

Планування витрат на утримання і експлуатацію устаткування з використанням методів диференціації витрат

В статті проведені дослідження, щодо удосконалення методичних підходів застосування методів диференціації витрат при плануванні та аналізі витрат на утримання і експлуатацію устаткування. Дані методичні підходи можуть мати практичне застосування при плануванні та аналізі операційних витрат.

In the article the conducted researches, concerning to application of methodical approaches of differentiation at planning and analysis of costs on maintenance and exploitation of equipment. These methodical approaches can have practical application and analysis of operating costs.

Ключові слова: *метод візуального пристосування, метод вищої–нижчої точки, метод найменших квадратів, методи диференціації витрат.*

Key words: *Visual-FitMethod, High-LowMethod, Least-SquareMethod*
Methodical approaches of differentiation.

Вступ

Успішний економічний розвиток промислових підприємств на сучасному етапі забезпечується впровадженням високих технологій, застосування яких вимагає технічного переоснащення і реконструкції діючих харчових підприємств та побудову нових підприємств. Зазвичай у структурі собівартості харчової продукції найбільшу питому вагу складають прямі матеріальні витрати. Капітальні інвестиції впливають на зміну структури собівартості матеріальних запасів, що застосовуються у процесі виробництва та структури собівартості готової продукції в бік збільшення питомої ваги загальновиробничих витрат та у їх складі витрат на утримання і експлуатацію устаткування, а тому набуває актуальності подальший розвиток методичних підходів щодо обґрунтування планової величини цих витрат.

Планування є однією із функцій управління підприємством. В процесі планування застосовується облікова, нормативно-довідкова інформація тощо.

Дослідженням процесів планування, обліку, аналізу витрат і калькулювання собівартості продукції присвячені наукові праці вітчизняних та зарубіжних вчених-економістів: Голова С. Ф., Бутинця Ф.Ф., Заїнчковського А.О. Пушкаря М.С., Ткаченко Н.М., Чернелевського Л.М., Чумаченко М.Г., Осадчої Г.Г., Друри К. Хорнгрена Ч.Т., Фостера Дж.

На сучасному етапі потребує розширення застосування в процесі планування комплексних статей витрат математичних методів обґрунтування величини їх витрат на плановий період та побудова функції витрат.

Постановка завдання.

Вітчизняними та зарубіжними науковими школами запропоновані методичні підходи до здійснення процесу планування операційної, інвестиційної та фінансової діяльності підприємства, які мають подальший розвиток з метою їх удосконалення.

Диференціація витрат – це не що інше, як поділ витрат. [1,2,4]

Основними методами диференціації витрат з побудовою функції витрат є: *метод візуального пристосування (Visual – Fit Method)*; *метод вищої–нижчої точки (High-Low Method)*; *регресійний аналіз (Regression Analysis)*, що передбачає застосування *методу найменших квадратів (Least-Square Method)*; *спрощений статистичний аналіз (Simplified Statistical Analysis)*.

Всі ці методи базуються на аналізі статистичних (або прогнозних) даних про величину фактора витрат та витрати за певні рівновеликі періоди.

Метою даних досліджень є удосконалення методичних підходів щодо планування витрат на утримання і експлуатацію устаткування на підприємствах харчової та переробної промисловості з застосуванням методів диференціації витрат.

Результати

Вивчення динаміки витрат уможливорює оцінювання витрат і побудову їх функції. **Оцінка витрат (CostEstimation)** – це процес обчислення динаміки витрат, тобто встановлення кількісного взаємозв'язку між витратами й різними факторами на підставі дослідження діяльності.[ст.75, С.Ф.Голов Управлінський облік].

Як відомо, **функція витрат(CostFunction)** – це математичний опис взаємозв'язку між витратами та їх факторами.

$$y = ax + e, \quad (1)$$

де y - функція витрат, грн.; a - змінні витрати на одиницю фактора витрат, грн.; e - постійні витрати, грн.; x - фактор витрат у натуральному вимірі, машино-години роботи обладнання (для загальновиробничих витрат).

