Математическая постановка задачи, включающая основные дифференциальные уравнения, а также начальные и граничные условия, имеет вид:

$$(1-\phi)(\rho c_p)_{\text{т}} \frac{\partial T_{\text{т}}}{\partial t} = \lambda_{\text{эфф.т}} \frac{\partial^2 T_{\text{т}}}{\partial x^2} + \alpha_{\text{т.ж}}(T_{\text{ж}} - T_{\text{т}})\,; \qquad (1)$$

$$\phi(\rho c_p)_{\text{ж}} \left[\frac{\partial T_{\text{ж}}}{\partial t} + u \frac{\partial T_{\text{ж}}}{\partial x} \right] = \lambda_{\text{эфф.ж}} \frac{\partial^2 T_{\text{ж}}}{\partial x^2} + \alpha_{\text{т.ж}}(T_{\text{т}} - T_{\text{ж}})\,; \qquad (2)$$

$$T_{\text{т}}(x,0) = T_{\text{ж}}(x,0) = T_0\,; \qquad (3)$$

$$-\lambda_{\text{т}} \left. \frac{\partial T_{\text{т}}(x,t)}{\partial x} \right|_{x=0} = \alpha_1 (T_1 - T_{\text{т}}(0,t))\,; \qquad (4)$$

$$\lambda_{\text{т}} \left. \frac{\partial T_{\text{т}}(x,t)}{\partial x} \right|_{x=L} = \alpha_2 (T_2 - T_{\text{т}}(0,t))\,; \qquad (5)$$

$$T_{\text{ж}}(0,t) = T_1\,; \qquad (6)$$

$$\left. \frac{\partial T_{\text{ж}}(x,t)}{\partial x} \right|_{x=L} = 0\,, \qquad (7)$$

где x – координата; t – время; L – толщина пористого материала; $T_{\text{т}}$, $T_{\text{ж}}$ – температуры твердотельного каркаса и жидкости соответственно; ϕ – пористость; u – скорость потока жидкости; $(\rho c_p)_{\text{т}}$, $(\rho c_p)_{\text{ж}}$ – плотность и теплоемкость твердого материала и жидкости соответственно; $\lambda_{\text{эфф.т}}$, $\lambda_{\text{эфф.ж}}$ – эффективная теплопроводность твердотельного каркаса и жидкости; $\lambda_{\text{.т}}$ – теплопроводность твердого материала; T_0 – начальная температура; T_1, T_2 – температуры окружающих сред перед и после пористой зоны; $\alpha_{\text{т.ж}}$ – коэффициент теплоотдачи между жидкостью и твердотельным каркасом; α_1 – коэффициента теплоотдачи на границе твердотельного каркаса и окружающей среды в точке $x=0$; α_2 – коэффициента теплоотдачи на границе твердотельного каркаса и окружающей среды в точке $x=L$.