

В. С. Богушевський

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЧАСТИНИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ КОНВЕРТЕРНОГО ПРОЦЕСУ

Вступ. Основний напрямок розвитку металургійної галузі на сучасному етапі – інтенсивне її переозброєння на базі автоматизованого виробництва. Впровадження автоматизованих систем передбачає проведення технічної модернізації цеху, в основу якої покладені рішення, що засновані на впровадженні обладнання, яке забезпечує необхідну організаційно-технологічну гнучкість і високу експлуатаційну надійність, на базі засобів обчислювальної техніки, сучасних методів організації та управління виробництвом [1].

Система керування конвертерного процесу (АСК КП) виконує задачі по управлінню технологією, оперативно-диспетчерське і розрахунок оперативних техніко-економічних показників.

Основним елементом, що характеризує експлуатаційну надійність АСК ТП, як в плані управління технологією, так і в плані оперативного управління є інформаційна система.

Постановка задачі. Метою досліджень є оцінка і підвищення надійності роботи інформаційної системи.

Результати досліджень. Дослідження проводилися для типової АСК ТП конвертерних цехів України, що включає комплекс технічних засобів у складі:

1. Датчики контролю технологічного режиму; перетворювачі сигналів в уніфіковану форму; контролери в окремих групах каналів контролю.
2. Мережеві кабелі.
3. Монітори, аналізатори достовірності інформації, моделі інформаційної системи, інтерфейси, інтерпретатори, мережевий сервер.

Логічна функція працездатності має наступний вигляд [2]:

$$F = F_1 \cap F_2 \cap F_3, \quad (1)$$

а ймовірність безвідмовної роботи досліджуваної системи обчислюється, як:

$$P(t) = P_1(t) \cdot P_2(t) \cdot P_3(t) = \prod_{i=1}^3 P_i(t). \quad (2)$$

де $P_1(t), P_2(t), P_3(t)$ – ймовірність безвідмовної роботи кожної групи компонентів відповідно.

Для кожної з трьох груп обчислення ймовірності безвідмовної роботи:

$$P_1(t) = 1 - \prod_{i=1}^n \llbracket [1 - P]_{di}(t) \cdot P_{ci}(t) \cdot P_{pi}(t) \rrbracket, \quad (3)$$

$$P_2(t) = 1 - \prod_{i=1}^n \llbracket [1 - P]_{mki}(t) \rrbracket, \quad (4)$$

$$P_3(t) = P_M(t) \cdot P_A(t) \cdot P_{IM}(t) \cdot P_{IF}(t) \cdot P_{IN}(t) \cdot P_S(t), \quad (5)$$

де $P_{di}(t)$ – ймовірність безвідмовної роботи i -го датчика; $P_{ci}(t)$ – ймовірність безвідмовної роботи i -го контролера; $P_{pi}(t)$ – ймовірність безвідмовної роботи перетворювача сигналу; $P_{mki}(t)$ – ймовірність безвідмовної роботи i -го мережевого кабелю; $P_M(t)$ – ймовірність безвідмовної роботи монітора реального часу; $P_A(t)$ – ймовірність безвідмовної роботи аналізатора; $P_{IM}(t)$ – ймовірність безвідмовної роботи моделі інформаційної системи; $P_{IF}(t)$ – ймовірність безвідмовної роботи інтерфейсу; $P_{IN}(t)$ – ймовірність безвідмовної роботи інтерпретатора; $P_S(t)$ – ймовірність безвідмовної роботи мережевого сервера.

Ймовірність роботи всієї інформаційної системи представимо за формулою

$$P(t) = P_M(t) \cdot P_A(t) \cdot P_{IM}(t) \cdot P_{IF}(t) \cdot P_{IN}(t) \cdot P_S(t) \times \left\{ 1 - \prod_{i=1}^n \llbracket \left[1 - \left(\prod_{j=1}^{k_j} [1] - P_{dj}(t) \cdot P_{cj}(t) \cdot P_{pj}(t) \right) \right] \rrbracket \right\}, \quad (6)$$

Наступним етапом для досягнення мети застосування комплексного підходу для підвищення надійності є удосконалення моделі інформаційної системи як об'єкта технічної діагностики (ОТД). Така модель є множиною станів, а зміна працездатності ОТД приводить до його переходу з одного стану в інший.

Стан об'єкту технічної діагностики в загальному випадку можна представити у вигляді n – вимірного вектору, кожен елемент якого відображає числову характеристику стану певного компоненту ОТД, а сам перехід об'єкту з одного стану в інший – за допомогою матриці-оператора.

Висновки. Ймовірність безвідмовної роботи інформаційної системи обчислюється як добуток ймовірності безвідмовної роботи кожної групи елементів. Модель інформаційної системи є множиною станів, причому при зміні працездатності об'єкт переходить з одного стану в інший.

Список літератури:

1. Bogushevskii V., Sukhenko V., Kalenchuk M. Organization of database and presentation of the report documents in APCS of bof melting // Technological Complexes. – 2015. – № 1/2 (12). – P. 19 – 25.
2. Дзінько Р. І., Лісовченко О. І. Діагностика втрат даних в інформаційних підсистемах гнучкої виробничої системи // Міжнародний науково-технічний збірник «Адаптивні системи автоматичного управління». – 2014. – № 1 (24). – С. 9 – 13.

УДК 669.18 (075.8)

В. С. Богушевський, М. В. Каленчук

Національний технічний університет України „КПІ імені Ігоря Сікорського”, Київ

ПОЗАПІЧНА ОБРОБКА СТАЛІ ТВЕРДИМИ ШЛАКОВИМИ СУМІШАМИ

Сірка є шкідливою домішкою, яка знижує механічну міцність і зварюваність сталі, а також погіршує її електротехнічні, антикорозійні та інші властивості. Сучасні вимоги ринку металопродукції такі, що потребують сталь з низьким (0,010 - 0,015%) і особливо низьким (0,005 - 0,008%) вмістом сірки.

В металургійній галузі час для вирішення проблеми видалення сірки з сталі використовуються технології позапічної обробки різними реагентами, зокрема твердими шлакоутворюючими сумішами (ТШС). Для забезпечення глибокої десульфурації сталі і прискореного формування шлаку необхідні рафінувальні шлаки з досить високою рідкотекучістю, що досягається добавкою плавикового шпату. Тверда шлакова суміш складається з вапна CaO і плавикового шпату CaF_2 в співвідношенні 70-75 і 30-25 % ваг., що подається під струмінь металу при випуску його з сталеплавильного агрегату в ківш.

Використовуючи дані промислових плавок було отримано залежність заданого коефіцієнта видалення сірки, що визначається маркою сталі, від витрати ТШС (рис.1) і за допомогою регресійного аналізу отримано математичну модель.