

Мухіна Л. В., Пчелінцева Л. К., Довбій Т. А., Резніченко Г. М.

ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ МЕТАЛЕВОГО НІКЕЛЮ І НАДТВЕРДИХ МАТЕРІАЛІВ ТА МЕТОДИКА ЇЇ ВИЗНАЧЕННЯ

У статті розглянута можливість отримання композиційних матеріалів на основі металевго нікелю та надтвердих матеріалів. Встановлено, що такий продукт має місце на світовому ринку, але відомостей щодо технології отримання останнього у відкритій літературі не знайдено. Піднято проблему розрахунку економічної доцільності та інвестиційної привабливості впровадження вищезазначеного процесу у виробництво таким чином, щоб методика розрахунку була зрозумілою для дослідників, які не мають спеціальної освіти. У статті приведено розрахунок економічної доцільності та інвестиційної привабливості виробництва композиційних матеріалів на основі металевго нікелю і надтвердих матеріалів та запропонована методика розрахунку.

Ключові слова: новітній продукт, інвестиційний проект, економічний ефект, методика розрахунку, композиційні матеріали, нітрид бору, ультрадисперсні алмази

Табл.: 9. *Бібл.:* 12.

Мухіна Людмила Василівна – кандидат технічних наук, доцент, доцент, кафедра економічного аналізу та обліку, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (вул. Фрунзе, 21, Харків, 61002, Україна)

Email: mylu@ukr.net

Пчелінцева Людмила Кіндратівна – старший викладач, кафедра економічного аналізу та обліку, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (вул. Фрунзе, 21, Харків, 61002, Україна)

Email: pchelydmila@rambler.ru

Довбій Тетяна Анатоліївна – викладач, кафедра хімічної технології неорганічних речовин, каталізу та екології, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (вул. Фрунзе, 21, Харків, 61002, Україна)

Email: tanyushechka_d@ukr.net

Резніченко Ганна Михайлівна – кандидат технічних наук, асистент, кафедра хімічної технології неорганічних речовин, каталізу та екології, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» (вул. Фрунзе, 21, Харків, 61002, Україна)

Email: annet_s@ukr.net

УДК 330.8: 330.341.42

Мухина Л. В., Пчелинцева Л. К., Довбий Т. А., Резниченко А. М.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО НИКЕЛЯ И СВЕРХТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ, МЕТОДИКА ЕЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В статье рассмотрена возможность получения композиционных материалов на основе металлического никеля и сверхтвердых материалов. Установлено, что такой продукт присутствует на мировом рынке, но сведений о технологии получения такого продукта в открытой литературе не обнаружено. Поставлена проблема расчета экономической целесообразности и инвестиционной привлекательности внедрения вышеупомянутого процесса в производство, таким образом, чтобы методика расчетов была понятной для исследователей, которые не имеют специального образования. В статье приведен расчет целесообразности и инвестиционной привлекательности производства композиционных материалов на основе металлического никеля и сверхтвердых материалов, предложена методика расчета.

Ключевые слова: инновационный продукт, инвестиционный проект, экономический эффект, методика расчета, композиционные материалы, нитрид бора, ультрадисперсные алмазы

Табл.: 9. *Библ.:* 12.

Мухина Людмила Васильевна – кандидат технических наук, доцент, доцент, кафедра экономического анализа и учета, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт» (ул. Фрунзе, 21, Харьков, 61002, Украина)

Email: mylu@ukr.net

Пчелинцева Людмила Кондратьевна – старший преподаватель, кафедра экономического анализа и учета, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт» (ул. Фрунзе, 21, Харьков, 61002, Украина)

Email: pchelydmila@rambler.ru

Довбий Татьяна Анатольевна – преподаватель, кафедра химической технологии неорганических веществ, катализа и экологии, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт» (ул. Фрунзе, 21, Харьков, 61002, Украина)

Email: tanyushechka_d@ukr.net

Резниченко Анна Михайловна – кандидат технических наук, ассистент, кафедра химической технологии неорганических веществ, катализа и экологии, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт» (ул. Фрунзе, 21, Харьков, 61002, Украина)

Email: annet_s@ukr.net

Muhina L. V., Pchelintseva L. K., Dovbiy T. A., Reznichenko G. M.

