

Є.М. АРИСТАРОВ,
кандидат технічних наук, доцент
Кременчуцького інституту Дніпропетровського
університету імені Альфреда Нобеля

І.М. ЩЕРБИНА,
кандидат технічних наук, доцент
Кременчуцького інституту Дніпропетровського
університету імені Альфреда Нобеля

РІВЕНЬ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ВІТЧИЗНЯНОГО ТВЕРДОСПЛАВНОГО ВИРОБНИЦТВА І ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ПІДВИЩЕННЯ

У статті розглянуто питання, пов'язане з визначенням перспектив і напрямів розвитку твердосплавної підгалузі. Досліджується рівень конкурентоспроможності ріжучих твердосплавних виробів. Наведено порівняльні дослідження експлуатаційних показників продукції провідних підприємств і дано оцінку досягнутого рівня якості виробництва твердих сплавів. Розкрито основні проблеми, з яким стикаються підприємства, і запропоновано заходи, спрямовані на поліпшення якості твердосплавної продукції і підвищення конкурентоспроможності підприємств – виробників твердих сплавів.

Ключові слова: *якість продукції, тверді сплави, ріжучі властивості, експлуатаційні показники, конкурентоспроможність продукції.*

Постановка проблеми і зв'язок її з практичними завданнями. Стратегія прискорення соціально-економічного розвитку країни передбачає загальну інтенсифікацію виробництва на основі науково-технічного прогресу. На перший план виходять проблеми забезпечення конкурентоспроможності продукції. Конкуренція вимагає від виробника впровадження науково-технічних досягнень, зменшення собівартості продукції за рахунок підвищення продуктивності праці, зменшення ресурсоемності виробництва і рівня трудовитрат.

Одним із дієвих засобів вирішення проблеми інтенсифікації виробництва, прискорення соціально-економічного розвитку є поліпшення якості продукції. Сучасні умови господарювання вимагають від кожного підприємства запровадження і дотримання дієвого комплексного механізму управління якістю продукції. Підвищення ефективності виробництва і забезпечення якості виготовленої продукції – постійне завдання, яке стоїть перед виробником, незалежно від виду виробництва.

Незважаючи на важливість для вітчизняної промисловості твердосплавної підгалузі (потреба у виробках більше 1 тис. т на рік), багато підприємств, цехів і дільниць згорнули свою діяльність. Практично зупинив роботу і флагман кольорової металургії в Україні – Світловодський державний комбінат твердих сплавів і тугоплавких металів (СДКТС і ТМ), який виготовляв ріжучого сплаву ВК6, ВК8 на основі карбиду вольфраму і кобальту 50 т в рік.

Відкриття внутрішніх ринків іноземним виробникам на тлі існуючого податкового тиску на національного виробника призвело практично до загибелі цієї підгалузі.

Основні причини втрати технічного потенціалу та ринків збуту твердосплавних виробів – відсутність оборотних коштів, відставання в оснащенні сучасним технологічним обладнанням, слабо мотивована робота, відсутність на внутрішньому ринку

власної вольфрамової сировини і кобальту, відсутність захисту вітчизняного виробника твердих сплавів від недобросовісної конкуренції. Повною мірою негативно відобразилося на якості продукції, що виготовляється, порушення зв'язків підприємств з науково-дослідними інститутами.

Необхідно враховувати і цінову політику світових постачальників вольфрамової і кобальтової сировини (Росія, Китай, держави Європи), яка спрямована на захист інтересів власних виробників твердих сплавів. Власної сировини в Україні немає, а ціна на імпортні суміші порошків відрізняється від ціни готової продукції російських виробників усього на 10–20%.

