

# 2010

**Матеріали IV конференції**

## Геотехнології і охорона праці у гірничій промисловості



**90  
років  
ДонНТУ**

Красноармійськ  
КП ДонНТУ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КРАСНОАРМІЙСЬКИЙ ІНДУСТРІАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ

**ГЕОТЕХНОЛОГІЇ І ОХОРОНА ПРАЦІ  
У ГІРНИЧІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ  
IV науково-практичної конференції

26 травня 2010 р.

Красноармійськ — 2010

**Геотехнології і охорона праці у гірничій промисловості:** Зб. матеріалів IV наук.-практ. конф., Красноармійський індустріальний інститут ДонНТУ, 26 травня 2010 р. – Донецьк: ООО «Цифровая типография», 2010. – 325 с.

У збірнику представлені праці учасників IV науково-практичної конференції «Геотехнології і охорона праці у гірничій промисловості», яку щороку у травні проводить кафедра геотехнологій і охорони праці Красноармійського індустріального інституту. Основні напрямки роботи конференції — технологія розробки родовищ корисних копалин, екологія і охорона праці у гірничій промисловості, механізація і автоматизація гірничих робіт, організація гірничого виробництва, проблеми підготовки гірничих інженерів. Матеріали відображають стан розвитку досліджень, наукового та освітнього потенціалу Красноармійського вуглепромислового регіону.

Матеріали збірника доступні на сайті конференції:  
<http://www.kgeotech.narod.ru>

Відповідальний редактор збірника    Бачурін Л. Л.

ЮСИПУК Ю. О. ЄДИНИЙ РАДІОПРОСТІР ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ В ШАХТАХ	63
--	----

## **МЕХАНІЗАЦІЯ І АВТОМАТИЗАЦІЯ ГІРНИЧИХ РОБІТ. ГІРНИЧА МЕХАНІКА**

ПУХАНОВ О.О., ПУХАНОВ Р.О. ЛОГІСТИЧНІ МОДЕЛІ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ ПАЛИВНО- ЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ	67
ПЕТЕЛІН Е.А., КУЗЕНКОВ В.С. ЕНЕРГОАУДИТ ВП «ШАХТА «1/3 НОВОГРОДІВСЬКА» ДП «СЕЛИДОВВУГІЛЛЯ» ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ПО ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЮ	70
ПУХАНОВ О.О., ЛОБАНОВ О.І. ЗБІЛЬШЕННЯ ДОВЖЕНИ КОНВЕЄРА ЗА РАХУНОК ЗАСТОСУВАННЯ ПРОМІЖНИХ ПРИВОДІВ	74
ТРИЛЛЕР Е.А., АЛТУХОВА Т.В. ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ КАЛОРИФЕРНЫХ УСТАНОВОК В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «КРАСНОАРМЕЙСКАЯ-ЗАПАДНАЯ №1»	78
ТРИЛЛЕР Е.А., АЛТУХОВА Т.В. ФИЛЬТРОКОМПЕНСИРУЮЩИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ УСТАНОВОК С ТИРИСТОРНЫМ ПРИВОДОМ	84
КОНДРАТЕНКО В.Г., РАГУЛИН В.А. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ РАБОТЫ РАЗГРУЗОЧНОГО УСТРОЙСТВА ШАХТНЫХ НАСОСОВ ЦНС 180 – 85...425	90
КОНДРАТЕНКО В.Г., ТИМОШЕНКО Д.Г. РАСЧЕТ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ РАБОТЫ НАСОСОВ С РАЗНЫМИ НАПОРНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ	93
ТИМОШЕНКО Д.Г., СЕРГІЄНКО Л.Г., СИМЕНКО О.В. ПРИКЛАДНЕ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ MAPLE ДЛЯ РОЗРАХУНКУ РОБОЧИХ ПАРАМЕТРІВ ВІДЦЕНТРОВОГО НАСОСУ	97
ГАНЗА А.І., ПЕДЧЕНКО О.А. РОЗРОБКА СХЕМИ ТРАНСПОРТУ ОСНОВНОГО ТА ДОПОМІЖНОГО ВАНТАЖОПОТОКІВ БЛОКУ 2-3 ВП «ШАХТА "СТАХАНОВА"» ДП «КРАСНОАРМІЙСЬКВУГІЛЛЯ»	102
ПУХАНОВ О.О., МОЙСЄЄВ О.Б. ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ПРОБУКСОВКИ СТРІЧКИ ПРИ ПУСКУ КОНВЕЄРА	106

