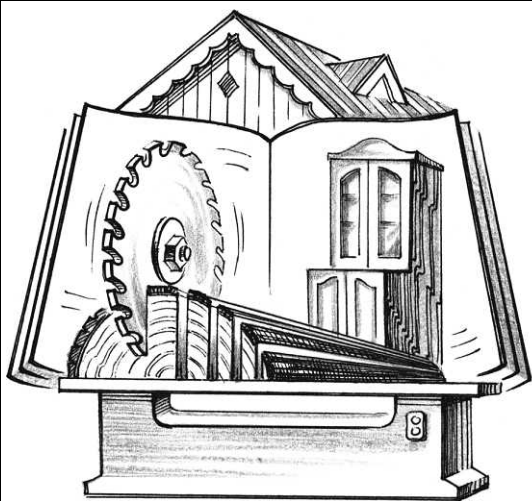




3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА УСТАТКУВАННЯ ДЕРЕВООБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

УДК 674.02:621.923

*Проф. В.М. Голубець, докт. техн. наук;
доц. О.А. Кійко, канд. техн. наук; ст. викладач М.М. Якуба – УкрДЛТУ*

КРИТЕРІЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ КАЛІБРУВАННЯ-ШЛІФУВАННЯ ДСП

Розраховано чисту теперішню вартість у процесі інвестування з метою підвищення ефективності процесу калібрування-шліфування плитних деревних матеріалів абразивними циліндрами. Обґрунтовано ефективність інвестицій для випадку оброблення ДСП одним і двома шліфувальними агрегатами.

Prof. V.M. Golubets; doc. O.A. Kyiko; seior teacher M.M. Yakuba – USUFWT

Efficiency criterias of investments with purpose for increase of calibration-polishing efficiency process of the particle boards

Net nowadays cost in the process of investing with the purpose of increase for efficiency of calibration-polishing process of wooden board materials by abrasive cylinders is expected. Efficiency of investments for the case of the particle board treatment to one and two polishing aggregates is proved.

Як показує зарубіжний та вітчизняний досвід оцінювання ефективності інвестиційних проектів, останні знаходяться під впливом великого різноманіття чинників (обсягів інвестиційних коштів, інтенсивності грошових потоків у часі, термінів здійснення проектів, перспектив використання технологічного устаткування, наявності інвестиційних ризиків, джерел та умов фінансування, показників ефективності проектів тощо). Водночас кожен із наведених чинників вимагає певного підходу до прийняття відповідних рішень.

Наукові дослідження щодо оптимізації процесу калібрування-шліфування плитних деревних матеріалів можуть дати вагомий економічний ефект від упровадження їх результатів у виробництво. Для укрупнених розрахунків такого ефекту представимо основні компоненти обчислень.

Передбачається період реалізації наукових досліджень розділити на декілька етапів:

- виконання науково-дослідної роботи "Дослідження технологічних параметрів процесу шліфування деревини і деревних матеріалів абразивним інструментом багатошарової структури" (термін виконання 2000-2002 рр., загальна сума фінансування – 30,0 тис. грн.);
- виконання науково-дослідної роботи "Створення конкурентноспроможних способів абразивної обробки деревних матеріалів з автоматизованими системами керування" (термін виконання 2003-2005 рр., загальна сума фінансування – 93,0 тис. грн.);
- створення нових виробничих потужностей для виготовлення абразивних циліндрів на базі ГНДЛШ УкрДЛТУ (термін виконання 2004-2006 рр., потрібна сума інвестиційних витрат – 120,0 тис. грн.);
- розроблення і створення конкурентноспроможного обладнання для калібрування-шліфування деревних плитних матеріалів (термін виконання 2007-2009 рр., потрібна сума інвестиційних витрат – 1500,0 тис. грн.);
- впровадження результатів розробки на підприємствах деревообробної і меблевої галузей України і за кордоном (термін виконання 2009-2010 рр.).