Використання у виробництві дорогої сировини вимагає ретельного контролю за процесом виробництва і додаткових витрат для забезпечення якості. Низька якість вітчизняних виробів і надлишок імпортової продукції формують таку цінову політику на внутрішньому ринку, за якої підприємствам неможливо накопичувати кошти для технологічного оновлення виробництва і покращання якості продукції. Невисока рентабельність продажу відштовхує потенційних інвесторів, а витрати на придбання тільки одиниці обладнання для вакуумного спікання твердих сплавів коштують мільйони гривень. У той же час розвиток вітчизняного виробництва твердих сплавів неможливий без розробки новітніх технологій і конструкцій обладнання, що забезпечують якість твердосплавних виробів на рівні світових стандартів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Дослідженню питання конкурентоспроможності продукції за рахунок забезпечення та покращання якості приділено увагу в працях видатних зарубіжних вчених Дж. Джурана, В. Шухарта, А. Фейгенбаума, К. Ісокаві, Т. Харламової [8].

Серед українських вчених, дослідників, які займаються вивченням цього питання, слід виділити О.В. Аристову [1], Е.М. Векслера [4]. Наукові праці дослідників сприяли формуванню теоретичних основ дослідження якості та управління витратами, пов'язаними із забезпеченням та покращанням якості продукції. У багатьох наукових працях зарубіжних і вітчизняних вчених розглянуто технічні питання забезпечення якості твердих сплавів [6, 7, 8]. Окремі дослідження забезпечення конкурентоспроможності твердосплавного виробництва зроблено автором статті [2, 3].

Невирішені проблеми. В умовах ринку основним критерієм доцільності функціонування підприємства виступає конкурентоспроможність. Поряд з якістю продукції важливим фактором економічного стану підприємства стають витрати, пов'язані із забезпеченням і поліпшенням якості. Загальні проблеми теоретичних та методологічних підходів до управління якістю розглянуто у багатьох працях. Разом із тим треба зазначити, що в господарській практиці вітчизняних підприємств існує достатньо широке коло проблем впровадження в практичну діяльність механізму управління конкурентоспроможністю, відсутність підходу до вирішення проблем у конкретній галузі. Для визначення перспектив і напрямів розвитку твердосплавної підгалузі необхідна всебічна оцінка стану та інноваційних можливостей підприємств, а також середовища, в якому вони працюють. Будь-яка організація може успішно діяти лише в умовах чіткого прогнозування рівня якості продукції та планування його поліпшення.

Постановка завдання. Якісний прогноз має велике значення для управління об'єктом і обґрунтування прийняття стратегічних рішень організаціями, які будуть виробляти заплановану продукцію. Мета роботи: дослідження рівня конкурентоспроможності ріжучих твердосплавних виробів на прикладі СДКТС і ТМ і розробка конкретних пропозицій щодо поліпшення їх якості. Основне завдання – знайти механізм поєднання поставленої мети з реальними шляхами її досягнення. Для цього необхідно:

- визначити показники оцінки якості твердосплавного ріжучого інструменту;
- дати оцінку існуючому стану виробництва на основі порівняльного дослідження властивостей твердого сплаву однієї марки різних виробників;
- на основі визначення найсуттєвіших недоліків запропонувати ефективні заходи, спрямовані на підвищення конкурентоспроможності виробів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Характеристика якості продукції завжди належить до певних умов використання саме в цей момент. У зв'язку з цим однією із функцій управління якістю продукції є прогнозування і перспективне планування рівня якості продукції, яке відображається на підготовці її виробництва, вжитими завчасно заходами з модернізації продукції і виробництва.

При сучасному рівні техніки не можна уникнути певної кількості браку у виробництві твердого сплаву. Тому має бути встановлено максимально допустимий відсоток браку (норма) залежно від рівня розвитку підприємства.

Сукупність властивостей твердосплавної продукції, що зумовлюють ступінь її здатності задовольняти потреби споживачів відповідно до свого призначення, відображає якість виробів.

Експлуатаційні показники, характерні для твердосплавної продукції: оброблювальний матеріал, твердість, швидкість різання, подача і глибина різання. Щоб забезпечити необхідні експлуатаційні показники необхідно досягти певних фізико-механічних властивостей сплавів: густина (г/см^3), твердість (HRA), межа міцності при вигині $\left(\delta_{згуб}, \frac{\text{кгс}}{\text{мм}^2} \right)$, коерцитивна сила (H_c , ерстед), стійкість при різанні (K_{ce}) і однорідність ріжучих властивостей.

