

## **Застосування математичного апарата для постановки задач щодо комплексного управління ресурсозбереженням та вартістю життєвого циклу машинобудівного виробу**

*У статті обґрунтовується необхідність застосування комплексного підходу до управління вартістю життєвого циклу машинобудівного виробу з огляду на високу ресурсоемність вітчизняної продукції цієї галузі. Розглянуті можливості ресурсозбереження на різних етапах життєвого циклу промислового виробу. Обґрунтована залежність між використанням резервів ресурсозбереження на стадіях життєвого циклу виробу та вартістю всього його життєвого циклу. Сформульована математична постановка задачі щодо управління вартістю життєвого циклу виробу з урахуванням вимог ресурсозбереження та намічені шляхи її розв'язання.*

### **Вступ**

Сучасний стан економіки України характеризується значним погіршенням економічних показників, що відображають результати господарської діяльності підприємств, особливо це стосується машинобудування та металообробки. Так, за період 1990-2001 рр. рентабельність машинобудівної продукції зменшилася у 80 разів при збільшенні частки збиткових підприємств у 5 разів. У собівартості промислової продукції близько половини складають витрати на матеріальні ресурси, однією з основних причин такого положення є нерациональність використання виробничих ресурсів і, в першу чергу, енергетичних. В структурі споживання енергетичних ресурсів на машинобудівних підприємствах найбільшу вагу займає електрична енергія. При цьому в умовах падіння обсягів виробництва спостерігається збільшення частки витрат електричної енергії у собівартості продукції. Так, з 1990 р. обсяг машинобудівної продукції знизився в середньому на 70%, що супроводжувалося збільшенням собівартості одиниці продукції майже в 9 разів. За цей час частка витрат електричної енергії у структурі енергетичних витрат зросла з 30 до 55% (Захарова, 2002).

В цілому рівень ресурсоефективності вітчизняних машинобудівних підприємств відповідає стандартам 80-х років, що, безумовно, не може слугувати вагомим аргументом на користь вироблюваної ними продукції. Ресурсна складова в ціні українських товарів сьогодні вже сягає 70% і має стійку тенденцію до зростання з огляду на постійне зростання цін на енергетичні та інші види ресурсів, використовуваних у виробництві. Поряд з цим протягом 10-15 останніх років у розвинених країнах відмічається тенденція зниження матеріальної складової у вартості продукції та послуг до рівня 10-15% та збільшення частки витрат на отримання знань та інформації. Згідно з експертними оцінками 15-25% приросту валового внутрішнього продукту (ВВП) цих країн здійснюється за рахунок випереджувального розвитку високотехнологічних виробництв, приріст національного доходу на 65-80% досягається за рахунок використання результатів функціонування науково-технологічної сфери, а норма рентабельності авіаційної наукоємної і високотехнологічної продукції сягає до 1000% та 2000% - космічної (Дука, 2003). Сучасний стан науково-технологічної сфери України свідчить про серйозні суперечності в її функціонуванні: достатньо високий науково-технічний потенціал і значні потужності високотехнологічного комплексу в період економічних реформ виявились незапитаними та почали деградувати, а організація науково-технічної та інноваційної діяльності й система управління ними не повною мірою забезпечують необхідні передумови для формування економіки інноваційного типу на базі впровадження ресурсозберігаючих технологій.

Проблеми інноваційного розвитку машинобудівної галузі в напрямку ресурсозбереження знайшли своє відображення у працях багатьох вчених, зокрема Бабушкіна Д.М., Бондаря К. К., Біляєва Ю. А., Гриньової В. М., Драгуна Л.М., Євдокимова Є.К., Єгорова А.Ю., Івануха Р., Куліша С.А., Огієнка А.Д., Плоткіна Б.К., Савченко А. П., Соколовської Г.А., Смоленюка П.С., Смірнова К. А., Федорищевої О. М. та інших. Проте слід зазначити, що сьогодні ще залишаються невирішеними деякі проблемні аспекти, пов'язані з комплексним підходом до управління ресурсоемністю повного життєвого циклу машинобудівної продукції, обґрунтуванням економічної ефективності цих процесів, чітким формулюванням та вирішенням завдань управління вартістю життєвого циклу промислового виробу, особливо за допомогою економіко-математичних методів. Таким чином, метою даної статті є дослідження можливостей застосування математичного апарата для цілей управління вартістю життєвого циклу машинобудівної продукції з урахуванням існуючих резервів ресурсозбереження на кожному етапі такого циклу.