ECONOMIC EXPEDIENCY OF PRODUCTION OF COMPOSITE MATERIALS MADE FROM METAL NICKEL AND SUPER-HARD MATERIALS AND METHODS OF ITS IDENTIFICATION

The article considers a possibility of making composite materials from metal nickel and super-hard materials. It shows that such a product is available in the world market, but there is no information on technology of manufacture of such a product in open literature. It sets the issue of calculation of economic expediency and investment attractiveness of introduction of the said process into production, so that the methods of calculations would be clear for researchers who have no special education. The article provides a calculation of expediency and investment attractiveness of production of composite materials made from metal nickel and super-hard materials and offers methods of calculation.

Key words: innovation product, investment product, economic effect, calculation methods, composite materials, boron nitride, ultra-dispersed diamonds

Tabl.: 9. *Bibl.:* 12.

Muhina Lyudmyla V. – Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, Associate Professor, Department of Economic Analysis and Accounting, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute» (vul. Frunze, 21, Kharkiv, 61002, Ukraine)

Email: mylu@ukr.net

Pchelintseva Lyudmyla K. – Senior Lecturer, Department of Economic Analysis and Accounting, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute» (vul. Frunze, 21, Kharkiv, 61002, Ukraine)

Email: pchelydmila@rambler.ru

Dovbiy Tetyana A. – Lecturer, Department of Chemical Technology of Inorganic materials, catalysis and environmental, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute» (vul. Frunze, 21, Kharkiv, 61002, Ukraine)

Email: tanyushechka_d@ukr.net

Reznichenko Ganna M. – Candidate of Sciences (Engineering), Assistant, Department of Chemical Technology of Inorganic materials, catalysis and environmental, National Technical University «Kharkiv Polytechnic Institute» (vul. Frunze, 21, Kharkiv, 61002, Ukraine)

Email: annet_s@ukr.net

Вступ. Однією з перспективних розробок в галузі композиційних матеріалів є створення композитів на основі металу та надтвердих матеріалів, які використовуються у різних сферах виробництва. Прикладом найбільш перспективних матеріалів для створення таких композитів є металевий нікель і надтверді матеріали, такі як нітрид бору (h-BN) та ультрадисперсні синтетичні алмази (УДА). Ці матеріали знайшли широке використання у авіа- і ракетобудуванні (нітрид бору) та при виготовленні різного роду абразивного інструменту (синтетичні алмази). Але на даний момент не існує досконалих технологій виготовлення таких композиційних матеріалів, або інформація про ці технології має статус ноу-хау, що скоріш за все, оскільки світовий ринок пропонує подібні матеріали.

Не менш важливою проблемою для дослідників та винахідників є доведення економічної доцільності промислового виробництва новітніх продуктів, особливо коли продукт не має аналогів. Бо тенденції розвитку економіки промислового сектору останнього часу вимагають об'єктивної та достовірної оцінки наслідків завершення та реалізації науково-технічних розробок.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналіз публікацій у відкритій науковій літературі показав, що, як правило, отримують композиційні матеріали на основі металів та надтвердих матеріалів шляхом занурення останніх у розплав металу, тобто, так би мовити, фізично огортають частки надтвердих матеріалів металом [1–5]. При цьому отримують продукт з низькою адгезією покриття, хоча і з великим вмістом металу. Таке положення зумовлено тим, що, як правило, надтверді матеріали є діелектриками, і використовувати для них методи хімічного або електрохімічного металізування недоцільно, оскільки в результаті отримується продукт, ще з гіршою якістю, ніж при фізичному змі-

шуванні. У випадку з нітридом бору та ультрадисперсними синтетичними алмазами виникає ще й проблема підготовки поверхні цих надтвердих матеріалів перед процесом металізації, при цьому ця проблема характерна як для фізичного, так і для хімічного та електрохімічного нанесення металу. Вона пов'язана з низькою змочуваністю поверхні таких матеріалів у водних розчинах та розплавах металів [2–5].