У свою чергу, для досягнення необхідних фізико-механічних властивостей сплавів необхідно отримати певну мікроструктуру сплавів: ступінь пористості, розмір пор, розподіл зерен і їх розмір, вміст включень.

Більш об'єктивну оцінку досягнутого рівня якості виробництва можна зробити, спираючись на результати досліджень експлуатаційних властивостей твердосплавної продукції, виробленої на провідних підприємствах України в період, коли на них ще функціонували служби, що забезпечували їх діяльність (метрологія, металознавчі лабораторії, техконтроль та ін.), здійснювався моніторинг підприємств провідними науково-дослідними інститутами (ІСМ, м. Київ; ПІМ, м. Київ; ВНДІТС, м. Москва та ін.). Вклалися кошти в розвиток виробництва, отримувалося сучасне на той час обладнання (в основному – імпордне), відпрацьовувалися нові матеріали і технології.

Для оцінки досягнутого рівня якості масового виробництва твердих сплавів проведено порівняльні дослідження продукції провідних підприємств-виробників, які входили у виробниче об'єднання «Союзтвердосплав»: Світловодський комбінат твердих сплавів і тугоплавких металів (СДКТС і ТМ) – Україна, Московський комбінат твердих сплавів (МКТС) – Росія, Узбецький комбінат тугоплавких і жаростійких металів (УзКТЖМ) – Узбекистан, Кіровградський завод твердих сплавів (КЗТС) – Росія, завод «ПОБЕДИТ» – Росія.

Твердосплавна промисловість виробляє кілька десятків твердих сплавів (ВК2, ВК3, ВК3М, ВК4 та ін.), з яких виготовляється інструмент різного призначення. Але найбільш масовою маркою є сплав ВК8, призначений для чорного і чистового точіння, свердлення, строчання, фрезерування спеціальних твердих чавунів, обробки корозійностійких, високостійких і жаростійких важкообробних сталей і сплавів. Тому аналіз стану виробництва і дослідження показників якості проведено із застосуванням цієї марки. В основі проведення за участю автора аналізу була обробка даних, отриманих з підприємств, за мікроструктурою, фізико-механічними і ріжучими властивостями, а також дослідження, виконані на зразках, відібраних на складах підприємств. Показники якості твердого сплаву на основі вольфраму і кобальту марки ВК8 різних виробників наведено в табл. 1. З кожного підприємства для дослідів бралось по 10 партій сплавів.

Наведені в табл. 1 показники якості виготовлених сплавів практично не відрізнялись протягом 1984–1990 р. Вжиті на підприємстві заходи адміністративного і технічного характеру, введення держприймання не дали суттєвих результатів для підвищення якості сплавів. Рівень відповідності структури сплавів нормам протягом 1980–90-х рр. залишився низьким. Неоднорідність сплавів за фазовим складом і середніми розмірами зерен карбіду вольфраму зумовлює неоднорідність їх ріжучих властивостей.

Показники якості твердого сплаву ВК8 різних виробників

№ з/п	Показник	Підприємство-виробник				
		СКТС і ТМ	МКТС	УзКТЖМ	КЗТС	«ПОБЕДИТ»
Мікроструктура сплаву						
1	Ступінь пористості: вміст пор розміром до 50 мкм, % об'єм; наявність пор, розміром, мкм	0,04–0,2 80–120	0,04–0,2 60–100	0,04–0,2 60–70	0,04–0,08 60–150	0,04–0,2 70–170
2	Середній розмір зерна WC, мкм	1,82–2,13	1,72–2,49	1,94–2,52	1,84–2,92	1,81–2,60
3	Вміст включень графіту, % об'єм	0,2–0,4	0,1–0,4	0–0,2	0,1–0,4	–
Фізико-механічні і ріжучі властивості						
4	Густина, г/см ³	14,70–14,85	14,65–14,92	14,68–14,88	14,42–15,02	14,74–14,92
5	Твердість, HRA	89,0–90,5	89,0–90,8	89,4–90,5	89,5–90,0	88,5–90,5
6	Коерцитивна сила (Hc), ерстед	123–15,4	142–150	132–153	141–149	154–162
7	Межа міцності при вигині ($\delta_{згн}$), $\frac{\text{кгс}}{\text{мм}^2}$ – середня; – розкид, $\frac{\text{min}}{\text{max}}$	191–216 191–249	185–189 –	191–203 –	207–211 –	168–185 –
8	Стійкість при різанні (Kст) – середня	1,2–2,1	1,5–1,6	1,3–1,6	1,3–1,6	1,5–2,0
9	Однорідність ріжучих властивостей, $\frac{K_{ст. \text{max}}}{K_{ст. \text{min}}}$ (50%)	1,6–2,6	1,6–2,0	1,2–1,5	1,2–1,5	1,6–2,0

