

УДК 621.867

Орлова О. – ст. гр. КАМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОТІКАННЯ СИПУЧОГО МАТЕРІАЛУ В БУНКЕРНОМУ ЖИВИЛЬНИКУ

Науковий керівник: Федорів П.С.

Залежно від властивостей матеріалу та форми бункера розрізняють два способи витікання матеріалу з отворів бункера: нормальний, коли матеріал рухається вниз у вигляді стовпа над отвором, і гідравлічний, коли рухається весь сипкий матеріал. У більшості випадків насипний вантаж із бункерів витікає нормально, а в бункерах з великим кутом нахилу стінок і при постійному їх струшуванні спостерігається гідравлічне витікання [1]. Кут нахилу стінки залежить від матеріалу: $\beta = 36^\circ$ для зерна; $\beta = 45-60^\circ$ для сортового і дрібного вугілля (більше значення); $\beta = 65^\circ$ для руди [2].

Правильно обрані поверхні плинності і зв'язані з ними особливості забезпечують розумне сполучення спеціальних допущень. Головний недолік тут полягає в тому, що зміна об'єму в процесі плинності залишається невизначеною і тому повинна бути задана заздалегідь. У зв'язку з цим при використанні математичного апарату теорії пластичності стає особливо важливим формулювання фізичної картини процесу руху сипучого матеріалу з визначенням зон пластичної деформації шаруючи.

Загально визнаним є той факт, що границею між нерухомим і матеріалом, що рухається, служить поверхня, що має форму еліпсоїда обертання. Конфігурація поверхні, при переході, через яку матеріал починає інтенсивно деформуватися, також визначається різними емпіричними залежностями. При реалізації другої форми витікання ця поверхня трактується як геометричне місце часток матеріалу з однаковим часом перебування.

Усталений рух СМ у зоні стоку супроводжується безупинним утворенням і руйнуванням агрегатних структур. Зменшення поперечного розміру цієї зони в міру наближення до випускного отвору приводить до збільшення імовірності утворення динамічних склепових структур. Їхнє виникнення обумовлене зменшенням різниці між вертикальною і горизонтальною складовими напруженнями і визначає величину протитиску на рівні випускного отвору при усталеному русі сипучого середовища. З огляду на те, що горизонтальні напруження в зводі однакові, для опису форми склепової поверхні над випускним отвором

$$r_{ce}^2 = \frac{d_0^2}{4 \sin^2 \alpha_3} \left(\frac{\cos \alpha}{\cos \alpha_3} \right)^{\nu-2} \frac{\sin^2 \alpha - \frac{1}{f} \cos^2 \alpha}{\sin^2 \alpha_3 - \frac{1}{f} \cos^2 \alpha_3},$$

де d_0 — лінійні розміри отвору; α — кут полярного радіуса; α_3 — кут, що визначає зону прискореного руху часток; ν — коефіцієнт розподільної здатності сипучого середовища.

Список літератури

1. Гячев Л. В. Движение сыпучих материалов в трубах и бункерах / Гячев Л. В. – М. : Машиностроение, 1968. – 184 с.
2. Дженике Э. В. Складирование и выпуск сыпучих материалов / Дженике Э. В. – М. : Неджа, 1969. – 161 с.