Результати досліджень, які викладені у наукових роботах [6–9], показали, що технологічно можливо вирішити проблему підготовки поверхні нітриду бору та ультрадисперсних алмазів, щоб забезпечити отримання композиційного матеріалу, який характеризується високим ступенем покритої металом поверхні надтвердих матеріалів та оптимальним розташуванням надтвердих матеріалів в матриці композиційного матеріалу. Але оскільки інформації про аналогічні технології в літературі не знайдено, то дослідники зіткнулися з проблемою розрахунку економічної доцільності впровадження даної розробки. Методики розрахунку новітніх інноваційних процесів, представлені в літературі, носять надто громіздкий характер і розраховані на спеціалістів з економіки, що ускладнює доведення економічної доцільності впровадження новітніх технологій для молодих дослідників з технічною освітою [9–12].

Постановка завдання. Метою даної статті є:

- доведення економічної доцільності виробництва композиційних матеріалів на основі металевих нікелю і надтвердих матеріалів;
- визначення інвестиційної привабливості виробництва композиційних матеріалів на основі металевих нікелю і надтвердих матеріалів, як інноваційного процесу;
- запропонувати методику розрахунку економічної ефективності інноваційних процесів для дослідників технічного напрямку.

Виклад основного матеріалу. Першим етапом визначення економічної доцільності інноваційного процесу, яким у нашому випадку є отримання композиційних матеріалів на основі металевго нікелю і надтвердих матеріалів, є визначення вихідних даних та накладання обмежень, або допущень, щодо реалізації проекту. А саме, необхідно визначити набір можливого обладнання для реалізації проекту, можливу або максимальну продуктивність процесу, можливі умови реалізації з точки зору форми підприємницької діяльності. Дана інформація необхідна для переходу до другого етапу – етапу калькулювання собівартості новітнього продукту.

Отже, проведенні технологічні дослідження, а саме випробування зазначеного інноваційного процесу в промислових умовах, показали, що обидва процеси можливо вести, використовуючи одне і те саме обладнання. Причому витрати на виробництво композиційних матеріалів на основі металевго нікелю і надтвердих матеріалів прийняли як для нового виробництва при реалізації в умовах малого підприємства.

Розрахунки витрат на виробництво здійснювали з урахуванням продуктивності 240 кг (h-BN+Ni) нікельованого нітриду бору з вмістом металевго нікелю 80% (припустне відхилення $\pm 5\%$) та 120 кг (УДА+Ni) матеріалу на основі металевго нікелю та ультрадисперсних алмазів із вмістом наноалмазів 10% (припустне відхилення $\pm 2\%$) на рік, тобто 360 кг/рік композиційних матеріалів як цільового продукту. Така продуктивність зумовлена тим, що виробничий цикл має періодичну дію, і його максимальна добова спроможність складає 1,3–1,5 кг цільового продукту.

Отже, з огляду на дані технологічних промислових випробувань та визначеної максимальної продуктивності, перейдемо до другого етапу – визначення економічної доцільності виробництва композиційних матеріалів, а саме складемо калькуляцію собівартості продукції.

Визначимо капітальні витрати та витрати на матеріальні ресурси для отримання 360 кг/рік цільового продукту. Вихідні данні для розрахунку представлено в табл. 1 та 2.

Треба відмітити, що при визначенні капітальних витрат, тобто витрат на обладнання, споруди, дозволи тощо,

необхідно враховувати, що цикли життя інвестиційних проектів доволі різні, тому розрахунки ведуть на кілька років (10–15 років).

Отже при визначенні навантаження на собівартість цільового продукту цих витрат використовують амортизацію, а не відбивають загалом усі витрати на першому році. Щодо норм амортизації, то вони встановлюються, виходячи з досвіду технологічних випробувань – обладнання, яке піддається найбільшій експлуатації, повинно мати більшу норму амортизаційних відрахувань.

На основі вихідних даних складемо калькуляцію отримання композиційних матеріалів (табл. 3–5).

Аналізуючи калькуляцію собівартості виробництва, треба відмітити, що загалом витрати на виробництво складаються зі змінних витрат, до яких відносять витрати, які залежать від обсягу виробництва (сировина, матеріали, заробітна платня робітників, відрахування на соціальні заходи), з постійних витрат, які не залежать від обсягу виробництва і є незалежно від того, відбувається виробнича діяльність або ні (амортизаційні відрахування, відрахування на утримання та функціонування виробництва) та поза-виробничих витрат, до яких відносять витрати, пов'язані з реалізацією продукту, тобто витрати на пакування, на доставку тощо.

