

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРАСНОАРМІЙСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ  
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ  
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**СУЧАСНІ АСПЕКТИ МЕХАНІЗАЦІЇ ТА  
АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕНЕРГОЄМНИХ  
ВИРОБНИЦТВ**

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ  
II регіональної науково-практичної конференції**

**25 квітня 2013 р.**

**Красноармійськ – 2013**

УДК 622.23

Сучасні аспекти механізації та автоматизації енергоємних виробництв. Збірник матеріалів II регіональної науково-практичної конференції, Красноармійський індустріальний інститут ДВНЗ ДонНТУ, 25 квітня 2013 р. – Донецьк: ТОВ «Цифрова типографія», 2013. – 300 с.

У збірнику представлені праці учасників II регіональної науково-практичної конференції «Сучасні аспекти механізації та автоматизації енергоємних виробництв», яку провела кафедра «Електромеханіки і автоматики» Красноармійського індустріального інституту ДВНЗ ДонНТУ. Основні напрямки роботи конференції – гірнича механіка, електрообладнання та енергопостачання сучасних енергоємних виробництв; геометричне та комп'ютерне моделювання об'єктів, явищ, процесів і технологій; геомеханічні проблеми розробки корисних копалин та охорона праці; соціальні, економічні та організаційні аспекти життєдіяльності енергоємних виробництв.

*Редакційна колегія повідомляє, що автори публікацій несуть відповідальність за достовірність поданої інформації, зміст матеріалів, їх мовно-стилістичне оформлення.*

© Красноармійськ, КП ДВНЗ ДонНТУ, 2013

<b>Кушнир У.Л.; Сынков В.Г., д.т.н. (КИИ ДонНТУ)</b> ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ГОРНОПРОХОДЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ .....	63
<b>Лопашов Е.Н., Шовкалюк Д.В.; Зиновьев С.Н., к.т.н. (КИИ ДонНТУ)</b> РОЛЬ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ УКРАИНЫ .....	67
<b>Лященко Н.А.; Чашко М.В., к.т.н. (КИИ ДонНТУ)</b> СОЛНЕЧНЫЙ ЭНЕРГОБЛОК .....	70
<b>Лященко Н.А.; Чашко М.В., к.т.н., Зиновьев С.Н., к.т.н. (КИИ ДонНТУ)</b> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ .....	72
<b>Маркин А.Д., д.т.н.; Кононенко Е.Ю. (ДонНТУ)</b> ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭРЛИФТНЫХ УСТАНОВОК В СИСТЕМАХ ГИДРОЗОЛОШЛАКОУДАЛЕНИЯ ТЭС .....	75
<b>Немцев Э.Н. (КИИ ДонНТУ)</b> ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАКТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ГОРНЫХ МАШИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ .....	79
<b>Парфьонова Е.В., Подлесный А.А.; Зиновьев С.Н., к.т.н. (КИИ ДонНТУ)</b> АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧАСТКОВОГО ВОДООТЛИВА .....	82
<b>Сидорова Г.Є.; Рак О.М. к.т.н. (КП ДонНТУ)</b> ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ТРАНСФОРМАТОРНИХ ПІДСТАНЦІЙ В ШАХТНІЙ МЕРЕЖІ 1140 В .....	84
<b>Сынков В.Г., д.т.н.; Мартищенко О.Ю. (КИИ ДонНТУ)</b> КРАТКИЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ ВЫЕМКИ УГЛЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ ШАХТ ДОНБАССА .....	87
<b>Синков В.Г., д.т.н.; Мартищенко О.Ю. (КП ДонНТУ)</b> ПРО МОЖЛИВІСТЬ ДОРОБКИ ПЛАСТА $k_8$ ВП «ШАХТА НОВОГРОДІВСЬКА 1/3» АГРЕГАТОМ ФРОНТАЛЬНОГО ШНЕКОВОГО ВІЙМАННЯ .....	91
<b>Тахтаров Е.В.; Сынков В.Г., д.т.н. (КИИ ДонНТУ)</b> ШАХТНЫЕ ПОДЪЕМНЫЕ УСТАНОВКИ С ТОМОЗНЫМИ СИСТЕМАМИ ДИСКОВОГО ТИПА .....	94
<b>Триллер Е.А. к.т.н.; Приймак А.С. (КИИ ДонНТУ)</b> ИСПЫТАНИЕ СЕКЦИОННЫХ НАСОСОВ ПОСЛЕ РЕМОНТА В УСЛОВИЯХ ШАХТНЫХ МАСТЕРСКИХ .....	98
<b>Триллер Е.А. к.т.н.; Шестаченко С.В. (КИИ ДонНТУ)</b> ШАХТНЫЙ ВОДООТЛИВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРУЙНЫХ НАСОСОВ .....	102
<b>Холоша А.С. (ДонНТУ)</b> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБОБЩЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОДООТЛИВНОЙ УСТАНОВКИ С САМОСМЫВАЮЩИМИСЯ ВОДОСБОРНИКАМИ .....	106
<b>Хорольський А.О., Немцев Е.М. (КП ДонНТУ)</b> ЗМІНА ВЛАСТИВОСТЕЙ ГІРНИЧО-ШАХТНОГО ОБЛАДНАННЯ З ЧАСОМ ПІД ВПЛИВОМ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ .....	112
<b>Хорольський А.О., Ситник О.С., науковий керівник – Немцев Е.М. (КП ДонНТУ)</b> РОБОТА НАСОСІВ ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ З ПІДПОРОМ НА ВХОДІ .....	116
<b>Чернишев В.І. (КП ДонНТУ)</b> УДОСКОНАЛЕНЕ РЕЛЕ НАВАНТАЖЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПЕРІОДУ УПОВІЛЬНЕННЯ В РЕЖИМІ ВІЛЬНОГО ВИБІГУ ШАХТНОЇ ПІДЙОМНОЇ УСТАНОВКИ .....	120
<b>Чернишев В.І., Шечков С.І. (КП ДонНТУ)</b> КОНТРОЛЬ БАГАТОДВИГУННИХ ЕЛКТРОПРИВОДІВ ГІРНИЧИХ МАШИН.....	124

