

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ВПОРЯДКУВАННЯ СТРУКТУРИ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ (НА ПРИКЛАДІ ГІРНИЧО-ВИДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ)

Проблема оптимізації виробничих процесів – основна на всіх стадіях функціонування підприємства. Слід зазначити, що в несприятливих економічних умовах вирішення даної проблеми є запорукою збереження життєдіяльності підприємства. В даній роботі дано опис математичної моделі оптимізації та впорядкування технологічних процесів для вирішення задач гірництва. Слід зазначити, що описані підходи можуть бути застосовані в інших галузях. Значний внесок для вирішення даних задач та проблем пов'язаних з інтенсифікацією процесів виробництва внесли вчені Інституту фізики гірничих процесів НАН України. В.Г. Грін'ювим розроблено наукові основи та підходи до вибору очисного обладнання, керування процесами зміни стану мінеральних ресурсів родовища, оцінки та стабілізації стану вугільної та суміжних галузей. Результати досліджень пов'язаних з розробкою математичних моделей, оптимізацією процесів гірничого виробництва відбиті в працях співробітників інституту: П.П. Ніколаєва, П.В. Череповського, О.П. Каліущенко, О.І. Деуленко, В.Г. Синкова, А.О. Хорольського.

В якості прикладу розглянемо процес оптимізації та впорядкування технологічних ланцюжків очисного обладнання. На початковому етапі необхідно було проаналізувати дані по роботі очисних вибоїв. Аналіз дозволив визначити найбільш раціональні поєднання типів очисного обладнання та представити їх у вигляді універсальних графів вибору альтернатив. Програмна реалізація полягала в описі та представленні універсальних графів у вигляді «банку мережевих моделей». Застосування математичної моделі дозволяє визначити найкращу комплектацію очисного обладнання з позиції мінімізації параметру. Для оптимізації виробничих процесів було запропоновано застосовувати алгоритм Дейкстри, для впорядкування структури – алгоритм Флойду.

Задача оптимізації структури технологічних ланцюжків зводиться до дослідження компонент графа G , при цьому вершинам або дугам можуть відповідати числа. Формалізація графа, може бути зведена до процедури переведення його в певну мережу. В нашому випадку вершинам відповідають типи очисного обладнання, довжині ребер (дуг) – значення оптимізаційного параметру.

Вихідний компонент графа вибору альтернатив складається з множин X з m вершин і множин A упорядкованих пар вершин, які включають n дуг. У даному компоненті вершинам будуть відповідати наступні значення технологічних параметрів: m - потужність пласта, l - довжина очисного вибою, t_n - вартісні параметри механізованого кріплення, c_n - вартісні параметри очисних комбайнів, k_n - вартісні параметри забійних конвеєрів, v_n - обсяги видобутку розглянутих ланцюжків; s_n - питома собівартість; g_1 - раціональний ланцюжок компонента ланцюга.

Якщо задати для даної матриці величину кожного її елемента (i, j) який дорівнює довжині, що з'єднує вершину i з вершиною j , то можна вирішити задачу вибору очисного обладнання для раціональної експлуатації вугільних родовищ Донбасу.

Необхідно провести попередню роботу над мережевою моделлю вибору альтернатив очисного обладнання, тобто видалити вершини і дуги, які не можуть бути оптимізовані. Вершини m , l необхідно виключити, тому що вони є технологічними параметрами і безпосередньо відносяться до компонентів графа вибору очисного обладнання. Також слід виключити вершини v_n , які фіксують значення добового навантаження на очисний вибій. Задача пошуку оптимальної комплектації може бути зведена до визначення найкоротшого маршруту в мережевій моделі. Програмна реалізація полягає у представленні мережевих моделей матрицями суміжності, міток, інцидентів. Застосування алгоритму Дейкстри дозволяє знайти оптимальну структуру обладнання в складі механізованого комплексу. Впорядкування структури технологічних процесів здійснюється за рахунок визначення найкращих поєднань обладнання на рівнях «кріплення – комбайн», «комбайн - конвеєр».

Наукова новизна роботи полягає в обґрунтуванні області застосування алгоритмів оптимізації на мережах і графах, адаптації алгоритмів Дейкстри і Флойду для вирішення задач розробки програмно-апаратного комплексу пошуку і оптимізації раціональних комплектацій очисного обладнання.