Отже в результаті розрахунків було встановлено, що собівартість 1 кг композиційного матеріалу на основі металевго нікелю та нітриду бору склала 1901,58 грн, а матеріалу на основі металевго нікелю та синтетичних алмазів – 2791,86 грн.

Наступним етапом визначення економічної доцільності інноваційного проекту отримання композиційних матеріалів на основі металевго нікелю і надтвердих матеріалів є визначення реальних грошових потоків. Причому, при визначенні цих потоків можна вести розрахунок у двох напрямках. Перший – визначити роздрібну ціну продажу, яка відрізняється від собівартості на такі показники, як закладений прибуток, податок на додану вартість, податок на прибуток. Другий – якщо відома роздрібна ціна подібного продукту на світовому ринку. Отже, у нашому випадку, як зазначалося раніше, невідомо, яким чином

Таблиця 1

Капітальні витрати виробництва композиційних матеріалів, з урахуванням продуктивності 360 кг на рік за обома продуктами

Найменування	Вартість активів, грн	Норма амортизаційних відрахувань, %
1. Будівлі та споруди, грн	20000	На правах оренди
2. Машини та обладнання, грн:	15000	
установка з мішалкою	3000	10
сушильна шафа	4000	6
муфельна шафа	6000	6
інше обладнання	2000	15
Усього (1+2)	35000	
3. Витрати на дозволи та ліцензування	30000	10
Усього (1+2+3)	65000	

Таблиця 2

Норми витрат та ціни на матеріальні ресурси для виробництва композиційних матеріалів з урахуванням продуктивності 360 кг на рік за обома продуктами

Матеріальні ресурси	Норма витрати		Ціна, грн/кг (кВт·ч, л)
	h-BN+Ni, 240 кг/рік	УДА+Ni, 120 кг/рік	
Нітрид бору	48 кг		3300
Етиловий спирт	60 л		142
Ацетат нікелю	845 кг	475 кг	60
Гіпофосфіт натрію	1190 кг	670 кг	60
Розчин аміаку, 25 %	691 л	389 л	3
Водна суспензія УДА, 5 %		240 л	720
Вода на процес	12000	6000	5
Електроенергія	3720 кВт	1860 кВт	0,78
Розцінки виробничих робітників на випуск 1 кг композитних матеріалів, грн			100
Відрахування на соціальні нужди, %			36,5
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання від їх вартості, %			12
Інші витрати, які відносять на собівартість:			
загальногосподарські витрати, % від розцінки виробничих робочих			270
позавиробничі витрати, % від виробничої собівартості			1

Таблиця 3

Розрахунок величини матеріальних витрат на виробництво композиційних матеріалів з урахуванням продуктивності 360 кг на рік за обома продуктами

Матеріальні ресурси	Норма витрати		Ціна, грн/кг (кВт·ч, л)	Сума, грн h-BN+Ni, 240 кг/рік	Сума, грн УДА+Ni, 120 кг/рік
	h-BN+Ni, 240 кг/рік	УДА+Ni, 120 кг/рік			
Нітрид бору	48 кг		3300	158400	
Етиловий спирт	60 л		142	8520	
Ацетат нікелю	845 кг	475 кг	60	50700	28500
Гіпофосфіт натрію	1190 кг	670 кг	60	71400	40200
Розчин аміаку, 25 %	691 л	389 л	3	2073	1167
Суспензія УДА, 5 %		240 л	720		172800
Вода на процес	12000	6000	0,5	6000	3000
Електроенергія	3720 кВт	1860 кВт	0,78	2901,6	1450,8
Усього				299994,6	247117,8
Усього витрат на 1 кг				1249,98	2059,32

Таблиця 4

Розрахунок величини амортизаційних відрахувань та витрат на обладнання виробництва композиційних матеріалів

