

## УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОЦІНКИ СКЛАДНОСТІ НОВОГО ГІРНИЧОШАХТНОГО УСТАТКУВАННЯ ОЧИСНИХ ВИБОЇВ

Забезпечення економіки України необхідними обсягами вугільної продукції потребує кардинального оновлення фізично зношених і морально застарілих основних фондів, технічного переозброєння вугільної промисловості, реструктуризації шахтного фонду, що передбачається Енергетичною стратегією України до 2030 р. [1], схваленою Кабінетом Міністрів України у 2005 р., Концепцією розвитку вугільної промисловості [2] і затвердженою урядом у 2001р. Програмою „Українське вугілля” [3]. Цей напрям економіки України пов’язаний також із проектом Державної цільової економічної програми „Українське вугілля” на 2010-2015 роки, метою якої є кардинальне підвищення економічної ефективності роботи підприємств вугільної промисловості й досягнення обсягів видобутку вугілля, необхідних для задоволення потреб національної економіки.

Суттєвим у процесах модернізації вугільної промисловості й оснащення галузі високопродуктивною гірничою технікою є мотиваційні аспекти здійснення промислових випробувань експериментальних і дослідних зразків, розглянутих в роботі [4]. Досвід приймальних випробувань дослідних зразків нової гірничої техніки показав, що випробування не завжди досягають визначення потенціалу техніки через недостатньо обґрунтований вибір місць та організації випробувань, відповідної інфраструктури шахти, належної підготовки персоналу. При обґрунтуванні основних вихідних положень щодо організації, фінансування та стимулювання проведення промислових випробувань нової гірничої техніки потребує ретельного розгляду питання щодо оцінки ступеня складності й рівня новизни техніки, що значною мірою впливає на зміст і організацію промислових випробувань гірничошахтного обладнання.

Різні аспекти системи випробувань і впровадження нової гірничої техніки перебу-

вають у центрі уваги багатьох дослідників. Значний внесок у вирішення проблем теоретико-методологічних основ розробки, випробувань і впровадження нової гірничої техніки зробили вчені: С. Казаков, Г. Шевченко, Ю. Коркін, А. Печеркін, І. Елькін, А. Земсков, А. Плотников, Р. Дубасов, В. Томілов, А. Терехін, С. Ніколов, В. Трауд [5-8].

Багатоаспектним проблемам розробки, випробування, впровадження нової гірничої техніки, фінансування, оплати праці випробувачів присвячено роботи вітчизняних вчених: І. Антіпова [9], В. Дейніченка [11], А. Кабанова [4], В. Косарева (директора ДП «Дондипровуглемаш») [10], В. Костюкова [14], В. Нагорного [12], І. Сошенка [13], М. Стаднік [14], Ф. Євдокімова [17], Ю. Качко [17], С. Михальського [17], Л. Стариченка [4, 17], С. Цибка [17].

Дослідження провідних учених і практиків є науковим підґрунтям для подальшої розробки нормативно-методичного забезпечення модернізації вугільного виробництва, технічного переозброєння вугільної галузі.

*Мета* статті полягає у визначенні принципів оцінки складності нової гірничої техніки, що мають застосовуватися при проведенні промислових випробувань експериментальних і дослідних зразків.

З ініціативи дослідників інститутом «Дондипровуглемаш», Інститутом економіки промисловості НАН України та Донецьким науково-дослідним вугільним інститутом розроблено стандарт Міненерговугілля СОУП «Вироби вугільного машинобудування. Приймальні (експлуатаційні) випробування дослідних нових (модернізованих) зразків. Порядок організації, фінансування, економічного і матеріального стимулювання їх проведення» [15]. Розробка такого Стандарту потребує уточнення й поглиблення принципів оцінки складності новостворюваних дослідних зразків гірничої техніки для

очисних вибоїв. Така оцінка необхідна у процесі вирішення ряду практичних завдань:

укладання договорів на створення нового зразка техніки і проведення його приймальних випробувань;

встановлення термінів випробувань дослідного зразка;

визначення величини надбавок до тарифного заробітку при приймальних випробуваннях;

визначення тривалості періоду навчання майбутніх випробувачів щодо особливостей конструкції і специфіки експлуатації нового зразка техніки;

встановлення форм і розмірів матеріального заохочення інженерно-технічних працівників експериментальної ділянки й ін.