### **Аналіз можливостей ресурсозбереження на етапах життєвого циклу промислового виробу**

Сучасний стан розвитку інноваційної діяльності в Україні, зокрема в напрямку ресурсозбереження, свідчить про наявність низки проблем, що супроводжують ці процеси, головною з яких є брак фінансових коштів та невпевненість керівників вітчизняних підприємств щодо економічної ефективності такої діяльності. В умовах дефіциту фінансових коштів, як правило, політика підвищення ефективності виробництва, здійснювана керівництвом українських підприємств, спрямована на „латання дір”, тобто вирішення окремих проблем, ліквідацію „вузликів” місць тощо. В плані зниження ресурсоемності виробництва акцент робиться переважно на „вжимання” економії з кожного окремого компонента складної технічної системи (вузла, деталі) замість застосування комплексного підходу, який забезпечує зберігання ресурсів за всією конструкцією в цілому.

Результатами такої непродуманої політики є короткострокові покращання виробничого процесу, які поступово зникають, розчиняючись у колі нових проблем. Використання розглянутого підходу дає можливість „лікувати” наслідки високого рівня ресурсоемності вітчизняної машинобудівної продукції, але не дозволяє ліквідувати вихідні причини негативних процесів, обумовлюючи появу нестійкого короткострокового позитивного ефекту.

Згідно з дослідженнями Панкова В.А. при створенні високотехнологічної машинобудівної продукції витрати на її виробництво складаються, як правило, у такій пропорції: на стадії конструкторського проектування – 80-85%, при технологічному проектуванні – 10-15%, при виготовленні – до 10%. Однак характерним для багатьох машинобудівних заводів України є та обставина, що на етапі розробки технічної документації конструкторські і технологічні підрозділи практично не беруть участі у зниженні витрат, не виконується вартісна оцінка повідомлень на внесення змін у конструкцію, технологію виробництва продукції, що впливають на рівень її собівартості (Панков, 2004). Зазначені обставини обумовлюють незадіяність найбільших резервів зниження ресурсоемності продукції машинобудування, які характеризуються найнижчими рівнями витрат на їх реалізацію. Крім того, зазвичай пошук резервів зниження ресурсоемності продукції обмежується лише рамками машинобудівного підприємства-виробника, недостатньо уваги приділяється вивченню вимог та побажань споживача такої продукції, можливостей її утилізації, використання нових прогресивних матеріалів при виготовленні тощо.

Більш доцільним та обґрунтованим, з нашої точки зору, є застосування комплексного підходу до вирішення проблем підвищення ресурсоефективності української машинобудівної продукції. Основу такого підходу становить управління ресурсозбереженням на всіх стадіях життєвого циклу промислової продукції. В загальному вигляді життєвий цикл промислової продукції містить шість основних стадій, поданих на рис. 1.

