

промисловості, що не мають достатньої кількості статистичної інформації, яка б дала змогу провести повноцінні статистичні дослідження:

- 1) закони розподілу, покладені в основу поведінки випадкових величин математичної моделі грошових потоків, необхідно брати в такій послідовності – рівномірний, Сімпсона, нормальний – відповідно від самого статистично малоінформативного процесу управління інвестиціями до більш статистично інформативного етапу виробництва;
- 2) під час визначення параметрів обраних законів розподілу на початкових етапах потрібно приймати $\sigma = 0,1M(X)$, потім у міру нагромадження інформації про розкид значень параметрів або замінити відповідними обчисленими, або замінити на $\sigma = 0,3M(X)$.

Впровадження наданих науково обґрунтованих рекомендацій в систему управління грошовими потоками дасть змогу знизити ризики і підвищити ефективність управління грошовими потоками підприємства-автовиробника.

Література

1. Дослідження міжнародної організації автовиробників OICA. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.oica.net/wp-content/uploads/all-vehicles-2010.pdf>.
2. Холод Н.И. Экономико-математические методы и модели : учебн. пособ. / Н.И. Холод, А.В. Кузнецов, Я.Н. Жажар и др. / под общ. ред. А.В. Кузнецова. – Мн. : Изд-во БГЭУ, 1999. – 413 с.
3. Минько А.А. Статистический анализ в MS EXCEL / А.А. Минько. – М. : Изд. дом "Вильямс", 2004. – 448 с.
4. Ширяев А.Н. Основы стохастической финансовой математики / А.Н. Ширяев. – Т. 1. Факты. Модели. – М. : Изд-во "Фазис", 1998. – 512 с.
5. Юдин Д.Б. Математические методы управления в условиях неполной информации / Д.Б. Юдин // Задачи и методы стохастического программирования. – Красанд, 2010. – 400 с.

Gizatulin A.M., Klevanskaya I.L. Стохастическая модель денежных потоков предприятий автомобилестроения

Рассмотрен вопрос получения достоверных статистических данных о денежных потоках на предприятиях автомобильной промышленности с недостаточным количеством статистических данных для проведения полноценных статистических исследований с учетом фактора неопределенности. В детерминированную экономико-математическую модель была добавлена стохастическая компонента, которая отразила влияние колебания цен на производственные ресурсы: электроэнергию, сырье, топливо, стоимость оплаты труда.

Ключевые слова: экономико-математическая модель, стохастическая модель, денежные потоки, риск, неопределенность, математическое ожидание.

Gizatulin A.M., Klevanskaya I.L. The stochastic model of cash flows

In the article considered the question of receipt of reliable statistical data about cash flows on the enterprises of car industry that does not have a sufficient amount of statistical data for realization a full-fledged statistical researches adjusted for uncertainty factor. In determine economic-mathematical model was added stochastic component that represent variation of prices on manufacturing resources: electricity, raw materials, fuel, and remuneration of labour.

Keywords: economic-mathematical model, stochastic model, cash flows, risk, uncertainty, expectation value.

УДК 657.1:655

Доц. А.М. Должанський, канд. екон. наук;
доц. Й.В. Канак, канд. екон. наук – Львівська КА

РОЗПОДІЛ НЕПРЯМИХ ВИТРАТ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ КОМПЛЕКСНИХ СТАТЕЙ ТА НОРМАТИВНОГО МЕТОДУ

Запропоновано методику розподілу непрямих витрат із застосуванням комбінованого способу, за якого окремі комплексні статті розподіляються відповідно до обраних для них баз розподілу. Розроблено методику обліку та розподілу непрямих витрат за нормативним методом комплексних статей у системі синтетичних рахунків для поліграфічних підприємств.

Ключові слова: непрямі витрати, бази розподілу, комплексні статті витрат, нормативний метод, собівартість виготовленої продукції.

