

Математическая модель расчета давления рабочей жидкости на преграду, имеющую вид поверхностного слоя коррозии

Качанов И.В., Филипчик А.В.

Белорусский национальный технический университет

Область применения струйно – абразивной обработки (САО), которая среди других способов по универсальности занимает одно из ведущих мест, весьма разнообразна [1],[2]. Так, например, струйная обработка поверхностей, предназначенных под последующее покрытие (гальванические, лакокрасочные и другие виды) находит широкое применение в судостроении, машиностроении [1]. В частности, поршневые кольца перед хромированием обрабатываются САО, что способствует повышению качества соединения покрытия с основным металлом. По существующим рекомендациям поршневые кольца должны дважды подвергаться САО до и после хромирования, что повышает долговечность колец в условиях эксплуатации [2],[3].

Одной из основных задач САО является оценка силового воздействия струи, вытекающей из конфузора и воздействующей на плоскую преграду. Для решения используется метод верхней оценки [4,5] с общими допущениями механики деформируемого твердого тела, заключающийся в том, что объем очага деформации, для данного случая слоя из продукта коррозии, представляется в виде жестких (недеформируемых) блоков (треугольников), скользящих один относительно другого, преодолевая силу трения $\tau_n = k$. Тем самым действительное поле линий скольжения заменяется полем, состоящим из системы прямолинейных отрезков, образующих треугольники. Вдоль границ блоков – сторон треугольников – компоненты скоростей перемещений претерпевают разрывы. Внутри каждого блока поле скоростей однородно, т.е. вектор скорости для всех точек данного блока один и тот же. На этом основании строят поле скоростей, которое при правильном построении всегда является

кинематически возможным. Число и размеры треугольных блоков первоначально выбирают произвольно (рис. 1) [4,6].

Исходя из баланса мощности внешних и внутренних сил, составленного с учетом действия динамических напряжений на

поверхностях разрыва вектора скорости, приходим к следующему выражению для определения необходимого давления в точке соударения струи с обрабатываемой поверхностью :

$$p = \left(\frac{3 + 4 \cdot \sin^2 \alpha}{2 \cdot \cos \alpha \cdot \sin \alpha} \right) \cdot \kappa + \frac{5}{4 \cdot \cos^2 \alpha} \cdot \rho \cdot V^2 \quad (1.1)$$

где κ - постоянная пластичности обрабатываемого материала, определяемая по результатам испытаний на одноосное растяжение (сжатие) по формуле $\kappa = \frac{\sigma_s}{\sqrt{3}}$ [5].

ρ - плотность для продукта коррозии.

V - скорость натекания струи на плоскую преграду.

Проводя дальнейшее преобразование получаем:

$$p = 2.6 \cdot \sigma_s + 1.8 \cdot \rho \cdot V^2 \quad (1.2)$$

где σ_s - предел текучести обрабатываемого материала (продукта коррозии).

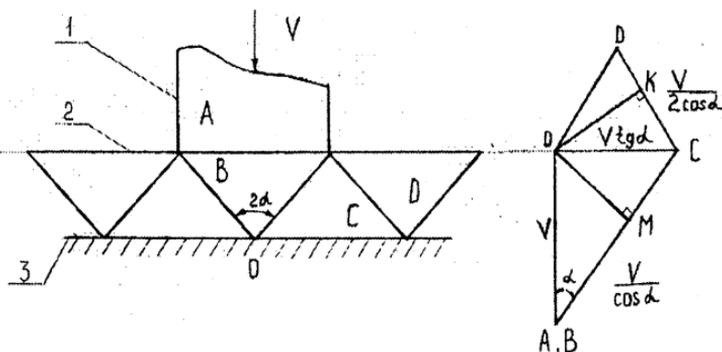


Рис.1. Схема натекания струи на плоскую преграду
1 - струя, 2 - поверхность продукта коррозии, 3 - поверхность металла

В результате проведенной работы можно сделать выводы

1. Разработана математическая модель для расчета силового воздействия струи на преграду, состоящую из слоя продуктов коррозии.

2. Получена зависимость для расчета давления в точке соударения струи с преградой, учитывающая физико-механические свойства разрушаемого материала (ρ и σ_s) и скорость струи V , воздействующей на преграду.

Литература

1. Агасарян, Р. Р., Дохинян, Р. Т. Струйно-абразивная обработка металлов/ Ереван: АрмНИИТИ, 1990. – 51 с.
2. Меркулов, В. Н. Перспективные процессы гидрообработки материалов в машиностроении/ Киев: УкрНИИТИ, 1987. – 10с.
3. Тихомиров, Г. А., Бабанин, В. Ф., Петухов, Е. Н., Стариков, И. Д., Ковалев, В. А. Гидрорезание судостроительных материалов/ Л.: Судостроение, 1987. – 164 с.
4. Работнов, Ю. Н. Механика деформируемого твердого тела/ М.: Наука, 1988. – 654 с.
5. Сторожев, М. В., Попов, Е. А. Теория обработки металлов давлением/ М.: Машиностроение, 1977. – 420 с.
6. Томленов, А. Д. Теория пластического деформирования металлов/ М.: Металлургия, 1972. – 408 с.

УДК 622.7

Интенсификация процесса обогащения сильвинитовой руды

Ледян Ю.П., Селивончик В.В., Бессолова Л.В.

Белорусский национальный технический университет

Основным технологическим процессом, применяемым для обогащения полезных ископаемых, является флотация. Этот процесс основан на различной смачиваемости добываемого минерала и пустой породы. Перед флотацией измельченную руду обрабатывают специальными реагентами, в результате чего добываемый минерал становится гидрофобным, а частицы пустой породы гидрофильными. Во флотационной машине (ФМ) создается пена и гидрофобные частицы (извлекаемый