жею паливно-енергетичного комплексу, забезпечують досить високу надійність прогнозу безперебійної роботи транспортної мережі гірничо-видобувного підприємства. Аналіз виробничих даних вугільної галузі показує, що лише на шахтах Донбасу щорічні втрати видобутку з вини транспорту перевищують 2 млн.т. Виходячи з цього вважаємо, зазначені результати мають велике практичне значення.

### **Бібліографічний список:**

1. Будишевский В.А., Пуханов А.А., Пуханова Л.С. Экономические аспекты управления запасами угля в логистических системах топливно-энергетического комплекса. Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: економічна. Випуск 100-1.– Донецьк: ДонНТУ, 2005. С. 173-178.
2. Проектування транспортних систем енергоємних виробництв. /В.О. Будішевський, В.О. Гутаревич, О.О. Пуханов та ін. Під. ред. В.О. Будішевського, А. О. Суліми.– Донецьк, 2008. – 454 с.
3. Пуханов Р.А., Лизунова Е.Н. Некоторые аспекты современного состояния угольной промышленности Украины // 36. матер. Всеукр. наук. конф. студ. «Проблемы управления производственно-экономической деятельностью субъектов хозяйствования» (23 квіт. 2009р.). – Т.1. – Донецьк: ДонНТУ, 2009. – С. 156 -159.

УДК 621.316.727

ПЕТЕЛІН Е.А., КУЗЕНКОВ В.С.  
(КП ДонНТУ)

### **ЕНЕРГОАУДИТ ВП «ШАХТА «1/3 НОВОГРОДІВСЬКА» ДП «СЕЛИДОВВУГІЛЛЯ» ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ПО ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЮ**

*Обґрунтовані технічні рішення по енергозбереженню та визначено способи зниження реактивної потужності і шляхи оптимізації електропостачання шахти на базі енергоаудиту.*

Побудова енергетики України, що відповідає світовим стандартам, неможлива без науково обґрунтованої і довгострокової енергетичної політики й стратегії країни. Державними документами, які відображають цю політику є «Енергетична стратегія України на період до 2030 року й подальшу перспективу», Закон України «Про енергозбереження» та інші.

Науково-технічна й інноваційна державна політика щодо розвитку вугільної галузі на період до 2030 року передбачає подальшу розробку й впровадження енергозберігаючих технологій. Тому проблема підвищення ефективності використання енергії, а також якісного електропостачання шахт перет-

ворилася на першорядну державну задачу і придбала актуальний характер. В той же час, інтенсифікація вуглевидобування спричинила значне зростання потужностей машин і механізмів, але системи електропостачання по суті залишилися без змін. Виходячи з цього, задачу якісного електропостачання треба вирішувати шляхом реалізації комплексу відповідних заходів. А саме: провести аналіз електропостачання поверхневого комплексу й підземного електропостачання шахти; виконати аналіз можливих шляхів зниження споживання енергетичних ресурсів підприємством; обґрунтувати раціональні параметри системи електропостачання підприємства; дати техніко-економічну оцінку основних проектних рішень.