Вступ. Господарські операції на поліграфічних підприємствах відображаються у відповідних формах первинних документів. При цьому, документообіг з обліку непрямих витрат здійснюється за загальноствановленими правилами, проте документування певних господарських операцій потребує уточнення змісту вже розроблених і затверджених форм первинних документів. Таким чином, питання організації первинного обліку непрямих витрат на поліграфічних підприємствах на сьогодні є актуальним.

Актуальність теми. Проблеми організації розподілу непрямих витрат з використанням комплексних статей у різний період досліджували провідні вчені-економісти, а саме: А. Балдінов, В. Бачинський, Ф. Бутинець, Т. Бутинець, Н. Врублевський, В. Каледін, М. Крилов, Я. Крупка, М. Кужельний, В. Лінник, В. Палій, Я. Соколов, В. Сопко, С. Стукова, І. Тішков, Н. Ткаченко, Ф. Жором та К. Дюпуї. Проте, на цей час, у науково-практичній літературі питання використання комплексних статей з обліку непрямих витрат на поліграфічних підприємств не знайшло широкого відображення. Таким чином, воно є актуальним для подальшого проведення науково-практичних дискусій.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження – удосконалення методики ведення первинного обліку непрямих витрат з використанням комплексних статей на поліграфічних підприємствах. Правильно організований облік непрямих витрат на поліграфічних підприємствах є запорукою проінформованості про складову частину собівартості друкованої продукції.

Згідно з вимогами нормативно-правових актів, які набули чинності впродовж останніх років, відбувається поглиблення суперечностей щодо порядку розподілу непрямих витрат. Адже згідно з умовами стандартів з бухгалтерського обліку та Податкового кодексу [5], виробнича собівартість продукції складається лише із прямих та загальновиробничих витрат. Останні формуються з двох великих груп непрямих витрат:

- витрати на організацію виробництва та управління цехами;
- витрати на утримання та експлуатацію машин і устаткування.

З цього приводу проф. І.Е. Тішков та економіст А.І. Балдінов зазначають, що "...за техніко-економічним призначенням витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання є основними витратами, за способом включення в собівартість продукції – непрямі, а за складом – комплексні" [1, с. 253]. Таким чином, на синтетичному рахунку 91 "Загальновиробничі вит-

рати" виникають складності щодо застосування єдиного методу розподілу витрат із використанням таких об'єктивних причин:

- до цього рахунку залучають різні за економічним змістом статті витрат, що зумовлює застосування відповідних баз розподілу;
- на поліграфічних підприємствах застосовують значну кількість технологічних систем, у кожній з яких виготовляються неоднорідні види продукції, отже, згадані витрати не можуть відноситись на конкретні вироби методом прямого підрахунку, що спричиняє необхідність в організації обліку непрямих витрат у місяцях їх виникнення;
- у разі застосування електронно-обчислювальної техніки з'являється можливість організації обліку за комплексними статтями витрат з подальшим виділенням аналітичних рахунків;
- максимальне вирівнювання нормативної і фактичної величин комплексних витрат.

Чимало учених-економістів вважає за доцільне здійснювати розподіл витрат за кожним елементом, зокрема, за властивою ознакою, але при цьому пропонують відмовитись від групування непрямих виробничих витрат у комплексні статті [4, с. 47-49; 8, с. 112,113]. З цього приводу вважаємо вдалим критичне зауваження С.О. Стукова: "...не можна забувати, що групування витрат за калькуляційними статтями зумовлено також необхідністю відобразити величину витрат окремих рівнів управління... В даному випадку на перший план висуваються не обліково-технічні моменти, а зацікавленість в поглибленні господарського розрахунку в усіх ланках виробництва та управління" [6, с. 155].

Спрощені методи калькулювання собівартості, які ґрунтуються на статистичному вивченні співвідношення між собівартістю окремих видів продукції та подальшим використанням визначених пропорцій, мають широке застосування у французькому виробничому обліку при розподілі непрямих витрат між виробами. До цих методів варто віднести методи еквівалентності, балів та характерних чисел.