Метод візуального пристосування (Visual-FitMethod) – являє собою графічний підхід до побудови функції витрат. Пряма лінія функції витрат, визначається аналітиком шляхом візуального пристосування. [3, 4]

Метод вищої–нижчої точки(High-LowMethod) – функція витрат визначається на підставі припущення, що ставка змінних витрат на одиницю фактора витрат розраховується шляхом ділення різниці рівнів витрат на різницю фактора витрат. [3, 4]

Метод найменших квадратів(Least-SquareMethod)– дає змогу розрахувати елементи функції витрат a і e так, що сума квадратів відстані від усіх точок сукупності, що вивчається до лінії регресії є найменшою. [3, 4, 5]

До комплексної статті калькуляції „Витрати на утримання і експлуатацію устаткування” включаються: витрати на утримання й експлуатацію виробничого обладнання, цехового транспорту та інструментів і приладів в складі основних виробничих засобів для підтримки об'єктів у робочому стані (технічний огляд, технічне обслуговування); витрати на ремонти (поточні, середні), що здійснюються для підтримання об'єкта в робочому стані; сума сплачених орендарем платежів за користування наданими в оперативний лізинг (оренду) основних засобів; витрати на внутрішньозаводське переміщення вантажів; амортизаційні відрахування від

вартості виробничого обладнання, цехового транспорту та інструментів і приладів, інших необоротних матеріальних і нематеріальних активів тощо. [6, 7]

Вихідними даними при складанні кошторису витрат на утримання і експлуатацію машин та обладнання є: плановий склад обладнання і транспортних засобів, який визначається, виходячи з норм використання і обсягу виробництва, що планується; нормативи витрат рушійної енергії за окремими видами обладнання і середньої ціни (собівартості) окремих видів енергії; норми витрат купованих матеріалів для експлуатації і ремонту обладнання, враховуючи запасні частини, мастильні та обтиральні матеріали; норми амортизаційних відрахувань; нормативи обслуговування та ремонту обладнання і транспортних засобів підсобними робітниками; розрахунок розподілу продукції (робіт, послуг) допоміжних цехів; розрахунки потреби в малоцінних і швидкозношуваних предметах та інструментах, їх зносу і витрат на ремонт та відновлення тощо.

Бухгалтерський облік витрат на утримання і експлуатацію машин та обладнання ведеться на рахунку №91 „Загальновиробничі витрати”.

Діюча нормативна база щодо планування витрат на утримання і експлуатацію машин та обладнання, розроблена раніше і, не передбачає застосування при плануванні та аналізі альтернативних методів диференціації витрат.

На умовному прикладі розглянемо побудову функції витрат застосовуючи метод вищої–нижчої точки та метод найменших квадратів, вихідні дані для побудови функції витрат наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Вихідні дані для побудови функції витрат

Період	Час роботи обладнання, машино-годин (x)	Витрати на утримання і експлуатацію устаткування, грн. (y)
Січень	178	21477
Лютий	173	20370
Березень	185	20905
Квітень	170	20684
Травень	171	20063

Червень	168	19543
Липень	150	19046
Серпень	171	19334
Вересень	162	18245
Жовтень	177	20371
Листопад	158	19664
грудень	180	21132
Разом	2043	240834

Метод вищої–нижчої точки. Для побудови функції витрат необхідно знайти ставку змінних витрат на одну машино-годину роботи обладнання шляхом ділення різниці рівнів витрат при найвищому та найменшому завантаженні обладнання на різницю рівнів роботи обладнання, що наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Показники для побудови функції витрат методом вищої–нижчої точки

Показник	Фактор витрат, машино-години	Витрати на обслуговування обладнання, грн..
Найвища точка фактора витрат	185	20905
Найменше значення фактора витрат	150	19046
Різниця	35	1859

Ставка змінних витрат на 1 машино-годину: - 53,11 грн. $\left(\frac{1859}{35} = 53,11 \text{ грн.} \right)$

.

