



Рис. 6.16. Гидродинамические (а) и тепловые (б) характеристики системы испарительного охлаждения

вой и гидродинамической составляющих процесса построены гидродинамическая и тепловая характеристики. Гидродинамическая характеристика устанавливает зависимость между удельным расходом охладителя и полным перепадом давлений на пористой стенке при постоянном внешнем тепловом потоке. Тепловой характеристикой является зависимость плотности восприняемого системой внешнего теплового потока от координаты поверхности фазового превращения при постоянном перепаде давлений на стенке.

Образцы этих характеристик представлены на рис. 6.16. Наклонные штриховые кривые $l = \text{const}$ на рис. 6.16, а устанавливают соответствие между расходом охладителя и перепадом давлений на стенке при фиксированном положении поверхности фазового превращения. В частности, линия $l = 1$ определяет сопротивление пластины однофазному потоку жидкости при полном испарении последней на внешней поверхности. Анализ характеристик позволяет вывести условие устойчивости. Процесс жидкостного испарительного охлаждения пористой стенки с внешним нагревом устойчив, если рабочая точка находится на возрастающем участке гидродинамической характеристики (при независимом изменении перепада давлений на стенке) $d\Delta p/dG > 0$ или на падающем участке тепловой (при независимом изменении плотности внешнего теплового потока) $dq/dl < 0$.

На рис. 6.16 в точке a системы 1 и 2 устойчивы, а система 3 неустойчива. Исследование устойчивости с помощью обоих типов характеристик дает одинаковые результаты. Система охлаждения абсолютно устойчива в режиме постоянного расхода охладителя $G = \text{const}$.

На основе сформулированных условий устойчивости и отсутствия прогара стенки выведены аналитические выражения для определения области параметров устойчивой и безопасной работы системы. Установлено, что эти условия накладывают очень жесткие, практически невыполнимые ограничения на параметры системы, несоблюдение которых и является одной из основных причин неустойчивости известных эксперимен-