Вважаємо, що в разі впровадження спрощеної методики обліку непрямих витрат керівники позбавляються можливості здійснювати контроль за функціонуванням деяких структурних підрозділів та виконанням ними певних технологічних процесів і, в кінцевому результаті, втрачається можливість отримання інформації щодо дійсної структури непрямих витрат за кожною статтею зокрема.

Учені-економісти Н.Д. Врублевський та М.Ф. Крилов найбільш прогресивним напрямом в удосконаленні розподілу непрямих витрат вважають застосування комбінованого способу, за яким окремі статті комплексних статей витрат розподіляються відповідно до обраних для них баз розподілу [2, с. 67-77]. Цю точку зору підтримує професор Н.М. Ткаченко, котрий зазначає, що "...непрямі витрати створюють комплексні статті калькуляції (тобто складаються з витрат, що включають декілька елементів), які відрізняються за функціональною роллю у виробничому процесі" [7, с. 303].

Вважаємо цю методику найбільш доцільною для застосування на малих поліграфічних підприємствах завдяки збереженню комплексних статей

витрат та підвищенню рівня достовірності визначення величини витрат за кожним видом продукції. При цьому, розрахунки здійснюються за функціональною залежністю на основі використання декількох ознак розподілу.

Оскільки до рахунку загальноновиробничих витрат входять різні за своїм економічним змістом статті витрат, ми пропонуємо диференціювати комплексні статті витрат за субрахунками, на яких облік витрат здійснюватиметься в розрізі окремих статей (табл. 1). Для вдосконалення методики ведення обліку в цьому напрямі видається доречною пропозиція економіста В.Є. Каледіна, який вважає, що "...подальше вдосконалення статей витрат буде досягнуто шляхом їх розширення при умові подальшої автоматизації обліку, вдосконалення технічного нормування" [3, с. 7].

Табл. 1. Номенклатура статей витрат до рахунку 91 "Загальноновиробничі витрати"

Назва витрат	
Витрати на організацію та управління виробництвом	Витрати на утримання та експлуатацію машин і устаткування
<i>Субрахунки комплексної статті</i>	
Витрати на організацію та управління виробництвом комп'ютерного відділу	Витрати на експлуатацію виробничого устаткування
Витрати на організацію та управління виробництвом монтажного відділу	Витрати на поточний ремонт устаткування
Витрати на організацію та управління виробництвом друкарського цеху	Витрати на переміщення вантажів територією підприємства
Витрати на організацію та управління виробництвом брошурувально-палітурного цеху	
<i>Статті витрат</i>	
Сировина й матеріали для технологічного випробування	Матеріали для виробничого устаткування
Запасні частини для ремонту основних засобів	Вартість змінних запчастин для машин і устаткування
Вартість малоцінних та швидкозношуваних предметів загальноновиробничого характеру	Вартість малоцінних та швидкозношуваних предметів, використаних у процесі експлуатації машин і устаткування
Оплата праці апарату управління	Оплата праці працівників, які обслуговують устаткування
Відрахування на соціальні заходи	Відрахування на соціальні заходи
Амортизація основних засобів	Амортизація основних засобів
Амортизація інших необоротних матеріальних активів	Амортизація інших необоротних матеріальних активів
Амортизація нематеріальних активів	
Витрати на службові відрядження	Витрати на службові відрядження працівників
Витрати на опалення, освітлення та інше утримання виробничих приміщень	

До істотних недоліків розподілу непрямих витрат, виявлених на досліджуваних малих поліграфічних підприємствах, потрібно віднести відсутність достатньої аналітичності обліку накладних витрат, що спотворює фактичну вартість окремих видів продукції. Таким чином, виникає потреба у деталізації накладних витрат та впровадження диференційованих методів їх розподілу

лу. Для визначення функціональної залежності між статтями витрат і методами розподілу здійснено вибір економічно обгрунтованої бази розподілу.

