

Гущин Олег Володимирович, к.т.н., докторант кафедри логістичного керування і безпеки руху на транспорті Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, [app@dgma.donetsk.ua](mailto:app@dgma.donetsk.ua);  
Рибалко Роман Іванович, к.т.н., доцент, Донбаська національна академія будівництва і архітектури, [r\\_gybalko@rambler.ru](mailto:r_gybalko@rambler.ru).

## ВИЗНАЧЕННЯ ШВИДКОСТІ РУХУ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ НА ПОЧАТКОВІЙ ДІЛЯНЦІ ТРАНСПОРТУЮЧОГО ТРУБОПРОВОДУ

Процес руху сипких матеріалів на початковій ділянці транспортного трубопроводу при виході аеросуміші з завантажувального пристрою характеризується швидким зростанням швидкості руху до номінальних значень транспортної швидкості. Розглядається ділянка трубопроводу безпосередньо за камерою змішування, коли аеросуміш ще рухається суцільним щільним аерованим потоком. Сили тиску на торцеві перерізи в межах поперечного перерізу трубопроводу при  $S_I = S_{II} = S$  приводяться до вигляду  $(P_I - P_{II})S$ , де  $P_I$  і  $P_{II}$  – відповідно, тиски в перерізах I-I і II-II.

Сила тертя часток текучого матеріалу по внутрішній поверхні трубопроводу

$$F_{\text{тр}} = \rho_2^0 \frac{\alpha_{2I} + \alpha_{2II}}{2} l S g f, \quad (1)$$

де  $l$  – довжина ділянки, що розглядається;

$f$  – коефіцієнт тертя.

Сила аераційного впливу на сипкий матеріал в потоці повітря задається у вигляді

$$F_{\text{аер}} = Q_2 \cdot \Delta V_{2I}, \quad (2)$$

де  $Q_2$  – витрата за масою сипкого матеріалу;

$V_{2I}$  – прирощення швидкості сипкого матеріалу, який рухається в потоці повітря, що викликане аераційним впливом.

Після ряду перетворень отримуємо рівняння прирощення швидкості сипкого матеріалу в потоці повітря, яке викликане аераційним впливом при  $\Delta P = (P_I - P_{II})$ ,

$$\Delta V_{2I} = \frac{g l f}{2 V_{2I}} \left( 1 + \frac{V_{2I}}{\alpha_{2I} V_{2I} + n \alpha_{1I} V_{1II}} \right) + \left( \alpha_{1I} n - \alpha_{2I} \frac{Q_1}{Q_2} \right) \cdot \left( V_{1I} - \frac{V_{2I}}{n} \right) - \frac{\Delta P}{P}. \quad (3)$$

Аналіз отриманого рівняння (3) показує, що швидкість розгону часток залежить від фізико-механічних властивостей матеріалів, що транспортуються (щільність, коефіцієнт тертя), масової концентрації суміші, витрати за повітрям й сипкому матеріалу, величини надлишкового тиску і довжини розгінної ділянки. Отримана величина добре узгоджується з раніш отриманими експериментальними даними.

Отримана залежність дозволяє визначити прирощення швидкості руху аеросуміші на ділянці завантаження-розгону сипкого матеріалу, що виникає в результаті керуючого впливу повітряних потоків, які подаються через сопла у змішувальну камеру аераційного живителя.