ЧЕРНИШЕВ В.І., ШЕЧКОВ С.І. (КП ДонНТУ)  
**КОНТРОЛЬ БАГАТОДВИГУННИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ ГІРНИЧИХ МАШИН**

*Пропонується організація планово-попереджувальних ремонтів за показниками доукомплектованих інтелектуальних датчиків та модулів. Запропонована система планово-попереджувальних ремонтів потребує проведення організаційних заходів, нових наукових та технічних рішень.*

**Постановка проблеми.** Збільшення продуктивності гірничих машин, на сучасному етапі, забезпечується зростанням потужності їх електроприводів. Так сумарна потужність вітчизняного вугільного комбайна КДК700 досягає 860 кВт, а забійного конвеєра СПЦ334П - 750 кВт. Зростання одиничної потужності електродвигунів стало можливим із застосуванням нових електротехнічних матеріалів та технологій. Внаслідок цього збільшуються капітальні витрати на їх придбання.

Вимушений простій гірничої машини у зв'язку з відмовою електроприводу позначається на збільшенні експлуатаційних витрат, витрат на її технічне обслуговування та втрат продукції. Надійність роботи гірничих машин визначається не тільки проектними рішеннями при їх виготовленні, умовами експлуатації, але і в значній мірі справністю самих електроприводів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Існуюча на вугільних шахтах система технічного обслуговування і ремонту електроустаткування регламентується вимогами правил безпеки та правил технічної експлуатації вугільних шахт, положенням про планово-попереджувальний ремонт устаткування вугільних підприємств і директивних вказівок вищих органів [1, 2, 3, 4, 5]. Застосовані пристрої та методи контролю мають різну фізичну природу, а вихідні сигнали мають різні форми і величини. Кожний контролюючий параметр має свій власний вимірювальний комплект обладнання. Такі обставини знижують точність, збільшують час і вартість контролювання. На практиці, ці недоліки, призводять до повного нехтування контролю електроприводів.

