

ration and shock factors are considered. Strength and endurance of the electronic structure elements, the support structure and the base board are proved to be always provided if the parameters of mechanical factors do not exceed the values specified in the regulations for the operation of the specified equipment group. Determining for the reliability of cells and micro assemblies are found to be both electronic structure outputs and their solder joints tensions. The methods of endurance calculation and reliability of outputs and solder joints are designed. Programs have been developed for computer-aided design calculations of these indicators. Some simulation results are presented.

Key words: electronic equipment, vibration, shock, mechanical tension, electro-radio elements outputs, solder joints, reliability, simulation.

УДК 330.322.5(477)

Доц. Ю.В. Войцеховська, канд. екон. наук;

доц. А.О. Мавріна, канд. екон. наук; ст. викл. Г.Р. Копець, канд. екон. наук –

НУ "Львівська політехніка"

ІННОВАЦІЙНІ АСПЕКТИ ОНОВЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ

Розглянуто проблеми економічної оцінки та вибору варіантів інноваційного оновлення технологічного обладнання виробничих систем. Поставлено завдання досягнути в процесі інноваційного розвитку максимальних результатів за певних інвестиційних витрат. Доведено, що для визначення пріоритетності реалізації інновацій доцільно використовувати параметр, який характеризує вартість капіталу, необхідного для заміщення одиниці поточних витрат. Запропоновано аналітичний вираз визначення цього параметра за показниками діючої та інноваційної техніки. Здійснено інтерпретацію розробленого методологічного підходу на прикладі конкретного технологічного процесу виготовлення пластмасових деталей, який включає три види операцій (вирізка заготовки, оброблення, свердління). Обґрунтовано висновок, що оптимальна послідовність оновлення обладнання забезпечує найбільш ефективну динаміку інноваційного розвитку виробництва.

Ключові слова: інноваційний розвиток, технологічне обладнання, оптимізація, виробничі ресурси, інвестиції, заміщення праці капіталом, ефективність.

Завдання інноваційного розвитку полягає в тому, щоб за певних інвестиційних витрат досягнути максимальних результатів, зокрема: найбільшого рівня прибутку, продуктивності праці, економії окремих видів витрат тощо. Якщо йдеться про прибуток, то останній тісно пов'язаний зі собівартістю продукції. У загальному аналітичному вигляді цей показник можна записати так:

$$C = c + \sum_{i=1}^n c_i r_i, \quad (1)$$

де: c – умовно-постійні витрати; r_i – витрати i -го виду виробничого ресурсу; c_i – ціна одиниці i -го виду ресурсу.

Один із ефектів інноваційного розвитку полягає в тому, що внаслідок впровадження інноваційних заходів або проектів одні види ресурсів заміщують інші. Наприклад, введення більш продуктивного устаткування при виконанні однієї ж і тієї самої виробничої програми приводить до абсолютного вивільнення працюючих. При цьому можуть виникнути також зміни в споживанні енергетичних ресурсів. Внаслідок характерними є зміни собівартості продукції і відповідно прибутку. Через це важливою є постановка і розв'язання задачі оптимального програмування інноваційного процесу.

Для спрощення аналізу основними складовими собівартості, які змінюються у процесі інноваційного розвитку, є три види виробничих ресурсів – виробничі фонди, кількість працюючих, енергетичні витрати. У принципі, збільшення кількості цих ресурсів не є складним.

Для цих припущень формулу (1) записано так:

$$C = c + a_\phi \Phi + c_1 n + c_2 r, \quad (2)$$

де: Φ – вартість виробничих фондів; n – чисельність працюючих; r – енергетичні витрати; a_ϕ – норма амортизаційних відрахувань; c_1 – заробітна плата одного працюючого; c_2 – ціна одиниці енергетичного ресурсу. Таким чином у спрощеному варіанті основними складовими витрат на виробництво продукції, котрі змінюються внаслідок реалізації заходів інноваційного характеру, є амортизація, оплата праці та енергетичні витрати.

Припущено, що діючі фонди (всі або їх частина) замінюються новими, більш прогресивними і вишого технічного рівня. При цьому варто очікувати зміни у кількості працюючих та енергетичних витратах. Проаналізовано варіант сталих обсягів продукції.

