

**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**

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 – гірничча 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.*

Кушнир У.Л.; Сынков В.Г., д.т.н. (КИИ ДонНТУ) ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ГОРНОПРОХОДЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ .....	63
Лопашов Е.Н., Шовкалюк Д.В.; Зинovieв С.Н., к.т.н. (КИИ ДонНТУ) РОЛЬ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ УКРАИНЫ .....	67
Лященко Н.А.; Чашко М.В., к.т.н. (КИИ ДонНТУ) СОЛНЕЧНЫЙ ЭНЕРГОБЛОК .....	70
Лященко Н.А.; Чашко М.В., к.т.н., Зинovieв С.Н., к.т.н. (КИИ ДонНТУ) ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ .....	72
Маркин А.Д., д.т.н.; Кононенко Е.Ю. (ДонНТУ) ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭРЛИФТНЫХ УСТАНОВОК В СИСТЕМАХ ГИДРОЗОЛОШЛАКОУДАЛЕНИЯ ТЭС .....	75
Немцев Э.Н. (КИИ ДонНТУ) ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАКТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ГОРНЫХ МАШИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ .....	79
Парфьонова Е.В., Подлесный А.А.; Зинovieв С.Н., к.т.н. (КИИ ДонНТУ) АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧАСТКОВОГО ВОДООТЛИВА .....	82
Сидорова Г.С.; Рак О.М. к.т.н. (КП ДонНТУ) ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ТРАНСФОРМАТОРНИХ ПІДСТАНЦІЙ В ШАХТНІЙ МЕРЕЖІ 1140 В .....	84
Сынков В.Г., д.т.н.; Мартищенко О.Ю. (КИИ ДонНТУ) КРАТКИЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ ВЫЕМКИ УГЛЯ ДЛЯ УСЛОВИЙ ШАХТ ДОНБАССА .....	87
Сынков В.Г., д.т.н.; Мартищенко О.Ю. (КП ДонНТУ) ПРО МОЖЛИВІСТЬ ДОРОБКИ ПЛАСТА $k_3$ ВП «ШАХТА НОВОГРОДІВСЬКА 1/3» АГРЕГАТОМ ФРОНТАЛЬНОГО ШНЕКОВОГО ВІЙМАННЯ .....	91
Тахтаров Е.В.; Сынков В.Г., д.т.н. (КИИ ДонНТУ) ШАХТНЫЕ ПОДЪЕМНЫЕ УСТАНОВКИ С ТОМОЗНЫМИ СИСТЕМАМИ ДИСКОВОГО ТИПА .....	94
Триллер Е.А. к.т.н.; Приймак А.С. (КИИ ДонНТУ) ИСПЫТАНИЕ СЕКЦИОННЫХ НАСОСОВ ПОСЛЕ РЕМОНТА В УСЛОВИЯХ ШАХТНЫХ МАСТЕРСКИХ .....	98
Триллер Е.А. к.т.н.; Шестаченко С.В. (КИИ ДонНТУ) ШАХТНЫЙ ВОДООТЛИВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРУЙНЫХ НАСОСОВ .....	102
Холоша А.С. (ДонНТУ) ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБОБЩЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОДООТЛИВНОЙ УСТАНОВКИ С САМОСМЫВАЮЩИМИСЯ ВОДОСБОРНИКАМИ .....	106
Хорольський А.О., Немцев Е.М. (КП ДонНТУ) ЗМІНА ВЛАСТИВОСТЕЙ ГІРНИЧО-ШАХТНОГО ОБЛАДНАННЯ З ЧАСОМ ПІД ВПЛИВОМ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ .....	112
Хорольський А.О., Ситник О.С., науковий керівник – Немцев Е.М. (КП ДонНТУ) РОБОТА НАСОСІВ ГІРНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВ З ПІДПОРОМ НА ВХОДІ .....	116
Чернишев В.І. (КП ДонНТУ) УДОСКОНАЛЕНЕ РЕЛЕ НАВАНТАЖЕННЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПЕРІОДУ УПОВІЛЬНЕННЯ В РЕЖИМІ ВІЛЬНОГО ВИБІГУ ШАХТНОЇ ПІДЙОМНОЇ УСТАНОВКИ .....	120
Чернишев В.І., Шечков С.І. (КП ДонНТУ) КОНТРОЛЬ БАГАТОДВИГУННИХ ЕЛКТРОПРИВОДІВ ГІРНИЧИХ МАШИН.....	124

Додатковою перевагою цього пристрою може бути те, що за допомогою частотно-регульованого електроприводу можна отримати збільшення максимальної продуктивності конвеєра на 20% за рахунок підвищення частоти до 60 Гц без заміни механічного обладнання.