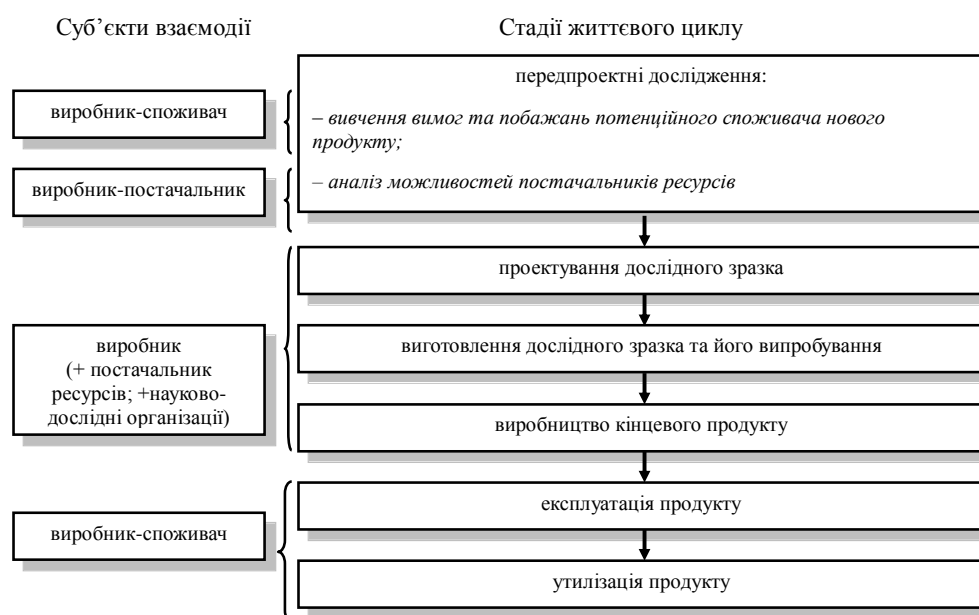


Рисунок 1 – Стадії життєвого циклу промислового виробу

Аналіз етапів життєвого циклу дозволяє виявити як мінімум трьох суб'єктів, які вступають у взаємодію протягом життєвого циклу, – це безпосередній виробник промислового виробу, його потенційний та реальний споживач, а також постачальник вихідних ресурсів для виготовлення продукції виробником. Особливості та результати взаємодії зазначених господарських суб'єктів мають бути обов'язково враховані при формуванні комплексного механізму управління ресурсозбереженням для промислового виробу.

Початковою стадією життєвого циклу машинобудівної продукції є вивчення вимог та побажань потенційного споживача нового продукту. На цьому етапі відбувається тісне співробітництво в рамках „виробник-споживач” та формується комплекс основних споживчих властивостей нового виробу з урахуванням вимог ресурсозбереження. Крім того, на основі вивчення запитів споживача виробник має проаналізувати реальність виконання ним висунутих вимог, виходячи з можливостей своїх партнерів-постачальників ресурсів.

Подальший аналіз ресурсозберігаючих характеристик майбутнього продукту проводиться на стадії проектних досліджень, де удосконалюються конструкція та технологія його виготовлення, підбираються оптимальні матеріали на основі оптимізації співвідношення „витрати-якість”. Ця стадія зазвичай обмежується рамками підприємства-виробника, але може передбачати залучення до цієї роботи сторонніх науково-дослідних проектних організацій, постачальників ресурсів тощо.

Наступна стадія виготовлення дослідного зразка та здійснення його випробувань спрямована на перевірку правильності та виваженості проектних рішень, в тому числі щодо ресурсозбереження, а також на подальше удосконалення конструкції виробу, використовуваних при його виробництві матеріалів та технології, особливостей експлуатації. Зазначений етап також може передбачати залучення сторонніх науково-дослідних організацій для проведення випробувань, в тому числі й потенційних споживачів продукту.

Стадія виробництва кінцевого продукту передбачає наявність більш обмежених можливостей ресурсозбереження порівняно з попередніми стадіями життєвого циклу, які полягають у пошуку ефективніших

замінників вихідних матеріалів, вдосконаленні матеріально-технічної бази та організації виробничого процесу, підвищенні продуктивності праці тощо на підприємстві-виробнику.

Активна взаємодія між виробником і споживачем здійснюється на стадії експлуатації продукту шляхом його гарантійного та післягарантійного обслуговування. Врахування вимог ресурсозбереження на цьому етапі передбачає встановлення та підтримання оптимальних режимів роботи використовуваного машинобудівного устаткування, здійснення його своєчасних ремонтів та ін.