Загальними положеннями стандарту [15] відзначено:

економічну мету приймальних (експлуатаційних) випробувань дослідних зразків нової (модернізованої) техніки, яка стосується попередньої оцінки конкурентоспроможності нової техніки й передбачає визначення економічної ефективності застосування нової техніки, її орієнтовної ціни, уточнення умов та обсягів упровадження (використання);

організаційно-технічні питання проведення приймальних випробувань дослідного зразка нової техніки – вибір місця випробувань, отримання необхідних висновків і дозволів, розробка й затвердження програми та методики випробувань, формування приймальної комісії, навчання й атестація працівників-випробувачів, оформлення технічних результатів випробувань тощо, що вирішуються згідно з галузевим стандартом «Порядок розроблення та поставлення на виробництво виробів вугільного машинобудування» [16];

вимоги до місця випробувань, що має відповідати найбільш вірогідним гірничо-геологічним умовам експлуатації нової техніки при наявності достатньої виробничої потужності шахти та забезпеченню повного розкриття потенційних можливостей техніки.

У розробленому стандарті [15] позначена методика оцінки ступеня складності дослідного зразка. На перших кроках у цьому напрямі був запропонований метод інтегральної оцінки значущості й категорії складності техніки у процесі її створення, на етапі промислових випробувань із пропозицією планувати і нормувати монтажні роботи з урахуванням новизни (табл. 1) і складності випробовуваного устаткування (табл. 2) [17].

Таблиця 1

Коефіцієнти новизни устаткування

Показник	Кількість оригінальних вузлів (деталей), % від їх загальної кількості				
	до 5	6-10	11-15	16-20	21 і більше
Коефіцієнт новизни устаткування (КН)	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5

Таблиця 2

Коефіцієнти складності устаткування

Показник	Рівень автоматизації виробу, %			
	до 25	26-50	51-75	76-100
Коефіцієнт складності устаткування (КСУ)	1,1	1,2	1,3	1,4

При доведенні випробовуваної техніки, коли об'єктом нормування і планування є роботи з усунення виявлених конструктивних недоліків і несправностей устаткування, демонтажу, доставки, монтажу, ревізії, при наладці його деталей і вузлів як форми відбиття норм витрат праці робітників, реко-

мендувалося застосовувати нормовані завдання (з урахуванням наведених у табл. 1 і 2 коефіцієнтів), що встановлюються на зміну, добу або інший період для бригади в цілому, окремих ланок або груп робітників. Для цієї групи робіт рекомендувалися дещо інші значення коефіцієнтів (табл. 3).

Коефіцієнти складності устаткування  
(для робіт етапу доведення випробовуваної техніки)

Показник	Рівень автоматизації виробу, %			
	до 25	26-50	51-75	76-100
Коефіцієнт складності устаткування для його доведення (КСУ <sub>дов</sub> )	1,1	1,2	1,3	1,4

Вибір чинників, що обумовлювали необхідність застосування коригуючих коефіцієнтів, кількість і межі їх градацій у попередні етапи дослідження [17], пропонувалося здійснювати шляхом експертних оцінок із залученням працівників НДІ, заводів вугільного машинобудування, учених, співробітників нормативно-дослідницьких станцій і досвідчених практиків, тобто тих, хто досконало був знайомий із проблемою.

З урахуванням вищевикладеного при розробці проекту стандарту [15] відібрано ряд чинників оцінки складності дослідного зразка, у тому числі:

- кількість автоматизованих функцій у виробі;
- кількість позицій (типів деталей);
- кількість підсистем енергії (механічна, електрична, пневматична, гідравлічна й ін.);
- маса виробу (у кілограмах);
- найбільший габарит (довжина, ширина або висота, мм).

