

## ПІДХІД ЩОДО АВТОМАТИЗАЦІЇ РЕЖИМІВ РОБОТ ВУГІЛЬНИХ ВИДОБУВНИХ КОМБАЙНІВ

А.В. Бубліков

(Україна, Дніпро, ДВНЗ «Національний гірничий університет»)

**Постановка проблеми.** Інформаційні технології, які застосовуються на гірничому обладнанні нового покоління, у тому числі на вугільних комбайнах, характеризуються значним насиченням засобами вимірювання різних фізичних величин, але інформація використовується лише для контролю в автоматичному режимі за рівнем заміряної фізичної величини, та (або) просто записується на носій інформації і відображується в реальному часі на моніторах операторів. Таким чином, відсутність належних алгоритмів обробки та аналізу інформації про зміну контрольованих фізичних величин в процесі роботи гірничої машини є причиною того, що автоматичне керування обладнанням у гірничій промисловості зводиться тільки до стабілізації фізичних величин на заданому рівні, який визначається оператором [1]. Це призводить до того, що режими роботи гірничих машин є неефективними через людський фактор (рішення про ефективний режим роботи машини оператор приймає лише на основі свого досвіду та візуальної інформації). Крім того, людина перебуває в небезпечній зоні біля машини для спостереження за її роботою.

Таким чином, метою даної роботи є обґрунтування наукового підходу щодо створення експертної системи нечіткого автоматичного керування вугільним видобувним комбайном, що є складним мехатронним об'єктом з динамічно змінюваним режимом роботи.

**Виклад матеріалів дослідження.** Пропонований науковий підхід щодо автоматизації вугільних видобувних комбайнів базується на прийнятті рішень експертною системою нечіткого автоматичного керування на основі результатів ідентифікації поточного режиму роботи комбайна. Обґрунтування та умовне виділення певних режимів роботи вугільного видобувного комбайна у даній роботі відбувається з метою визначення у подальшому бази правил нечітких продукцій для експертної системи нечіткого автоматичного керування видобувним комбайном. Виділення певних режимів роботи видобувного комбайна базується на аналізі поведінки людини-оператора у багатьох ситуаціях за умови керування видобувним комбайном у забої в ручному режимі. Протягом аналізу насамперед виділялися ті особливості роботи конструктивних вузлів комбайна, на які оператор передусім звертав увагу за умови прийняття рішень щодо керування комбайном. Матеріалом для аналізу є інформація щодо експлуатації та випробувань видобувних комбайнів різних типів на вугільних шахтах України, Казахстану та Росії, яка у значній кількості накопичена за декілька десятиліть [2,3].

У результаті аналізу керування видобувним комбайном у ручному режимі зроблені висновки, що рішення оператора в основному залежать від:

- режиму роботи двигуна приводу різання (оператор за звуковим сигналом розпізнає перевантаження двигуна);
- режиму руйнування масиву вугілля й породи виконавчими органами, який визначається структурою масиву (оператор фіксує наявність залишкової пачки вугілля біля покрівлі або присікання породи зубками). Також матеріал, що руйнується зубками виконавчого органу, визначає навантаження на валу двигуна приводу різання, тобто його режим роботи;
- режиму транспортування та навантаження зруйнованого матеріалу виконавчим органом на забійний конвеєр (оператор фіксує накопичення вугілля у робочому об'ємі виконавчого органу).

Кожний з трьох перелічених режимів роботи видобувного комбайна, що визначають дії оператора, є комплексним поняттям, яке може бути розкладене на сукупність більш деталізованих характеристик, що уточнюють режим роботи комбайна.

Характеристики режимів роботи видобувного комбайна є нечіткими висловлюваннями, які пропонується прийняти у якості термів для вхідних лінгвістичних змінних експертної системи нечіткого автоматичного керування видобувним комбайном. Вхідними лінгвістичними змінними системи при цьому є інформативні критерії, які визначаються у процесі статистичної обробки сигналів з датчиків та є проєкціями на математичну площину індикативних подій, що дозволяють ідентифікувати режими роботи видобувного комбайна.

Наразі за умови роботи вугільних видобувних комбайнів відбувається вимірювання наступних фізичних величин:

- струми статору та активні потужності електродвигунів приводів різання та подачі;
- кутові швидкості обертання приводних зірок рушіїв систем подачі видобувного комбайна.

Також додамо наступні фізичні величини, вимірювання яких планується у найближчий перспективі на видобувних комбайнах останнього покоління:

- струм статору та активна потужність електродвигуна гідропроводу виконавчих органів видобувного комбайна;
- лінійні переміщення штоків гідродомкратів підсистем гідропроводу виконавчих органів;
- кутові швидкості обертання вихідних валів редукторів приводів різання.

Вибірki значень цих вимірюваних фізичних величин є вихідними даними для розрахунку інформативних критеріїв режимів роботи комбайна, які прийняті за лінгвістичні вхідні змінні експертної системи нечіткого автоматичного керування видобувним комбайном.

**Висновки.** У вугільного видобувного комбайна як складної мехатронної системи можна виділити три основні режими роботи його окремих компонент, що визначають режим роботи комбайна у цілому: режим роботи двигуна приводу різання, режим руйнування масиву вугілля й породи виконавчими

органами та режим транспортування та навантаження зруйнованого матеріалу виконавчим органом на забійний конвеєр.

Надалі планується пошук індикативних подій, що дозволяють ідентифікувати режими роботи видобувного комбайна, та обґрунтування на їх основі інформативних критеріїв.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Пиганов Ю.М. Аппаратура автоматизации забойного оборудования. – Д.: Арт-Пресс, 2003. – 180 с.

2. Проведение испытаний работы очистного комбайна УКД300 в условиях шахты «Павлоградская». Отчет о научно-исследовательской работе / [ науч. рук. Н. И. Стадник ]. — Донецк : Донгипроуглемаш, 2004. — 35 с.

3. Крестовоздвиженский П. Д. Некоторые результаты наблюдений за работой очистных комбайнов на шахтах Кузбасса / П. Д. Крестовоздвиженский // Горный информационно-аналитический бюллетень. — 2009. — № 6. — С. 120—123.