На основі результатів оптимізації процесу калібрування-шліфування плитних деревних матеріалів можна обчислити суму загальної економії від зменшення витрат основних матеріалів та від заміни шліфувальної шкурки на абразивні циліндри за календарний рік:

$$E_{\text{заг.р}} = E_{\text{заг}} \cdot K_{\text{рд}} / T_{\text{рп}}, \quad (1)$$

де: $E_{\text{заг.р}}$ – загальна економія за календарний рік, грн.; $K_{\text{рд}}$ – кількість робочих діб у календарному році, діб; $T_{\text{рп}}$ – тривалість розрахункового періоду до повного спрацювання абразивних циліндрів, діб.

Для випадку роботи одним шліфувальним агрегатом така економія становитиме $E_{\text{заг.р}} = 1405,12$ тис. грн. Оскільки період реалізації наукових досліджень охоплює значний діапазон часу, для розрахунку показників ефективності передбачуваних інвестицій необхідно застосувати динамічні методи, тобто такі, що враховують зміну вартості грошей у часі.

Поряд із сумою інвестиційних витрат і очікуваною економією від зниження матеріаломісткості плитного виробництва основоположним параметром є прийнятий до розрахунків ефективності відсоток дисконтування.

Згідно з [2], відсоток дисконтування використовується для визначення суми, яку заплатив би інвестор сьогодні (теперішня вартість) за право присвоєння майбутніх грошових потоків. Внаслідок існування ризиків, пов'язаних з отриманням майбутніх доходів, дисконтна ставка повинна перевищувати безризикову ставку і забезпечувати премію за всі види ризиків, пов'язаних з інвестуванням.

Розрахунок відсотка дисконтування нами проводився за кумулятивною моделлю, оскільки саме такий спосіб дає змогу врахувати ризик інвестування в акції, ризики, пов'язані з розміром підприємства, якістю менеджменту, територіальною і виробничою диверсифікацією, структурою капіталу, стабільністю отримування доходів та ін.

Прийнятий нами для розрахунків у даному проекті відсоток дисконтування має такі складові:

- премія за ризик інвестування у підприємство із виготовлення ДСП (такі підприємства можна, згідно з [1], вважати малими (сукупна ринкова вартість становить менше 44 млн. доларів США)) прийнята за 5 %;

- як правило, структура клієнтів, що є замовниками плитних деревних матеріалів, широко диверсифікована і тому надбавка, згідно з цим чинником, становить 1 %;
- в умовах постійного зростання попиту на плитні деревні матеріали у зв'язку із відчутним дефіцитом масивної деревини логічно прогнозувати стабільну рентабельність аналізованих нами підприємств, що дає змогу прийняти надбавку, згідно з цим чинником, на рівні 1 %;
- прогнозування в умовах зростаючої конкуренції наявності кваліфікованого управління дає підстави прийняти надбавку у цьому випадку 2 %;
- якщо відносити Україну до групи країн із середнім рівнем ризику, то відповідна надбавка за ризик інвестицій становить 7 %.

Таким чином, сумарний відсоток дисконтування становитиме 16 %. За такої ціни капіталу дисконтований економічний ефект дорівнюватиме 471,97 тис. грн. Проте сама позитивна величина ефекту не може бути достатньою для прийняття рішення про доцільність інвестування. Ще одним важливим критерієм ефективності інвестицій є внутрішня норма їх дохідності.

Під внутрішньою нормою дохідності інвестиційного проекту (ВНД) розуміють значення коефіцієнта дисконтування (d), за якого ЧТВ (чиста теперішня вартість) цього проекту дорівнює 0:

$$\text{ВНД} = d, \text{ за якого } \text{ЧТВ} = f(d) = 0. \quad (2)$$

Ця функція має кілька важливих характеристик, а для уявлення її розуміння можна скористатися графічною інтерпретацією (рис. 1).