Тоді нова собівартість продукції становитиме величину, що дорівнює:

$$C' = c + a_\phi \Phi' + c_1 n' + c_2 r'. \quad (3)$$

У цьому балансовому рівнянні штрихами позначено нові величини досліджуваних факторів. Відповідно зміна собівартості продукції становитиме:

$$\Delta C = C' - C = a_\phi (\Phi' - \Phi) + c_1 (n - n') + c_2 (r - r'). \quad (4)$$

Величина ΔC характеризує, як правило, зменшення собівартості продукції. Представлено цю величину у вигляді приростів:

$$\Delta C = a_\phi \Delta \Phi + c_1 \Delta n + c_2 \Delta r. \quad (5)$$

Якщо досліджувати кількість працюючих, що пов'язана з показником продуктивності праці, тоді отримано:

$$\Delta C = \Delta \Phi \left(c_1 \frac{\Delta n}{\Delta \Phi} - a_\phi \right), \quad (6)$$

де величина $\Delta \Phi$ – додатній приріст фондів.

Результати, що будуть отримані далі, легко узагальнюються під час врахування енергетичних та інших видів витрат. Варто зауважити, що відношення $L = \frac{\Delta \Phi}{\Delta n}$ характеризує вартість виробничих фондів, які потрібні для заміщення праці одного працюючого, тобто для його вивільнення. Мається на увазі, що обсяги продукції залишаються одними і тими ж у процесі вивільнення. Цей ефект досягається завдяки впровадженню більш продуктивної нової техніки.

Зміна собівартості з використанням параметра L може бути визначена за формулою

$$\Delta C = \Delta \Phi \left(\frac{c_1}{L} - a_\phi \right). \quad (7)$$

Отже, зниження собівартості продукції при впровадженні більш продуктивного устаткування залежить від його вартості та таких трьох параметрів, як:

заробітна плата одного працюючого, вартість заміщення одного працюючого виробничими фондами та норма амортизаційних відрахувань. Якщо ці параметри вважати стабільними, то істотне значення для зміни собівартості має вираз, який стоїть в дужках формули (7). З цього виразу слідує, що зниження собівартості є більшим при більшому рівні заробітної плати, зменшується з ростом вартості заміщення та збільшенням норми амортизації.

Безпосередньо на підприємстві функціонують багато видів обладнання.

Для кожного з цих видів має місце співвідношення, аналогічне (7). З огляду на це, можна визначити пріоритети впровадження більш продуктивної нової техніки по ланках виробничої системи. Цей пріоритет визначається згідно з правилом:

$$\frac{c_{li}}{L_i} - a_{\phi i} \rightarrow \max. \quad (8)$$

Пріоритет при впровадженні більш продуктивної техніки мають ланки виробництва, в котрих розглянута різниця є більшою.

Доведено, що параметр L розраховується за формулою

$$L = \left(\frac{F_2 - F_1}{P_2 - P_1} \right) / \left(\frac{n_1 - n_2}{P_1 - P_2} \right) = \frac{F_2 \cdot P_1 - F_1 \cdot P_2}{n_1 \cdot P_2 - n_2 \cdot P_1} \quad (9)$$

де: F_1, P_1 – вартість та продуктивність одиниці діючої техніки; F_2, P_2 – вартість та продуктивність одиниці нової техніки; n_1, n_2 – кількість працюючих на одиничному обладнанні.

Фактично, в чисельнику дробу міститься різниця капіталомісткостей продукції, виготовленій на діючій та новій техніці, а в знаменнику – різниця трудомісткостей виготовлення цієї продукції.

Частковим випадком формули (9) є її варіант, коли ручна праця замінюється механізованою або автоматизованою, тобто коли $F_1 \approx 0$:

$$L = \frac{F_2}{P_2} / \left(\frac{n_1}{P_1} - \frac{n_2}{P_2} \right) = \frac{F_2 \cdot P_1}{n_1 \cdot P_2 - n_2 \cdot P_1} \quad (10)$$

Тут вартість заміщення залежить від вартості техніки та співвідношення продуктивностей ручної та механізованої праці.

У цьому напрямі проаналізовано технологію виготовлення пластмасових деталей, яка включає три види операцій – вирізка заготовки, оброблення, свердління. Поставлено завдання визначити пріоритети заміни ручної праці механізованою або автоматизованою.

Відповідні первинні дані наведено в таблиці.