Застосовуючи формулу (1) розрахуємо постійні витрати у найвищій та у найнижчій точці фактора витрат.

Постійні витрати: - 11079,5грн. $(20905 - 53,11 \times 185 = 20905 - 9825,35 = 11079,5 \text{ грн.})$

або

Постійні витрати: - 11079,5грн. $(19046 - 53,11 \times 150 = 19046 - 7966,5 = 11079,5 \text{ грн.})$

Модель функції витрат побудована методом вищої–нижчої точки має вигляд:

$$y = 11079,5 + 53,11x \quad (2)$$

За наведеними вихідними даними побудуємо модель функції витрат **методом найменших квадратів**. При побудові функції даним методом використовуються всі дані про величину фактора витрат та величину витрат на утримання і експлуатацію обладнання.

Розглянемо два способи алгоритму розрахунку показників для побудови функції витрат.

Перший спосіб - з застосуванням середніх значень. В таблиці 3 наведений алгоритм розрахунку показників для побудови функції витрат. [4]

Таблиця 3

Алгоритм розрахунку показників для побудови функції витрат
методом найменших квадратів з застосуванням середніх величин

Період	Час роботи обладнання, машино-годин (x)	Витрати на обслуговування обладнання, грн. (y)	$(x - \bar{x})$	$(y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})^2$	$(x - \bar{x}) \times (y - \bar{y})$
1	2	3	4	5	6	7
Січень	178	21477	7,75	1407,5	60,0625	10908,125
Лютий	173	20370	2,75	300,5	7,5625	826,375
Березень	185	20905	14,75	835,5	217,5625	12323,625
Квітень	170	20684	-0,25	614,5	0,0625	-153,625
Травень	171	20063	0,75	-6,5	0,5625	-4,875
Червень	168	19543	-2,25	-526,5	5,0625	1184,625
Липень	150	19046	-20,25	-1023,5	410,0625	20725,875
Серпень	171	19334	0,75	-735,5	0,5625	-551,625
Вересень	162	18245	-8,25	-1824,5	68,0625	15052,125
Жовтень	177	20371	6,75	301,5	45,5625	2035,125
Листопад	158	19664	-12,25	-405,5	150,0625	4967,375
грудень	180	21132	9,75	1062,5	95,0625	10359,375
Разом	2043	240834	0,0	0,0	1060,25	77672,5
Середнє значення	170,25	20069,5	x	x	x	x

Ставка змінних витрат визначається за формулою (3).

$$a = \frac{\sum (x - \bar{x}) \times (y - \bar{y})}{\sum (x - \bar{x})^2} \quad (3)$$

Змінні витрати на 1 машино-годину, розраховані за формулою (3) склали – 73,25грн., $a = \frac{77672,5}{1060,25} = 73,25 \text{ грн.}$

Постійні витрати, розраховані за формулою (1) склали: - 7598,6875грн. $(20069,5 - 73,25 \times 170,25 = 20069,5 - 12470,8125 = 7598,6875 \text{ грн.})$.

Модель функції витрат побудована методом найменших квадратів з застосуванням середніх величин має вигляд:

$$y = 7598,6875 + 73,25x \quad (4)$$

Другий спосіб – з розв’язанням системи рівнянь. В таблиці 4 наведений алгоритм розрахунку показників для побудови функції витрат. [3]

Таблиця 4

Алгоритм розрахунку показників для побудови функції витрат методом найменших квадратів з розв’язанням системи рівнянь