**Метою нашого дослідження** є зниження аварійності асинхронних електроприводів гірничих машин. На підставі аналізу різних підходів, обґрунтувати вимоги до модулів та датчиків, які визначають справність електроприводів.

**Виклад основного матеріалу.** Існуючі в теперешній час методи та пристрої дозволяють оцінювати технічний стан електроприводів будь-якої гірничої машини за такими основними ознаками несправностей:

- загальний і місцевий перегрів елементів і вузлів електроприводів;
- виявлення короткозамкнених витків у котушках і обмотках;
- невірноваженість обертових вузлів і деталей;
- якість живлячої напруги;
- збільшення ексцентриситету повітряного зазору електродвигунів;
- знос підшипникових вузлів;
- несиметричні режими роботи асинхронного електропривода.

Контролюючи параметри несправностей мають різну фізичну природу, а вихідні сигнали мають різні форми і величини. Для кожного контролюючого параметра треба мати власний вимірювальний комплект обладнання. Такі обставини знижують точність, збільшують час і вартість контролювання. Ці недоліки, призводять до часткового контролю стану електроприводів.

Як показують статистичні дані, для електрообладнання шахтних підйомних

установок тільки 43,5% відмов запобігається технічним обслуговуванням, а більшість відмов відбувається в робочі зміни [6].

Технічний стан більшості стрічкових конвеєрів, електровозів та інших транспортних засобів не відповідає сучасним вимогам та умовам безпечності робіт. Капітальний ремонт рейкового транспорту під землею здійснюється на рівні 30% та 10% - для конвеєрного [7].

Виходом із такої ситуації є розробка та застосування сучасних систем контролю електроприводів гірничих машин. Кабінет Міністрів України своєю постановою № 374 від 29.03.06г. затвердив «Програму підвищення безпеки праці на вугледобувних та шахтобудівних підприємствах» [7]. У відповідності до завдання цієї програми ДП «Петровський завод вугільного машинобудування» виготовив уніфіковану телекомутаційну систему диспетчерського контролю та автоматизованого керування гірничими машинами і технологічними комплексами (система УТАС) для шахт України [8].

УТАС виконує повний обсяг функцій, що забезпечують безпечні умови ведення гірничих робіт і підвищення продуктивності шахти з усіма варіантами гірничо-геологічних умов.

Дана система призначена для контролю параметрів роботи гірничо-шахтного обладнання (ГШО) і навколишнього середовища в гірничих виробках шахт та автоматизованого керування машинами і технологічними комплексами, а також передачі даних про стан ГШО і рудникової атмосфери диспетчеру на поверхню.

Основна область застосування системи - це вугільні та гірничодобувні підприємства, в тому числі, небезпечні по газу і пилу, з обладнанням, розташованим на поверхні і під землею, а також інші підприємства, де потрібно контролювати і передавати на віддалені відстані параметри роботи обладнання.

Функціональним призначенням системи УТАС є:

- збір даних про параметри роботи ГШО і навколишнього середовища у виробках;
- первинна обробка отриманої інформації;
- передача даних диспетчеру на поверхню;
- аналіз зібраної інформації за заздалегідь розробленим алгоритмом;
- видача команд управління до ГШО або рекомендацій гірничому диспетчерові.

Сигнали про стан гірничих машин, механізмів, устаткування та навколишнього середовища надходять від відповідних датчиків, встановлених в шахті і на поверхні. Ці сигнали надходять на програмовані контролери для їх реєстрації, аналізу, виконання відключення обладнання при перевищенні граничних значень параметрів, а також для передачі сигналів по телекомунікаційному каналу зв'язку в диспетчерську. У диспетчерській, за допомогою програмного забезпечення, інформація аналізується, реєструється, відображається на екрані диспетчера і, в залежності від ситуації, керуючі команди віддаються на обладнання, встановлене під землею, або даються рекомендації диспетчеру для прийняття рішень.

