

**Конвективные теплообмен.
Теплоотдача.
Коэффициент теплоотдачи.**

Конвекция – это перемещение значительных (макро!) масс вещества.

Различают свободную конвекцию и вынужденную (турбулентную). Причина естественно конвекции – изменение плотности, которое в свою очередь вызвано изменением температуры.

Вынужденная конвекция возникает при внешнем воздействии на среду.

Конвективный теплообмен – это совместный перенос теплоты конвекцией и теплопроводностью.

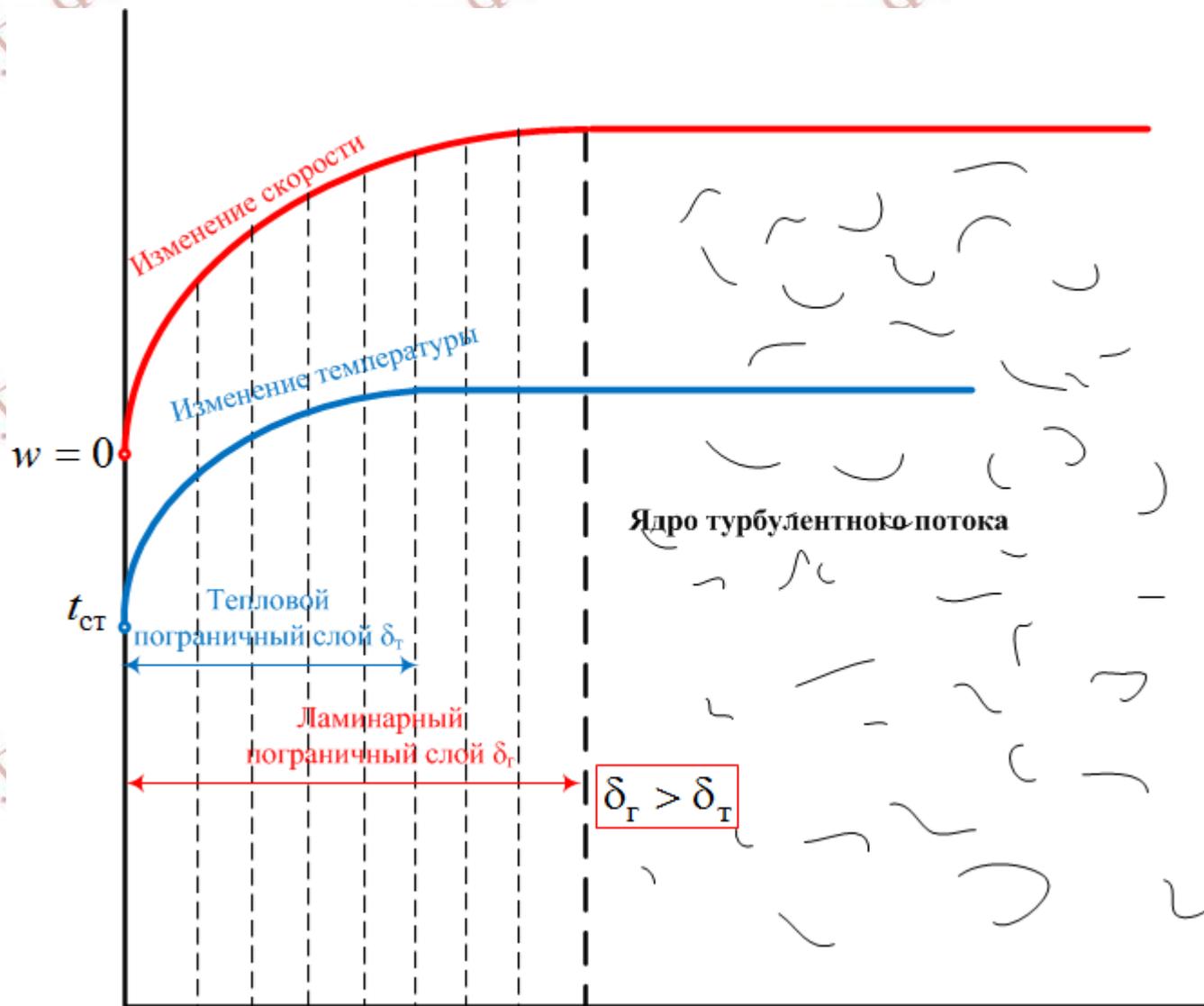
Теплопроводность в чистом виде встречается, например, в твёрдых телах. А вот конвекция одна не «гуляет», её всегда сопровождает неразлучная подруга — эта самая теплопроводность. Ведь в любом теле есть микрочастицы, способные переносить тепловую энергию. А значит, есть теплопроводность.

В гидродинамике мы изучали структуру турбулентного потока, в котором различают ядро и пограничный гидродинамический слой толщиной δ_r . В этом слое «работает» только теплопроводность. А она «слабенькая».

Но вблизи границы слоя на помощь теплопроводности приходит конвекция.

Вспомним басню Ивана Дмитриева «Муха»: «Мы пахали».

Так мы представляем структуру потока



Желательно, чтобы тепловой пограничный слой был как можно тоньше. А уменьшить его можно увеличением турбулентности потока.

Перенос теплоты от ядра потока к стенке или от стенки в ядро называется теплоотдачей.

Таким образом, схему передачи теплоты от одного потока к другому мы можем представить

так:

теплоотдача 1 → теплопроводность → теплоотдача 2

Основным законом, описывающим теплоотдачу, является закон охлаждения Ньютона:

Количество теплоты, переходящее от стенки к жидкости или наоборот, пропорционально площади поверхности теплообмена, времени и разности температур между стенкой и жидкостью

$$Q = \alpha(t_{\text{ст}} - t_{\text{ж}})F\tau,$$

где α — коэффициент теплоотдачи,
характеризует интенсивность переноса теплоты
в пределах потока, его размерность

$$\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$$

т.е. та же, что и коэффициента теплопередачи K ,
к нахождению которого мы идём.

Но вот «беда» – этот коэффициент теплоотдачи α зависит от очень большого числа переменных

$$\alpha = f(w, c, \rho, \mu, \lambda, d, a, \dots)$$

Это плохо. Найти эту зависимость аналитически, без эксперимента, невозможно.

Приходится прибегать к опытному изучению явления, т.е. покупать приборы, собирать экспериментальную установку, находить и обучать людей, платить им зарплату, проводить множество опытов, обрабатывать их результаты. И первым вопросом тут будет такой: а что, собственно, нужно в ходе эксперимента измерять?

Ответ на него даёт **теория подобия**. End.