Вимоги ресурсозбереження на стадії утилізації промислового виробу полягають у підвищенні рівня повторного використання його окремих частин, можливостей модернізації виробу в цілому, наданні виробником або іншими спеціалізованими організаціями послуг з утилізації. Слід зазначити, що дана стадія, як і попередні, тісно пов'язана з проектною стадією, оскільки саме там мають закладатися напрямки та шляхи майбутньої утилізації виробу.

Аналіз змісту ресурсозбереження на розглянутих стадіях життєвого циклу підтверджує необхідність здійснення комплексного управління ресурсною складовою вартості виробу в межах всього життєвого циклу, формуванні його мінімальної собівартості з огляду на оптимальне використання резервів ресурсозбереження на стадіях життєвого циклу.

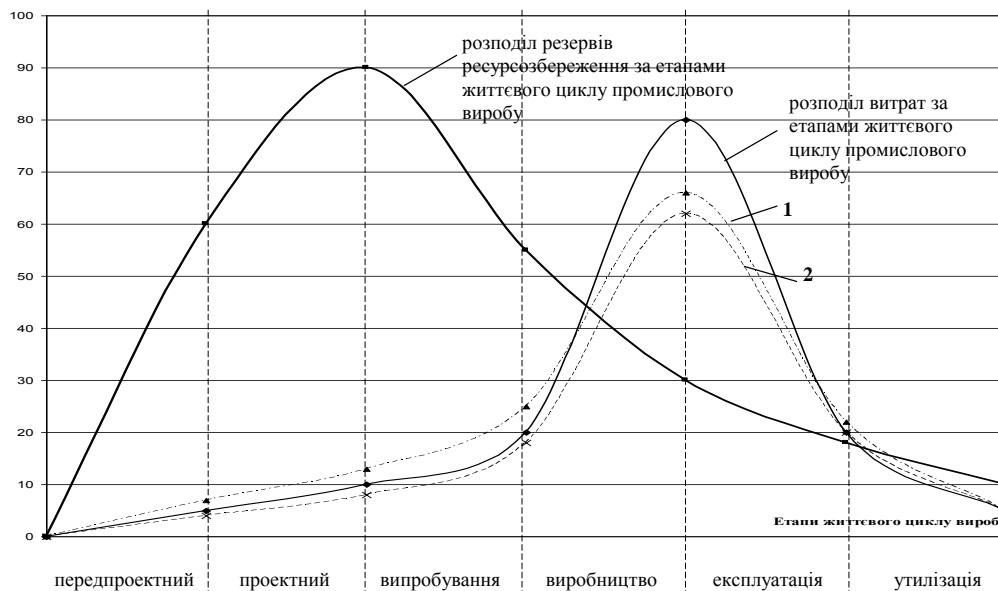
#### ***Дослідження характеру структурного розподілу витрат та резервів ресурсозбереження на стадіях життєвого циклу промислового виробу***

Як уже зазначалося, розподіл витрат підприємства-виробника за стадіями життєвого циклу промислового виробу є нерівномірним: початкові стадії, характеризуючись невеликими витратами на свою реалізацію, найбільшою мірою визначають видатки на виготовлення майбутньої продукції, зворотна ситуація характерна для кінцевих стадій – виробництва, експлуатації та утилізації продукту. Отже, відповідним чином розподіляються й резерви ресурсозбереження, зростаючи на передпроектній та проектній стадіях та поступово знижуючись, починаючи зі стадії випробувань дослідного зразка, до кінця життєвого циклу. Орієнтовне співвідношення витрат за етапами життєвого циклу промислової продукції та резервів ресурсозбереження подане у табл. 1.