Кошторисні ставки комплексних статей витрат як складові нормативно-довідкової інформації використовують у нормативному методі обліку витрат на виробництво. Доцільність використання кошторисних ставок підтверджують також зарубіжні вчені Ф. Жор та К. Дюпуї: "...на підприємствах в даний час розрізняють загальну бухгалтерію та аналітичну (тобто виробничу та кошторисну бухгалтерію)...Кошторисний бухгалтерський облік виступає в якості прогностичного" [9, с. 3].

Оскільки непрямі витрати поділяють на постійні та змінні, то це зумовлює необхідність коригування кошторисної ставки на обсяг випуску продукції. Передусім, це стосується витрат на паливно-мастильні матеріали для технологічних цілей. Таким чином, для списання на виробництво певного виду продукції суми непрямих витрат використовують встановлені норми, розроблені відповідно до особливостей технології. Облік непрямих витрат ведуть за нормами з подальшим визначенням фактичних витрат та коригуванням на величину відхилення, із визначенням винних осіб. Величину фактичних витрат визначають на підставі показників контрольно-вимірювальних приладів або пропорційно до кількості відпрацьованих машино-годин.

Для вдосконалення системи обліку непрямих витрат ми запропонували метод розподілу відхилень від норм за окремими статтями комплексних витрат. Під час виконання розрахунку необхідно визначити питому вагу кожної зі статей витрат і відповідно до них здійснити розподіл відхилень непрямих витрат. Застосовуючи цей метод, необхідно використовувати інформацію з первинних документів про величину фактичних витрат, що дасть змогу зіставити їх з нормативно-довідковими даними за окремими субрахунками комплексних витрат.

Розподіл статей непрямих витрат на основі визначення питомої ваги відхилень доцільно здійснювати за формулою

$$D_{bj}^{mp} = \sum_{e=1}^{n \rightarrow \infty} \left(\frac{D_{bi} \cdot M_v \cdot P_v}{T_i} \cdot T_j \right). \quad (1)$$

Умовні позначення до формул наведено у табл. 2.

Табл. 2. Умовні позначення до формул

Позначення	Зміст позначення
D_b	загальна сума відхилень від норм витрат з утримання та експлуатації машин і устаткування в цеху
D_{bj}^{mp}	сума відхилень матеріальних або трудових витрат, віднесена на j-тий вид поліграфічної продукції, в якій містяться витрати з утримання та експлуатації машин і устаткування
D_{bi}	сума відхилень витрат з утримання та експлуатації машин і устаткування i-го виду виробничого обладнання
mp	питома вага відхилень з матеріальних або трудових витрат до загальної суми відхилень за окремим субрахунком витрат з утримання та експлуатації машин і устаткування

m, p	ознака, що характеризує належність до матеріальних або трудових витрат номер (назва) субрахунку витрат з утримання та експлуатації машин і устаткування за значення e від 1 до n
n	кількість субрахунків витрат з утримання та експлуатації машин і устаткування за $n = \sum e$
T_i	машино-години відпрацьовані i-м видом устаткування в звітному періоді
T_j	машино-години відпрацьовані i-м видом устаткування для виготовлення j-го виробу

У разі використання цієї формули варто враховувати такі обмеження:

$$D_{bi} = \sum_{e=1}^{n \rightarrow \infty} D_{bi}^{mp}; \quad D_b = \sum_{e=1}^{n \rightarrow \infty} D_{bj} = \sum_{e=1}^{n \rightarrow \infty} D_{bi} \quad (2)$$

Розрахунок відхилень за статтею "Знос малоцінних та швидкозношуваних предметів" пропонуємо здійснювати за спрощеною формулою:

$$D_{bj} = \sum_{e=1}^{n \rightarrow \infty} \left(\frac{D_{bj}}{T_i} \cdot T_j \right). \quad (3)$$

Це обгрунтовується тим, що наведена стаття складається лише з одного виду витрат. У разі комп'ютерного оброблення первинних документів забезпечується можливість оперативного отримання інформації про величину і причини відхилень за статтями непрямих витрат та за кожним субрахунком. Зведений облік непрямих витрат доцільно здійснювати з використанням відомостей, а саме: обліку витрат за статтями, у яких нагромаджено дані про величину непрямих витрат за субрахунками комплексних статей; розподілу відхилень за статтями витрат із визначенням величини відхилень та їх питомої ваги; розподілу непрямих витрат за замовленнями з узагальненням та перегрупуванням інформації, наведеної у перших двох відомостях; і, зрештою, формування зведеної інформації за рахунком "Загальновиробничі витрати".

