

Василь Кондратець, Анатолій Мацуй (Україна, Кіровоград)

ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗНОСУ СПІРАЛІ НА ТОЧНІСТЬ ВИМІРЮВАННЯ ОБ'ЄМУ ПІСКОВОГО ТІЛА КЛАСИФІКАТОРА

Піськове тіло класифікатора – це піски, розташовані між двома витками двозахідної спіралі. Об'єм піського тіла характеризує процес розділення подрібненої руди на крупний і дрібний продукти, тому є важливим параметром при управлінні процесом. Знос спіралі (зменшення діаметра) виступає збурюючим фактором, який одночасно може впливати як на піськове тіло, так і на вимірювання його висоти, за якою визначають об'єм матеріалу. Тому **актуальною** є задача встановлення впливу зносу спіралі на точність вимірювання об'єму піського тіла.

Постановка задачі. Відомий тип і конструктивні параметри механічного спірального класифікатора. Необхідно встановити зміни об'єму піського тіла та похибки вимірювання його висоти при експлуатаційному зносі спіралі.

Для **розв'язання задачі** скористаємося залежністю об'єму піського тіла від його висоти, встановленою в [1]. Тут піськове тіло класифікатора, яке має складну форму, подано частиною циліндра і зрізаною пірамідою. Частина циліндра характеризує об'єм піського тіла в діапазоні зміни його висоти від 0 до 0,2405 м. Зрізана піраміда відповідає висотам 0,2405...0,3565 м. За отриманими математичними залежностями можливо побудувати графіки зміни об'єму піського тіла на всьому діапазоні від 0 до 0,3565 м.

Радіус незношеної спіралі типового класифікатора 1КСН-30 складає 1,5 м. Допустимо її знос до 1,4 м. Тоді можливо розглядати залежності об'єму піського тіла від висоти при радіусах спіралі 1,5 м, 1,45 м, 1,4 м. Отримані в процесі моделювання графіки показують, що характер залежності об'єму піського тіла від висоти не змінюється при зносі спіралі. Однак при зносі спіралі спостерігається тенденція зменшення об'єму піського тіла. При цьому залежності практично співпадають між собою до висоти піського тіла 0,15 м, потім здійснюється більш відчутне відхилення значень, а в кінці діапазону їх розбіжність стає найбільшою. Встановлено, що від базової характеристики (для радіуса 1,5 м) залежність для 1,45 м відхиляється на 2,91%, а для 1,4 м – на 4,88%. Ці відхилення суттєві і будуть вагомо погіршувати результати визначення об'єму піського тіла за його висотою.

Об'єм піського тіла класифікатора у міжвитковому просторі спіралі визначається за висотою твердого вдовж вертикалі, яка проходить через точку контакту постелі і заднього витка у самому нижньому його положенні. Висоту піського тіла доцільно визначати локаційним пристроєм, наприклад ультразвуковим. На визначення висоти піського тіла впливає ряд особливостей. По-перше, при зносі спіралі зменшується її діаметр, а крок залишається незмінним. По-друге, разом зі зносом і зменшенням діаметра спіралі зменшується до такої ж величини і діаметр циліндричної постелі класифікатора. По-третє, підняття циліндричної постелі відповідно зносу спіралі змінює базисну відстань встановлення локаційного пристрою вимірювання відстані до пісків. По-четверте, підняття циліндричної постелі паралельно осі спіралі зміщує положення вертикалі вимірювання висоти піського тіла. Всі ці особливості можуть суттєво впливати на результат вимірювання висоти піського тіла, а як наслідок, – і на визначення його об'єму.

Висоту піського тіла в технологічних умовах можливо визначити за відстанню від локаційного пристрою до горизонтальної поверхні пісків. Знос спіралі приводить до виникнення систематичної похибки вимірювання висоти піського тіла. Відносна похибка вимірювання висоти піського тіла дорівнює $\delta = 100 \Delta h_e \cos \alpha / h_{PT}$, %, де Δh_e – величина зносу спіралі; α – кут нахилу корпусу класифікатора до горизонту, що звичайно дорівнює $18^\circ 30'$; h_{PT} – висота піського тіла.

В результаті математичного моделювання встановлено, що відносна похибка визначення висоти піського тіла може, наприклад, при $\Delta h_e = 0,04$ м досягати 25,29%.

Висновки. Знос спіралі класифікатора приводить до одночасного виникнення похибки в об'ємі піського тіла (до 4,88%) та визначенні його висоти (в основному до 30%).

Література

1. Мацуй А.М. Математичне моделювання формування піського тіла у міжвитковому просторі механічного спірального класифікатора / А.М. Мацуй // Автоматизація технологічних і бізнес-процесів. – 2015. – Т.7. – Вип.4. – С.9-17.