



2. Карпеко, О. И. Промышленный маркетинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальности "Маркетинг" / О. И. Карпеко. – Минск: БГЭУ, 2010. – 414 с.

3. Маркетинг возвращается и становится стратегическим // Энциклопедия маркетинга URL: http://www.marketing.spb.ru/lib-mm/strategy/strat_again.htm (дата обращения: 05.09.2014).

4. Маркетинг. Менеджмент: экспресс-курс / Ф. Котлер, К. Л. Келлер. - Санкт-Петербург [и др.]: Питер: Мир книг, 2012. - 479 с.

УДК 621.791.12: 621.7.044.2

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ РЕГЕНЕРАЦИИ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКОГО ИНСТРУМЕНТА

Ю.В. Савченко¹, А.Ю. Гуренко²

¹старший преподаватель кафедры технологии горного машиностроения, Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», Днепропетровск, Украина, E-mail: savcheny@ua.fm

²Менеджер, Ві Еф Консалтинг Сервісез, Киев, Украина

Аннотация. Проведен сравнительный экономический анализ технологий регенерации металлокерамических сплавов, разработана новая технология, основанная на использовании высоких градиентов давлений и скоростей нагрузки с целью создания производства ультрадисперсных порошков высокой химической активности и сплавов для дальнейшего использования.

Ключевые слова: вольфрам, кобальт, инструмент, твёрдый сплав, гетерогенная среда, дефектообразование.

ECONOMIC ANALYSIS OF METAL-CERAMIC TOOL REGENERATION TECHNOLOGIES

Y. Savchenko¹, A. Gyrenko²

¹Senior Lecturer, Department of Mining Engineering, State Higher Educational Institution "National Mining University", Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: savcheny@ua.fm

²Manager, VF Consulting Services, LLC, Kiev, Ukraine

Abstract. *The comparative economic analysis of regeneration techniques of ceramic-metal alloys, the technology of strong metal-ceramic alloys regeneration, based on the use of high gradients of pressures and load speeds, generating by percussion waves, with the aim of creation of imperfect structure of strong alloys for further grinding and production of ultradispersing powders of high chemical activity has been worked out.*

Keywords: tungsten, cobalt, tools, tungsten carbide, heterogeneous environment defect formation.



Введение. Добыча полезных ископаемых и образующиеся при этом отходы являются одним из главных источников загрязнения окружающей среды. Промышленные и бытовые отходы металлов, особенно тяжёлых и редких, в виде растворимых солей, попадающие в водные бассейны (реки, озёра, водоносные слои земли), представляют серьёзную угрозу здоровью человечества, животному и растительному миру. Потому в настоящее время одним из важных путей сокращения добычи руд является утилизация и переработка отходов - вторичного сырья в промышленности.

Наиболее крупный источник вторичного вольфрама - твердосплавное производство, на долю которого приходится более половины потребляемого вольфрама.

Твердосплавный порошок предназначен для изготовления инструмента, используемого в металлургии и машиностроении. В настоящее время лом сверхтвёрдых сплавов экспортируется в Россию, а инструмент полностью закупается украинскими предприятиями по импорту. В Украине имеются производственные мощности по переработке лома и изготовлению из полученных твердосплавных порошков инструмента гарантированного качества. Потребность Украины в твердосплавных порошках оценивается в объеме 600-700 тонн в год.

Вольфрам, кобальт и никель, основные компоненты для производства твёрдых сплавов - остродефицитные металлы. В условиях Украины отходы твёрдых сплавов могут почти на 50 % восполнить потребность в сырье для производства твёрдых сплавов. В связи со значительно возросшей необходимостью использования вторичного вольфрамового сырья создание эффективной технологии его переработки приобретает исключительную важность. Существующие способы переработки отходов твердых сплавов включают в себя десятки технологических операций. Несмотря на постоянное совершенствование технологии и оборудования, каждая операция сопровождается неминуемыми затратами сырья, материалов и сравнительно большими потерями и выбросами продуктов и реагентов. Часть их попадает в окружающую среду. Поэтому при выборе технологии переработки отходов необходимо учитывать их происхождение, степень чистоты и однородности.

Цель работы. Провести сравнительный экономический анализ технологий регенерации металлокерамических сплавов и выбрать наиболее "экологически чистую" и рентабельную технологию переработки отходов.