Кожний із цих чинників окремо лише частково відображає трудомісткість обслуговування техніки, діапазон потрібних для цього професійних знань і обсяг необхідних навичок, але в комплексі вони достатньо повно характеризують ступінь складності зразка техніки.

На підставі ознайомлення з відомими зразками гірничої техніки в Україні і за кордоном, за опублікованими у фахових виданнях відомостями і прогнозами кваліфікованих експертів були встановлені існуючі й очікувані в найближчому майбутньому граничні значення даних чинників складності, встановлено кількість градацій кожного компонента складності, числові параметри яких наведено у стандарті [15]. При цьому враховується визначена класифікація нової техніки за ступенями її складності (табл. 4), значущості (табл. 5) та інтегральної оцінки-категорії техніки (табл. 6).

Таблиця 4

Визначення ступеня складності нової техніки

Компоненти складності	Значення компонентів складності	Оцінка складності, балів	Ступінь складності
1	2	3	4
Кількість автоматизованих функцій у виробі, од.	до 10 включ.	0,15	
	від 11 до 25 включно	0,20	
	від 26 до 50 включно	0,25	
	більше 50	0,30	
Кількість позицій (типів деталей)	до 500 включно	0,15	
	від 501 до 1000 включно	0,20	
	від 1001 до 1500 включно	0,25	
	понад 1500	0,30	
Кількість підсистем (механічна, електрична, гідравлічна, пневматична тощо)	1	0,05	
	2	0,10	
	3	0,15	
	4 і більше	0,20	

Закінчення табл. 4

1	2	3	4
Маса, кг	до 100 включно	0,02	
	від 100 до 1500 включно	0,04	
	від 1600 до 10000 включно	0,06	
	від 10001 до 20000 включно	0,08	
	понад 20000	0,10	
Найбільший габарит (довжина, ширина або висота), мм	до 1000 включ.	0,02	
	від 1100 до 3000 включно	0,04	
	від 3100 до 5000 включно	0,06	
	від 5100 до 8000 включно	0,08	
	понад 8000	0,10	
Загальна оцінка складності		до 0,55	1
		0,56-0,70	2
		0,71-0,85	3
		0,86-1,00	4

Таблиця 5

## Визначення ступеня значущості нової техніки

Об'єкт, до простоїв якого може призвести аварійна зупинка нової техніки, що випробовується	Ступінь значущості
Допоміжна дільниця, бригада	1
Прохідницький вибій	2
Очисний вибій	3
Крило, горизонт шахти	4
Шахта в цілому	5

Таблиця 6

## Інтегральна оцінка категорії техніки

Ступінь значущості техніки	Ступінь складності техніки	Категорія техніки
1	1	I
	2	
	3	
	4	
2	1	II
	2	
	3	III
	4	
3	1	IV
	2	
	3	
	4	
4	1	V
	2	
	3	VI
	4	
5	1	VI
	2	
	3	VII
	4	

У табл. 4 значення перших трьох найбільш впливових компонентів при експертній оцінці розподілено на 4 ступеня складності з інтервалом по 0,05, а оцінку маси і габаритів, граничний вплив яких на загальний ступінь складності устаткування не перевищує 0,1 (10%) максимальної складності, розподілено на 5 ступенів складності з інтервалами по 0,02 (2%).

Загальна оцінка складності гірничого устаткування для очисного вибою градувалася в експертній оцінці теж на 4 групи, але в інтервалі від 0,55 (до 55%) до 1,00 (до 100%) з величиною інтервалу 0,15.

На підставі даних табл. 4 і 5 складена інтегральна таблиця оцінки категорії техніки (табл. 6). При її складанні значення ступеня складності послідовно згруповані в п'ять груп, по чотири у групі.