Стимулюючим фактором впровадження частотно-регульованих електроприводів конвеєра є необхідність застосування асинхронного електродвигуна з примусовим охолодженням, щоб при регулюванні кутової швидкості нижче номінальної умови охолодження двигуна не змінювалися.

Впровадження частотно-регульованого електроприводу конвеєра потребує уважного ставлення до економічного обґрунтування, оскільки витрати в цьому випадку можуть бути досить значними, а терміни окупності – довгими.

Функції визначення вантажопотоку і вибору швидкості можуть бути виконані за допомогою мікроконтролера [2].

**Висновки.** Застосування частотно-регульованого електроприводу конвеєра, що забезпечує плавне регулювання лінійної швидкості стрічки, дозволяє отримати економію електроенергії при зміні вантажопотоку, що завжди спостерігається в умовах реального виробництва.

Важливе значення має також можливість плавного пуску конвеєра, що дозволяє суттєво збільшити термін експлуатації конвеєрної стрічки і іншого обладнання.

#### **Використані джерела**

1. Энергосберегающий асинхронный электропривод. Под ред. И.Я.Браславского. – М.: Academia, 2004. – 202 с.
2. Лукомский Л.В., Ставицкий В.Н., Обоснование системы автоматической стабилизации нагрузки участкового ленточного конвейера. Матеріали XI Міжнародної науково-технічної конференції «Автоматизація технологічних об'єктів та процесів. Пошук молодих» 2011 р. с. 55-57.

УДК 622.232

#### **КУШНИР У.Л.; СЫНКОВ В.Г., д.т.н. (КИИ ДОННТУ) ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ ГОРНОПРОХОДЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ**

*Представлені результати розрахунків необхідних швидкостей проведення підготовчих виробок в залежності від добового видобутку з очистного забою. Визначені найбільш актуальні напрямки розвитку горнопрохідницької техніки нового покоління.*

На сегодняшний день угольная отрасль является одной из самых проблемных в промышленности Украины. Большинство угледобывающих предприятий характеризуются незначительной производственной мощностью и низким техническим уровнем. В Украине работают 164 шахты и три разреза, представляющих собой самый старый шахтный фонд среди стран СНГ: уровень износа оборудования превышает 80-90%. Более 80% угольных шахт работают без реконструкции свыше 20 лет, причём третья часть их них введена в эксплуатацию в довоенный период. С прибылью работают два десятка предприятий, остальные существуют за счет государственных дотаций [1].

В ближайшее время в Украине магистральным направлением развития угольной отрасли станет создание высокопроизводительных угольных шахт нового технического



уровня типа «шахта-лава», оснащенных техникой нового поколения (очистные комбайны УКД-300, КДК500 и КДК700; струговые установки УСБ96 и УСД700; скребковые забойные конвейеры КСД-26В, КСД-27, КСД-28, КСД-210), позволяющей резко интенсифицировать добычу угля из лав от 2 до 10 тыс. тонн в сутки и более [2]. Важнейшим условием для этого является своевременная подготовка очистных забоев.

В этой связи, очень значимым представляется обоснование перспективных направлений совершенствования проходческой техники [3,4], способной существенно увеличить темпы проведения подготовительных выработок.

Для обеспечения условия непрерывности добычи с заданным уровнем необходимо, чтобы к моменту окончания работы лавы была подготовлена и оснащена оборудованием новая (рис. 1), т.е. соблюдалось условие [5]:

$$T_{пл} < T_{от} \quad (1)$$

где  $T_{от}$  – количество рабочих дней для отработки очистного забоя;

$T_{пл}$  – длительность подготовки выемочного столба.