Період	Час роботи обладнання, машино-годин (x)	Витрати на обслуговування обладнання, грн. (y)	x^2	xy
1	2	3	4	5
Січень	178	21477	31684	3822906
Лютий	173	20370	29929	3524010
Березень	185	20905	34225	3867425
Квітень	170	20684	28900	3516280
Травень	171	20063	29241	3430773
Червень	168	19543	28224	3283224
Липень	150	19046	22500	2856900
Серпень	171	19334	29241	3306114
Вересень	162	18245	26244	2955690
Жовтень	177	20371	31329	3605667
Листопад	158	19664	24964	3106912
грудень	180	21132	32400	3803760
Разом	2043	240834	348885	41079666
Середнє значення	170,25	x	x	x

$$\sum y = a \sum x + nv \quad (5);$$

$$\sum xy = v \sum x + a \sum x^2 \quad (6),$$

де, y - загальні витрати; x - значення фактора витрат; a - змінні витрати на одиницю діяльності; v - загальні постійні витрати; n - кількість спостережень.

$$240834 = 2043a + 12v \quad (6)$$

$$41079666 = 348885a + 2043v \quad (7)$$

Щоб розв’язати систему рівняння для a , помножимо перше рівняння системи на середнє значення x .

$$41001988,5 = 347820,75a + 2046v \quad (8)$$

Тепер вирахуємо рівняння (8) від рівняння (7), $77677,5 = 1064,25a$.

Розрахуємо змінні витрати на одиницю фактора витрат

$$a = \frac{77677,5}{1064,25} = 72,99 \text{ грн.}$$

Підставивши значення a у рівняння (1) розрахуємо постійні витрати.

$$240834 = 2043 \times 72,99 + 12e, \quad e = \frac{240834 - 149171,12}{12} = \frac{91662,88}{12} = 7638,57 \text{ грн.}$$

Модель функції витрат побудована методом найменших квадратів з розв'язанням системи рівнянь має вигляд:

$$y = 7638,57 + 72,99x \quad (9)$$

В таблиці 5 наведено порівняння побудованих функцій витрат із застосуванням різних методів диференціації витрат.

Таблиця 5

Моделі функції витрат за різних методів диференціації витрат

Методи диференціації витрат	Модель функції витрат
1. Метод вищої–нижчої точки	$y = 11079,5 + 53,11x$
2. Метод найменших квадратів:	
- перший спосіб - з застосуванням середніх значень	$y = 7598,6875 + 73,25x$
- другий спосіб – з розв'язанням системи рівнянь	$y = 7638,57 + 72,99x$

З даної ілюстрації видно, що є різниця між результатами розрахунків. Ця різниця може виявитися важливою при прийнятті того чи іншого управлінського рішення залежно від об'єкту і мети аналізу. Тому при диференціації витрат харчовим виробництвом необхідно використовувати комплексні, взаємопов'язані методи наукового планування та аналізу, перевіряючи один метод іншим.

Висновки. Представлені методи диференціації витрат можуть застосовуватися при планування та аналізі комплексних статей витрат (витрати на підготовку і освоєння виробництва нових видів продукції, витрати на утримання і експлуатацію машин та обладнання, загальновиробничі витрати, адміністративні витрати, витрати на збут тощо) на підприємствах харчової промисловості, враховуючи сезонний характер виробництва. Таблична форма подання управлінської інформації, дозволить змінюючи значення даних вихідної функції наводити декілька альтернативних варіантів розрахунку показників з застосуванням інформаційних технологій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Апчерч. А. Управленческий учет: принципы и практика. – М.: Финансы и статистика, 2002, - 952с.
2. Атамас П.Й. Управлінський облік. – К. 2006. – 439с.
3. Голов С.Ф. Управлінський облік. – К.: Літра, 2003. – 703с.
4. Давидович І.Є., Контролінг: Навчальний посібник. – К.: «Центр учбової літератури» 2008. – 548с.
5. Друри К., Управленческий и производственный учет. Учебник. – М.: ЮНИТИ. 2003. – 1071с.
6. Раденька Л.П., Овод Л.В. Управлінський облік: Навчальний посібник – К.: Видавничий центр «Академія», 2007 – 350с.
7. Чернелевський Л.М., Осадча Г.Г., Управлінський облік на підприємствах харчової промисловості: Навчальний посібник. – К.: «Пектораль», 2005. – 359.