Таблиця 1 – Орієнтовне співвідношення витрат за етапами життєвого циклу промислової продукції та резервів ресурсозбереження

Стадія життєвого циклу промислової продукції	Розподіл витрат за етапами життєвого циклу, %	Резерв ресурсозбереження, %
Передпроектні дослідження та проектування дослідного зразка	5-10	до 90
Виготовлення дослідного зразка та його випробування	10-15	45-60
Виробництво кінцевого продукту	70-80	25-35
Експлуатація (споживання) продукту	5-25	15-25
Утилізація продукту	до 5	до 10-15
Всього	100	100

Грунтуючись на даних табл. 1, можна побудувати криві структурного розподілу витрат за етапами життєвого циклу машинобудівної продукції та резервів ресурсозбереження (можливостей економії витрат), що створить передумови для визначення економічної ефективності здійснення ресурсозберігаючих заходів на різних етапах життєвого циклу та оптимального управління повною вартістю виробу. В загальному вигляді зазначені криві подані на рис. 2.



*Рисунок 2 – Криві структурного розподілу витрат за етапами життєвого циклу промислового виробу та резервів ресурсозбереження*

Аналізуючи характер кривих структурного розподілу витрат за етапами життєвого циклу промислового виробу і резервів ресурсозбереження, можна зробити такі висновки. По-перше, максимум кривої структурного розподілу резервів ресурсозбереження припадає на стадію проектування, достатньо великі значення резервів ресурсозбереження характерні також для стадій передпроектних досліджень та випробувань дослідного зразка. По-друге, максимум витрат за етапами життєвого циклу припадає на стадію виробництва кінцевого продукту, коли більша частина резервів ресурсозбереження є або використаною, або недосяжною для реалізації, оскільки стосується попередніх стадій. Отже, найбільш економічно доцільним є здійснення ресурсозберігаючих заходів на перших трьох стадіях життєвого циклу, які характеризуються найбільшими резервами ресурсозбереження та порівняно низькими витратами за етапами циклу. Графічним підтвердженням цього висновку є те, що крива структурного розподілу резервів ресурсозбереження протягом цих етапів проходить над кривою витрат, причому розрив між ними досить значний. Що стосується стадій експлуатації та утилізації виробу, де спостерігається аналогічне розташування кривих, то вони йдуть практично поряд. Однозначний висновок щодо високої ефективності проведення ресурсозберігаючих заходів на цих стадіях з виділенням значного обсягу фінансових коштів зробити досить складно, оскільки мова йде лише про структурний розподіл витрат за життєвим циклом виробу та резервів ресурсозбереження. Тільки аналіз розподілу їх абсолютних значень може дати обґрунтовану відповідь на це питання, що потребує детального дослідження залежностей витрат та резервів ресурсозбереження за кожним конкретним продуктом.

Однак доцільність вивчення кривих структурного розподілу зазначених величин полягає у можливості побудови на їх основі нової кривої структурного розподілу витрат за етапами життєвого циклу виробу, що враховує здійснення витрат на ресурсозбереження передусім на початкових стадіях життєвого циклу та характеризується більш рівномірним розподілом загальних витрат за всім циклом (криві 1 та 2 на рис. 2). Таким чином, загальна сума повних витрат на життєвий цикл виробу не збільшується, а відбувається синхронізація їх розподілу або навіть скорочення за етапами циклу (тобто площа під кривою витрат залишається сталою величиною або зменшується). Це створює можливості для кращого планування витрат за етапами життєвого циклу виробу на підприємстві.

#### **Формалізація постановки задачі щодо комплексного управління вартістю життєвого циклу виробу**

Наведені міркування дають можливість сформулювати в загальному вигляді постановку задачі щодо оптимізації управління вартістю життєвого циклу машинобудівного виробу з урахуванням вимог ресурсозбереження, а саме: мінімізувати загальні витрати на здійснення життєвого циклу промислового виробу за рахунок оптимального використання ресурсозберігаючих заходів на всіх етапах циклу, тобто

$$B_{жц} = \sum_{i=1}^6 B_i \rightarrow \min, \quad (1)$$

де  $B_{жц}$  – загальні витрати за весь життєвий цикл промислового виробу;  $i$  – стадія життєвого циклу,  $i=1, \dots, 6$ ;  $B_i$  – витрати на  $i$ -й стадії життєвого циклу.