Найменування показника	Норма амортизаційних відрахувань, %	Вартість активів, грн	Сума амортизаційних відрахувань, грн
1. Будівлі та споруди, грн	На правах оренди	20000	
2. Машини та обладнання:		15000	
установка з мішалкою	10	3000	300
сушильна шафа	6	4000	240
муфельна шафа	6	6000	360
інше обладнання	15	2000	300
Усього (1+2)		35000	1200
3. Витрати на дозволи та ліцензування	10	30000	3000
Усього (1+2+3)		65000	4200
Сума амортизаційних відрахувань на 1 кг композиційного матеріалу, грн			11,67
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання від їх вартості, грн	12	15000	1800
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання від їх вартості на 1 кг продукту, грн			5
Відрахування на соціальні нужди, грн			13140
Відрахування на соціальні нужди на 1 кг продукту, грн	36,5	100	36,5
Загальногосподарські витрати, грн			97200
Загальногосподарські витрати на 1 кг продукту, грн	270	100	270

Таблиця 5

Калькуляція собівартості виробництва 1 кг композиційних матеріалів

Стаття калькуляції	Сума, грн/кг h-BN+Ni	Сума, грн/кг УДА+Ni
1. Сировина та матеріали	1249,98	2059,32
2. Заробітна плата робітників	100	100
3. Відрахування на соціальні заходи	36,5	36,5
4. Усього (1+2+3)	1386,48	2195,82
5. Амортизація	11,67	11,67
6. Відрахування на ремонт та експлуатацію обладнання	5	5
7. Загальногосподарські витрати	270	270
8. Усього (5+6+7)	286,67	286,67
9. Оренда (20000 грн / 360 кг)	55,56	55,56
Виробнича собівартість	1728,71	2538,05
Позавиробничі витрати	172,87	253,81
Повна собівартість	1901,58	2791,86

отримують композиційні матеріали на основі металевого нікелю і надтвердих матеріалів, але такі продукти пропонуються на світовому ринку і мають роздрібну ціну, яка складає: h-BN+Ni 2100 грн/кг, УДА+Ni 3900 грн/кг.

Сформуємо реальний грошовий потік при урахуванні операційної та інвестиційної складової процесу (табл. 6 та табл. 7). Собівартість виробництва розраховували, використовуючи данні розрахунку собівартості 1 кг цільового продукту наведені в таблиці 5, шляхом множення повної

собівартості продукту на закладений обсяг виробництва (1901,58*240 та 2791,86*120).

Отже, з огляду на табл. 6 та 7, можна сказати, що за умови реалізації 360 кг композиційних матеріалів на основі нікелю і надтвердих матеріалів, можливо отримати чистий дохід у розмірі 114101,56 грн (30086,82+84014,74), саме тому при урахуванні інвестиційної складової можливо отримати повну окупність проекту вже на першому році виробництва.

Таблиця 6

Потік грошових коштів за операційною діяльністю

Показники	Сума, грн h-BN+Ni	Сума, грн УДА+Ni
1. Обсяг реалізації, кг	240	120
2. Ціна продажу	2100	3900
3. Виручка від продажу (1*2)	504000	468000
4. Собівартість виробництва (табл. 5)	456379,2	335023,2
5. Дохід від продажу (3-4)	47620,8	132976,8
6. Податок на додану вартість (0,2*5)	9524,16	26595,36
7. Інші відрахування з прибутку до оподаткування (0,02*5)	952,42	2659,54
8. Прибуток до оподаткування (5-6-7)	37144,22	103721,9
9. Податок на прибуток (0,19*8)	7057,40	19707,16
10. Чистий прибуток (8-9)	30086,82	84014,74

Таблиця 7

Потік грошових коштів за та інвестиційною діяльністю

Рік реалізації проекту	Приток грошей (чистий прибуток + амортизаційні відрахування), грн	Відтік грошей, грн
1	118301,56	65000

Треба відмітити, що отримані показники не несуть значного інформаційного навантаження, оскільки не визначають ефективність виробництва, а лише абсолютну суму отриманих доходів та прибутку. Отже наступним етапом визначення економічної доцільності інноваційного проекту, яким у нашому випадку є отримання композиційних матеріалів на основі металевого нікелю і надтвердих матеріалів, є розрахунок показників економічної ефективності інвестицій.