Табл. Характеристика та параметри технологічної системи

Операції	Варіанти виконання операції	Трудомісткість операції, чол.год/шт.	Вартість устаткування, тис. г.о.	Капіталомісткість продукції, тис. г.о/шт.
Вирізка заготовки	ручна	0,60	0	0
	механічна	0,20	29,14	5,83
Оброблення	ручна	2,16	0	0
	автоматична	0,44	36,65	16,10
Свердління	ручне	1,22	0	0
	автоматичне	0,28	20,12	5,63

Згідно з формулою (10), розрахуємо параметр L для трьох технологічних ланок:

$$L_1 = \frac{5,83}{0,60 - 0,20} = \frac{5,83}{0,40} = 14,7; \quad L_2 = \frac{16,10}{2,16 - 0,44} = \frac{16,10}{1,72} = 9,4; \quad L_3 = \frac{5,63}{1,22 - 0,28} = \frac{5,63}{0,94} = 6,0.$$

За результатами обчислення величини L відповідають послідовності:

$$6,0 < 9,4 < 14,7, \quad L_3 < L_2 < L_1.$$

Для умов, коли заробітна плата працюючих та норма амортизації є однаковою в розглянутій виробничій системі, пріоритет впровадження нової техніки, як слідує з (8), визначається тільки параметром L . Звідси для конкретної технології послідовність впровадження нової техніки має бути такою: спочатку доцільно автоматизувати операцію свердління, потім операцію оброблення, а в кінці – операцію вирізки заготовок.

З метою оцінки ефекту зі зниження собівартості в розрахунку на одиницю капітальних витрат потрібно вираз (7) перетворити таким чином:

$$\frac{\Delta C}{\Delta \Phi} = \frac{c_1}{L} - a_{\phi}. \quad (11)$$

Проведено розрахунки цієї величини для трьох видів обладнання за таких даних: $c_1 = 4,5$ г.о. (річна заробітна плата одного працюючого на підприємстві), $a_{\phi} = 0,15$ (для вибраної групи обладнання):

$$\frac{\Delta C_1}{\Delta \Phi_1} = \frac{4,5}{14,7} - 0,15 = 0,16; \quad \frac{\Delta C_2}{\Delta \Phi_2} = \frac{4,5}{9,4} - 0,15 = 0,33; \quad \frac{\Delta C_3}{\Delta \Phi_3} = \frac{4,5}{6,0} - 0,15 = 0,60.$$

На основі здійснених розрахунків отримано такі результати:

На 1 г.о. капітальних витрат із технології вирізки заготовок припадає зниження собівартості на 0,16 г.о., із технології оброблення – 0,33 г.о., із технології свердління – 0,60 г.о.

Величини 0,16; 0,33; 0,60 одночасно є показниками рентабельності капітальних витрат. Орієнтація на цей показник теж дає аналогічний результат щодо пріоритетів здійснення проектів механізації та автоматизації ручної праці по ланках виробництва.

У принципі, маючи характеристики діючого обладнання, а також параметри техніки, яка його може замінити, можна розробити раціональну програму оновлення технічної бази всього підприємства. Важливим є вибір варіантів цієї програми і методів порівняння цих варіантів. Якщо програма не є довготривалою, то критерієм порівняння можуть бути сумарні витрати на проміжку реалізації програми.

Для цього прикладу розглянуто два варіанти впровадження. Перший з них адекватний пріоритетності:

$$L_1, L_2, L_3,$$

а другий – зворотній (оптимальній):

$$L_3, L_2, L_1.$$

Для отримання числових результатів припущено, що протягом трьох років щорічні капітальні витрати становлять 100 тис. г.о. Якщо у першому році ме-

ханізується (автоматизується) перша технологічна операція, то внаслідок собівартість знизиться на 16 тис. г.о. Автоматизація у другому році другої технологічної операції знизить собівартість ще на 33 тис. г.о. Якщо третього року здійснюватиметься заміна ручної праці по третій технологічній операції, то це призведе до додаткового зниження собівартості на 60 тис. г.о.

В оптимальній послідовності ці зниження будуть такими:

60000; 33000; 16000 (г.о.).

Відповідно у першому та другому варіантах сумарні витрати за три роки становитимуть:

$$1) C_0 + (C - 16) + (C - 16 - 33) = 3C - 65;$$

$$2) C_0 + (C - 60) + (C - 60 - 33) = 3C - 153,$$

де C_0 – початковий рівень витрат.

Різниця цих сумарних витрат дорівнює 88 (тис. г.о.).

Отже, розглянутий методологічний підхід оцінки ефективності інновацій, що стосується підвищення продуктивності праці за рахунок її механізації та автоматизації, формування програми впровадження інновацій, може бути базою для прийняття управлінських рішень і розробки стратегії інноваційного розвитку підприємства.