Основним навантаженням в електромережі гірничих підприємств є асинхронні електродвигуни і трансформатори. Таке індуктивне навантаження за рахунок того, що струм в ньому відстає по фазі від напруги, в процесі роботи є джерелом реактивної електроенергії (реактивній потужності), яка здійснює коливальні рухи між навантаженням і джерелом (генератором). Ці коливальні рухи не пов'язані з виконанням корисної роботи, а лише створюють додаткове навантаження на силові лінії живлення, приводять до втрат електроенергії, перегріву кабелів, перевантаженню підстанцій, необхідності завищення їхньої потужності і перетину кабелів.

В свою чергу, повна потужність, що дійсно взята з мережі, складається з активної потужності  $P = \sqrt{3}UI \cos \phi$ , що скоює корисну роботу, і реактивної потужності  $Q = \sqrt{3}UI \sin \phi$ , що утворює додаткове навантаження на силові лінії живлення. Співвідношення між повною  $S$  і активною потужністю  $P$ , виражене через косинус кута між їх векторами, називається коефіцієнтом потужності  $\cos \phi = \frac{P}{S}$ , де  $\phi$  - кут зсуву фаз між напругою  $U$  та струмом  $I$ . Таким чином,

цим коефіцієнтом можна характеризувати рівень реактивної потужності в мережі підприємства в цілому. Тобто чим ближче значення  $\cos \phi$  до одиниці, тим менше частка реактивної потужності. Наприклад: при  $\cos \phi = 1$  для передачі 500 кВт в мережі змінного струму 400 В необхідний струм значенням 722 А. Для передачі тій же активній потужності при коефіцієнті  $\cos \phi = 0,6$  значення струму підвищується до 1203 А.

Отже основним напрямом енергозбереження за рахунок скорочення втрат електроенергії в мережах є компенсація реактивної потужності, тобто максимальне збільшення коефіцієнта потужності  $\cos \phi$  та підвищення ефективності використання електричної енергії на вугільному підприємстві. Цього ж самого вимагають від підприємств споживачів й енергопостачальні організації.

Штучне підвищення  $\cos \phi$  (зниження реактивної потужності в електричній мережі шахти) досягається за рахунок застосування пристроїв що її компенсують.

Енергоаудит системи електропостачання та реалізація вище вказаних заходів в умовах ВП «Шахта «1/3 Новогродівська» ДП «Селидовугілля» дали наступні результати.

Шахта одержує електроенергію від ПС «Новгородівка»-35/6. Оплата електроенергії здійснюється по трьохставочному тарифу. Основний тариф на активну електроенергію протягом 2009 року змінювався в межах від 0,52 грн./кВт·год. до 0,55 грн./кВт·год. (з урахуванням податку на додану вартість). Тариф на реактивну електроенергію протягом 2009 року змінювався в межах від 0,046 грн./квар·год. до 0,056 грн./квар·год.



Рисунок 1 – Графік споживання електроенергії ВП «Шахта «1/3 Новгородівська» ДП «Селидоввугілля».



Рисунок 2 - Розподіл електроенергії між групами споживачів

Витрати на електроенергію ВП «Шахта «1/3 Новоградівська» ДП «Селидовугілля» у 2009 році склали приблизно 15 млн. грн. на рік, з яких 1 млн. грн. сплачено за реактивну потужність.

Графік споживання електроенергії ВП «Шахта «1/3 Новоградівська» ДП «Селидовугілля» в 2009 році наведений на рисунку 1, розрахунковий розподіл електроенергії між групами споживачів - на рисунку 2.

Аналіз цих даних виявив, що:

