

здійснювати на основі структур Вольєрра-Лагерра [2]. Водночас при формуванні локальних контурів керування окремими технологічними агрегатами і циклами доцільно застосовувати методи μ -синтезу робастного керування [3].

Реалізацію оптимального керування розподіленими процесами запропоновано здійснювати на декількох рівнях. На рівні керування підприємством функції керування забезпечують ряд підсистем: стратегічного планування; моніторингу основних організаційно-технічних показників, статистичного оброблення та аналізу, оптимізації організаційно-технічних показників виробництва. На рівні керування окремими агрегатами і циклами запропоновано використання робастних методів зосередженого керування. Інформаційне забезпечення системи оптимального керування реалізовано як багатоканальну систему ультразвукових і радіометричних вимірювань для вимірювання розподілу корисного компонента по класах крупності частинок твердої фази пульпи. Канал впливу високоенергетичним ультразвуком на потік пульпи у багатоканальній системі вимірювань реалізовано з використанням технології фазованих решіток. Для визначення конструктивних параметрів системи досліджено вплив відстані між елементами решітки, довжини хвилі і кількості елементів на керованість і ефективність ультразвукового випромінювання.

Список використаних джерел

1. Magdi S. Mahmoud. Decentralized Control and Filtering in Interconnected Dynamical Systems. Boca Raton: CRC Press, 2011. 575 p.
2. Dumont G.A., Ye Fu. Non-linear adaptive control via Laguerre expansion of Volterra kernels // Adaptive Control and Signal Processing, 1993. Vol.7. P.367-382.
3. Yang N., McCalley J. D. μ -analysis and synthesis for the uncertainties in static load modeling // Electric Power Systems Research. 2000. Vol. 56. P.17-25.

АНАЛІЗ ДИНАМІКИ РУХУ ВОЛОГИ В ГЕТЕРОГЕННІЙ СУМІШІ

О.В. Замицький д.т.н., професор, завідувач кафедри теплоенергетики,
Б.М. Літовко к.т.н., доцент кафедри теплоенергетики,
М.І. Шепеленко аспірант,
ДВНЗ «Криворізький національний університет»

При математичному моделюванні газодинаміки потоку гетерогенної суміші та оцінки ефективності роботи відцентрового краплевловлювача необхідно мати уявлення про фракційний склад дисперсних частин та об'ємний вміст рідкої фази. Як відомо параметри гетерогенної суміші неможливо точно визначити, але можливим є оцінка їх впливу на процес, якщо розглянути утворення краплин за рахунок різноманітних механізмів формування [1].

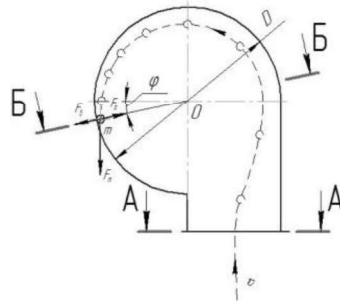


Схема діючих сил на краплину води в відцентровому краплеловлювачі

Ефективність відцентрового краплеловлювача здебільшого визначається конструкцією проточної частини устаткування. Для дослідження та вибору оптимуму в геометрії апарату є необхідним виконати математичне моделювання траєкторії руху частинки води гетерогенної суміші в відцентровому полі.

При русі частинки води гетерогенної суміші в відцентровому краплеловлювачі на частинку діють різноманітні сили, а саме: відцентрова сила F_b , сила тяжіння F_T та сила аеродинамічного опору F_o (рис. 1). Саме ці сили спонукають до нерівномірності розподілу краплин води в перетині потоку, що в наслідок приводе до розділення гетерогенного потоку за рахунок осадження краплин на стінках відцентрового краплеловлювача.

Такий спосіб сепарації збільшує ефективність роботи повітроохолоджувача, але треба мати на увазі, що збільшення швидкості потоку може привести до зриву вже осадженої вологи зі стінки, що є не припустимим в наступній експлуатації стисненого повітря в пневмообладнанні, адже це несе за собою низку негативних факторів, таких як: змив мастила з працюючих елементів; корозія обладнання; перемерзання конденсату в пневмомережі та інше.

На рис. представлено схематичне зображення сил, що діють на краплину в відцентровому полі краплеловлювача.

В перетині *A-A* гетерогенних потік, зі швидкістю v , входить тангенціально до корпусу відцентрового краплеловлювача. Циліндрична форма корпусу приводе до виникнення відцентрової сили F_b , під дією якої рідина переміщуються від центру потоку до периферії та отримує перетворення енергії (кінетична енергія).

Перетин *B-B* характеризує момент максимального приближення краплини до стінки корпусу краплеловлювача.

Диференціальне рівняння руху частки відносно потоку, що знаходиться в полі відцентрових сил, має вигляд [73]:

$$m \frac{dv}{dt} = \frac{\pi d^3}{6} \cdot \omega^2 r = \frac{\lambda \text{Re}^2 \mu^2}{\rho_p}$$

де m – маса частки, кг; v – відносна швидкість радіального руху частки, м/с; d – діаметр частки, см; r – радіус обертання частки; ω – кутова швидкість, рад/с; μ – в'язкість, кг/(м.с); λ – коефіцієнт опору.

Список використаних джерел

1. Авраменко, М. И. О к-ε модели турбулентности. – 2-е изд., перераб. и дополн. — Снежинск: Изд-во РФЯЦ — ВНИИТФ, 2010. – 102 с.

**ВИЗНАЧЕННЯ РІЧНИХ ОБСЯГІВ ЛІКВІДАЦІЇ
ВІДСТАВАННЯ ЗА РОЗКРИВОМ**

С.О.Жуков, д.т.н., професор кафедри ВГР,
С.О.Луценко, к.т.н., доцент кафедри ВГР,
ДВНЗ «Криворізький національний університет»

У процесі експлуатації залізорудних родовищ кар'єрами, співвідношення обсягів видобутку руди й виймання розкривних порід визначається проектами їх розробки, які складаються згідно норм технологічного проектування. Така робота вважається нормальною й визначена вимогою формувати робочу зону кар'єру з робочими майданчиками, що включають нормативні запаси руди й розкривних порід готових до виймання.

На сучасному етапі розвитку відкритих гірничих робіт гірничодобувні підприємства працюють з постійною виробничою потужністю, у той час як на ринках мінеральної сировини спостерігається істотне коливання цін і попиту на залізорудну сировину. Адекватною реакцією гірничодобувного підприємства на зміну попиту й цін на продукцію, що випускається, є своєчасна зміна продуктивності за рудою.

Збільшення продуктивності кар'єру за рудою призводить до збільшення ширини робочих майданчиків. Тому виконання заданої продуктивності кар'єру за рудою можливо за рахунок зміни режиму гірничих робіт внаслідок корегування параметрів системи розробки для забезпечення нормативних запасів руди готових до виймання. При цьому обсяги розкриву зростають, як за рахунок короткострокового збільшення швидкості горизонтального просування кожного вище розташованого горизонту, так і за рахунок зміни режиму гірничих робіт. Невиконання даного обсягу розкриву при збільшенні продуктивності за рудою призведе до порушення законів розвитку кар'єрного простору і як наслідок цього неплановому накопиченню обсягів розкривних порід.

Ліквідації відставання за розкривом звичайно здійснюється з порушенням планомірного й рівномірного розвитку розкривних і видобувних