Варто звернути увагу, що відомості обліку та розподілу відхилень за статтями витрат відкриваються для кожної комплексної статті. У додатках наведено розрахунки за комплексною статтею витрат на утримання та експлуатацію машин і устаткування, а для отримання вихідної інформації про витрати на організацію та управління виробництвом окремих структурних підрозділів використано цифрову інформацію допоміжної відомості.

За результатами дослідження ми розробили і запропонували методику обліку та розподілу непрямих витрат за нормативним методом комплексних статей витрат у системі синтетичних рахунків для малих поліграфічних підприємств (рис.), основними процедурами якої є такі операції: 1 – списання матеріалів за обліковими цінами; 2 – списання вартості переданих в експлуатацію МШП, які безпосередньо непов'язані з виробництвом продукції; 3 – нарахування заробітної плати, яка не відноситься на конкретні види продукції; 4 – нарахування резерву для оплати відпусток; 5 – нарахування зобов'язань із страхування; 6 – нарахування зносу необоротних активів; 7 – списання витрат, за грошовими операціями; 8 – списання витрат невиробничого характеру; 9 – списання витрат наданих послуг, підзвітних сум тощо; 10 – нарахування

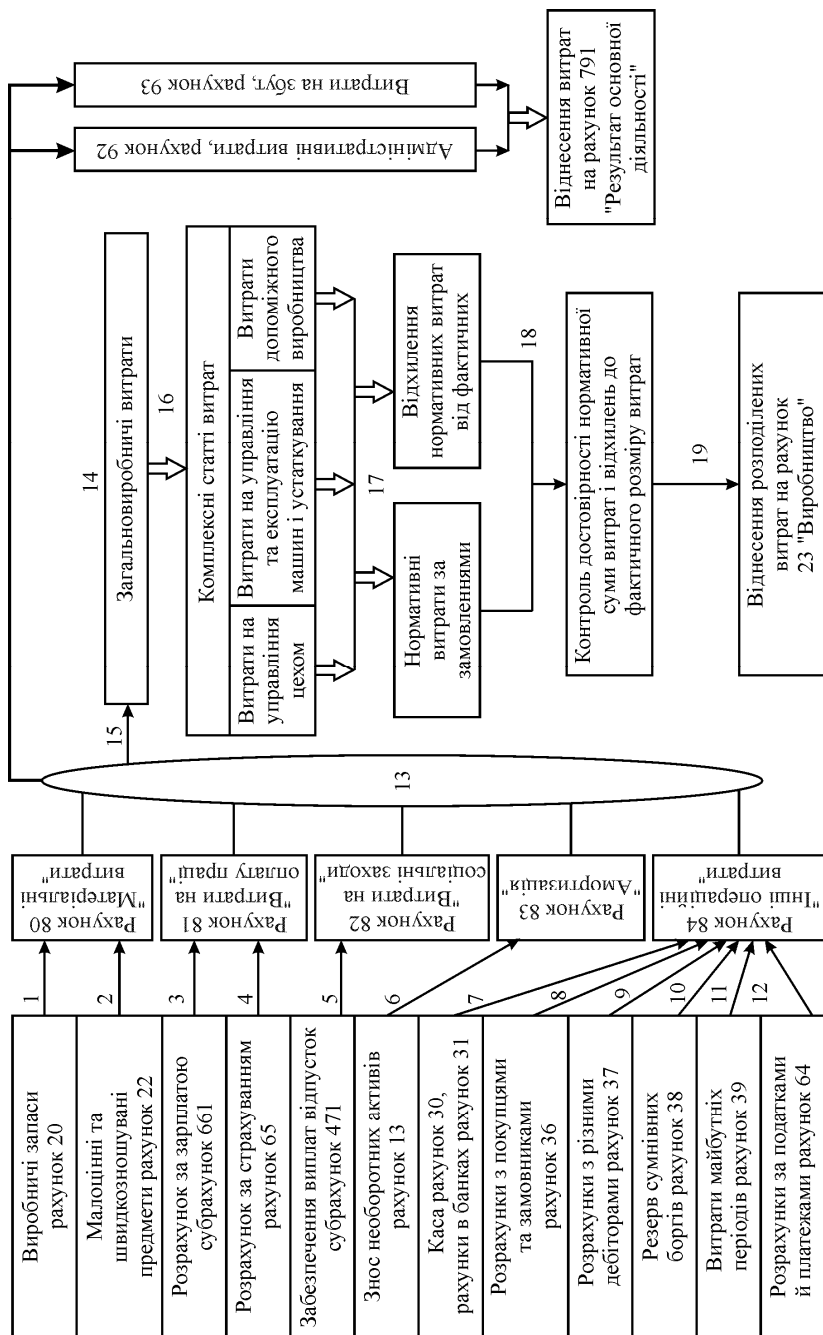


Рис. 1. Схема розподілу непрямих витрат та комплексних статей з використанням нормативного методу

резерву сумнівних боргів; 11 – списання витрат майбутніх періодів на витрати звітного періоду; 12 – нарахування податків і платежів до бюджетів; 13 – перегруповання і списання витрат за центрами відповідальності та статтями витрат; 14,15 – визначення сум непрямих витрат; 16 – поділ загальнопромислових витрат за комплексними статтями; 17 – поділ фактичних витрат комплексних статей на нормативні відповідно до кошторисів і визначення відхилення; 18 – зіставлення фактичних і нормативних витрат; 19 – розподіл непрямих витрат за окремими замовленнями відповідно до обраної бази розподілу; 20 – проведено списання адміністративних витрат і витрат на збут на фінансові результати основної діяльності.

