

5.4. ПЛЕНОЧНОЕ КИПЕНИЕ ЖИДКОСТИ

С увеличением теплового потока до некоторой величины отдельные пузырьки сливаются, образуя у поверхности теплообмена сплошной паровой слой, периодически прорывающийся в объем жидкости.

Режим кипения, который характеризуется наличием на поверхности пленки пара, обволакивающей эту поверхность и отделяющей ее от жидкости, называется пленочным кипением. В этих условиях теплота к поверхности раздела фаз поступает через малотеплопроводный слой пара.

Через паровую пленку, кроме теплоты за счет конвекции и теплопроводности, может проходить теплота и за счет лучистого теплообмена.

Поэтому на коэффициент теплоотдачи влияют давление, физические свойства (как и при пузырьковом кипении), а также коэффициенты излучения поверхности теплообмена, поверхности жидкости и излучающие свойства самого пара. Доля лучистого переноса теплоты резко увеличивается по мере увеличения перегрева жидкости.

Обе формы переноса теплоты — конвективным теплообменом и излучением — оказывают взаимное влияние друг на друга. Оно проявляется в том, что пар, образующийся благодаря излучению, приводит к утолщению паровой пленки и соответствующему уменьшению интенсивности переноса теплоты за счет конвекции и теплопроводности.

При пленочном кипении насыщенной жидкости тепловой поток расходуется не только на испарение, но и на перегрев пара в пленке.

При пленочном кипении недогретой жидкости часть теплоты передается в объем жидкости путем конвекции.

Интенсивность теплоотдачи при пленочном кипении значительно меньше, чем при пузырьковом.

Пленочное кипение наблюдается:

- при закалке металлов в жидкой среде;
- в быстродействующих перегонных аппаратах;
- при кипении криогенных жидкостей;
- при охлаждении ракетных двигателей.

То есть там, где большие тепловые потоки и высокие Δt .

Пленочный режим кипения имеет большое практическое значение.