0 - d_k) \frac{u_0 \exp\left\{-\int_0^x \frac{dx}{\omega(x)}\right\}}{u(x)} \quad (16)$$

Полученное распределение (16) представляет собой достаточно простое, вполне пригодное для инженерных расчетов выражение. Тем не менее, для его эффективного применения нам необходим ряд экспериментальных данных, а именно:

- распределение влажности пиломатериалов по длине камеры;
- распределение скорости циркуляции агента сушки по длине камеры.

Такие данные были нами получены при проведении опытных сушек в Кормовищенском ЛПХ (Пермский край). Эти данные соответствуют моменту окончания процесса сушки, т.е. перед выгрузкой 4-го штабеля из камеры.

После обработки данных эксперимента получены следующие выражения:

- изменение влажности пиломатериалов по длине камеры:

$$u(x) = 0,12 + (0,6 - 0,12)e^{-0,125x}, \text{ кг / кг} \quad (17)$$

- изменение скорости циркуляции агента сушки по длине камеры:

$$\omega(x) = 0,3753 + 6,7343 \cdot 10^{-5} x^{2,7445}, \text{ м / с} \quad (18)$$

Выражение (16) для описанного выше момента окончания сушки будет иметь вид:

$$d(x) = d_k + (d_0 - d_k) \frac{0,6e^{\int_0^x \frac{dx}{0,3753 + 6,7343 \cdot 10^{-5} x^{2,7445}}}}{0,12 + (0,6 - 0,12)e^{-0,125x}} \quad (19)$$

В результате анализа экспериментальных данных было получено распределение вла-госодержания по длине камеры:

$$d(x)_{\text{эксп}} = 0,047 - 2,0833 \cdot 10^{-4} x \quad (20)$$

При этом $d_0 = 0,042$ кг/кг; $d_k = 0,047$ кг/кг. Распределение влагосодержания агента сушки по длине камеры непрерывного действия изображено на рис. 1.

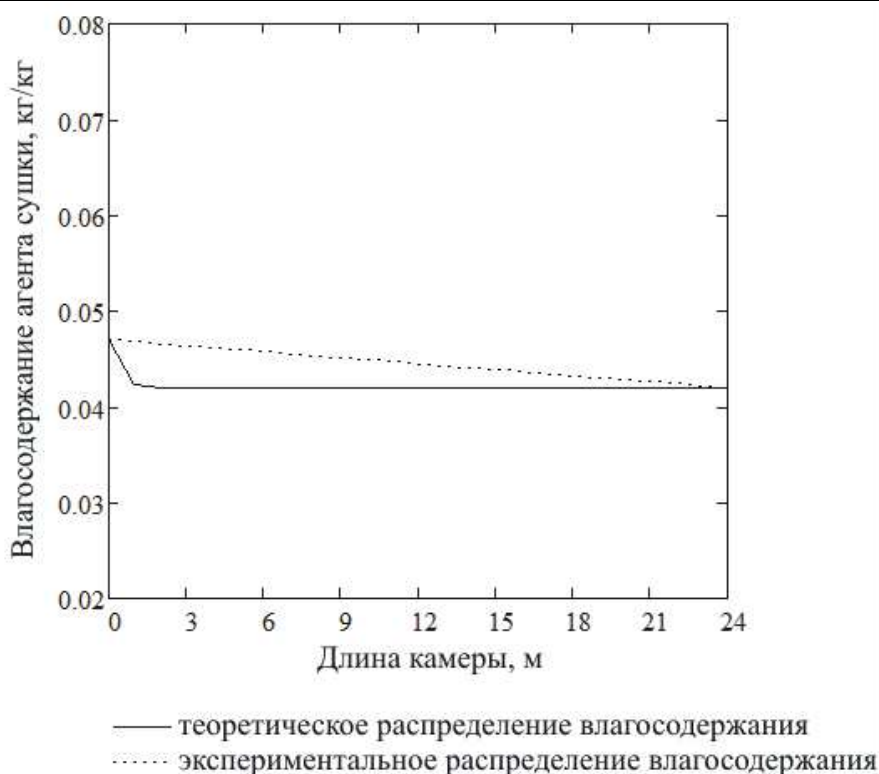


Рис. 1. Распределение влагосодержания агента сушки по длине камеры непрерывного действия

Таким образом, сопоставление данных эксперимента с результатами теоретических расчетов показывает их достаточно близкое совпадение. Несущественные расхождения результатов при этом может быть объяснено некоторыми допущениями

при разработке формализованного описания камеры. В первую очередь, это принятие допущения о постоянном движении высушиваемого материала.

Список литературы

1. Допнер Г.А. Математическое описание процессов тепло- и массообмена в туннельной