Враховуючи розглянуті криві структурного розподілу витрат на життєвий цикл та резервів ресурсозбереження, завдання управління вартістю життєвого циклу виробу може бути сформульоване так: розподілити фінансування за етапами життєвого циклу промислового виробу таким чином, щоб мінімізувати загальні витрати за всім циклом (максимізувати ефект ресурсозбереження за стадіями циклу). Розглянемо більш детально математичну постановку цієї задачі.

Як правило, машинобудівні підприємства, плануючи розроблення та введення нового товару на ринок, попередньо прораховують кінцеву суму інвестицій, яка буде витрачена на весь життєвий цикл виробу в цілому, виходячи з можливостей самого підприємства та залучення коштів інвесторів. Таким чином, маючи на початку відносно фіксовану орієнтовну суму інвестицій в життєвий цикл товару (її перевищення є небажаним), перед розробниками постає завдання оптимального розподілу виділених коштів за етапами життєвого циклу, в тому числі й на здійснення ресурсозберігаючих заходів, яке забезпечить дотримання або зменшення попередньо виділеної суми інвестицій. Отже, в такому випадку суму загальних витрат за етапами життєвого циклу  $B_{жц}$  доцільно подати як функцію структурного розподілу витрат за етапами циклу, тобто

$$B_{жц} = I \int_{t_0}^{t_1} k_g(t) dt, \quad (2)$$

де  $I$  – фіксована сума витрат підприємства за весь життєвий цикл промислового виробу (інвестиції);

$k_g(t)$  – коефіцієнт розподілу витрат за етапами життєвого циклу у часі;

$t_0, t_1$  – відповідно момент початку та закінчення життєвого циклу виробу.

Оскільки мінімум загальних витрат за життєвим циклом ( $B_{жц}$ ) в даній постановці задачі планується досягти за рахунок використання резервів ресурсозбереження, що відповідають кожній стадії життєвого циклу машинобудівної продукції, коефіцієнт структурного розподілу витрат  $k_g(t)$  в певний період часу буде залежати від значення коефіцієнта структурного розподілу резервів ресурсозбереження в той самий момент часу ( $k_p(t)$ ), тобто структурний розподіл витрат за етапами життєвого циклу є функцією структурного розподілу резервів ресурсозбереження:  $k_g(t) = F(k_p(t))$ .

До інших обмежень, які мають бути обов'язково враховані при вирішенні даної задачі за допомогою економіко-математичних методів, належать невід'ємність компонент  $k_g(t)$ , а також дотримання неперевищення суми коефіцієнтів розподілу витрат за етапами життєвого циклу машинобудівної продукції одиниці.

Таким чином, математична постановка розглянутої задачі набуде у першому наближенні вигляду цільової функції (3) та системи обмежень (4):

$$B_{жц} = I \int_{t_0}^{t_1} k_g(t) dt \rightarrow \min, \quad (3)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} k_g(t) = F(k_p(t)); \\ \int_{t_0}^{t_1} k_g(t) dt \leq 1; \\ k_g(t) \geq 0. \end{array} \right. \quad (4)$$

Слід зазначити, що викладена постановка задачі не враховує можливі обмеження за фактором часу та фінансовими коштами як щодо розподілу і використання витрат за етапами життєвого циклу виробу, так і щодо використання резервів ресурсозбереження. Оскільки зазвичай як час на здійснення етапів життєвого циклу, сума інвестицій за весь життєвий цикл, так і величина резервів ресурсозбереження для кожної стадії циклу в реальності є обмеженими, залежно від конкретної ситуації необхідно вводити додаткові вимоги до системи (4). Зокрема, обмеження за часом реалізації життєвого циклу виробу (наприклад, не перевищити встановлених керівництвом строків  $T$ ) може бути виражене нерівністю (5), обмеження за обсягом фінансування – рівнянням (6). Щодо обмежень за резервами ресурсозбереження, то вони також обумовлюються часом та обсягами наявних фінансових коштів.