Материалы и результаты исследований. Существует несколько методов регенерации отходов вольфрамом кобальтовых твердых сплавов: пиро- и гидрометаллургический, химический (хлорный, цинковый), термохимический и с применением энергии взрыва бризантных взрывчатых ве-



ществ. Первые два способа сложны, многостадийны и трудоёмки, предполагают наличие оборудования, стойкого в агрессивных средах, а также большого расхода электроэнергии. Конечными продуктами при этих способах являются сложные соединения вольфрама, требующие дополнительной переработки. Кроме того, все они связаны с вредными условиями труда, ухудшением экологической обстановки.

Гидрометаллургическая технология включает в себя сплавление отходов с селитрой с последующим выщелачиванием сплава в слабых растворах вольфрамата натрия. И далее все операции проводят так же как при переработке вольфрамовых концентратов. Указанная технология позволяет получать вольфрамовый ангидрит и окись кобальта высокой чистоты. Этот способ незаменим при переработке отходов, неоднородных по составу и загрязненных другими примесями (отпаянные пластины, разные марки сплавов и т.п.).

Окислительно-восстановительный способ интересен тем, что здесь используется то же самое оборудование, что и для производства твердых сплавов. Метод заключается в том, что кусковые отходы (тщательно очищенные, группы ВК) окисляют, размалывают, восстанавливают, получая смесь вольфрама и кобальта. Полученную смесь металлов карбидизуют и далее перерабатывают по типовой технологии производства твердых сплавов.

Термохимический способ, заключающийся в окислении отходов с последующим восстановлением и карбидизацией окисленных продуктов, имеет несколько вариантов, которые можно условно разделить на две группы:

традиционные технологии, в которых для карбидизации используется сажа и, так называемые "бессажистые" технологии, предусматривающие проведение карбидизации в основном в метановодородной газовой среде.

В обоих случаях окисленный продукт восстанавливается в водороде, а затем восстановленные порошки либо шихтуют с сажой и карбидизируют в водороде, либо непосредственно науглероживают метановодородной смесью.

Однако применяющиеся составы этой смеси не обеспечивают стабильности получаемых твердосплавных смесей по содержанию углерода. Поэтому для регулирования состава получаемых порошков по углероду необходимо применять различные приёмы, значительно усложняющие технологию.



Цинковый метод основан на том, что кобальт как связка твердых сплавов при температуре 600-800°C растворяется в жидком цинке, что в конечном счете, приводит к разрушению твердосплавных изделий.

Разработана промышленная высокоэффективная технология производства режущего, разрушающего и формообразующего инструмента из вольфрамокобальтовых и вольфрамоникелевых сплавов путём прямой регенерации вторичного сырья без использования термохимических и металлургических методов [2].

Технология принципиально отличается от существующих высокими технико-экономическими показателями, производительностью, малой энергоёмкостью и экологической чистотой.

Технология объединяет технологические потоки утилизации твердосплавного лома, изготовление реакционных ампул, приготовление взрывчатой смеси и зарядов ВВ, регенерацию, классификацию, тонкий помол и спекание, реализация которых и обеспечивает получение готовой продукции. Восстановление вольфрамосодержащей смеси осуществляется в условиях действия высоких градиентов давлений и скоростей нагружения в реакционных цилиндрических ампулах, подвергаемых взрывной нагрузке, генерируемой детонацией осесимметричного заряда взрывчатого вещества (ВВ).

Металлокерамические твёрдые сплавы относятся к гетерогенным смесям, в среде которых есть поверхности, на которых происходят разрывы любых микроскопических параметров. Известные результаты теоретических и экспериментальных исследований показывают, что наличие в среде компонентов с различной сжимаемостью, плотностью, неравномерностью распределения их по объёму, обуславливает существенную разницу в природе распространения ударных волн от имеющего места в однородных компактных средах [3]. Следует отметить, что в отличие от классических механико-термических способов воздействия, имеющих ограниченные возможности, как по механическому, так и физико-химическому влиянию, ударно-волновая обработка вносит изменения в структуру на всех масштабных уровнях. В этой связи идея стимулирования процессов дефектообразования и химической активации вольфрамосодержащих сплавов ударными волнами оказалась жизненной и плодотворной. [1, 2].

Рекомендуемый проект предусматривает организацию единственного в Украине центра по переработке лома сверхтвёрдых материалов (вольфрама, кобальта, молибдена, никеля, тантала), с объёмом производства твердосплавного порошка 60 тонн в год. В дальнейшем целесообразно расширить участок со значительным увеличением его мощности в соответствии с потребностями рынка.