Література

1. Захарін С.В. Удосконалення державної амортизаційної політики для стимулювання інвестиційної та інноваційної діяльності / С.В. Захарін // Проблеми науки. – 2007. – № 10. – С. 20-27.
2. Федаш Г.В. Формування стратегії відтворення основних виробничих фондів підприємства / Г.В. Федаш. [Електронний ресурс]. – Доступний з http://gusnauka.com/2_SND_2007/Economics.
3. Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset, Second Edition / Wiley; 2 edition, 992 p., 2001.
4. Steven Bragg. Fixed Asset Accounting: A Comprehensive Guide / Accounting Tools, 350 p., 2011.
5. Удалих О.О. Управління інвестиційною діяльністю промислового підприємства / О.О. Удалих. – К. : Центр навч. літ-ри, 2006. – 292 с.

Войцеховская Ю.В., Маврина А.О., Конець Г.Р. Инновационные аспекты обновления технологического оборудования производственных систем

Рассмотрены проблемы экономической оценки и выбора вариантов инновационного обновления технологического оборудования производственных систем. Поставлено задание достичь в процессе инновационного развития максимальных результатов при определенных инвестиционных расходах. Доказано, что для определения приоритетности реализации инноваций целесообразно использовать параметр, который характеризует стоимость капитала, необходимого для замещения единицы текущих расходов. Предложены аналитическое выражение определения этого параметра по показателям действующей и инновационной техники. Осуществлена интерпретация разработанного методологического подхода на примере конкретного технологического процесса изготовления пластмассовых деталей, который включает три вида операций (вырезка заготовки, обработка, сверление). Обоснован вывод, что оптимальная последовательность обновления оборудования обеспечивает наиболее эффективную динамику инновационного развития производства.

Ключевые слова: инновационное развитие, технологическое оборудование, оптимизация, производственные ресурсы, инвестиции, замещение труда капиталом, эффективность.

Voytsekhovska Yu.V., Mavrina A.O., Kopets G.R. Some Innovative Aspects of the Improvement of Technological Equipment of Manufacturing Systems

The problem of economic evaluation and selection of innovative renewal process options for technical equipment in production systems is studied. The aim is to achieve maximum results with certain investment costs in the process of innovative development. A parameter that describes the cost of capital required to replace the unit of operating costs is proved to be advisable to use for prioritization of innovation implementation. The method of analytical determination of this parameter based on indicators of current and innovative technology is proposed. The interpretation of the methodological approach to the specific example of the plastic parts of manufacturing process, which includes three types of operations (cutting the work piece, processing, drilling) is carried out. Conclusion that the optimal sequence of equipment updates provides the most efficient production innovative development dynamic is made.

Key words: innovative development, technological equipment, optimization, production resources, investments, substitutions of labour by capital, efficiency.

УДК 338.339.47+330

Доц. О.І. Белей, канд. екон. наук;
магістрант Н.А. Маркевич – Львівська КА

СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ПРИБУТКОМ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Розглянуто необхідність моделювання для підвищення ефективності управління прибутком на дистрибуторському підприємстві. Щоб досягти ефективного управління прибутком на підприємстві, необхідно обрати модель, яка повинна бути нерозривно пов'язана зі всіма складовими фінансового менеджменту на підприємстві і є методологічною основою прийняття управлінських рішень. У виборі моделі враховано низку факторів, які пов'язані з особливостями господарювання підприємства, його фінансовими можливостями та загальною стратегією розвитку. Процес моделювання є досить актуальним, адже вдало вибрана модель є запорукою життєздатності підприємства в майбутньому періоді.

Ключові слова: модель управління прибутком, прибуток, прибутковість підприємства.

Вступ. В умовах формування реальної самостійності суб'єктів господарювання значно зростає вагомість прибутку в господарському механізмі підприємства, оскільки прибуток є не тільки стимулом його діяльності, а й основним джерелом розвитку. Ефективне управління прибутком є дуже важливим та актуальним, що зумовило дослідження у роботі низки питань щодо використання прибутку підприємства, а саме його економічної природи; його місця в діяльності підприємства; правомірності та доцільності розгляду прибутку як об'єкта управління; інструментарію розподілу прибутку. Розмаїтість підходів до визначення поняття прибутку свідчить про різне його трактування. Прибуток варто розглядати не тільки як кінцевий фінансовий результат комерційної діяльності і показник ефективності дистрибуторського підприємства, а й як основну стратегічну його мету, стимул до подальшого розвитку через грошові заощадження.

Для ефективного управління прибутком на дистрибуторському підприємстві потрібно обрати певну модель для менеджменту під час обрання напрямку здійснення тих чи інших заходів у разі зміни обставин. Під час вибору моделі управління прибутком менеджер має звернути увагу на фактори, які пов'язані з особливостями господарювання підприємства, його фінансовими можливостями та загальною стратегією розвитку. Вдало вибрана модель управління є запо-