Аналіз наведених результатів дозволяє зробити висновок, що в цілому досягнутий рівень якості твердосплавної продукції практично однаковий на всіх підприємствах. Це пояснюється таким. По-перше, усі підприємства були орієнтовані на вихідну сировину (карбід вольфраму і кобальт), яка постачалась з УзКТЖМ і заводу «ПОБЕДИТ». Вхідний контроль сировини за хімічним складом, фізико-механічними і ріжучими властивостями суміші для сплавів групи ВК відповідав єдиним технічним умовам. По-друге, використовувані технології і обладнання на операціях помелу і спікання близькі і в більшості відповідають рекомендаціям шведської фірми «Сандвік».

Неоднорідність ріжучих властивостей свідчить про нестабільність технологічного процесу на підприємствах. Якщо значення межі міцності при вигині для сплаву близькі до нижньої допустимої границі ($176-200 \frac{\text{кгс}}{\text{мм}^2}$), то для ріжучих властивостей характерний значний розкид ($K_{ст} = 1,2-2,1$). Аналіз стану технологій і методів контролю твердих сплавів показав, що кожне підприємство на певних ділянках роботи мало ті або інші недоліки в організації виробництва і відхилення в технологічному процесі.

Аналіз стану технології провідного в підгалузі підприємства України – СДКТС і ТМ і результати дослідження якості сплаву ВК8 показав, що продукція підприємства повною мірою не відповідає вимогам державного стандарту. Дослідження мікроструктури показали, що вимоги стандарту задовольняються у 2 з 10 досліджуваних партій сплаву. Основний вид браку – наявність великих пор, підвищений вміст у сплаві графіту. Кількість бракованих партій за мікроструктурою коливалась у межах від 66 до 80%. Коерцитивна сила мала розкид від 123 до 154 ерстед. Перевірка ріжучих властивостей сплаву виявила великий відсоток партій (до 50%), які не відповідали ($K_{ст} < 1$;

$\frac{K_{cm. max}}{K_{cm. min}} > 1,5$) нормативним вимогам. Межа міцності при вигині $\left(> 176 \frac{кгс}{мм^2} \right)$ відповідає нормативним вимогам, але спостерігається великий розкид. Сплави відрізнялися великою неоднорідністю структури.

Порівняння рівня якості сплавів ВК8 виробництва СДКТС і ТМ (Україна) з продукцією МКТС (Росія), показує, що продукція СДКТС і ТМ мала більш низький рівень. У той же час дослідження ріжучих властивостей зразків ВК8 підприємства КЗТС (Росія) показали, що 4 партії з 10 (40%) не відповідають вимогам державного стандарту. У табл. 2 наведено порівняльну характеристику якості сплавів ВК6 і ВК8 за показниками мікроструктури і ріжучих властивостей (Кст) різних підприємств-виробників.

Таблиця 2

Рівень якості сплавів ВК6 і ВК8

Підприємство	Твердий сплав			
	ВК8, % придатних партій		ВК6, % придатних партій	
	За мікроструктурою	За ріжучими властивостями	За мікроструктурою	За ріжучими властивостями
СДКТС і ТМ	25	30	30	50
МКТС	60	100	50	100
УзКТЖМ	60	90	50	80
КЗТС	20	60	28	72
«ПОБЕДИТ»	33	100	45	95

Дані табл. 2 вказують на те, що незважаючи на хороші показники якості окремих партій сплавів, у цілому рівень якості масового виробництва на всіх підприємствах був незадовільним.