$$t_1 - t_0 \leq T; \quad (5)$$

$$I = \text{const}. \quad (6)$$

Сформульована задача є оптимізаційною та може бути розв'язана за допомогою загальновідомих методів математичного програмування, наприклад, методом простого випадкового пошуку. Крім того, для даного класу задач доцільне використання методів динамічного програмування Белмана. Із застосуванням зазначених методів можуть бути знайдені оптимальні величини коефіцієнтів структурного розподілу витрат за етапами життєвого циклу, а отже, і абсолютні розміри самих витрат, конкретні напрямки їх здійснення, що забезпечують мінімізацію загальної суми витрат за всім життєвим циклом продукції за рахунок найповнішого використання резервів ресурсозбереження на відповідних стадіях. Важливим аспектом розглянутої задачі є встановлення характеру кривої структурного розподілу резервів ресурсозбереження у часі ( $k_p(t)$ ) для конкретного машинобудівного виробу, а також виду функції структурного розподілу витрат за етапами життєвого циклу  $k_g(t)$ . Від того, наскільки точно визначений вид функції розподілу витрат для кожного етапу життєвого циклу, буде значною мірою залежати достовірність отриманих результатів. За необхідності при подальших дослідженнях до складу системи обмежень можуть вводитися такі, що стосуються особливостей використання не лише фінансових ресурсів та часу, але й трудових, матеріальних, просторових та інших ресурсів.

В цілому розглянута формалізована постановка задачі може застосовуватися не лише на рівні підприємства для обґрунтування та мінімізації витрат на життєвий цикл конкретного виробу, але й на рівні галузі, всього

народного господарства при здійсненні фундаментальних досліджень, оцінці можливостей реалізації широкомасштабних досягнень науково-технічного прогресу тощо.

### **Висновки**

1. Сучасний стан економіки України характеризується значним погіршенням економічних показників, що відображають результати господарської діяльності підприємств. Рівень ресурсоефективності вітчизняних машинобудівних підприємств відповідає стандартам 80-х років, що, безумовно, не може слугувати вагомим аргументом на користь вироблюваної ними продукції. Ресурсна складова в ціні українських товарів сьогодні вже сягає 70% і має стійку тенденцію до зростання з огляду на постійне зростання цін на енергетичні та інші види ресурсів, використовуваних у виробництві. Організація науково-технічної та інноваційної діяльності й система управління ними в Україні не в повній мірі забезпечують необхідні передумови для формування економіки інноваційного типу на базі впровадження ресурсозберігаючих технологій. Сьогодні залишаються невирішеними деякі проблемні аспекти, пов'язані з комплексним підходом до управління ресурсоемістю повного життєвого циклу машинобудівної продукції, обґрунтуванням економічної ефективності цих процесів, чітким формулюванням та вирішенням завдань управління вартістю життєвого циклу промислового виробу, особливо за допомогою економіко-математичних методів.

2. Висока ресурсоемість життєвого циклу вітчизняної машинобудівної продукції пояснюється тим, що характерним для багатьох машинобудівних заводів України є та обставина, що на етапі розробки технічної документації конструкторські і технологічні підрозділи практично не беруть участі у зниженні витрат, не виконується вартісна оцінка повідомлень на внесення змін у конструкцію, технологію виробництва продукції, що впливають на рівень її собівартості. Зазначені обставини обумовлюють незадіяність найбільших резервів зниження ресурсоемістості продукції машинобудування, які характеризуються найнижчими рівнями витрат на їх реалізацію. Більш доцільним та обґрунтованим є застосування комплексного підходу до вирішення проблем підвищення ресурсоефективності української машинобудівної продукції. Основу такого підходу становить управління ресурсозбереженням на всіх стадіях життєвого циклу промислової продукції.