Стратегия маркетинга заключается в поставке продукции, соответствующей мировому уровню качества, по ценам ниже рыночных на 5-10%.

Новая технология устойчива к воздействию негативных факторов. Безубыточная работа участка обеспечивается при объеме продаж свыше 11 т в год. При снижении цен на готовую продукцию на 10-20% или увеличении затрат на основные материалы на 20-50%, рентабельность продукции составит 60-70%, то есть бюджет достаточно высокой.

Показатели экономической эффективности проекта следующие:

- чистая современная стоимость (NPV) за расчетные годы реализации проекта (5 лет) составляет более 1265 тыс. долл, что отвечает условию эффективности, при котором NPV должно быть >0 ;
- индекс рентабельности инвестиций (JR) - 6,0 (т.е. $JR > 1$);
- затраченные капиталовложения полностью окупятся через 8 месяцев после выделения кредита.

Промышленное освоение технологии регенерации, позволяет решить несколько важнейших для экономики Украины проблем:

утилизацию лома сверхтвердых материалов и сплавов с их последующим восстановлением и соответственно значительной экономией стратегического сырья;

использование новой технологии с исключением применения малоэффективных способов переработки дефицитного сырья и выпуск продукции мирового уровня качества;

постепенный отказ от импорта в сторону твердосплавного металло-керамического инструмента;

уменьшение, а затем и отказ от экспорта за пределы Украины лома стратегических материалов и сплавов, с переходом к экспорту готовых изделий-порошков и инструмента, что значительно увеличит валютные поступления в страну.

Вывод. Проведен сравнительный экономический анализ технологий регенерации металлокерамических сплавов. Показана принципиальная возможность использования ударно-волновой обработки, как фактора стимулирующего процессы разрушения порошковых изделий любой конфигурации, с целью получения высококачественного порошка для дальнейшей формовки, спекания и производства инструмента различного назначения, предложена экологически чистая технология переработки сверхтвёрдых материалов, металлокерамических составляющих устаревшей военной техники и различных видов боеприпасов.



ЛИТЕРАТУРА

1. Створення бурового інструменту з високим ресурсом і властивостями / Ю.В. Савченко // Сборник научных трудов международной конференции «Современные инновационные технологии подготовки инженерных кадров для горной промышленности и транспорта 2014». – Д.: НГУ, 2014. – С. 295 –301.
2. Патент №15322, МКИ В22F 3/08, 3/12; С22В 34/36 (Украина), Дидык Р.П., Савченко Ю.В. и др. Спосіб регенерації вольфрамівмісних твердих сплавів. - Бюл. №6.- 2000.
3. Станюкович К.П. - Неустановившиися движения сплошной среды. М.:Наука, 1978 - с. 421-430.

УДК 378.04

ЕЛЕКТРОННИЙ КОМЕНТАР ЯК СУЧАСНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ ЗАСІБ ВЗАЄМОДІЇ ЗІ СТУДЕНТАМИ

Д.В. Борисенко

аспірант, асистент кафедри «Технологій і дизайну», Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків, Україна, e-mail: denbork@mail.ru

Анотація. Сучасний інформаційний освітній простір знаходить в швидкому процесі формацій та спричиняє перевлаштування на новий рівень забезпечення наявний учбово-методичний комплекс навчальних закладів. Викладач стає активним організатором та фундатором інноваційних педагогічних стратегій, серед яких перше місце займають інформаційно-комунікативний комплекс. В статті буде розглянута інноваційна організація навчального процесу та, зокрема, його дистанційне електронне забезпечення. Особлива увагу буде приділена застосуванню функції «коментар» при використанні розробленим педагогом навчальним веб-ресурсом. Більш детально акцентовано його роль, можливий функціонал та особливості застосування при освітній взаємодії викладача зі студентами.

Ключові слова: інформаційно-комунікативні технології, інформаційно-комунікативний комплекс, інноваційні технології, дистанційне електронне забезпечення, веб-ресурс, блог, блогосфера, електронний коментар, дидактичні розробки.

THE USE OF ELECTRONIC COMMENT IN EDUCATION

Denis Borisenko

Postgraduate student, assistant of department "Technology and Design", Ukrainian Engineering Pedagogics Academy, Kharkiv, Ukraine, e-mail: denbork@mail.ru

Abstract. The modern information educational space is in fast process of formations and causes reorganization on new level of providing an available educational and methodical complex of educational institutions. The teacher becomes the active organizer and the founder of innovative pedagogical strategy among whom first place win an information and