- структура споживання електроенергії шахтою є такою, що реактивної енергії підприємство споживає практично від 66% до 92% в порівнянні з активною енергією;
- середній  $\cos \phi$  складає 0,65, тобто підприємством недостатньо компенсується реактивна електроенергія;
- рівень споживання електроенергії протягом року є досить нерівномірним і зазнає коливань майже до 47%;
- на долю підземних споживачів припадає близько 40%, а на поверхневих – 60% всього обсягу споживаної електроенергії;
- на підприємстві ВП «Шахта «1/3 Новоградівська» ДП «Селидовугілля» відсутні пристрої для компенсації реактивної потужності окрім синхронних двигунів, однак вони не дають істотних результатів. На наш погляд це пов'язане з тим, що місцем їхнього підключення є ГПП-6, яка розташована на поверхні шахти, а тому якщо і виконується централізована компенсація реактивної потужності й відбувається розвантаження від реактивної потужності, то тільки вище розташованих ланок енергосистеми;
- коефіцієнт потужності підземних споживачів залишається дуже низьким и знаходиться в межах 0,6-0,65. Особливістю структури електропостачання шахти є те, що найбільш протяжна частина кабельних ліній перебуває в підземних виробленнях. Таким чином, основну увагу питання енергозбереження треба приділяти в першу чергу на підземному комплексі підприємства і тому значний економічний ефект можна одержати, якщо компенсувати реактивну потужність у підземних мережах.

Раніше компенсація в підземних умовах не одержала поширення через те, що було відсутнє для компенсації відповідне устаткування у підземному вибухозахисному виконанні. На даний момент таке устаткування існує. Наявність у високовольтних мережах вугільних шахт пересувних конденсаторних установок дозволяє оперативнo в необхідних обсягах регулювати компенсування реактивної енергії в різних точках цієї мережі.

Включення в підземну систему електропостачання шахти пристроїв УКРВ-6,3кВ для компенсації реактивної потужності дозволить підвищити коефіцієнт потужності до 0,97 у підземних умовах.

### **Висновки:**

- коефіцієнт потужності підземних споживачів залишається дуже низьким и знаходиться в межах 0,60-0,65;



- основну увагу питання енергозбереження треба приділяти в першу чергу на підземному комплексі гірничого підприємства;
- основним напрямом енергозбереження за рахунок скорочення втрат електроенергії в мережах є компенсація реактивної потужності, тобто максимальне збільшення коефіцієнта потужності  $\cos\phi$ ;
- штучне підвищення  $\cos\phi$  (зниження реактивного навантаження в електричній мережі шахти) досягається за рахунок застосування пристроїв що її компенсують;
- для компенсації реактивної потужності необхідно використовувати пристрої типу УКРВ-6,3кВ, що дозволить підвищити коефіцієнт потужності до 0,97 у підземних умовах.

### **Бібліографічний список:**

1. Триллер Е.А., Петелін Е.А., Бабічев А.С. Энергоаудит ДВАТ Шахта «Новодонецька» ДХК «Добропіллявугілля» з розробкою проектних рішень по енергозбереженню / Геотехнології і охорона праці у гірничий промисловості: 36. матеріалів регіональної наук.-практ. конф., Крансноармійський індустріальний інститут ДонНТУ, 16 вересня 2009 р.-Донецьк: ООО «Цифровая типография», 2009. -310 с.
2. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий: Учебник для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1995. - 416 с; М.: Интермет Инжиниринг, 2005. - 672 с.
3. Праховник А.В., Розен В.П., Дегтярёв В.В. Энергосберегающие режимы электроснабжения горнодобывающих предприятий. М., Недра, 1985. - 232 с.
4. Андрижиевский А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб. пособие для вузов - Мн.: Выш.шк., 2005. - 294 с.
5. Эффективное использование электроэнергии и топлива в угольной промышленности/Н.И. Волощенко, Э.П. Островский, В.И. Мялковский и др. Под ред. Э.П. Островского, Ю.П. Миновского. - М.: Недра, 1990-407 с.

УДК 662.674.2: 622.34

ПУХАНОВ О.О., ЛОБАНОВ О.І.  
(КП ДонНТУ)

### **ЗБІЛЬШЕННЯ ДОВЖЕНИ КОНВЕСРА ЗА РАХУНОК ЗАСТОСУВАННЯ ПРОМІЖНИХ ПРИВОДІВ**

*Розглянуто типи проміжних приводів для стрічкових конвесрів та надана методика розрахунку проміжного приводу типу «стрічка-стрічка»*