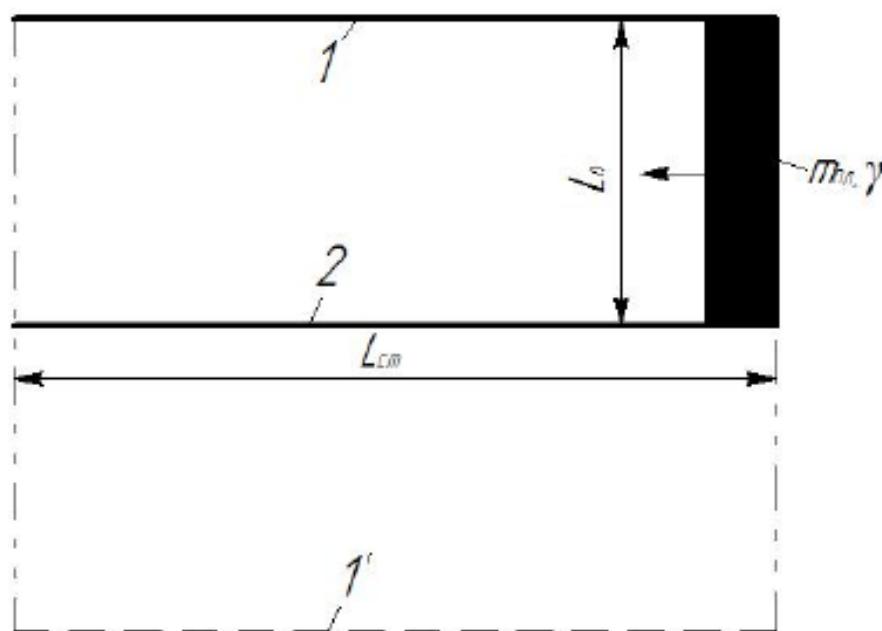


Рисунок 1 – Схема к определению требуемых скоростей проведения подготовительных выработок: 1 – вентиляционный штрек; 2 – откаточный штрек; 1' – вентиляционный штрек нового столба

Величина  $T_{от}$  может быть определена:

$$T_{от} = \frac{\gamma \cdot m \cdot L_{з} \cdot L_{от}}{Q_{сут}}, \text{ раб. дней}, \quad (2)$$

где  $\gamma$  – плотность угля в массиве, т/м<sup>3</sup>;

$m$  – мощность пласта, м;

$L_{з}$  – длина очистного забоя, м;

$L_{ст}$  – длина выемочного столба, м;

$Q_{сут}$  – суточная добыча из очистного забоя, т/сут.

Длительность подготовки выемочного столба принимается по зависимости:

$$T_{ст} = \frac{L_{ст}}{V} + T_m, \text{ раб. дней}, \quad (3)$$

где  $V$  – суточная скорость проходки штрека, м/сут;

$T_m$  – затраты времени на нарезку лавы и монтаж механизированного комплекса.

С учётом вышесказанного:

$$\frac{L_{ст}}{V} + T_m < \frac{\gamma \cdot m \cdot L_a \cdot L_{ст}}{Q_{сут}}, \quad (4)$$

откуда требуемая скорость проведения подготовительных выработок в зависимости от заданной суточной добычи из очистного забоя составит:

$$V = \frac{Q_{сут}}{\gamma \cdot m \cdot L_a - Q_{сут} \cdot \frac{T_m}{L_{ст}}}, \text{ м/сут.} \quad (5)$$

Для расчёта требуемых скоростей проходки были приняты следующие исходные данные (табл. 1) [2, 5].

Таблица 1

Показатель	Значение
Суточная добыча из очистного забоя, т/сут.	2-10
Мощность пласта, м	1,5; 2,0
Длина очистного забоя, м	200; 250
Длина выемочного столба, м	1500; 2500
Затраты времени на нарезку лавы и монтаж механизированного комплекса, дн.	30; 40
Плотность угля в массиве, т/м <sup>3</sup>	1,3

С учётом вышесказанного, были рассчитаны требуемые скорости проведения подготовительных выработок в зависимости от суточной добычи из очистного забоя (рис. 2).

Анализ зависимостей показал, что снижение длины очистного забоя и мощности пласта приводит к увеличению скоростей проведения подготовительных выработок при одной и той же суточной производительности и прочих равных условиях (рис. 2, а), а увеличение длины выемочного столба и сокращение времени на монтаж оборудования, напротив, обеспечивает их снижение (рис. 2, б).

