

ЗАСТОСУВАННЯ «М'ЯКОЇ» МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ В ДОСЛІДЖЕННЯХ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

Капіталізація відносин в Україні потребує більш ретельного підходу до видобутку корисних копалин. При добутку залізної руди велике значення мають допоміжні роботи, які дозволяють забезпечити необхідні умови праці, особливо з точки зору техніки безпеки. Серед допоміжних робіт природно виділити водовідлив із підземних горизонтів шахти, значення якого найбільш важливо при підземних роботах. Внаслідок цього в сучасних умовах велике значення має цифровий супровід цієї роботи. Методика обчислення характеристик водовідливу, яка застосовується в даний час, має недостатню точність, оскільки розрахунки проводяться за середніми величинами, не враховуючи якості математичного моделювання процесу водовідливу. Врахування якості математичного моделювання водовідливу із застосуванням «жорстких» та «м'яких» математичних моделей дає можливість удосконалити обчислення його характеристик при видобутку залізної руди.

Добуток залізної руди, особливо підземним способом, викликає необхідність проведення допоміжних робіт. Ці роботи пов'язані з забезпеченням умов, які дозволяють ефективно і безпечно здійснювати вилучення корисної копалини. Зрозуміло, що можна привести досить великий перелік цих робіт. Разом з цим, згідно з поставленою задачею, представляється важливим виділити роботи, які пов'язані з необхідністю відкачування води з підземних горизонтів шахт. На практиці такі роботи називаються водовідливом.

Внаслідок цього, велике значення має відстеження в цифровій формі технологічних процесів, пов'язаних з водовідливом, що можливо проводити шляхом математичного моделювання при наявності широкого застосування ІТ технологій. З цією метою розглянемо побудову математичної моделі водовідливу. Для цього скористаємося законом збереження енергії.

Застосування «м'якої» логістичної моделі водовідливу дозволяє більш точно змоделювати процес водовідливу. Більш того, наявність параметрів в «м'якої» моделі, на відміну від «жорсткої» моделі, яка не має параметрів, дозволяє підлаштувати її поведінку під реальний процес водовідливу. Як показують розрахунки таке підлаштування до реального процесу водовідливу може привести до підвищення ефективності електроспоживання при водовідливі. Більш того, в реальній ситуації відповідним підбором параметрів можливо ідентифікувати «м'яку» модель до реальних даних. З метою такого підбора параметрів пропонується використовувати метод найменших квадратів (МНК).

Таким чином, задача неадаптивної ідентифікації зводиться до розв'язання системи рівнянь. Ця система має дві істотні властивості, які визначають труднощі, що виникають при її вирішенні: несумісність та трансцендентність. Її несумісність пов'язана з випадком, коли рівнянь більше, ніж невідомих, а трансцендентність – з виглядом функції. На практиці застосовуються два типи алгоритмів ідентифікації адаптивні та неадаптивні. Під адаптивним алгоритмом ідентифікації розуміється алгоритм, що дозволяє уточнювати значення параметрів моделі, що ідентифікуються, у міру отримання додаткової інформації. Усі труднощі неадаптивного методу розв'язання задачі ідентифікації пов'язані з труднощами, які доводиться долати під час вирішення несумісної трансцендентної системи рівнянь. Несумісну систему рівнянь можна вирішити з допомогою МНК. Для цього утворюється функція сумарної нев'язки у вигляді суми квадратів нев'язок кожного з рівнянь. Для вирішення цього завдання в обчислювальній математиці розроблено ефективні методи, що враховують особливості функції, що мінімізується. Тут необхідне застосування комп'ютерів та відповідних пошукових методів.

В сучасних умовах, як показує практика, досить ефективне застосування системи Mathcad шляхом застосування функції Minimize. В подальшому представляється доцільним застосувати здобуті результати в практичних дослідженнях на водовідливах конкретних шахт.