

**В.А. ГАВРИЛЕНКО, д.е.н., професор,**  
**В.Ю. ЗВЕНЯЧКІНА,**  
Донецький національний технічний університет

## **ОЦІНКА ВПЛИВУ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ НА ВИТРАТИ НА ВИДОБУТОК ВУГІЛЛЯ**

**Анотація.** Розглянуто методичні підходи по моделюванню впливу основних факторів на витрати на вугільних шахтах. Запропоновано моделі кількісної оцінки впливу відтворювального процесу, амортизаційної політики, концентрації виробництва, режимів праці і відпочинку трудящих та повторного використання матеріалів на собівартість видобутку вугілля, які дозволяють виявити конкретні причини, що викликали її погіршення, а також визначити внутрішні резерви підвищення ефективності виробництва.

**Ключові слова:** витрати, собівартість, фактори, закономірності зміни собівартості, моделювання, оцінка.

**I. Вступ.** Комплекс заходів, що передбачається урядом України для стабілізації економіки в умовах ринкових відносин об'єктивно вимагає переходу всіх підприємств і галузей промисловості до противитратних методів господарювання, спрямованих на всіляке зниження собівартості продукції.

Пошук резервів зниження собівартості вимагає проведення комплексного економічного аналізу витрат на виробництво, визначення складу, характеру і ступеня впливу на її рівень головних техніко-економічних факторів. Фактично немає жодної більш-менш істотної зміни в техніці, технології, системі організації праці і виробництва, що не позначилася б на загальному рівні виробничих витрат, розмірі витрат окремих видів ресурсів, їхній питомій вазі в складі собівартості продукції.

Для оцінки залежності собівартості від факторів виробництва

застосовуються наступні методи [1;2,с.67-109;3,с.137-223;4;5;6,с.264-278;7;8,с.3-59;9]: індексний, групування, відносні показники, математична статистика, техніко-економічні розрахунки. Вибір методу оцінки впливу факторів на собівартість видобутку вугілля обумовлений фізичною сутністю кожного фактора: можливістю вираження показника фактора у визначених одиницях виміру; наявністю залежності між факторами; можливістю одержання інформації про величину показника, що відбиває даний фактор. Крім того, вибір методу залежить від ряду обставин, головними з яких є рівень управління, необхідна деталізація розрахунків, характер і складність взаємодії різних процесів з даним фактором, період планування й ін. Значний розвиток одержали індексний метод та моделювання собівартості видобутку вугілля за допомогою багатфакторних регресійних рівнянь.

Індексний метод пропонують використовувати для взаємопов'язаної кількісної оцінки впливу показників-факторів на приріст головного результативного показника [6]. Комплексне застосування індексного методу з урахуванням специфіки вугільних шахт дозволяє значно поглибити і розширити кількісний аналіз динаміки витрат на видобуток вугілля, ефективності цих витрат, більш повно оцінювати вплив матеріально-технічних і соціально-економічних умов виробництва кожної вугільної шахти на результати господарської діяльності.

При моделюванні собівартості вугілля найбільш важливе відбирання факторів, що включаються в регресійні моделі. З одного боку, собівартість формується під впливом істотно різних і часто взаємозалежних факторів, число яких досягає кілька десятків. Тому збільшення їхньої кількості в моделі не тільки не підвищує, але найчастіше знижує точність розрахунків. Загальновизнаного методу ранжирування факторів по значимості поки не існує, хоча маються окремі розробки [10,с.44-66;11;12,с.18-19].

Модель собівартості вугілля автори багатьох робіт рекомендують використовувати при її плануванні найчастіше на рівні об'єднання, басейну або групи шахт. Використання моделей для визначення собівартості вугілля по

окремих шахтах не представляється можливим внаслідок великих погрішностей розрахунків (15 – 25%). Кореляційно-регресійні моделі собівартості будуються на основі фактичного статистичного матеріалу за даними шахт, що мають різні природні умови, різноманітні технічні засоби, що працюють в аналогічних умовах, різну ступінь організації і концентрації виробництва. Розроблені для умов Донецького басейну регресійні моделі витрат живої й упредметненої праці являють собою ступінні залежності цих витрат від 12 факторів для груп шахт із пологістими і похилими шарами вугілля й антрациту і від 11 факторів для груп шахт із крутими шарами вугілля [12,с.18-19]. Моделі, що рекомендуються, по виробничих процесах придатні для рішення чисто локальних задач.