У разі застосування обчислювальної техніки розподіл відхилень від нормативів витрат за статтями доцільно здійснювати за кожним замовленням, що сприятиме визначенню собівартості виготовленої продукції з найменшою похибкою.

Висновки. Рекомендовано аналітичний облік непрямих витрат на рахунок 91 "Загальнопромислові витрати" вести за двома групами: 1) витрати на організацію та управління виробництвом, які безпосередньо пов'язані з організацією виробничого процесу в структурних підрозділах; 2) витрати на утримання та експлуатацію машин і устаткування.

Облік непрямих витрат повинен надавати можливість отримувати інформацію для управління процесами виробництва на підприємствах досліджуваної галузі.

Література

1. Балдинова А.И. Бухгалтерский учет : учебник / А.И. Балдинова, Т.Н. Дементей, Е.И. Завидова и др. / под ред. И.Е. Тишкова. – Изд. 4-ое, [перераб. и доп.]. – Минск : Изд-во "Высш. шк.", 1999. – 746 с.
2. Врублевский Н.Д. Совершенствование нормативного метода учета / Н.Д. Врублевский, М.Ф. Крылов. – М. : Изд-во "Финансы и статистика", 1987. – 103 с.
3. Каледин В.Е. Учет расходов на содержание и эксплуатацию оборудования / В.Е. Каледин. – М. : Изд-во "Финансы и статистика", 1975. – 62 с.
4. Косминский Б.В. Себестоимость в плановом ценообразовании / Б.В. Косминский. – М. : Изд-во "Наука", 1972. – 182 с.
5. Податковий кодекс України від 02.12.2010 р., № 2755-VI. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.liga.net>.
6. Стуков С.А. Современные методы калькулирования себестоимости / С.А. Стуков. – Калинин : Изд-во КГУ, 1980. – 86 с.
7. Ткаченко Н.М. Бухгалтерський фінансовий облік на підприємствах України з різними формами власності : навч. посібн. / Н.М. Ткаченко. – Вид. 3-тє, [перероб. та доп.]. – К. : Вид-во А.С.К., 1998. – 784 с.
8. Шпиг А.А. Внутрихозяйственный бухгалтерский контроль в торговле : учебн. пособ. / А.А. Шпиг. – Донецк : Изд-во ДИСТ, 1975. – 42 с.
9. Gore F. Comptabilite generale de l'entreprise industrielle et commerciale / F. Gore, C. Dupouy // Technique et droit comptables. – Paris : Edition Montchrestien, 1975. – 931 p.

