

Исследование траекторий капель, впрыскиваемых в газовый поток

Сороко Т.В.

Белорусский национальный технический университет

В процессе получения технического углерода очень важно, чтобы сырье полностью испарялось до начала пиролиза, поскольку качественный углерод может образовываться только при разложении углеводородов в газообразном состоянии.

Если же при высоких температурах происходит разложение жидких капель сырья, то образуются частицы кокса, загрязняющие продукт. То же происходит и при соприкосновении капель со стенками реактора.

Для оценки параметров, при которых впрыскиваемые капли соприкасаются со стенками, и для оценки времени нахождения капель в зоне смешения, чтобы оно было достаточным для их испарения до входа в реактор, с помощью пакета ANSYS были посчитаны 3-D траектории капель топлива, впрыскиваемых перпендикулярно потоку газа в реактор. Также рассчитывались температуры капель в зависимости от времени и длины канала установки. Не учитывалось дробление, слияние и испарение капель. Диаметр капель варьировался от 25 мк до 200 мк. Углы впрыскивания брались: 0, 30 и -30 градусов от вертикали, что соответствует углам распыла реальной форсунки. Начальные скорости капель: 5, 10, 20 м/с.

Результаты показали, что чем мельче капли, тем более они следуют линиям тока основного потока газа. При диаметре 25 мк капли полностью ему подчиняются. При увеличении размера капель сказывается влияние их собственного начального векторного импульса движения. При диаметре 200 мк влияние собственной скорости капли наиболее заметно. Увеличение начальной скорости капель существенно сказывается на их траектории только при размерах, больших 100 мк.

Чем мельче капли, тем дольше они находятся в зоне перемешивания и испаряются, не соприкасаясь со стенками. А вот капли 100–200 мк могут соударяться со стенками, образуя нежелательные шлаки – кокс.

Следовательно, распыл должен быть тонким: 25-50 мк.

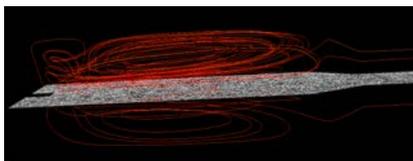


Рис.1. Траектории капель 25 мк

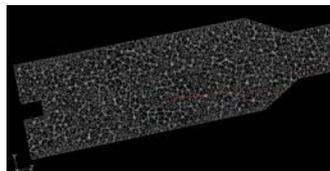


Рис.2. Траектория капли 200 мк