

## **РІВЕНЬ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ВІТЧИЗНЯНОГО ТВЕРДОСПЛАВНОГО ВИРОБНИЦТВА І ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ПІДВИЩЕННЯ**

У статті розглянуто питання, пов'язане з визначенням перспектив і напрямків розвитку твердосплавної підгалузі. Досліджується рівень конкурентоспроможності ріжучих твердосплавних виробів. Наведені порівняльні дослідження експлуатаційних показників продукції ведучих підприємств і дана оцінка досягнутого рівня якості виробництва твердих сплавів. Розкриті основні проблеми, з яким стикаються підприємства і запропоновані заходи, направлені 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 задачами.** 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 – постійна задача, яка стоїть перед виробником, незалежно від виду виробництва.

Незважаючи на важливість для вітчизняної промисловості твердосплавної підгалузі (потреба в виробах більше 1 тис. тон 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 карбїду вольфраму і кобальту 50 тон 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. В повній мірі негативно відобразилось на якості продукції, яка 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 направлена на захист інтересів власних виробників твердих сплавів. Власної сировини в Україні немає, а ціна на імпортні суміші порошоків відрізняється від ціни готової продукції російських виробників всього 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 імпоротної продукції формують таку цінову політику на внутрішньому ринку, за якої підприємствам неможливо накопичувати кошти для технологічного оновлення виробництва і покращення якості продукції. Невисока рентабельність продажу відштовхує потенційних інвесторів, а витрати на придбання тільки одиниці обладнання для вакуумного спікання твердих сплавів коштує мільйони гривень. В той же час розвиток вітчизняного виробництва твердих сплавів неможливий без розробки новітніх технологій і

конструкцій обладнання, що забезпечують якість твёрдосплавних виробів на рівні світових стандартів.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Дослідженню питання конкурентоспроможності продукції за рахунок забезпечення та покращення якості приділен увага в працях видатних зарубіжних вчених Дж. Джурана, В.Шухарта, А. Фейгенбаума, К. Ісокаві, Т. Харламової [1].

Серед українських вчених, дослідників, які займаються вивченням даного питання, слід виділити О.В.Аристова [2], Е.М.Векслера [3]. Наукові праці дослідників сприяли формуванню теоретичних основ дослідження якості та управління витратами, пов'язаними з забезпеченням та покращенням якості продукції. В багатьох наукових роботах зарубіжних і вітчизняних вчених розглянуті технічні питання забезпечення якості твёрдих сплавів [4,7,8]. Окремі дослідження забезпечення конкурентоспроможності твёрдосплавного виробництва зроблені автором статті [5,3].

**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 з забезпеченням і поліпшенням якості. Загальні проблеми теоретичних та методологічних підходів до управління якістю розглянуті у багатьох роботах. Разом з 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 напрямків розвитку твёрдосплавної 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 відноситься до певних умов використання саме в даний момент. В зв'язку з цим, однією із функцій управління якістю продукції являється прогнозування і перспективне планування рівня якості продукції, яке відображається на підготовці її виробництва, прийнятими завчасно заходами з модернізації продукції і виробництва.

При сучасному рівні техніки не можна уникнути певної кількості браку в виробництві твердого сплаву. Тому повинен бути установлений максимально допустимий відсоток браку (норма) в залежності 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 ( $\text{г/см}^3$ ),

твердість (HRA), межа міцності при вигині ( $\delta_{згиб}$ ,  $\frac{\text{кгс}}{\text{мм}^2}$ ), коерцитивна сила ( $H_c$ , ерстед), стійкість при різанні ( $K_{cz}$ ) і однорідність ріжучих властивостей.

В 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 його діяльність (метрологія, металознавчі лабораторії, техконтроль і ін.), здійснювався моніторинг підприємств провідними науково-дослідними інститутами (ІСМ м. Київ, ІПМ м. Київ, ВНДІТС м. Москва і інші). Вкладались кошти в розвиток виробництва, отримувалось сучасне, на той час, обладнання (в основному - імпортне), відпрацьовувалися нові матеріали і технології.

Для оцінки досягнутого рівня якості масового виробництва твердих сплавів проведені 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), Кіровградський завод твердих сплавів (КЗТС)- Росія, завод «ПОБЕДИТ»- Росія.