Факторний аналіз володіє цілим поруч переваг у порівнянні з кореляційним і регресійним аналізом. Сутність методу факторного аналізу визначається переходом від великої кількості ознак до малої кількості, але максимально інформативних ознак – факторів, що відбивають істотні сторони явища. Кореляційний і регресійний аналіз є невід'ємною частиною будь-якого серйозного дослідження, але має той недолік, що пов'язаний з детермінізмом і казуальністю (визначеністю і причинністю). Факторний аналіз має те достоїнство, що не вимагає апріорного розподілення показників на залежні і незалежні. Факторний аналіз дозволяє агрегувати всю наявну в даний момент сукупність даних про окреме підприємство на виявлення загальних закономірностей у цих сукупностях.

Застосовувані на шахтах методи і прийоми аналізу господарської діяльності, а також окремих показників не можуть задовольняти вимогам, пропонованим на сучасному етапі. Головним недоліком аналітичної роботи на вугільних підприємствах є базування тільки на методі порівняння рівня планових показників з фактичним, у тому числі і по показнику собівартості видобутку вугілля. Причини відхилення фактичної величини від планової практично залишаються не розкритими. Аналіз проводиться в цілому по шахті в розрізі економічних елементів собівартості. Фактори (умови) виробництва,

що більш істотно впливають на собівартість видобутку вугілля, не виділяються. Витрати по основних процесах виробництва (очисним і підготовчим роботам), що визначально впливають на формування собівартості, практично не аналізуються.

**II. Постановка задачі.** Ринкові відносини, що розвиваються, у системі управління економікою вимагають нового підходу до аналізу, плануванню й оцінці рівнів витрат собівартості і її впливів на ефективне функціонування організаційно-економічного механізму підприємства, компанії, територіального вуглевидобувного комплексу. При цьому треба мати на увазі, що даний механізм має забезпечити інструментами відстеження залежності витрат від факторів їх визначальних.

Загальний недолік усіх запропонованих методів і рекомендованих економіко-математичних моделей витрат полягає в невитриманості комплексного підходу до дослідження собівартості при всьому різноманітті впливу факторів з урахуванням їх взаємозумовленості і суперечливості характеру прояву, а також відсутність у них таких найважливіших факторів, як вибір і застосування способу відтворення основних засобів, амортизаційної політики, рівня механізації праці, концентрації виробництва, ефективних режимів праці і відпочинку трудящих, повторного використання матеріалів.

Тому, метою даної статті є розробка розрахунково-аналітичних моделей, що відбивають залежність собівартості видобутку вугілля від перерахованих вище факторів, та дозволяють не тільки знайти загальні відхилення розглянутого показника, але і виявити конкретні причини, що викликали його погіршення, а також визначити внутрішні резерви підвищення ефективності виробництва.

**III. Результати.** Одним з найважливіших принципів моделювання є розробка математичних і розрахунково-аналітичних рівнянь і нерівностей, що дозволяють дати кількісну оцінку впливу тих або інших факторів на

собівартість видобутку вугілля. В основі такого підходу лежить виявлення більшості причинно-наслідкових зв'язків, що складаються при формуванні даного показника і виявленні закономірностей його зміни під впливом усіх факторів і обставин, що беруть участь у розглянутому процесі. На підставі виявлених закономірностей зміни собівартості видобутку вугілля під впливом основних факторів, що її обумовлюють, видно, що найбільш впливають на собівартість процес відтворення основних засобів, амортизаційна політика підприємства, рівень механізації і концентрації виробництва, режими праці і відпочинку трудящих, повторне використання матеріальних ресурсів [13].

**Оцінка впливу на собівартість видобутку вугілля відтворювального процесу основних засобів і амортизаційної політики підприємства.** Як показують проведені дослідження, вплив відтворювального процесу основних засобів на собівартість видобутку вугілля здійснюється в двох напрямках: через збільшення коефіцієнту зносу і зниження структури техніки [13].