Систематичні перевірки представниками державного приймання стану виробництва в цехах, контрольно-вимірювальних пристроїв, технологічної документації, розробка заходів із скорочення браку і підвищення якості продукції практично не відобразились на кінцевих результатах. Із введенням держприймання відзначилось навіть певне збільшення зареєстрованого браку.

Неоднорідність ріжучих властивостей свідчить про нестабільність технологічного процесу, який не забезпечує отримання однорідних за фазовим складом і вмістом вуглецю сплавів. Основним видом браку за мікроструктурою є великі пори, надмірно дрібнозерниста структура, невідповідність ТУ за коефіцієнтом стійкості. Крім цього, спостерігається розмірний брак, тріщини, бій, сколи, непропресовки. Досить великий відсоток браку на стадії обробки заготовок відноситься на рахунок якості алмазного інструменту. Можна відзначити, що уже в 1980-х роках операції шліфування практично повністю виконувались на імпортному обладнанні (станки фірми «Негер Вольтерс» та ін). За вмістом домішок карбіди вольфраму (WC) різних постачальників суттєво відрізняються. Великий відсоток партій карбіду вольфраму бракується через вміст сірки на входному контролі. Виявлені низькі властивості сплавів на деяких зразках і їх значна неоднорідність, у першу чергу, є наслідком недотримання технологічних режимів виготовлення твердих сплавів на підприємстві. А це значить, що одна з основних причин великого розкиду показників полягає в людському факторі і низькій культурі виробництва. Більшість операцій на стадії помелу і виготовлення суміші здійснювалася вручну при великій інтенсивності праці (один робітник завантажує 15–20 млинів вмістом 200–300 кг). Розкид показників якості можна пояснити також низьким технічним рівнем технологічного обладнання, яке використовується на підприємстві, і порушеннями в його експлуатації.

Виникнення браку можливе на всіх операціях технологічного процесу, наведеного на рис. 1, з багатьох причин.

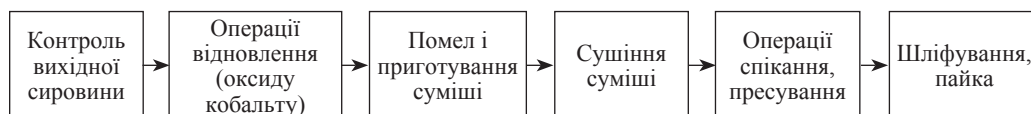


Рис. 1. Основні операції виробництва твердого сплаву

Використовувана у виробництві сплавів вихідна сировина за дисперсністю, вмістом вуглецю і домішками має бути однорідною і відповідати вимогам ТУ. У той же час за вмістом домішок карбіди різних постачальників істотно відрізняються, а це потребує коригування технології. Так, вміст сірки в різних постачальників може відрізнятись в 5–10 разів. Багато партій оксиду кобальту за вмістом Ni, Fe, Ca, Na не відповідали вимогам ТУ, але були запущені у виробництво.

Повному металографічному дослідженню при технологічній апробації сумішей піддавалась невелика кількість партій сировини (до 10%).

Прикладом нестабільності процесу є коливання вологи водню, застосування крупних порошоків кобальту, використання карбіду вольфраму з підвищеним вмістом сірки та ін. Рішення цього питання – у введенні 100%-го контролю партій сировини для виключення подальших витрат на виробництво неякісної продукції.

При розробці технологічного процесу і підборі обладнання враховувались рекомендації багатьох провідних зарубіжних фірм («Фест-Альпекс», «Сандвік» та ін.)

На стадії спікання, пресування можливі відхилення від температурного режиму. Але контроль за параметрами процесу проводиться вітчизняними приладами (радіаційні та оптичні пірометри) з більш високою похибкою вимірювання $\geq 2,5\%$, тоді як у ліцензійній технології закладена похибка max 1%. Тому одна із причин криється в технічно відсталій контрольно-вимірювальній апаратурі. Заміна обладнання на одній із операцій і присутність старої апаратури на інших операціях може дещо змінити якісні показники, але не вирішить проблему в цілому.