Одним із показників ефективності використання інвестицій є рентабельність, яка показує прибутковість або доходність виробництва і реалізації всієї продукції (робіт, послуг) чи окремих її видів відносно інвестованого капіталу.

Відомо багато коефіцієнтів рентабельності, але у нашому випадку найбільш інформаційними є коефіцієнт рентабельності прямих витрат, який характеризує ефективність витрат, тобто який прибуток отримано виробником з кожної гривні прямих витрат; та коефіцієнт рентабель-

ності продажів, який показує, скільки прибутку отримує виробник з кожної гривні виручки від реалізації цільового продукту.

Розрахунок коефіцієнтів рентабельності представлено у табл. 8.

Аналіз отриманих показників рентабельності показав, що рентабельність виробництва композиційного матеріалу на основі металевого нікелю та нітриду бору склала 6,6 %, тобто 1 гривня прямих витрат принесе виробнику 0,066 гривні чистого прибутку, а рентабельність продажу склала 6 %, тобто у розпорядженні виробника залишиться 6 % доходу. Рентабельність виробництва композиційного матеріалу на основі металевого нікелю та ультрадисперсних алмазів показала, що кожна гривня прямих витрат принесе виробнику 0,2508 грн, а рентабельність продажу склала 17,95 %, тобто такий відсоток доходу залишиться у розпорядженні виробника. Загальна рентабельність виробництва, тобто рентабельність виробництва за двома продуктами, показала, що кожна гривня прямих витрат принесе виробнику 0,1442 грн чистого прибутку і у розпорядженні виробника залишиться 11,74 % доходу. Показники рентабельності, отримані за двома продуктами, є доволі прийнятними, оскільки значення рентабельності виробництва на рівні 10–15 % для хімічної промисловості є оптимальним.

Ступінь сталості інвестиційного проекту може бути охарактеризований показниками граничного обсягу ви-

Розрахунок показників рентабельності

Показник	Формула розрахунку	Розрахунок		
		h-BN+Ni	УДА+Ni	Загальна
Рентабельність прямих витрат	прибуток / витрати на виробництво * 100 %	6,6	25,08	14,42
Рентабельність продажу	прибуток / виручка від продажу * 100 %	6,0	17,95	11,74

робництва, ціни виробництва та продажу, тощо. До найбільш важливих показників даного типу відносять точку беззбитковості, яка характеризує обсяг виробництва/обсяг продажу, при якому дохід від реалізації співпадає з витратами на виробництво. Розрахунок точки беззбитковості переставлено у табл. 9.

Чим менше значення точки беззбитковості від закладеного значення обсягу виробництва/реалізації, тим більш стабільний у фінансовому сенсі проект. У нашому випадку точка беззбитковості для композиційного матеріалу на основі металевго нікелю та нітриду бору становить 109,06 кг, або 229022,20 грн у грошовому вимірі, а для композиційного матеріалу на основі металевго нікелю та ультрадисперсних алмазів склала 24,10 кг, або 93982,82 грн. Такі значення точки беззбитковості говорить про високий рівень запасу сталості реалізації проекту.

Висновки. У результаті проведених розрахунків було встановлено, що впровадження у виробництво запропонованої технології отримання композиційних матеріалів на основі металевго нікелю та надтвердих матеріалів є економічно доцільним, оскільки дозволяє отримати чистий прибуток у розмірі 114101,56 грн, при умові продажу 360 кг композиційних матеріалів на основі металевго нікелю та надтвердих матеріалів. При чому, аналіз рентабельності інноваційного виробництва показав, що 1 гривня витрат принесе виробнику 0,1442 гривні чистого прибутку, а аналіз

рентабельності продажу показав, що в розпорядженні виробника залишиться 11,74 % доходу, що є доволі прийнятним значенням рентабельності для хімічного виробництва.

Аналіз інвестиційної привабливості процесу показав, що всі капітальні витрати окупляться вже на першому році при умові продажу 360 кг композиційних матеріалів на основі металевго нікелю та надтвердих матеріалів. Також було встановлено, що проект має високий ступінь сталості, оскільки точка беззбитковості для композиційного матеріалу на основі металевго нікелю та нітриду бору склала 109,06 кг у натуральному виразі (при закладеному об'ємі виробництва/реалізації 240 кг), а для композиційного матеріалу на основі металевго нікелю та ультрадисперсних синтетичних алмазів – 24,10 кг (при закладеному об'ємі виробництва/реалізації 120 кг).

