

**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



Параметри комбайнів і стругов те жє, що і на рис. 2, с ними можна ознакоми́тися в роботі [2]. Сравни́вая комбайни і струги, можна сказа́ти, що в ту жє высоту лави в пределах 0,6–2 м для стругов может быть помещен гораздо более мощный привод, чем для комбайнов, что обеспечит более эффективную отбойку угля. АФСВ обладает наименьшей приведенной мощностью из всех трех установок, что существенно снизит эксплуатационные расходы на электроэнергию. О качестве разрушения угля судить трудно ввиду отсутствия образцов. Однако, это не значит, что АФСВ является бесперспективным. При должном финансировании и всестороннем проектировании отдельных узлов он способен заменить на маломощных пластах устаревшие комбайны или струги.

**Выводы.** Для улучшения экономических показателей шахты следует переходить от во многом изживших себя способов и машин к более современным, во многом концептуальным, с полной автоматизацией. Только такой подход даст возможность увеличить добычу и сократить травматизм в такой жизненно важной для человечества отрасли деятельности.

#### Источники информации

1. World Coal Institute – Different publications – [www.worldcoal.org](http://www.worldcoal.org) – UK.
2. М. Мышковский, У. Пашедаг – Струговая установка или очистной комбайн? – Глюкауф, август, 2009.
3. Г.Г. Литвинский – Агрегат для безлюдной выемки тонких пластов угля – Уголь Украины, март, 2006.

### СИНКОВ 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

*Були обчислені потужності приводів агрегату для ВП «Шахта Новогродівська» ДП Селідівугілля, а також запропоноване вдосконалення системи електроприводу агрегату фронтального шнекового виймання.*

*Опис підприємства.* Шахта 1/3 «Новогродівська» – вуглевидобувне підприємство у м.Новогродівка Донецької області, здане до експлуатації в 1949 році. На даний момент роботи ведуться у 18 північній лаві на пласті L1 похилу №1 із проектною продуктивністю 2300 тон за добу (довжина лави 330 м, потужність пласта 1,84 м). З 1966 року вугілля видобувалось лавою із пласту  $k_3$ , роботи на якому зараз припинені через відсутність обладнання. Наведемо геологічну характеристику пласта  $k_3$ .

*Опис геологічних умов.* Вугільний пласт простої будови із коливаннями в потужності від 0,7 м (в центральній частині шахтного поля) до 1,2 м на крилах. В місцях утонення пласта нижче 0,8 м ведеться підрубка ґрунту. Вугілля низькозольне (7-9%) дрібнозернисте із підвищеним виходом летючих компонентів марки Гб. Використовується як енергетичне паливо. Покрівля пласта здатна до плавного прогину. Основна покрівля – дрібнозернистий піщаник потужністю 20-30 м. Геологічне порушення у вигляді пологої мульдообразної синклінальної складки зустрічно в центральній частині шахтного поля. Вказане порушення майже неможливо перейти гірничими виробками, проте розташоване воно так, що ділить шахтне поле на 2 рівні частини. Залегання пласта спокійне, дещо хвилясте під кутом 7-16%.

*Постановка проблеми.* Дороблення пласта  $k_{\text{в}}$  є можливим та актуальним. Проте використання існуючої техніки (комбайнів) не відповідає потужності пласта, оскільки при зменшенні останньої приходилося підрубати ґрунт, що приводило до втрати якості сировини, а також до зростання експлуатаційних витрат.

*Запропоноване рішення.* Вирішити означену проблему може агрегат фронтального шнекового виймання (АФШВ), розроблений проф.Литвинським Г.Г.[1]. При цьому для окремих частин шахтного поля (різних потужностей) доцільне використання різних типорозмірів АФШВ. В роботі [1] автором наведена головна умова відповідності продуктивності по відбійці вугілля і його транспортуванню шнеками:

$$\frac{v}{\omega} \leq \frac{\pi}{4} k \left( \frac{d^2 l}{mL} \right), \quad (1)$$

де  $v$  – швидкість переміщення комбайна за простиранням, м/с;

$\omega = 2 \text{ с}^{-1}$  – кутова швидкість обертання шнека;

$k = 0,8$  – коефіцієнт втрат швидкостей транспортування вугілля шнеками;

$d = 0,67 \text{ м}$  – діаметр шнека, м;

$l = 0,5d$  – шаг навівки лопатей шнека, м;

$m$  – потужність пласта, м;

$L$  – довжина лави, м.

