

тела, и конвекция, обусловленная обменом энергии путем перемещения микрочастиц жидкости или газа.

Совместный перенос теплоты теплопроводностью и конвекцией называется конвективным теплообменом или теплоотдачей.

Различают два вида конвекции: свободную и вынужденную. Свободная конвекция возникает вследствие неодинаковой плотности среды. Вынужденная конвекция обусловлена внешним механическим воздействием на поток жидкости или газа. Например, за счет внешнего воздействия на поток перепада давления, создаваемого компрессором или насосом, движения летательного аппарата и т.п.

Интенсивность конвективного теплообмена определяется характером или режимом течения. По характеру течения потока жидкости или газа различают ламинарное и турбулентное движения. При ламинарном течении частицы движутся слоями, параллельно друг другу, без перемешивания между собой.

При турбулентном течении частицы движутся беспорядочно, перемешиваясь и образуя вихри. Переход от ламинарного режима к турбулентному течению происходит сразу, как только скорость течения становится критической.

Частицы этого слоя, непосредственно расположенные у поверхности, прилипают к ней и остаются неподвижными. По мере удаления от стенки канала скорость частиц в пограничном слое возрастает от нуля до скорости основного потока. Часть пограничного слоя, близкая к стенке — ламинарный подслой, всегда имеет ламинарный режим течения. В этом подслое тепло передается лишь путем теплопроводности.

В турбулентной части пограничного слоя перенос теплоты осуществляется путем интенсивного перемешивания частиц жидкости или газа. При этом ламинарный подслой пограничного слоя создает основное сопротивление тепловому потоку.

Движущийся газ или жидкость, участвующие в теплообмене, называют теплоносителем.

В пограничном слое происходит интенсивный перенос теплоты, так как здесь имеется большой градиент температуры. Для определения теплового потока по закону Фурье (4.1) нужно знать распределение температуры по толщине пограничного слоя. Однако найти эту зависимость как теоретически, так и экспериментально трудно. Поэтому величину удельного теплового потока часто определяют по формуле Ньютона — Рихмана:

$$q = \alpha \Delta T, \quad (4.2)$$

где α — коэффициент теплоотдачи, численно равный количеству теплоты, отданной или воспринятой элементом поверхности в единицу времени при разности температур ΔT между стенкой $T_{ст}$ и потоком $T_{п}$ в один градус. Разность $\Delta T = T_{п} - T_{ст}$ называют температурным напором.