За період дії стандарту [15] виявлено ряд положень методики оцінки складності техніки, які потребують уточнення, а саме:

замість маси виробу як чинника, що визначає ступінь його складності, слід прийняти масу найважливого нерозбірного пристрою (нерозбірної частини), а замість найбільшого габариту виробу – відповідно габарит найбільшої нерозбірної його частини. Ці уточнення випливають із таких міркувань. При повсякденній роботі зразка техніки в конкретному вибої виникає потреба здійснення операції, пов'язаної з переміщенням окремого пристрою або його частини. Складність таких операцій визначається масою та габаритами не всього виробу, а тільки параметрами частини виробу, що переміщується;

найістотніша пропозиція щодо принципу оцінки складності гірничої техніки полягає в такому: закладений в основу метод оцінки при навіть надвисокій складності виробу не дозволить одержати величину оцінки за межі одиниці (100 відсотків), що призведе закладений у тимчасовому стандарті метод у порівняно недалекому майбутньому до неприйнятності у практичному використанні. Уже на цей час параметри чинників, що визначають складність техніки, яка залучається по імпорту й експлуатується в очисних вибоях українських вугільних шахт, виходять за їх верхні межі, прийняті у стандарті. Очевидно, найближчим часом об'єктивно потрібний перехід до методу оцінки складності гірничої техніки вугільних шахт в абсолютних одиницях; цілком вірогідно, що при цьому потрібно уточ-

нити не тільки межі градацій визначаючих чинників але, можливо, і їх перелік;

необхідно розширити перелік виробів вугільного машинобудування, на які поширюється дія стандарту, з метою проведення приймальних досліджуваних зразків нової техніки, яка не має економічного ефекту (техніка для вирішення питань охорони праці й техніки безпеки, техніки соціальної спрямованості);

за результатами зібраних пропозицій необхідно виділити модернізовану техніку в окрему категорію, що дозволить зменшити обсяг випробувань і спростити оформлення постановки на серійне виробництво такої продукції.

*Висновки.* Наданими пропозиціями з удосконалення системи оцінки складності нового гірничошахтного устаткування очисних вибоїв продовжується процес формування нормативно-методичних рекомендацій щодо організації промислових випробувань гірничошахтного обладнання. Надалі проводитимуться також пошуки з використанням оцінки складності досліджуваної гірничої техніки, ефективних систем оплати праці при випробуванні й упровадженні нової техніки. Практика використання розробленого стандарту [15] дозволить отримати ряд пропозицій з цього питання.

Удосконалення нормативно-методичних документів щодо проведення промислових випробувань нової гірничої техніки буде досягнуто за рахунок: вивчення практичного досвіду проведення промислових випробувань нової техніки у вітчизняній вугільній промисловості й інших галузях, де розробляються та впроваджуються нові засоби виробництва і технології; зарубіжного досвіду впровадження нової техніки та практики використання різних форм і методів матеріального стимулювання інноваційних заходів, раціоналізаторських пропозицій на підприємствах, у наукових організаціях та установах.

Надалі уточнена методика оцінки чинника складності нової гірничої техніки може бути використана для розробки параметрів тарифної сітки щодо оплати праці підземних робітників, які обслуговуватимуть гірничу техніку VI і VII категорій складності, й для розробки схем посадових окладів інженерно-технічних працівників, керуючих гірничими дільницями, де експлуатується така техніка.

