**Сербул Олександр Миколайович. Система комп'ютерної ідентифікації та регулювання розрідження пульпи в млинах першої стадії подрібнення : дис... канд. техн. наук: 05.13.07 / Кіровоградський національний технічний ун-т. — Кіровоград, 2007. — 252арк. — Бібліогр.: арк. 145-156.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Сербул О.М. Система комп’ютерної ідентифікації та регулювання розрідження пульпи в млинах першої стадії подрібнення. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.07 – Автоматизація технологічних процесів. – Кіровоградський національний технічний університет, Кіровоград, 2007.  Дисертація присвячена вирішенню науково-практичного завдання щодо теоретичних і методичних основ розробки системи комп’ютерної ідентифікації та регулювання розрідження пульпи в млинах першої стадії подрібнення . Обґрунтовано математичну модель кульового млина по каналу розрідження пульпи та оцінено його як регульований об’єкт із змінними параметрами. Узагальнено підходи щодо поняття вхідних комунікацій кульового млина, удосконалено їх організацію. Обґрунтовано алгоритм ідентифікації співвідношення руда/вода на вході кульового млина по параметрам вхідних комунікацій з забезпеченням неповної інваріантності за похибкою вимірювання витрати пульпи у пісковому жолобі класифікатора. Розроблено систему комп’ютерної ідентифікації та регулювання розрідження пульпи в млинах першої стадії подрібнення, яка здатна підвищувати продуктивність подрібнення руди, забезпечити економію витрати електричної енергії, куль і футерівки. Експериментальні дослідження підтвердили доцільність використання розробленої системи в першій стадії подрібнення вихідної руди на збагачувальних фабриках. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі запропоновано вирішення науково-практичного завдання щодо теоретичних і методичних основ розробки системи комп’ютерної ідентифікації та регулювання розрідження пульпи в млинах першої стадії подрібнення. Основні висновки і результати, отримані в ході дослідження, зводяться до наступного:  1. Існує широкий ряд систем автоматичної стабілізації співвідношення руда/вода в млинах першої стадії подрібнення. Відомі системи по різним причинам на рудозбагачувальних фабриках реалізованими бути не можуть. Доведено, що дане завдання необхідно вирішувати на вході у кульовий млин, орієнтуючись на вологовміст пісків і вимірювання об’ємної витрати пульпи у пісковому жолобі класифікатора та на реалізацію одноконтурного регулювання технологічного параметра.  2. Розроблена математична модель кульового млина, що працює в замкнутому циклі з спіральним класифікатором, по каналу розрідження пульпи встановлює зв’язок між масою подрібнюваного матеріалу та об’ємною витратою твердого і води як керуючих діянь. Кульовий млин є керованим об’єктом зі змінними параметрами, перехідний процес в ньому триває 500-640 с. Він добре гасить коливання з частотами, більшими 0,015 с-1. Визначені області зміни коливальних параметрів на вході кульового млина слугують обмеженнями на керуючі діяння.  3. Теоретично обґрунтовано і експериментально перевірено підхід автоматичної стабілізації розрідження пульпи в млинах з циркулюючим навантаженням, у відповідності з яким ідентифікують співвідношення руда/вода, порівнюють його з заданим значенням, яке встановлюється в залежності від потрібної густини пульпи в млині, в залежності від різниці з компенсацією сталих часу в динамічних ланках циклічно регулюють витрату води в млин, визначаючи і використовуючи середні значення витрати пульпи і руди за встановлений фіксований відрізок часу. Тривалість фільтрування сигналу витратоміра пульпи складає 10,16 с, витратоміра руди – 2 с, а циклу регулювання – 30,48 с.  4. Розроблено метод ідентифікації співвідношення руда/вода на вході кульового млина по витраті руди та води в кульовий млин, витраті пульпи та води в пісковому жолобі класифікатора, густині руди та вологовмісту в пісках і метод забезпечення неповної інваріантності по одному з параметрів, для якого є характерним суттєве зменшення впливу похибки визначення об’ємної витрати пульпи на результат ідентифікації. Похибка ідентифікації не перевищує ± 1,72 % при похибці вимірювання витрати пульпи до ± 5,0 %. Коливання густини руди та вологовмісту в пісках класифікатора в межах технологічних особливостей процесу не приводять до зміни ідентифікованого параметра завдяки дії механізму компенсації в алгоритмі ідентифікації.  5. Теоретично обґрунтовано підхід та розроблено пристрій автоматичної стабілізації витрати води в пісковий жолоб класифікатора, який забезпечує високу точність підтримання параметра при мінімально можливій ефективній висоті гідравлічного перетворювача, мінімальній матеріалоємкості, габаритах та масі. Випробування показали, що на його роботу практично не впливають температура і тиск води в магістралі. При витраті 24,3 м3/год відносна похибка дозування склала ± 0,85 %.  6. Система комп’ютерної ідентифікації та регулювання співвідношення руда/вода в кульових млинах з циркулюючим навантаженням містить блок ідентифікації та задавач параметра, цифровий елемент порівняння, цифровий релейний елемент (пристрій формування порогового рівня), підсилювач, безконтактний реверсивний пускач, виконавчий механізм та регулювальний орган в трубопроводі витрати води в кульовий млин з перетворювальним механізмом. Дана нелінійна система автоматичного регулювання завжди стійка і забезпечує високу якість перехідного процесу. В усталеному режимі роботи відхилення регульованої величини від заданого значення не перевищують 2,73 %. В процесі роботи оператор встановлює значення густини руди, що переробляється, і вологовмісту. Він же визначає необхідну густину пульпи в кульовому млині. Очікуваний економічний ефект від використання складає 78981,09 грн. на рік, а термін окупності – приблизно 1,3 року. | |