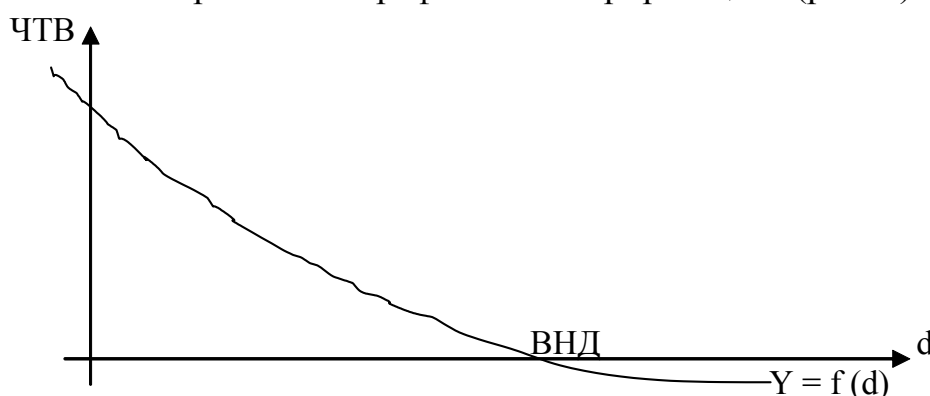


Рис. 1. Графік класичного інвестиційного проекту

Із наведеної залежності видно, що функція має нелінійний характер, а для класичного з позиції логіки інвестування інвестиційного проекту ця функція є спадаючою, тобто із зростанням (d) графік функції прямує до осі абсцис, котру перетинає якраз у точці, яка дорівнює значенню ВНД.

Сутність розрахунку показника ВНД в аналізі ефективності запланованих інвестицій, як правило, полягає у тому, що: ВНД показує очікувану дохідність проекту та, отже, максимально допустимий відносний рівень витрат, які можуть бути асоційовані з даним проектом.

Економічне значення критерію ВНД можна сформулювати так: комерційна організація може приймати будь-які рішення інвестиційного характеру, рівень рентабельності яких є не нижчим аніж поточне значення показника "ціни капіталу" — відсотка дисконтування (d). Саме із відсотком дисконтування порівнюється критерій ВНД, розрахований для конкретного проекту, зважаючи на такі можливі варіанти взаємозв'язку між ними.

Якщо:

- $ВНД > d$, то проект необхідно схвалити;
- $ВНД < d$, то проект необхідно відхилити;
- $ВНД = d$, то проект не є ані прибутковим, ані збитковим.

Отже, проект приймається, якщо його ВНД є більшою за певну встановлену граничну величину; тому, за інших рівних умов, що більшим є значення ВНД і що більше воно переважає поточний відсоток дисконтування, то більш фінансово стійким є даний проект.

Для визначення величини ВНД представленого проекту був застосований метод послідовних ітерацій із використанням табульованих значень дисконтних множників (табл. 1).

Таким чином визначено інтервал ($d_1 < d_2$), в якому функція $ЧТВ = f(d)$ змінює своє значення із "+" на "-". Це інтервал від 25 % до 30 %. Далі застосували формулу [2]:

$$ВНД = d_+ + \frac{ЧТВ_+(d_- - d_+)}{(ЧТВ_+ - ЧТВ_-)}, \quad (3)$$

де: $ЧТВ_+$ – чиста теперішня вартість мінімально прибуткового варіанту; $ЧТВ_-$ – чиста теперішня вартість мінімально збиткового варіанту; d_+ – відсоток дисконтування, за якого ЧТВ має мінімальне додатне значення; d_- – відсоток дисконтування, за якого ЧТВ має мінімальне за абсолютною величиною від'ємне значення.

Виконані за формулою (3) розрахунки дають змогу стверджувати, що оскільки внутрішня норма дохідності є більшою за норму рефінансування капіталовкладень (для розрахунків прийнята норма 16 %), то проект можна вважати відносно стійким, а запас фінансової стійкості підтверджує ефективність його впровадження:

$$ВНД = 25 + (42,11(30 - 25))/(42,11 + 27,6) = 28,02 \%$$

Для випадку роботи двома шліфувальними агрегатами величина загальної економії дорівнюватиме $E_{заг.р} = 2360,04$ тис. грн.