Збільшення коефіцієнту зносу приводить до зниження надійності капітально-відремонтованої техніки, її коефіцієнту готовності і, як наслідок, до збільшення внутрішньозмінних простоїв через її аварійність і зниження видобутку вугілля, що негативно позначається на собівартості. Дослідження показали, що збільшення коефіцієнту зносу техніки пов'язано з несвоєчасною її заміною через відсутність необхідних засобів, тобто зі зниженням коефіцієнту відновлення. Коефіцієнт відновлення ( $K_{об\dot{j}}$ ) являє собою відношення вартості обладнання, що знову вводиться, до загальної вартості активної частини основних фондів на кінець року:

$$K_{об\dot{j}} = \frac{S_{Tj}}{\Phi_{оaj} \times I_{ц}}, \quad (1)$$

де  $S_{Tj}$  – вартість придбаного обладнання в ринкових цінах, грн.;

$\Phi_{оaj}$  – вартість активної частини основних фондів на кінець року в

облікових цінах, грн.;

$I_{\text{ц}}$  – середній індекс росту ринкових цін на придбане устаткування в порівнянні з його обліковими цінами.

Взаємозв'язок коефіцієнтів зносу і відновлення здійснюється через визначення періоду заміни техніки і втрату ресурсу її роботи. Справа в тому, що кожному коефіцієнту відновлення відповідає певний період відновлення ( $T_{\text{обј}}$ ), тривалість якого може бути розрахована шляхом ділення одиниці на коефіцієнт відновлення:

$$T_{\text{обј}} = \frac{1}{K_{\text{обј}}}, \quad (2)$$

А вже виходячи з періоду заміни техніки, визначається частота замін, що характеризується кількістю нормативних термінів, що відпрацювало дане обладнання протягом цього часу. Кількість нормативних термінів визначається шляхом розподілу періоду відновлення техніки на нормативний термін її експлуатації :

$$N_{\text{сј}} = \frac{T_{\text{обј}}}{T_{\text{сј}}^{\text{н}}}, \quad (3)$$

де  $N_{\text{сј}}$  – кількість виконаних капітальних ремонтів;

$T_{\text{сј}}^{\text{н}}$  – ресурс наробітки техніки.

Природно, що після відпрацьовування кожного ресурсу здійснюються капітальні ремонти, кількість яких за весь період роботи техніки буде дорівнювати значенню ( $N_{\text{с}}$ ). В результаті багаторазових капітальних ремонтів поступово знижується кожен наступний ресурс наробітки техніки, що в свою чергу приводить до наростання коефіцієнту зносу. Дослідження показують, що після першого капітального ремонту ресурс наробітки знижується на 30 %, а після кожного наступного капітального ремонту він зменшується на 10 % [14]. Виходячи з цього, загальне зменшення ресурсу наробітки техніки, в залежності

від кількості виконаних капітальних ремонтів можна розрахувати в такий спосіб:

$$\Delta T_{cj} = T_{cj}^H \times (0,3 + (N_{cj} - 1) \times 0,1), \quad (4)$$

де  $\Delta T_{cj}$  – загальне зменшення ресурсу наробітки техніки, в залежності від кількості виконаних капітальних ремонтів.

В зміненому вигляді дане вираження буде мати вигляд:

$$\Delta T_{cj} = T_{cj}^H \times (0,2 + 0,1 \times N_{cj}), \quad (5)$$

Саме відношення зниження ресурсу наробітки техніки в результаті багаторазового здійснення капітального ремонту до нормативного ресурсу і буде реально висвітлювати значення коефіцієнту зносу техніки:

$$K_{ij} = \frac{\Delta T_{cj}}{T_{cj}^H}, \quad (6)$$

Підвищення коефіцієнту зносу, в свою чергу, погіршує стан обладнання, підвищує імовірність виходу його з ладу і, безсумнівно, приводить до зниження коефіцієнту готовності техніки ( $K_{Гj}$ ), значення якого можна розрахувати таким чином:

$$K_{Гj} = 1 - K_{ij}, \quad (7)$$

Як показали дослідження, зниження коефіцієнту готовності техніки приводить, в свою чергу, до збільшення внутрішньозмінних простоїв техніки через її аварійність, що розраховуються по формулі:

$$T_{\text{пр}j} = \frac{T_{\text{м}j}^{\Phi} \times K_{\text{и}j}}{K_{\text{г}j}}, \quad (8)$$

де  $T_{\text{м}j}^{\Phi}$  – машинний час, відпрацьований технікою за місяць, годин.