3. Аналіз змісту ресурсозбереження на стадіях життєвого циклу підтверджує необхідність здійснення комплексного управління ресурсною складовою вартості виробу в межах всього життєвого циклу, формуванні його мінімальної собівартості з огляду на оптимальне використання резервів ресурсозбереження на стадіях життєвого циклу. Розподіл витрат підприємства-виробника за стадіями життєвого циклу промислового виробу є нерівномірним: початкові стадії, характеризуючись невеликими витратами на свою реалізацію, найбільшою мірою визначають видатки на виготовлення майбутньої продукції, зворотна ситуація характерна для кінцевих стадій – виробництва, експлуатації та утилізації продукту. Отже, відповідним чином розподіляються й резерви ресурсозбереження, зростаючи на передпроектній та проектній стадіях та поступово знижуючись, починаючи зі стадії випробувань дослідного зразка, до кінця життєвого циклу.

4. Вивчення кривих структурного розподілу витрат на етапах життєвого циклу та резервів ресурсозбереження надає можливість побудувати на їх основі нову криву структурного розподілу загальних витрат, що враховує здійснення ресурсозберігаючих заходів передусім на початкових стадіях життєвого циклу та характеризується більш рівномірним розподілом витрат за всім циклом. Таким чином, сума повних витрат на життєвий цикл виробу не збільшується, а відбувається синхронізація їх розподілу або навіть скорочення за етапами циклу. Це створює можливості для кращого планування витрат за етапами життєвого циклу виробу на підприємстві.

5. Проведений аналіз дає можливість сформулювати в загальному вигляді постановку задачі щодо оптимізації управління вартістю життєвого циклу машинобудівного виробу з урахуванням вимог ресурсозбереження, а саме: мінімізувати загальні витрати на здійснення життєвого циклу промислового виробу за рахунок оптимального використання ресурсозберігаючих заходів на всіх етапах циклу. Сформульована задача є оптимізаційною та може бути вирішена за допомогою загальновідомих методів математичного програмування, наприклад, методом простого випадкового пошуку. Крім того, для даного класу задач доцільне використання методів динамічного програмування Белмана. В цілому розглянута формалізована постановка задачі може застосовуватися не лише на рівні підприємства для обґрунтування та мінімізації витрат на життєвий цикл конкретного виробу, але й на рівні галузі, всього народного господарства при здійсненні фундаментальних досліджень, оцінці можливостей реалізації широкомасштабних досягнень науково-технічного прогресу тощо.

- 1 Панков В.А. Управління вартістю наукоємного машинобудівного підприємства: Автореферат дис... канд. екон. наук: 08.06.01. – Донецьк: Інститут економіки промисловості НАН України, 2004. – 32 с.
- 2 Дука А.П. Механізм управління створенням наукоємної продукції в організаціях науково-технологічної сфери: Автореферат дис... канд. екон. наук: 08.02.02. – К.: КНУ ім. Т. Шевченка, 2003. – 22 с.
- 3 Захарова О.В. Управління енергетичними ресурсами у виробництві: Автореферат дис... канд. екон. наук: 08.06.01. – Донецьк: ДонДУЕТ, 2002. – 18 с.

*Отримано 02.02.2005 р.*

**Ю.А. Мазин**

**Использование математического аппарата для постановки задач по комплексному управлению ресурсосбережением и стоимостью жизненного цикла машиностроительного изделия**

*В статье обосновывается необходимость использования комплексного подхода к управлению стоимостью жизненного цикла машиностроительного изделия с учетом высокой ресурсоемкости отечественной продукции этой отрасли. Рассмотрены возможности ресурсосбережения на различных этапах жизненного цикла промышленного изделия. Обоснована зависимость между использованием резервов ресурсосбережения на стадиях жизненного цикла изделия и стоимостью всего его жизненного цикла. Сформулирована математическая постановка задачи по управлению стоимостью жизненного цикла изделия с учетом требований ресурсосбережения и намечены пути ее решения.*