Основні проблеми, з якими стикається підприємство у теперішній час, полягають у недостатній якості сумішей порошоків для спікання, застарілій технології спікання матеріалів і обробки заготовок. Технічний стан обладнання на багатьох підприємствах критичний через сильну зношеність і відсутність запасних частин. Обладнання постійно перебуває в ремонті, а ремонтні бази підприємств слабкі, і зробити капітальний ремонт обладнання не під силу підприємству.

Порівняльну оцінку вартості твердого сплаву наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Порівняльна оцінка вартості твердого сплаву

Підприємство	Ціна твердосплавних сумішей, сировина, дол. США	Ціна виробництва твердосплавної продукції, дол. США
СДКТС і ТМ	27	34
КЗТС	15	22

Така різниця вартості твердосплавної продукції виникає внаслідок того, що українські підприємства купують сировину безпосередньо на КЗТС. Вартість 1 кг суміші ВК8 плюс операції контролю і дошихтовки коштують українським підприємствам майже 50 дол. США. У той же час недостатня якість сумішей призводить до того, що кінцева якість української продукції значно нижча аналогічної продукції в державах Європи (шведська компанія «Сандвік» та ін.) і навіть у Росії. Тому при менших цінах на твердосплавну продукцію (у 2–3 рази) вітчизняні виробники мають менші обсяги продажу і, як наслідок, менші прибутки. Високі показники браку продукції призводять до значного підвищення собівартості виробництва. Тому першочергове завдання – це розробка і впровадження на підприємствах конкурентоспроможної та економічно ефективної технології виробництва твердих сплавів.

У цей час в умовах відсутності сировинної бази виробництвом твердих сплавів в Україні займаються багато малих підприємств: Світловодське ТОВ «Пролог»; ТОВ «Сварог», м. Торез; науково-виробниче мале підприємство «Кераміка та матеріали», м. Макіївка; «Победіт», м. Донецьк; «ДОМАТЕКС», м. Львів; «ІТЕК», «ОКСІД» та ін. При цьому одиничні підприємства мають у своєму арсеналі виробничі потужності з повним технологічним циклом для серійного виробництва виробів з твердого сплаву і досягли певних результатів. Одне з таких підприємств – НПП «Донікс» – використовує як вихідну сировину для виробництва твердих сплавів не готові суміші, які серійно випускаються підприємствами твердосплавної промисловості, а самостійно готує їх на основі вихідних компонентів – порошку карбідів, кобальту та інших елементів. Добір хімічного і зернового складу твердосплавних сумішей, параметрів технологічного режиму спікання в процесі виробництва дозволяє підвищити експлуатаційні характеристики виробів. Програмне забезпечення на підприємстві систем управління і контролю параметрами процесу – температура, тиск, усадка матеріалу – дозволяють стабілізувати технологічний процес і мінімізувати ймовірність отримання браку.

На багатьох підприємствах України, у тому числі на СДКТС і ТМ, прогресу в цьому напрямі ще не спостерігається.

Висновки і перспективи подальших пошуків. Основні проблеми, з якими стикаються підприємства твердосплавної підгалузі, полягають у недостатній якості сумішей порошоків для спікання, застарілій технології спікання матеріалів і обробки заготовок.

Розкид показників якості пояснюється технічним рівнем використовуваного технологічного і контрольно-вимірального обладнання, порушеннями в його експлуатації і низькій культурі виробництва.

Результати досліджень дозволяють зробити ряд пропозицій, спрямованих на поліпшення якості твердосплавної продукції і підвищення конкурентоспроможності підприємств – виробників твердих сплавів. Необхідно:

1. По можливості, використовувати вихідну сировину одного постачальника і не готові суміші, які серійно випускаються підприємствами твердосплавної промисловості, а їх вихідні складові.

2. Проводити повне металографічне дослідження всіх партій сумішей перед запуском у виробництво.

