

С.Г. САВЄЛЬЄВ, д-р техн. наук, проф., М.М. КОНДРАТЕНКО, ст. викладач  
М.С. ГОРБАНЬ, студент, Криворізький національний університет

## ДО ПИТАННЯ РОЗРАХУНКУ ГРАНИЧНОЇ ВИСОТИ ШАРУ АГЛОШИХТИ

Міцність аглоспеку та його гранулометричний склад після дроблення покращуються зі збільшенням висоти шару шихти на стрічці агломашини. Тому у підвищенні висоти шару, що спікається, полягає сьогодні головний резерв покращення якості агломерату. З іншого боку, збільшення висоти шару шихти неминуче призводить до збільшення його газодинамічного опору, зниженню швидкості фільтрації та відповідному зниженню продуктивності агломераційного процесу, оскільки нижні шари шихти під дію динамічних навантажень при укладанні на палети і під дією ваги вище розташованих шарів стають більш ущільнені, ніж верхні.

Подекуди для визначення напруг, що призводять до руйнування гранул шихти, виконують за допомогою методики вирішення задач теорії пружності та пластичної деформації про пружне зминання куль [1, с. 21-27]. Але пружним зминання гранул шихти можна назвати з великою пересторогою: пружність – це властивість тіла повертатися до первинної форми після зняття прикладеної до нього сили. Теорія контактних напружень для пружних тіл базується на деяких припущеннях, частина яких не може бути застосована до гранул агломераційної шихти, тому що матеріал в зоні контакту тіл, що стикаються, не однорідний і не відповідає закону Гука, а силами тертя між тілами, що стикаються, не можна нехтувати.

За теорією контактних напружень максимальна напруга, яка створюється в гранулі шихти прямо пропорційна навантаженню і обернено пропорційна площі контакту тіл:  $P_0 = 1,5P/(\pi a^2)$ . Якщо прийняти, що гранули мають форму кулі, то майданчик їх контакту буде мати форму кола, радіус якого буде визначатися за формулою:

$$a = 0,5 \{ 6PR_1R_2 \cdot [(1-\nu_1^2)/E_1 + (1-\nu_2^2)/E_2] / (R_1 + R_2) \}^{0,33}, \quad (1)$$

де  $P$  – рівнодіюча сил, прикладених до кожної з дотичних куль;  $R_1$  та  $R_2$  – радіуси кривизни дотичних поверхонь;  $E_i$  ( $i = 1, 2$ ) – модуль Юнга матеріалу розглядуваних тіл;  $\nu_1, \nu_2$  – коефіцієнти Пуассона матеріалу розглядуваних тіл.

Очевидно, що ані модуль Юнга, ані коефіцієнт Пуассона шихти ніким ніколи не досліджувався і за визначенням не може бути обчислений для не пружних тіл. Отже, за теорією контактних напружень обчислити розміри площадки контакту неможливо.

В роботі [1, с. 22-25] наводяться результати серії випробувань з визначення максимальної величини руйнуючого зусилля ( $P$ ), яке прикладене в радіальному напрямку (по нормалі до поверхні), шляхом роздавлювання пуансоном з наконечником сферичної форми радіусом 8 мм, що на думку автора імітувало взаємодію двох гранул шихти сферичної форми. При цьому матеріал пуансона автором не вказаний. Скоріше за все, це легована сталь. Величина першого доданку в дужках формули (1) для легованих сталей складе  $4,33 \cdot 10^{-12}$ . Якщо знехтувати другим доданком у дужках з невідомим модулем Юнга та коефіцієнтом Пуассона шихти і розрахувати розміри площадок контакту сферичного пуансона та гранули шихти в разі прикладення руйнуючого зусилля, зазначеного у табл. 1.2 ([1, с. 23]), розміри майданчиків контакту для досліджених гранул будуть у межах  $(1 \div 3) \cdot 10^{-5}$  м. Висота шару шихти, за якої почнеться руйнування гранул, обчислюється за формулою:  $h_{np} = (P_0 - P_2) / \gamma$ . За насипної маси шихти  $\gamma = 1900$  кг/м<sup>3</sup> та зусилля тиску фільтраційних газів  $P_2 = 8$  кПа  $h_{np}$  буде коливатись не в межах  $0,18 \div 1,91$  м, як вказано в роботі [1], а між  $330 \div 738$  км. Це доводить, що застосування теорії контактних напружень для визначення граничної висоти шару аглошихти не є коректним. Це пов'язано не тільки з не пружною природою гранул шихти, а також з тим, що в шарі шихти сили та навантаження діють зазвичай хаотично, їх векторна сума не діє по нормалі до поверхонь гранул; точок прикладення сили до однієї гранули зазвичай більше, ніж одна.

### Список літератури

1. Петрушов С.Н. Современный агломерационный процесс: Монография / С.Н. Петрушов. – Алчевск: ДонГТУ, 2006. – 360 с.