Твердосплавна промисловість виробляє кілька десятків твердих сплавів (ВК2, ВК3, ВК3М, ВК4 і ін.), з яких виготовляється інструмент різного призначення. Але найбільш масовою маркою є сплав ВК-8, призначений для чорнового і чистового точіння свердлення, строчання, фрезерування спеціальних твердих чавунів, обробки корозійно - стійких, високостійких і жаростійких важкообробних сталей і сплавів. Тому аналіз стану виробництва

і дослідження показників якості проведені 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 ВК-8 різних виробників приведені в таблиці 1. З кожного підприємства для дослідів бралось по 10 партій сплавів.

Таблиця 1

Показники якості твердого сплаву ВК-8 різних виробників

№ п/ п	Показник	Підприємство-виробник				
		СКТС і ТМ	МКТС	УзКТЖМ	КЗТС	“ПОБЕДИТ”
1	2	3	4	5	6	7
Мікроструктура сплаву						
1.	Ступінь пористості: - вміст пор розміром до 50 мкм, % об'єм; - наявність пор, розміром, мкм	0,04-0,2	0,04-0,2	0,04-0,2	0,04-0,08	0,04-0,2
		80-120	60-100	60-70	60-150	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 <sup>3</sup>	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 $(\delta_{згиб}), \frac{кгс}{мм^2}$ - середня;	191-216	185-189	191-203	207-211 ----	168-185

	- розкид, $\frac{\min}{\max}$	191-249	-----	-----		-----
8.	Стійкість при різанні (Кст) - 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, $\frac{K_{ст.\max}}{K_{ст.\min}}$ (50%)	1,6-2,6	1,6-2,0	1,2-1,5	1,2-1,5	1,6-2,0

Наведені в таблиці показники якості виготовлених сплавів практично не відрізнялись протягом 1984-1990 років. Вжиті на підприємстві заходи адміністративного і технічного характеру, введення держприймання не дало суттєвих результатів для підвищення якості сплавів. Рівень відповідності структури сплавів нормам протягом 80-90 років залишився низьким. Неоднорідність сплавів за фазовим складом і середніми розмірами зерен карбиду вольфраму зумовлює неоднорідність їх ріжучих властивостей.

Аналіз наведених результатів дозволяє зробити висновок, що в цілому досягнутий рівень якості твердосплавної продукції практично однаковий на всіх підприємствах. Це пояснюється наступним. По-перше, всі 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 ВК-8 показав, що продукція підприємства в повній мірі не задовольняє вимоги державного стандарту. Дослідження мікроструктури показали, що вимоги стандарту задовольняються у 2 з 10-ти досліджуваних партій сплаву. Основний вид браку – наявність великих пор, підвищений вміст в сплаві графіту. Кількість бракованих партій за мікроструктурою коливалось в 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 ( $K_{ст} < 1$ ;  $\frac{K_{ст.max}}{K_{ст.min}} > 1,5$ ) нормативні вимоги. Межа міцності при вигині ( $> 176 \frac{кгс}{мм^2}$ ) задовольняє нормативним вимогам, але спостерігається великий розкид. Сплави відрізнялись великою неоднорідністю структури.

Порівняння рівня якості сплавів ВК-8 виробництва СДКТС і ТМ (Україна) з продукцією МКТС (Росія), показує, що продукція СДКТС і ТМ мала більш низький рівень. В той же час дослідження ріжучих властивостей зразків ВК-8 підприємства КЗТС (Росія) показали, що 4 партії з 10 (40%) не задовольняють вимоги державного стандарту. В таблиці 2 наведена порівняльна характеристика якості сплавів ВК-6 і ВК-8 за показниками мікроструктури і ріжучих властивостей ( $K_{ст}$ ) різних підприємств-виробників.

Таблиця 2

Рівень якості сплавів ВК-6 і ВК-8

Підприємство	Твердий сплав			
	ВК-8, % придатних партій		ВК-6, % придатних партій	
	За мікроструктурою	За ріжучими властивостями	За мікроструктурою	За ріжучими властивостями
во				



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 таблиці вказують на те, що не зважаючи на хороші показники якості окремих партій сплавів, в 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 відмітилось навіть деяке 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 80-х роках операції шліфовки практично повністю виконувались на імпортному обладнанні (станки фірми «Негер Вольтерс» і ін). За вмістом домішок карбід вольфраму (WC) різних постачальників суттєво відрізняються. Великий відсоток партій карбиду вольфраму бракується через вміст сірки на вхідному контролі. Виявлені низькі властивості сплавів на деяких зразках і їх значна неоднорідність, в 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 в низькій культурі виробництва. Більшість операцій на стадії помелу і виготовлення суміші здійснювалась 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.