Должанский А.Н., Канак Й.В. Распределение непрямых расходов с использованием комплексных статей и нормативного метода

Предложена методика распределения непрямых расходов с использованием комбинированного способа, при котором отдельные комплексные статьи распределяются в соответствии с выбранными базами распределения. Разработана методика учета и распределения непрямых расходов нормативным методом комплексных статей в системе синтетических счетов для полиграфических предприятий.

Ключевые слова: непрямые расходы, базы распределения, комплексные статьи расходов, нормативный метод, себестоимость произведенной продукции.

Dolzhangsky A.N., Kanak Yo.V. The distribution of indirect expenses with the using of complex article and the normative approach

The outer suggests the methodology of the distribution of indirect expenses with the using of the integrated method providing some complex article witch are divided according to their bases of the distribution. The author worked out the methodology of calculation and indirect expenses according to the normative method of the complex article in the system of sythetic accounts for printing industry.

Keywords: indirect costs, base distribution, integrated expenditure, normative method, the cost of manufactured products.

УДК 614.843 (075.32)

Доц. І.О. Мовчан, канд. техн. наук;

проф. Е.М. Гуліда, д-р техн. наук – Львівський ДУ БЖД

ВИБІР МОДЕЛІ ВИЗНАЧЕННЯ ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ

На підставі аналізу основних положень теорії надійності та методу статистичного моделювання показників надійності отримано математичні моделі для визначення пожежного ризику для різних об'єктів господарювання міста. Розроблено методологію обґрунтованого вибору для відповідних об'єктів експоненціального закону розподілу, розподілу Вейбула та нормального (закону Гауса). Це дає змогу значно підвищити якість прогнозу під час виконання дій, які пов'язані з оптимізацією та управлінням пожежними ризиками міста, використанням критеріїв, що враховують прямі збитки від пожеж та витрати на спорядження протипожежного захисту об'єктів.

Ключові слова: пожежний ризик, модель пожежного ризику, метод статистичного моделювання, експоненціальний розподіл, розподіл Вейбула, нормальний розподіл.

Сучасний стан проблеми. Результати аналізу статистичних даних показують, що з кожним роком кількість пожеж у містах України зростає з одночасним зростанням кількості загиблих людей унаслідок пожеж. Тому в державі необхідні впроваджувати такі заходи, які зменшували б кількість жертв у будь-яких надзвичайних ситуаціях. У цьому напрямку основним заходом запобігання надзвичайним ситуаціям, зокрема і пожеж, є визначення на підставі прогнозу пожежного ризику виникнення надзвичайних ситуацій. У світовій практиці використовують класифікацію ризиків (за імовірністю) стосовно участі людини у надзвичайних ситуаціях та відповідними наслідками від них. Наприклад, згідно з рекомендаціями [1] пожежні ризики класифікують так: 1) незначний ризик $\varepsilon \leq 10^{-6}$; 2) прийнятний ризик $\varepsilon = 10^{-6} - 5 \cdot 10^{-5}$; 3) високий (терпимий) ризик $\varepsilon = 5 \cdot 10^{-5} - 5 \cdot 10^{-4}$; 4) неприйнятний ризик $\varepsilon > 5 \cdot 10^{-4}$.

