

УДК 621.793: 532.526

## О ДВИЖЕНИИ ДИСПЕРСНЫХ ЧАСТИЦ В ПЛАЗМЕННОМ ПОТОКЕ ПРИ ОБТЕКАНИИ НЕПОДВИЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Гиорбелидзе М. Г., Богданович В. И.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королёва (национальный исследовательский университет), г. Самара

При получении плазменных газотермических покрытий на поверхности ответственных изделий авиационной и ракетно-космической техники большое внимание уделяется вопросам повышения физико-механических и эксплуатационных свойств системы «покрытие-основа». Решение поставленных задач требует глубокого анализа физических процессов, выявления закономерностей и разработки на их основе оптимальных режимов нанесения. Одним из значимых факторов, оказывающим существенное влияние на структуру и характеристики формируемых слоёв, является перенос порошкового материала плазменным потоком. Описание данного процесса осуществляется посредством математического моделирования скоростей и траекторий частиц с учётом особенностей их движения в характерных участках, таких, как ядро плазменной струи, зона смешения и зона установившегося потока. Исследования показывают, что дисперсные частицы движутся по разным траекториям с различными скоростями. Однако более точное описание процесса транспортировки невозможно без анализа движения порошкового материала вблизи напыляемой поверхности. Входными граничными условиями для данной задачи являются переменные параметры плазменной струи и параметры частицы на входе в зону пограничного слоя. Используя уравнения движения центра масс частицы, уравнение неразрывности и свойства набегающего потока вблизи критической точки (рисунок 1), описано поле скоростей частиц при попадании на поверхность (рисунок 2, рисунок 3).