Стосовно до електроприводів в системі УТАС можна використовувати такі датчики:

- датчики струму призначені для вимірювання струму споживачів, які живляться від мережі змінного струму промислової частоти 50 Hz;
- датчики вібрації використовуються для контролю вібрації гірничих машин, ГШО та їх складових частин (насоси головного водовідливу, вентилятори головного провітрювання, підшипникові вузли видобувних і прохідницьких комбайнів та ін обладнання);
- датчики температури призначені для вимірювання температури навколишнього середовища, а так само температури підшипників барабанів і редукторів, корпуси

двигунів, поверхонь колодок гальм. Контроль температури проводиться з попереджувальним режимом для запобігання пожежам та інших аварійних ситуацій. Надалі сигнал подається на відключення устаткування.

Система УТАС успішно впроваджується на шахтах України [9]. Система УТАС підвищуючи комплексно рівень безпеки, не розпізнає несправностей в багатодвигунових електроприводах гірничих машин. Особливість системи УТАС полягає в тому, що вона є відкритою і дає можливість доповнювати систему новими модулями і датчиками, що в свою чергу дозволяє здійснювати все більше функцій контролю і керування. Чим краще електропривод пристосований до контролю, тим менше часу і коштів буде витрачено на отримання достовірної інформації в заданих умовах.

Існуючу телекомутаційну систему диспетчерського контролю необхідно доукомплектувати інтелектуальними датчиками та модулями для контролю електроприводів [10, 11, 12]:

- датчик навантаження електроприводу;
- модуль керування кількістю електродвигунів в залежності від завантаження гірничої машини;
- модуль захисту електродвигунів.

Організація планово-попереджувальних ремонтів з доукомплектувати датчиками вимагає проведення організаційних заходів, технічних і наукових рішень. Витрати часу та коштів на контроль окупляться в кілька разів унаслідок зниження витрат на проведення поточних і капітальних ремонтів електроприводів.

**Висновки та напрямки роботи.** Розробка та впровадження сучасних інтелектуальних датчиків та модулів контролю, орієнтованих на виявлення несправностей, які тільки зароджуються, дає можливість прогнозувати оптимальні терміни проведення технічного обслуговування (ТО) та планово-попереджувального ремонту (ППР) і дозволить забезпечити економічний ефект за рахунок безперебійної роботи в робочі зміни.

### Література

1. Техническое обслуживание и текущий ремонт стационарного оборудования / В.М. Бирюков, В.А. Пристром, В.И. Матвеев, Н.Г. Картавий / М: Недра, 1998. - 318с.
2. Дідик Р.П., Забара В.М., Шилов П.М. Технологія виробництва і ремонт гірничих машин: Підручник. - Дніпропетровськ: Наука і освіта, 1999. - 470с.
3. Захарченко П.И., Ширшин И.Г., Ванеев Б.Д., Готищев В.М. Обеспечение надежности асинхронных двигателей. – Донецк.: УкрНИИВЭ, 1998-324с.
4. НПАОП 10.0-1.01-05. Правила безопасности в угльных шахтах. - Луганськ: ДП ЛЕТЦ, 2005. - 399с.
5. СОУ 10.1-00185790-002-2005. Правила технічної експлуатації вугільних шахт.-К.: Мінвуглепром України, 2006. -353с.
6. Макаров М.И.Кърцелин Е. Надежность шахтных подъемных установок. – Донецк.: ДонГТУ, 1996-310с.
7. Програма підвищення безпеки праці на вугледобувних та шахтобудівних підприємствах. Постанова Кабінету Міністрів України от 29 березня 2006 р. № 374 Офіційний вісник України 2011, 37 від 27.05.2011, ст. 1532.
8. <http://www.itras.com.ua>
9. Галушко Н.Н., Глебов В.П. Первый год эксплуатации системы УТАС. Уголь Украины. №8 2012. стр. 38-40.
10. А.С. № 1555791 СССР МКИ<sup>3</sup> Н 02Р 7/08, 5/04. Многодвигательный электропривод конвейеров.// В.И. Чернышев и др. Опуб. 7.04.1990.Бюлл.№ 13-2 с.
11. А.С. № 1436176 СССР МКИ<sup>3</sup> Н 02Р 7/08, 5/04. Устройство для