Аналіз показників виробництва та реалізації композиційних матеріалів на основі металевго нікелю та надтвердих матеріалів показав, що більш ефективним є виробництво композиційних матеріалів на основі металевго нікелю та ультрадисперсних алмазів, бо ціна продажу цього продукту майже на 40 % перевищує собівартість виробництва, на відміну від композиційного матеріалу на основі металевго нікелю та нітриду бору, для якого цей показник складає лише 10 %.

Запропонована методика розрахунку економічної доцільності та інвестиційної привабливості інноваційного

Таблиця 9

Розрахунок точки беззбитковості

Показник	Формула розрахунку	Розрахунок	
		h-BN+Ni	УДА+Ni
1. Постійні витрати, грн	Табл. 5, стр (8+9)*360	77815,20	41067,60
2. Змінні витрати, грн	Табл. 5, стр 4*360	332755,20	263498,40
3. Виручка від продажу, грн	Табл. 6, стр 3	504000,00	468000,00
4. Обсяг реалізації (виробництва), кг	360	240,00	120,00
5. Середні змінні витрати на одиницю продукції, грн	Табл. 5, стр 4	1386,48	2195,82
6. Ціна за одиницю, грн	Табл. 6, стр 2	2100,00	3900,00
7. Точка беззбитковості визначена у грошовому вимірі, грн	стр 3 * стр 1 / (стр 3 – стр 2)	229022,20	93982,82
8. Точка беззбитковості визначена у натуральному вимірі, кг	стр 1 / (стр 6 – стр 5)	109,06	24,10

проекту носить загальнодоступний характер і дозволяє провести аналіз науковцям, які не мають спеціальної економічної освіти. Методика складається з таких етапів, аналіз яких дозволяє швидко, доступно та всебічно охарактеризувати інноваційний проект з точки зору економічної доцільності його впровадження. Етапи запропонованої методики такі:

- визначення вихідних даних для розрахунків: аналіз промислових випробувань технологічних процесів, встановлення переліку обладнання та встановлення витратних коефіцієнтів проведення процесу, з'ясування інших умов реалізації новітніх процесів;

- калькуляція собівартості продукту, яка складається з розрахунку капітальних витрат та матеріальних витрат на виробництво;
- визначення реальних грошових потоків за операційною та інвестиційною діяльністю;
- визначення економічної ефективності інноваційного процесу на основі визначення рентабельності процесу і ступеня сталості останнього.

Таким чином, у статті проаналізовано економічну доцільність та інвестиційну привабливість впровадження у виробництво процесу отримання композиційних матеріалів на основі металевого нікелю і надтвердих матеріалів та запропоновано методику їх визначення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Найдич Ю. В. Пайка и металлизация сверхтвердых материалов. – Киев: Наукова думка, 1987 – 136 с.
2. Хоperia Т. Н. Химическое никелирование неметаллических материалов. – М.: Металлургия, 1982 – 144 с.
3. Шило А. Е. Неметаллические покрытия для порошков алмаза и кубонита // Синтетические алмазы. – 1976. – № 6. – С. 20–21.
4. Шалкаускас М., Вашкялис А. Химическая металлизация пластмасс. – Л.: Химия, 1985. – 114 с.
5. Вальсунене Я. И. Нанесение металлических покрытий на неметаллы химическими и электрохимическими способами – М. Машиностроение, 1990. – 178 с.
6. Гринь Г. И., Козуб П. А., Мухина Л. В., Дробног Н. Н. Химическое никелирование сверхтвердых материалов // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2006. – № 3(2). – С. 54 – 57.
7. Довбій Т. А. Дослідження хімічного осадження нікелю на гексагональний нітрид бору в присутності перекису водню / Довбій Т. А., Козуб П. А., Лобойко О. Я. // Збірник наукових праць : Тринадцята наукова конференція «Львівські хімічні читання – 2011», (Львів, 28 травня – 1 червня 2011 р.) – Львів : Видавничий центр Львівського університету ім. Івана Франка, 2011. – С. 85.
8. Довбій Т. А. Получение композиционных материалов на основе металлического никеля и нанодисперсных алмазов. / Кузьменко К. Ю., Козуб П. А., Довбій Т. А. // IV Університетська науково-практична студентська конференція магістрів НТУ «ХП», 2012 р.
9. Довбій Т. А. Розробка технології одержання композиційних матеріалів (КМ) на основі хімічно відновленого Ni. / Лобойко О. Я., Козуб П. А., Довбій Т. А. // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : тези доповідей XX міжнародної науково-практичної конференції ч. II (15–17 травня 2012 р., м. Харків) / за ред. проф. Товажняньського Л. Л. – Харків : НТУ «ХП», – 2012. – С. 255.
10. Мойсеєнко І. П. Основи інвестування: Навч. посіб. – Л.: МАУП, 2001. – 180 с.
11. Федоренко В. Г. Инвестознавство: Підручник. – 3-тє вид., доп. – К.: МАУП, 2004. – 480 с.
12. Инновационный менеджмент / Под ред. Швандара В. А., Горфинкеля В. Я. – М.: 2004. – 382 с.