Структура періоду реалізації наукових досліджень та обсяги інвестиційних витрат тут аналогічні варіанту використання одного шліфувального агрегату за винятком етапу розробки і створення конкурентноспроможного обладнання для калібрування-шліфування деревних плитних матеріалів, де сума інвестиційних витрат збільшена від 1500,0 до 2500,0 тис. грн.

Виконана за наведеним вище алгоритмом апроксимація для такого варіанту інвестицій з використанням табульованих значень дисконтних множників дала змогу визначити інтервал зміни значення функції $ЧТВ = f(d)$ із "+" на "-". Це інтервал від 30 % до 35 % (табл. 2).

У цьому варіанті реалізації наукових досліджень щодо оптимізації процесу калібрування-шліфування плитних деревних матеріалів внутрішня норма дохідності зростає та становить:

$$ВНД = 30 + (23,18(35 - 30))/(23,18 + 36,28) = 31,95 \%$$

Як бачимо, перевищення ВНД над прийнятим до розрахунків відсотком дисконтування практично удвічі ($31,95 \% > 16 \%$) свідчить про збільшення запасу фінансової стійкості даного варіанту інвестиційного проекту, що, своєю чергою, є аргументом на користь останнього.

Табл. 1. *Грошові потоки, зумовлені заміною шліфувальної стрічки на абразивні циліндри на підприємстві, що виготовляє ДСП та економією, отриманого внаслідок зменшення товщини ДСП, за умови роботи одним шліфувальним агрегатом, тис. грн.*

	Дослідження * технологічних			Створення конкурентноспроможних				Розробка і створення ***				Впровадження результатів розробки на підприємстві								Разом
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017		
Рік розрахункового періоду																				
ЧТВ (d=16 %)	-8,62	-7,43	-6,41	-17,12	-33,80	-29,14	-14,15	-152,51	-131,48	-113,34	-66,03	179,79	204,06	175,91	151,65	130,73	112,70	97,16	471,97	
ЧТВ (d=25 %)	-8,00	-6,40	-5,12	-12,70	-23,27	-18,61	-8,39	-83,89	-67,11	-53,69	-29,02	73,34	77,25	61,80	49,44	39,55	31,64	25,31	42,14	
ЧТВ (d=30 %)	-7,69	-5,92	-4,55	-10,85	-19,12	-14,71	-6,37	-61,29	-47,15	-36,27	-18,85	45,81	46,39	35,69	27,45	21,12	16,24	12,49	-27,60	

Примітка: * – дослідження технологічних параметрів процесу калібрування-шліфування деревини і деревних матеріалів абразивним інструментом багатопарової структури; ** – створення конкурентноспроможних способів абразивної обробки деревних матеріалів з автоматизованими системами керування та створення нових виробничих потужностей для виготовлення абразивних циліндрів на базі ГНДЛШ УкрДЛТУ; *** – розробка і створення конкурентноспроможного обладнання для калібрування-шліфування деревних плитних матеріалів

Табл. 2. *Грошові потоки, зумовлені заміною шліфувальної стрічки на абразивні циліндри на підприємстві, що виготовляє ДСП та економією, отриманого зменшення товщини ДСП, за умови роботи двома шліфувальними агрегатами, тис. грн.*

Рік	Дослідження * технологічних			Створення конкурентноспроможних				Розробка і створення ***			Впровадження результатів розробки на підприємстві							Разом	
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		2017
розрахункового періоду																			
ЧТВ (d=16%)	-8,62	-7,43	-6,41	-17,12	-33,80	-29,14	-14,15	-244,02	-210,36	-204,02	-74,84	333,06	342,74	295,47	254,71	219,58	189,29	163,18	948,12
ЧТВ (d=30%)	-7,69	-5,92	-4,55	-10,85	-19,12	-14,71	-6,37	-98,07	-75,44	-65,28	-21,37	84,86	77,92	59,94	46,11	35,47	27,28	20,99	23,18
ЧТВ (d=35%)	-7,41	-5,49	-4,06	-9,33	-15,83	-11,73	-4,89	-72,51	-53,71	-44,76	-14,11	53,95	47,71	35,34	26,18	19,39	14,36	10,64	-36,28