## Література

1. Энергетична стратегія України на період до 2030 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 р. № 145-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kmu.gov.ua>.
2. Концепція розвитку вугільної промисловості: Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 7 липня 2005 р. № 236-р // Урядовий кур'єр. – 2005. – № 127. – С. 10-11.
3. Програма «Українське вугілля»: Постанова Кабінету Міністрів України від 19 вересня 2001 р. № 1205. – К.: Б.в., 2001. – 67 с.
4. Кабанов А.І. Мотиваційні аспекти промислових випробувань нового гірничошахтного обладнання / А.І. Кабанов, Л.Л. Стариченко, Ю.З. Драчук // Вісник Донбаської державної машинобудівної академії. – 2009. – Т. II. – № 3 (17). – С. 94-97.
5. Элькин И.Л. Испытания угледобывающих машин / И.Л. Элькин, С.С. Казаков, Г.Е. Шевченко. – М.: Недра, 1980. – 287 с.
6. Горные машины: Обоснование, расчет и экспериментальные исследования: сб. науч. тр. / под ред. Ю.М. Коркина, А.Г. Печеркина; НИПИГОРМАШ. – Вып. 13. – Свердловск: Б.и., 1975. – 184 с.
7. Современные тенденции в горном машиностроении России и стран СНГ / А.Н. Земсков, А.П. Плотников, Р.С. Дубасов и др. // Минеральные ресурсы и человек: междунар. науч.-практ. конф. – Т. II. Современные технологии разведки, добычи и металлургической переработки полезных ископаемых. – Болгария, Варна, 2002. – С. 93-100.
8. Трауд В. Инновационные процессы в немецкой каменноугольной промышленности / В. Трауд // Глюкауф (на русском языке). – 2006. – № 1. – С. 33-36.
9. Антипов И.В. Опыт реструктуризации угольной отрасли и деятельность фирм горного машиностроения в Европе / И.В. Антипов // Глюкауф (на русском языке). – 2006. – № 4. – С. 70-72.
10. Косарев В.В. Нова гірнична техніка Дондівровуглемаша – основа інтенсифікації видобутку вугілля / В.В. Косарев // Уголь України. – 2003. – № 9. – С. 5-9.
11. Дейніченко В.А. Сучасні методи моделювання гірничих машин / В.А. Дейніченко, В.С. Воскресенський // Уголь України. – 2003. – № 9. – С. 50-52.
12. Нагорний В.В. Особливості руйнування вибоїв складної текстури виконавчими органами гірничих машин / В.В. Нагорний // Уголь України. – 2003. – № 9. – С. 52-54.
13. Костюков В.М. Високопродуктивні очисні комбайни нового покоління КДК 500 і КДК700 / В.М. Костюков, И.Н. Сошенко // Уголь України. – 2003. – № 9. – С. 13-16.
14. Стаднік М.І. Очисні комбайни УКД200 і УКД300 для ефективного відпрацювання тонких пластів / М.І. Стаднік, Г.Г. Бойко, А.С. Рябченко // Уголь України. – 2003. – № 9. – С. 19-22.
15. Вироби вугільного машинобудування. Приймальні (експлуатаційні) випробування дослідних нових (модернізованих) зразків. Порядок організації, фінансування, економічного та матеріального стимулювання їх проведення: Стандарт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України: СОУ-П 05.1.00174065.002:2011: Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 14.11.2011 р. № 699 / розробники: В. Болбат, Ю. Драчук, А. Кабанов, І. Косарев, В. Косарев, Є. Приседський, Л. Стариченко, Г. Хвостиков, Д. Череватський. – К.: Міненерговугілля, 2011. – 45 с.
16. Порядок розроблення та поставлення на виробництво виробів вугільного машинобудування: Стандарт Міністерства вугільної промисловості України СОУ 10.00174065.001:2010: Наказ Міністерства вугільної промисловості України від 04.11.2010 р. № 447 / розробники: І. Еренбург, Л. Іноземцева, В. Красник, В. Косарев, І. Косарев, В. Куліш, В. Пронін, Г. Хвостиков, І. Черверда. – К.: Мінвуглепром, 2010. – 53 с.
17. Совершенствование нормирования и оплаты труда при испытании и внедрении новой техники на очистных и подготовительных работах шахт / Ф.И. Евдокимов, Ю.Я. Качко, С.З. Михальский, Л.Л. Стариченко, С.А. Цыбко. – М.: ЦНИЭИуголь, 1987. – 48 с.

Надійшла до редакції 11.06.2013 р.