**Фесенко Микола Сергійович. Розробка системи оптимального управління шахтними вентиляторами головного провітрювання: дис... канд. техн. наук: 05.13.07 / Донецький національний технічний ун-т. - Донецьк, 2005.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Фесенко М.С. Розробка системи оптимального управління шахтними вентиляторами головного провітрювання. – Рукопис.  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.07 – Автоматизація технологічних процесів. Донецький національний технічний університет Міністерства освіти і науки України, Донецьк, 2005.  Дисертація присвячена вивченню та розробці теоретичних і практичних питань щодо удосконалювання алгоритмів управління шахтними вентиляторами головного провітрювання, обладнаними пристроями оперативного плавного регулювання продуктивністю, які забезпечують підвищення безпеки гірничих робіт, зниження витрати електроенергії, скорочення часу простоїв очисних і прохідницьких вибоїв, зниження собівартості корисних копалин, що добуваються.  Розроблена система здійснює управління вентиляторами головного провітрювання шахти через оптимальне регулювання продуктивністю за критерієм мінімуму середньоквадратичної помилки при обмеженій енергії управління зміною кута установлення лопаток робочого колеса на ходу та забезпечує підтримку роботи вентилятора в зоні економічного використання під час зміни вентиляційної ситуації в шахті. | |
| |  | | --- | | У дисертаційній роботі вирішена наукова задача синтезу системи управління вентиляторною установкою головного провітрювання шахти з використанням системи оптимального регулювання продуктивністю головного вентилятора, що забезпечує поліпшення якості управління процесом.  По роботі можна зробити основні наступні висновки:   1. Значна частина шахтних вентиляторів головного провітрювання працює з к.к.д. 0,35 – 0,37, тобто витрачає непродуктивно понад 60% електроенергії через значні витоки повітря й неоптимальне й несвоєчасне регулювання продуктивністю. 2. Динаміка зміни аеродинамічних параметрів вентиляційних мереж шахт Донбасу досягає 15% за рік, продуктивність ВГП змінюється на 330% за термін його роботи, а тиск на 500%. 3. Використовуваний у теперішній час на більшості шахт алгоритм керування вентиляторами головного провітрювання здійснюється або за рахунок використання постійного резерву з продуктивності, або за рахунок зниження кількості повітря, що подається в гірничі виробки, не забезпечує виконання вимог (зниження споживаної електроенергії, підвищення точності й оперативності регулювання, підвищення безпеки гірничих робіт та ін.). 4. Показано, що найбільшу глибину й плавність регулювання параметрів ВГП забезпечує спосіб зміни кута установлення лопаток робочого колеса на ходу для осьових вентиляторів, і зміни частоти обертання для відцентрових вентиляторів. При цьому пристрої повороту лопаток робочого колеса, що мають гідравлічний привід, мають найбільшу надійність і безвідмовність. 5. Показано, що статичні характеристики ланки «Вентилятор–Мережа» під час регулювання продуктивністю вентилятора зміною кута установлення лопаток робочого колеса – лінійні, оскільки нелінійність статичних характеристик вентиляторів головного провітрювання компенсується нелінійністю характеристик вентиляційних мереж. 6. Показано, що об'єкт управління – ланка «Вентилятор–Мережа» як об'єкт автоматичного управління може бути представлений аперіодичною ланкою першого порядку з чистим запізнюванням із змінними параметрами: коефіцієнт підсилення залежить від довжини виробки; постійна часу є нелінійною функцією від опору виробок, акустичної маси й довжини виробок; час чистого запізнювання пропорційний довжині виробок, але значно менший постійної часу. При цьому відхилення результатів моделювання від результатів, отриманих експериментально, не перевищують 9% з надійною ймовірністю 0,95. 7. Показано, що основними збуреннями на об'єкт управління є навантаження на вибій, рух транспорту й положення вентиляційних дверей. Експериментальними дослідженнями встановлено, що за припущень стаціонарності й ергодичності випадкових процесів оцінки змін опорів виробок для умов шахти №81 «Київська» ДП «Ровенькиантрацит" становлять: математичне сподівання – у межах 0,46 – 1,7 , за середньої тривалості впливів 0,6 – 18 хвилин; автокореляційні функції мають періодичну складову, зумовлену технологічними процесами, які мають періодичний характер (час спаду автокореляційної функції 10 – 16 хвилин). 8. Розроблено функціональну схему й математичну модель дворівневої системи автоматичного управління продуктивністю ВГП, яка формує на підставі інформації про фактичні значення продуктивності вентилятора, витрати повітря в мережі, а також топології й аеродинамічні опори виробок сигнал завдання для підсистеми регулювання продуктивності ВГП, і модель головної вентиляторної установки з вентиляторами, котрі обладнано регулювальним пристроєм, що дозволяє з більшою точністю відтворювати динамічні процеси, які відбуваються в системі. 9. Методом динамічного програмування при квадратичному критерії якості синтезований оптимальний регулятор продуктивності ВГП, математичну модель якого представлено диференційним рівнянням третього порядку. Дослідженнями встановлено, що найбільший вплив на якість управління мають: коефіцієнти підсилення об'єкта з входів керування й збурення, постійна часу об'єкта, коефіцієнт підсилення моделі виконавчого механізму (пристрій повороту лопаток робочого колеса на ходу), вхідний сигнал завдання. Показано, що стійкість САУ ВГП гарантована при всіх можливих змінах параметрів мережі в статичних і динамічних режимах провітрювання шахти. 10. Розроблені цифрова модель системи оптимального управління ВГП і визначені умови її реалізації, схема й алгоритм функціонування, програмне і технічне забезпечення системи управління ВУГП на основі обчислювального комплексу, який складається з ПЕОМ і мікропроцесорного пристрою для сполучення з об'єктом автоматичного управління як підсистеми САУП вугільної шахти. 11. Показано, що основними джерелами економічної ефективності від упровадження системи управління ВГП є: зменшення часу простою очисних вибоїв з вини провітрювання на 20 хв. за зміну, зниження витрати електроенергії, що споживається ВГП на 15%, скорочення обслуговуючого персоналу на 15 осіб, збільшення міжремонтних термінів на 40%. | |