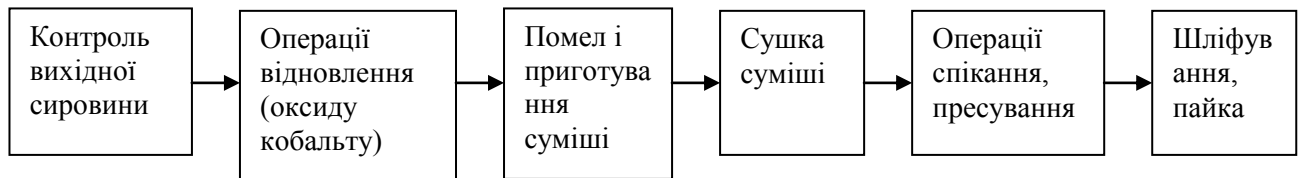


Рис. 1. Основні операції виробництва твердого сплаву.

Використовувана у виробництві сплавів вихідна сировина за дисперсністю, вмістом вуглецю і домішками повинна бути однорідною і відповідати вимогам ТУ. В той же час, за вмістом домішок карбіди різних постачальників істотно відрізняються, а це вимагає корегування технології. Так, вміст сірки в різних постачальників може відрізнятись в 5-10 раз. Багато партій оксиду кобальту за вмістом Ni, Fe, Ca, Na, не відповідали вимогам ТУ, але були запуснені у виробництво.

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

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

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

На стадії спікання, пресування можливі відхилення від температурного режиму. Але контроль за параметрами процесу проводиться вітчизняними приладами (радіаційні і оптичні пірометри) з більш високою похибкою вимірювання  $\geq 2,5\%$ , тоді як в 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 порошків для спікання, застарілій технології спікання матеріалів і обробки заготовок. Технічний стан обладнання на багатьох підприємствах критичний через сильну зношеність і відсутність запасних частин. Обладнання знаходиться в постійному ремонті, а ремонтні бази підприємств слабкі і зробити капітальний ремонт обладнання не під силу підприємству.

Порівняльна оцінка вартості твердого сплаву наведена в таблиці 3.

Таблиця 3

Порівняльна оцінка вартості твердого сплаву

Підприємство	Ціна твердосплавних сумішей, сировина (долар США)	Ціна виробництва твердосплавної продукції долар 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 біля 50 доларів США. В 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 в Росії. Тому навіть при менших цінах на твердосплавну продукцію (в 2-3 рази) вітчизняні виробники мають менші обсяги продажу і, як наслідок, менші прибутки. Високі показники із браку продукції призводять до значного підвищення собівартості виробництва. Тому першочергове завдання – це розробка і впровадження на підприємствах конкурентоздатної і економічно ефективної технології виробництва твердих сплавів.

В даний час в умовах відсутності сировинної бази, виробництвом твердих сплавів в Україні займаються багато створених 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» і ін. При цьому одиничні підприємства мають в 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 в якості вихідної сировини для виробництва твердих сплавів не готові суміші, які серійно випускаються підприємствами твердосплавної промисловості, а самостійно готує їх на основі вихідних компонентів – порошку карбідів, кобальту й інших елементів. Підбір 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 вірогідність отримання браку.

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

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

Розкид показників якості пояснюється технічним рівнем використовуваного технологічного і контрольно - вимірювального 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 корегування режимів помелу і спікання в залежності від параметрів вихідної сировини і конкретних умов в майбутній експлуатації виробів.

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

5. Збільшити об'єм випуску твердого сплаву з використанням технології вакуумного спікання суміші.

6. Удосконалювати умови праці і культуру виробництва на всіх операціях виробництва твердого сплаву.

Підприємствам-виробникам твердого сплаву треба об'єднати і координувати зусилля у конкурентній боротьбі з імпортною продукцією,

шукати ринкові шляхи розвитку виробництва, розробити стратегію підвищення конкурентоспроможності виробляємої продукції. Впровадження на підприємствах системи якості ISO дозволить забезпечити відтворюваність властивостей твердих сплавів і стабілізацію виробництва.

### **Список використаної літератури**

1. Аристов О.В. Управление качеством: учебник / О.В Аристов. – М.: ИНФРА-М. 2009. – 240 с.
2. Аристаров Є.М. Роль інноваційної складової у становленні конкурентоспроможності виробництва керамічних твердих сплавів / Є.М Аристаров // 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., Рифа В.М., Василевич Л.Ф. Менеджмент якості: навчальний посібник / Е.М Векслер, В.М.Рифа, Л.Ф.Василевич. – К.: «ВД «Професіонал», 2008. – 320 с.
5. Киффер Р., Бенезовский Ф. 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.V. – 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 повышения 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.*