Вперше ризики почали визначати у США для обґрунтування не виникнення надзвичайних ситуацій під час побудови атомних електростанцій та для розроблення заходів щодо їх зменшення [2]. У деяких випадках поняття ризик використовують для визначення основних чинників пожежогасіння [3]. Перші спроби теоретично визначити значення пожежного ризику для споруд виробничого призначення наведено в роботі [4]. За основу для визначення пожежного ризику ε прийнято розподіл Вейбула¹, тобто

¹ Розподіл Вейбула (англ. Weibull distribution) – неперервний розподіл ймовірностей. Названий на честь Валоді Вейбула (англ. Waloddi Weibull), який навів детальний опис цього розподілу в 1951 році, хоча першим його відкрив Фреше (1927), а застосував Розін та Рамлер в 1933 р. для опису розподілу розміру гранул.

$$\varepsilon = 1 - \exp \left[- \left(\frac{\tau}{a} \right)^b \right], \tag{1}$$

де: a – параметр масштабу; b – параметр форми густини розподілу; τ – загальне значення напрацювання об'єкта.

Загалом можна стверджувати, що в Україні ще не розроблено методології визначення пожежного ризику, за допомогою якої була б можливість прогнозувати виникнення різних надзвичайних ситуацій, зокрема і пожеж. Тому ставиться задача в першому наближенні розробити методологію обґрунтованого вибору математичної моделі для визначення пожежного ризику в місті для різних об'єктів господарювання.

Мета роботи. Розробити методологію обґрунтованого вибору математичної моделі для визначення пожежного ризику об'єктів господарювання міста, що забезпечить прогнозування пожеж та їх запобігання.

Постановка задачі та її розв'язання. Аналізуючи основні положення теорії надійності [5-7], встановлено, що для обґрунтування вибору математичної моделі визначення пожежного ризику найбільш доцільно використовувати розподіл Вейбула, густину якого можна визначити за залежністю

$$f(\tau) = \frac{b}{a} \left(\frac{\tau}{a} \right)^{b-1} \cdot \exp \left[- \left(\frac{\tau}{a} \right)^b \right], \tag{2}$$

де: a – параметр масштабу, наприклад, середнє значення напрацювання об'єкта на відмову T_B ; b – параметр форми густини розподілу; τ – загальне значення напрацювання об'єкта.

Розглянемо вплив значення параметра форми густини розподілу b на форму функції густини розподілу Вейбула. Для розгляду цього питання прийемо такі вихідні дані: 1) параметр форми густини розподілу $b = 1; 2; 3; 4$; 2) параметр масштабу $a = 100$ год; 3) тривалість часу $\tau = 0; 20; 40; 60; 80; 100$ год. При $b = 1$ залежність (1) набуває вигляду

$$f(\tau) = \frac{1}{a} \cdot \exp \left[- \left(\frac{\tau}{a} \right) \right]. \tag{3}$$

Використовуючи залежність (3) та вихідні дані, отримуємо відповідно значення $f(\tau) = 0,01; 0,00819; 0,0067; 0,00549; 0,00449; 0,00368$. Аналогічні розрахунки виконуємо для інших вихідних даних і за отриманими результатами будемо графічні залежності (рис. 1).

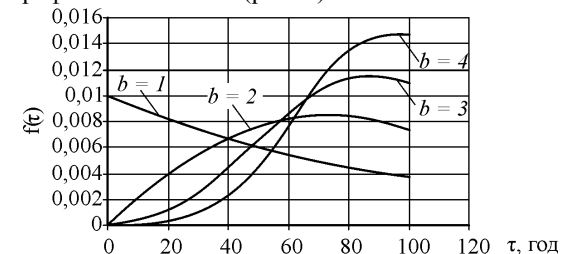


Рис. 1. Графічні залежності функції густини розподілу Вейбула від значення параметра форми b