

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ПЕНЫ

Мамедов А.Ш.

Уральский государственный горный университет

При изучении движения пенного потока по горизонтальному тоннелю используются приближения модель исследуемого процесса. Основные предположения, на которые опираются получаемые соотношения, состоят в следующем:

1) в любой момент времени пенная среда целиком занимает объем, ограниченный образующими тоннеля и двумя плоскостями поперечных сечений, одно из которых неподвижно ($x=0$), а другое удалено от первого на расстояние l меняющееся с течением времени;

2) движение пенного столба происходит благодаря разности давлений, действующих на торцы выделенного объема:

$$P_0 = P(0) \text{ и } P_l = P(l);$$

3) в каждом поперечном сечении свойства пенной среды однородны и изотропны;

4) свойства пенного потока таковы, что можно пренебречь инерционными членами в уравнениях движения, а также сжимаемостью пены (в силу последнего, в каждый момент времени скорости всех частиц пенной среды одинаковы);

5) силы сопротивления движущемуся потоку приложены к боковой поверхности выделенного объема и могут зависеть от геометрических характеристик поперечного сечения тоннеля и от структурно-механических свойств пенной среды; последние, в свою очередь, могут зависеть от «времени жизни» (иначе - времени нахождения в тоннеле) элементарного объема пены. Таким образом могут быть учтены эффекты, связанные со старением пены.

При этих упрощающих предположениях уравнения движения пены принимают вид условия равновесия объема, занятого пенной средой:

(1)

Где S - площадь поперечного сечения тоннеля;

L - его периметр; τ - удельная сила сопротивления (касательное напряжение), действующее на боковые поверхности на боковые поверхности, которое в общем случае является функцией времени t ;

скорости потока, геометрических характеристик сечения тоннеля, а так же времени жизни элемента пенной среды τ ; т.е.

, τ).