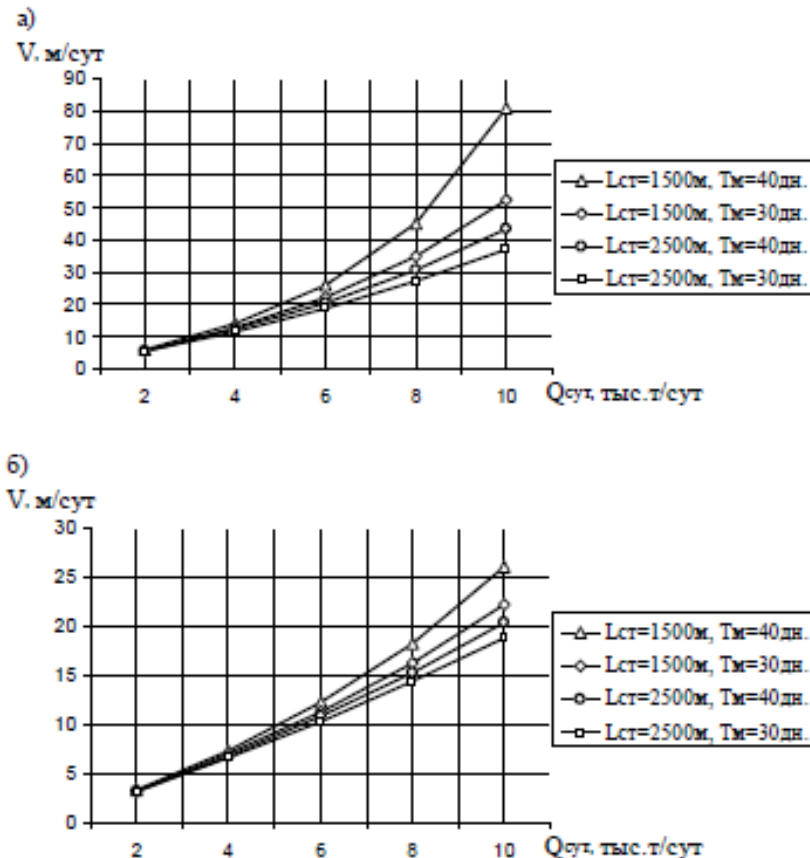


Рисунок 2 – Графики зависимостей требуемых скоростей проведения подготовительных выработок от суточной добычи при длине очистного забоя и мощности пласта соответственно 200м и 1,5м (а); 250м и 2м (б)

Выводы: Для обеспечения высоких скоростей проходки комбайн должен проектироваться как мехатронная система с интеллектуальной системой управления, обеспечивающей наряду с прочими функциями:

- высокое качество реализации сложных и точных движений исполнительного органа;
- автоматизацию вспомогательных операций проходческого цикла с максимальным их совмещением по времени с разрушением забоя;
- комплексную техническую диагностику состояния основных систем комбайна;
- эффективное регулирование нагрузки на привод исполнительного органа с обеспечением рациональных режимов разрушения забоя и характера нагружения элементов конструкции.

#### Литература

1. Касьян Н. Н., Петренко Ю. А., Новиков А. О. О перспективах применения анкерной крепи на угольных шахтах Донбасса // Наукові праці ДонНТУ. Серія «Гірничо-геологічна». Вип. 10 (151). – 2009 р. – 109-115 с.
2. Косарев В. В. Современные средства механизации проведения выработок с анкерной крепью // Уголь Украины. – 2003. – № 12.
3. Литвинский Г.Г. Комбайн проходческий фронтальный КПФ «MIR» // Уголь Украины. – 2005. – № 7.

4. Сынков В.Г., Кушнир У.Л. Модернизация узла диафрагмы комбайна проходческого фронтального КПФШ «MIR» // Проблеми гірничої технології: матеріали регіональної науково-практичної конференції, Красноармійський індустріальний інститут ДонНТУ, 30 листопада 2012 р. – Донецьк: Цифрова типографія, 2012. – 392 с.

5. Семенченко А.К., Семенченко Д.А., Хиценко Н.В., Шабаев О.Е. Перспективы развития проходческих комбайнов. – Донецк: ДонНТУ, 2008.