

Приведенные соотношения справедливы при конденсации неподвижного чистого насыщенного пара на чистой поверхности. Однако, при расчете теплоотдачи необходимо учитывать ряд обстоятельств.

Переменность физических параметров конденсата по толщине пленки, где температура изменяется от t_c до t_w , учитывается поправкой $\epsilon = (R_{\text{н}}/R_{\text{с}})^{0,25}$.

Влияние перерева и влажности пара. Если температура стенки ниже температуры насыщения, то конденсация пересыщенного пара протекает так же, как и на насыщенном. При этом пар охлаждается до температуры насыщения у стенки, оставаясь перегретым вдали от стенки. Коэффициент теплоотдачи определяется с учетом теплоты перерева путем подстановки в расчетные уравнения $\Gamma' = \Gamma + \Delta t$ и $g \cdot x$ (x - паросодержание) при конденсации влажного пара (табл. 3.2).

Влияние состояния поверхности. Шероховатая поверхность создает дополнительное сопротивление движению пленки и толщина ее увеличивается, что приводит к росту термического сопротивления и уменьшению коэффициента теплоотдачи.

Влияние наличия в паре неконденсирующихся примесей. При наличии в паре воздуха или других неконденсирующихся примесей теплоотдача существенно снижается. Это объясняется накоплением у поверхности конденсации воздуха, оказывающего значительное сопротивление продвижению пара к поверхности, в направлении которой пар проникает только путем диффузии через слой воздуха.

Влияние ориентации и компоновки поверхности. При прочих равных условиях теплоотдача при конденсации на горизонтальной трубах выше, чем на вертикальных. Это объясняется тем, что средняя толщина пленки конденсата меньше для горизонтальных труб. Угол наклона трубы к горизонту учитывается поправкой ϵ_p (табл. 3.2).

В горизонтальных трубных пучках условия теплообмена на различных рядах труб неодинаковы. В многорядных пучках конденсат с верхних рядов стекает на нижние и толщина пленки здесь больше. Средний коэффициент теплоотдачи пучка определяется с учетом числа рядов труб по вертикали (табл. 3.2).

Влияние скорости и направления движения пара. Режим движения пленки, ее толщина и коэффициент теплоотдачи зависят от взаимодействия силы тяжести в пленке и силы трения на границе раздела фаз. Направление действия сил зависит от положения поверхности (трубы) в пространстве. При совпадающих направлениях движения пара и пленки толщина пленки уменьшается, а коэффициент теплоотдачи увеличивается. При противоположных направлениях движения пара и пленки коэффициент теплоотдачи уменьшается вследствие увеличения толщины пленки за счет торможения силой трения на границе пленка-пар. Однако, при больших скоростях сила трения может быть больше силы тяжести и пленка улетается паром; толщина пленки при этом уменьшается, а коэффициент теплоотдачи увеличивается.

Рекомендации по учету влияния перечисленных факторов на интенсивность теплоотдачи при конденсации приведены в специальной литературе.

Таблица 3.2