Скориставшись рекомендаціями автора роботи [2], визначимо швидкість просування агрегату за формулою (1) і теоретичну можливу продуктивність виймання вугілля із пласта  $k_{\text{в}}$  для двох різних його потужностей (0,7 м та 1 м). Обчислені значення зведені до таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати обчислень

Потужність пласта, м	Діаметр шнеку, м	Довжина лави, м	Щільність вугілля, т/м <sup>3</sup>	Швидкість просування агрегату, м/год	Продуктивність агрегату, т/год	Потужність приводу, кВт
0,7	0,47	100	1,5	3,3	235	≤150
1,0	0,67	186	1,5	3,6	684	≤350

Годинні продуктивності в порівнянні із продуктивностями флагманських лав України невеликі, проте не слід забувати, що діаметр шнеку дещо менший потужності пласта, а також те, що АФШВ – агрегат для безлюдного виймання, який не потребує зупинок через газовий фактор, тобто добові продуктивності можна прийняти щонайменше 3000 т/доб та 6000 т/доб, що можна порівняти із показниками навіть для більших потужностей.

Для обчислення потужностей були прийняті показники втрати енергії на руйнування 1 т вугілля (за даними Донгіпровуглемаш для стругів  $q = 0,51 \text{ кВт} \cdot \text{ч/т}$ ).

Вартість однієї одиниці АФШВ складає приблизно 700–900 тис.грн, при цьому відпадає необхідність у використанні механізованого кріплення. Таким чином, витрати теоретично можуть зменшитися з десятків мільйонів гривень на зарядження однієї лави до 1–2 мільйонів.

*Вдосконалення системи приводу шнеків АФШВ.* На думку авторів статті система приводу, запропонована Литвинським Г.Г., не є практичною, оскільки приводна



головка агрегату встановлюється лише з одного торця агрегату, що неодмінно приведе до заклинення шнеків (ймовірність заклинення зростає з віддаленням від приводної головки). Авторами пропонується система автоматизованого електроприводу із двома приводними головками на базі частотно-регульованого приводу. Схематичне зображення наведено на рис. 1.

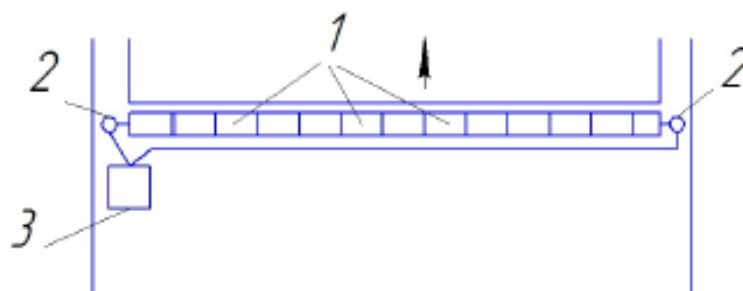


Рисунок 1 – Схема розміщення приводних головок  
1 – секції шнеків, 2 – електродвигуни, 3 – частотно-перетворювальна підстанція

Встановлення двох приводів пов'язане із збільшенням витрат на проведення другого штреку, оскільки в початковій схемі для роботи агрегату пропонувався один. Проте такі заходи дозволять підвищити надійність роботи, а також вирівняти навантаження між протилежними сторонами агрегату. Частотно-регульований привод отримав широке розповсюдження на Заході, а також поступово знаходить застосування в країнах СНД. Він забезпечує плавний пуск, відсутність критичних навантажень, можливість комп'ютеризованого керування, а також можливість вирівнювати навантаження між двома одночасно працюючими двигунами. Можливість використання перетворювачів частоти фірми Vartec для привода забійних конвеєрів була випробувана на шахті «Воргашорській»[3]. За результатами можна казати про майже синхронну роботу двигунів, а також підвищення продуктивності роботи конвеєра. Тому можна казати про можливість оздоблення АФШВ приводом на базі перетворювачів частоти.

Перспективним є створення системи взаємозв'язку між приводами шнеків та напірних котків. Принцип роботи системи полягає у зменшенні навантажень на шнек при значному їх перевантаженні шляхом зменшення напірного зусилля. Реалізувати дану систему при сучасному рівні розвитку промислової електроніки не повинно викликати ускладнень.

*Висновки.* В роботі були запропонована область застосування агрегату фронтального шнекового виймання, а саме пласт  $k_{\text{в}}$  ВП «Шахта Новогродівська 1/3» ДП Селидіввугілля, а також запропоновані заходи щодо вдосконалення системи електроприводу агрегату.

#### Джерела інформації

1. Литвинский Г.Г./ Агрегат для безлюдной выемки тонких пластов угля.– Уголь Украины, март 2006, 4 стр.
2. Литвинский Г.Г./ К проблеме безлюдной выемки тонких пластов угля (ответ оппонентам).– Уголь Украины, май 2008, 4 стр.
3. И.Л. Бойков, В.В. Шестаков, М. Заклика / Опыт внедрения преобразователей частоты для привода забойных конвейеров шахты «Воргашорская». – Глюкауф, май 2010.