3. З метою формування оптимальної структури твердих сплавів проводити коригування режимів помелу і спікання залежно від параметрів вихідної сировини і конкретних умов у майбутній експлуатації виробів.

4. Посилити контроль температурного режиму ведення процесу спікання впровадженням сучасної апаратури контролю з похибкою вимірювання максимум 1%.

5. Збільшити обсяг випуску твердого сплаву з використанням технології вакуумного спікання суміші.

6. Удосконалювати умови праці та культуру виробництва на всіх операціях виробництва твердих сплавів.

Підприємствам – виробникам твердих сплавів потрібно об'єднати і координувати зусилля у конкурентній боротьбі з імпортною продукцією, шукати ринкові шляхи розвитку виробництва, розробити стратегію підвищення конкурентоспроможності продукції, що виробляється. Впровадження на підприємствах системи якості ISO дозволить забезпечити відтвореність властивостей твердих сплавів і стабілізацію виробництва.

Список використаних джерел

1. Аристов О.В. Управление качеством: учебник / О.В. Аристов. – М.: ИНФРА-М. 2009. – 240 с.
2. Арістаров С.М. Роль інноваційної складової у становленні конкурентоспроможності виробництва керамічних твердих сплавів / С.М. Арістаров // Бюлетень Міжнародного Нобелівського економічного форуму. – 2010. – № 1 (3). – С. 11–16.

3. Аристаров Е.Н. Экономические проблемы обеспечения и управления качеством при разработке и производстве средств индивидуальной защиты от баллистического воздействия / Е.Н. Аристаров // Економіка і регіон. – 2005. – № 3 (6). – С. 81–86.

4. Векслер Е.М. Менеджмент якості: навч. посіб. / Е.М. Векслер, В.М. Рифа, Л.Ф. Василевич. – К.: ВД «Професіонал», 2008. – 320 с.

5. Киффер Р. Твердые сплавы / Р. Киффер, Ф. Бенезовский; пер. с нем. – М.: Металлургия, 1991. – 390 с.

6. Организация производства твердосплавных изделий в Украине / А.И. Кулик, В.В. Назаренко, Д.П. Кукуй и др. // Металл и литье Украины. – 1999. – № 5–6. – С. 35–37.

7. Регенерированные твердосплавные смеси, полученные разными методами переработки техногенного сырья / В.П. Бондаренко, Л.М. Мартынова, А.А. Сытник // Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника и технология его изготовления и применения: Сб. науч. тр. – 2008. – Вып. 11. – С. 320–327.

8. Харламова Т.Н. Управление затратами на качество продукции: отечественный и зарубежный опыт: монография / Т.Н. Харламова, Б.И. Герасимов, Н.В. Злобина; под науч. ред. д-ра экон. наук, проф. Б.И. Герасимова. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – 108 с.

9. Exner H., Gurland J. – «Powder Metallurgy», 1998. – 25/13. – P. 13–31.

В статье рассмотрен вопрос, связанный с определением перспектив и направлений развития твердосплавной подотрасли. Исследуется уровень конкурентоспособности режущих твердосплавных изделий. Приведены сравнительные исследования эксплуатационных показателей продукции ведущих предприятий и дана оценка достигнутого уровня качества производства твердых сплавов. Раскрыты основные проблемы, с которыми сталкиваются предприятия, и предложены меры, направленные на улучшение качества твердосплавной продукции и повышение конкурентоспособности предприятий – производителей твердых сплавов.

Ключевые слова: *качество продукции, твердые сплавы, режущие свойства, эксплуатационные показатели, конкурентоспособность продукции.*

The article deals with the issues related to the definition of perspectives and the development areas of the carbide subsector. We study the competitiveness of cutting carbide products. Comparative studies of operational parameters of the leading enterprises products are given and the assessment of the achieved level of carbide production quality is provided. The basic problems faced by the enterprises and measures aimed at improving the quality of carbide products and competitiveness of enterprises, producers of carbide, are analysed.

Key words: *production quality, carbide alloys, cutting properties, operational indicators, product competitiveness.*

Одержано 4.03.2014.