Примітка: * – дослідження технологічних параметрів процесу калібрування-шліфування деревини і деревних матеріалів абразивним інструментом багатопарової структури; ** – створення конкурентноспроможних способів абразивної обробки деревних матеріалів з автоматизованими системами керування та створення нових виробничих потужностей для виготовлення абразивних циліндрів на базі ГНДЛШ УкрДЛТУ; *** – розробка і створення конкурентноспроможного обладнання для калібрування-шліфування деревних плитних матеріалів

Література

1. Довідник Ibbotson Yearbook, 1994.
2. Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 142 с.
3. Федотова М.А. Сколько стоит бизнес. – М.: Перспектива, 1996. – 103 с.

УДК 674: 621.928.93

*Проф. Є.М. Лютий¹, д-р техн. наук;
доц. Л.О. Тисовський², канд. фіз.-мат. наук. – УкрДЛТУ;
інж. А.В. Ляшеник – Коломийський політехнічний коледж*

ДО ПИТАННЯ МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ЧАСТИНКИ ДЕРЕВНОГО ПИЛУ В ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ ЦИКЛОНАХ

Наведено різні підходи до математичного моделювання руху частинки пилу в циклоні, що найчастіше зустрічаються в літературі. Визначено межі застосування кожного з методів для опису руху частинки деревного пилу в сепараторі.

*Prof. Ye.M. Lyutyj; L.O. Tysovs'kyj – USUFWT;
A.V. Lyashenyk – Kolomyjskij polytechnical college*

To the problem of modelling of particle movement in filter cyclone

This article describes the different method of describing of movement of a particle in a cyclone. It describes the limit of using each of different methods.

Останнім часом зріс інтерес до вивчення роботи і практичного застосування циклонів. Незважаючи на простоту конструкції, аеродинамічні процеси, які відбуваються при очищенні повітря від пилу, складно описати математично. У публікаціях [1-3] представлено математичні моделі для опису руху частинки пилу в циклоні. Їх можна розділити на дві групи. До першої групи [1] належать моделі, які створені на основі теореми Кореоліса про абсолютне прискорення точки при складному русі. До другої [2, 3] – спрощені рівняння, які можна одержати, виходячи з умови рівності відцентрової і сили опору середовища рухові частинки пилу до зовнішньої стінки циклона. Обидва підходи до створення математичних моделей розглядалися для опису руху частинки пилу у фільтрувальному циклоні [4-6].

При використанні теореми Кореоліса було записане рівняння руху частинки пилу у фільтрувальному циклоні, яке має вигляд [6]:

$$\frac{d\vec{V}_c}{dt} + \vec{\omega} \times (\vec{\omega} \times \vec{R}) + \left(\frac{d\vec{\omega}}{dt} \times \vec{R} \right) + 2(\vec{\omega} \times \vec{V}_c) = -\frac{1}{\theta} \vec{V}_c + \frac{\vec{F}}{m}, \quad (1)$$

де: $\vec{F}$ – аеродинамічна сила, яка виникає у фільтрувальному циклоні внаслідок виникнення потоку фільтрації; $\vec{V}_c$ – швидкість сепарації; θ – час релаксації частинки пилу; $\vec{\omega}$ – миттєва кутова швидкість частинки пилу, яка збігається із кутовою швидкістю обертання повітряного потоку навколо осі циклона; m – маса частинки пилу.

¹ завідувач кафедри прикладної механіки УкрДЛТУ

² кафедра прикладної механіки УкрДЛТУ