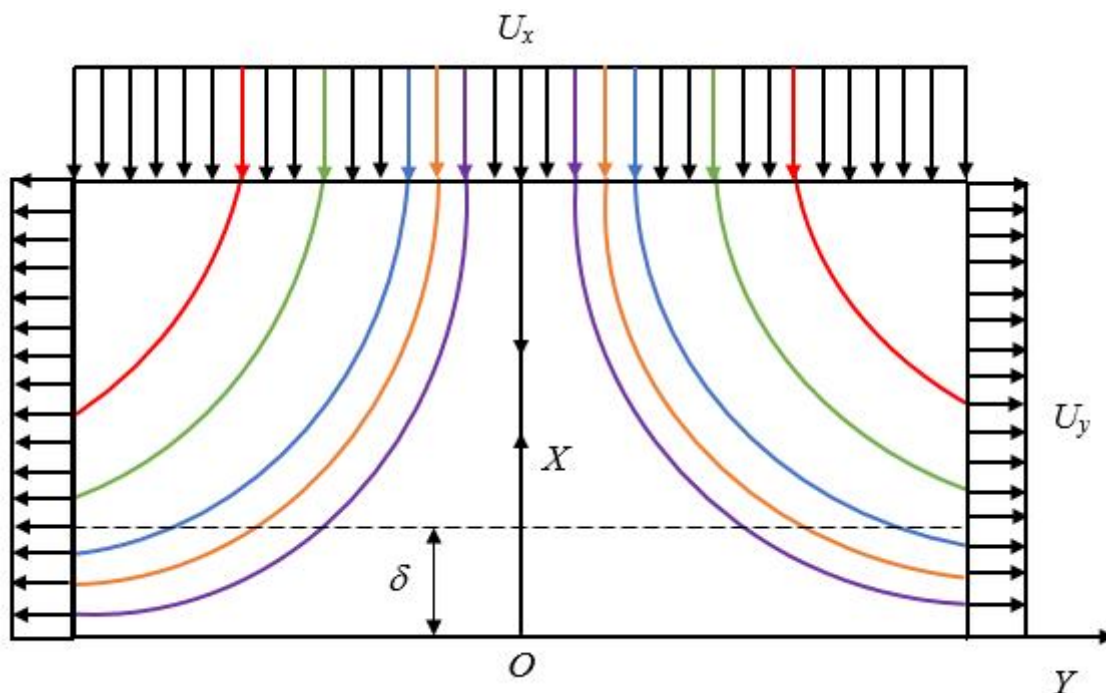


Рис. 1. Течение плазменного потока в окрестности критической точки

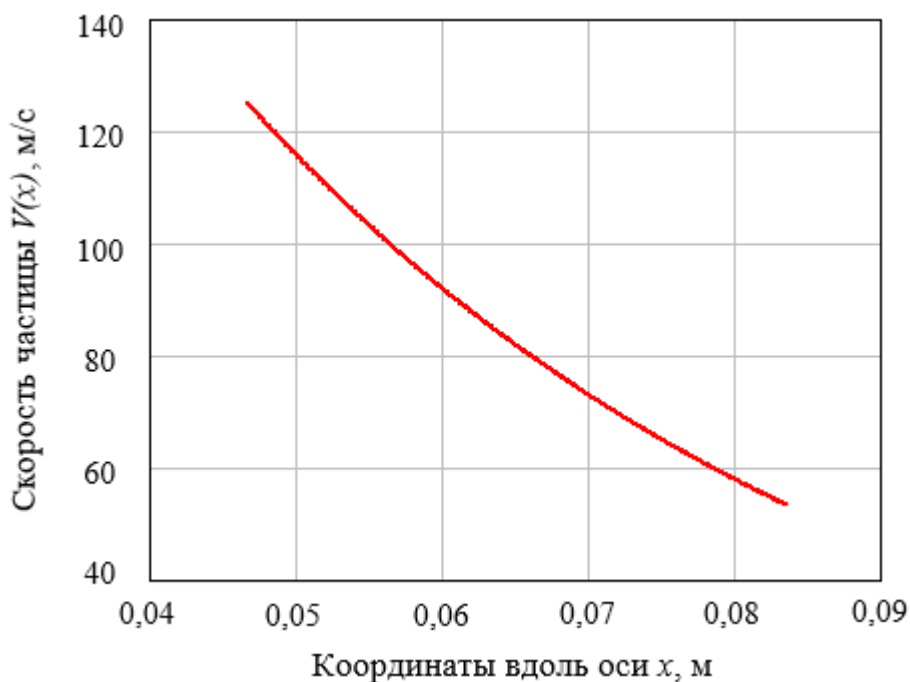


Рис. 2. Изменение компоненты скорости  $V(x)$  частицы диаметром 70 мкм в пределах зоны пограничного слоя при дистанции напыления 60 мм

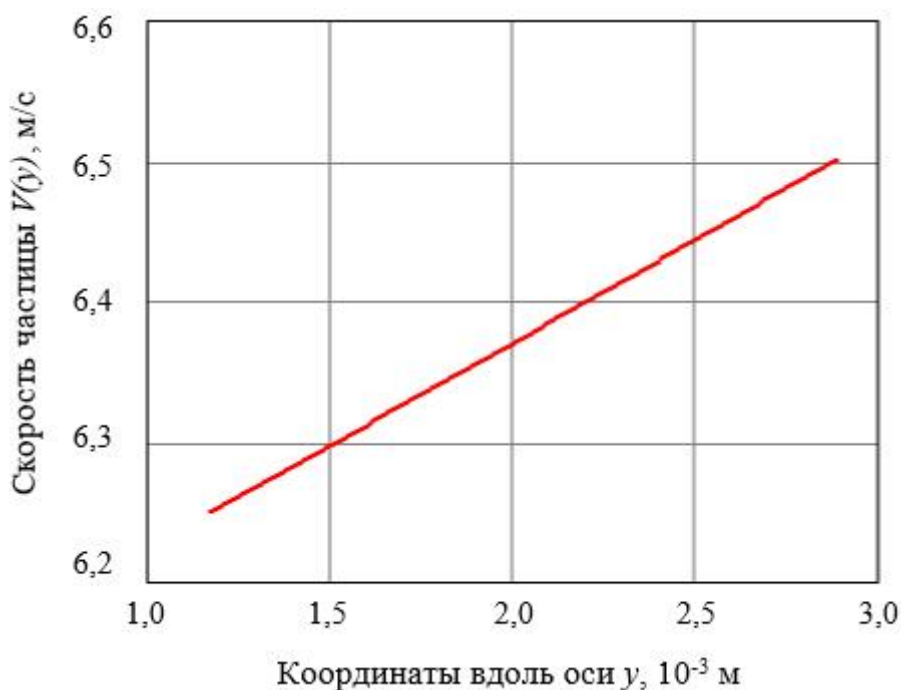


Рис. 3. Изменение компоненты скорости  $V(y)$  частицы диаметром 70 мкм в пределах зоны пограничного слоя при дистанции напыления 60 мм

Для различных дистанций напыления определены размеры частиц в используемых фракциях порошкового материала, закрепляющиеся на поверхности изделия с малой площадью контакта, что приводит к снижению адгезионной и когезионной прочности. Выданы рекомендации по корректировке технологических режимов получения функциональных слоёв покрытия.