REFERENCES

- Dovbii, T. A., Kozub, P. A., and Loboiko, O. Ya. "Doslidzhennia khimichnoho osadzhennia nikeliu na heksahonalnyi nitryd boru v prysutnosti perekysu vodniu" [Studies on the chemical deposition of nickel hexagonal boron nitride in the presence of hydrogen peroxide]. Lvivski khimichni chytannia – 2011. Lviv: Vydavnychiy tsentr Lvivskoho universytetu im. Ivana Franka, 2011.85-.
- Fedorenko, V. H. Investoznavstvo [Investoznavstvo]. Kyiv: MAUP, 2004.
- Grin, G. I., Kozub, P. A., and Mukhina, L. V. "Khimicheskoe nikelirovanie sverkhтвердых materialov" [Chemical nickel plating of superhard materials]. Vostochno-Evropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy, no. 3 (2) (2006): 54-57.
- Innovatsionnyy menedzhment [Innovation Management]. Moscow, 2004.
- Kuzmenko, K. Yu., Kozub, P. A., and Dovbii, T. A. "Poluchenyie kompozitsyonykh materiyalov na osnove metallycheskoho nykeliia y nanodispersnykhalmazov" [Preparation of composite materials based on nano-dispersed metallic nickel and diamonds]. IV Universytetska naukovo-praktychna studentska konferentsiia mahistriv NTU «KhPI». Kharkiv: , 2012.
- Khoperiia, T. N. Khimicheskoe nikelirovanie nemetallicheskih materialov [Chemical nickel plating of non-metallic materials]. Moscow: Metallurgiiia, 1982.
- Loboiko, O. Ya., Kozub, P. A., and Dovbii, T. A. "Rozrobka tekhnolohii oderzhannia kompozitsiinykh materialiv (KM) na osnovi khimichno vidnovlenoho Ni" [Development of technology for composite materials (CM) based on chemically reduced Ni]. Informatsiini tekhnolohii: nauka, tekhnika, tekhnolohiia, osvita, zdorov'ia. Kharkiv: NTU «KhPI», 2012. 255-.
- Moiseienko, I. P. Osnovy investuvannia [Investing Basics]. L.: MAUP, 2001.
- Naydich, Yu. V. Payka i metallizatsiia sverkhтвердых materialov [Soldering and plating of superhard materials]. Kiev: Naukova dumka, 1987.
- Shilo, A. E. "Nemetallicheskie pokrytiia dlia poroshkov almaza i kubonita" [Non-metallic coatings for diamond powder and kubonit]. Sinteticheskie almazы, no. 6 (1976): 20-21.
- Shalkauskas, M., and Vashkialis, A. Khimicheskaia metallizatsiia plastmass [Chemical metallization of plastics]. L.: Khimiia, 1985.
- Valsiunene, Ya. I. Nanesenie metallicheskih pokrytyi na nemetally khimicheskimi i elektrokhimicheskimi sposobami [Metal plating on non-metals by chemical and electrochemical methods]. Moscow: Mashinostroenie, 1990.