Збільшення внутрішньозмінних простоїв техніки через її високу аварійність на вугільних підприємствах унаслідок застосування часткового способу відтворення техніки приводить до втрат обсягу видобутку вугілля, які можна розрахувати таким чином:

$$\Delta Q_j = T_{\text{пр}j} \times \Pi_{\text{т}j} \times K_{\text{мв}j}, \quad (9)$$

де  $T_{\text{пр}j}$  - прогнозовані внутрішньозмінні простої техніки через її аварійність, годин;

$\Pi_{\text{т}j}$  - годинна продуктивність техніки j-го виду за основний час її роботи з видобутку вугілля, т;

$K_{\text{мв}j}$  – коефіцієнт машинного часу роботи техніки.

У підсумку, наростання зносу техніки приводить до збільшення собівартості видобутку вугілля в її умовно-постійній частині, яке можна визначити по формулі:

$$\Delta C_i = Z_i^{\Phi} \times \left( \frac{1}{Q^{\Phi}} - \frac{1}{Q^{\Phi} + \Delta Q} \right), \quad (10)$$

де  $\Delta C_i$  - збільшення собівартості видобутку вугілля по елементах, грн./т;

$Z_i^{\Phi}$  - величина умовно-постійної частини в загальних витратах по



елементам, грн.;

$Q_{\Phi}$  - фактичний місячний обсяг видобутку вугілля по шахті, т;

$\Delta Q$  - резерв росту видобутку вугілля по шахті, т.

З іншого боку, в результаті застосування часткового способу відтворення основних засобів на підприємствах утвориться значна частина машин, що знаходяться в капітальних ремонтах, в той час як при повному способі відшкодування вони відсутні. До того ж при такому способі відшкодування майже в півтора разу зменшується тривалість міжремонтних періодів, тобто ресурс техніки до наступного капітального ремонту, що приводить до більш частих монтажів-демонтажів. У підсумку відбувається збільшення кількості і, відповідно, питомої ваги машин, що не беруть участь в процесі виробництва. Саме це приводить до зниження коефіцієнту структури техніки і відповідно, непродуктивному збільшенню основних засобів ( $\Delta\Phi_{он1}$ ), що розраховується по формулі:

$$\Delta\Phi_{он1} = \sum_{j=1}^y (K_{стj}^н - K_{стj}^ф) \times \Phi_{оaj}, \quad (11)$$

де  $K_{стj}^н$  - нормативний коефіцієнт структури техніки j-го виду, що складається при повному способі її відшкодування;

$K_{стj}^ф$  - фактичний коефіцієнт структури техніки j-го виду, що складається на підприємстві при різних комбінаціях можливих способів відшкодування техніки;

$\Phi_{оaj}$  - залишкова вартість техніки j-го виду, грн.

Перевищення нормативного коефіцієнту структури техніки над фактичним у даному випадку вказує на збільшення питомої ваги непрацюючої техніки, а значить і її вартості.

Але це тільки частина загального непродуктивного збільшення основних

фондів, викликаного застосуванням часткового способу відшкодування техніки. При цьому збільшення основних засобів відбувається також за рахунок доукомплектування, викликаного застосуванням часткового способу відтворення додаткового приросту робочих машин, транспортним і іншим допоміжним устаткуванням. До такого устаткування відносяться: силові, транспортні засоби, передатні пристрої і виробничий інвентар, включаючи всі машини, механізми і пристрої ремонтної служби. Таке збільшення основних фондів ( $\Delta\Phi_{OH2}$ ) визначається як:

$$\Delta\Phi_{OH2} = \Delta\Phi_{рм} \times K_{во}, \quad (12)$$

де  $\Delta\Phi_{рм}$  - непродуктивне збільшення робочих машин за рахунок застосування часткового способу їхнього відшкодування, грн;

$K_{во}$  - коефіцієнт, що відбиває питому величину допоміжного устаткування на грошову одиницю вартості робочих машин.

Звідси загальне непродуктивне збільшення основних фондів ( $\Delta\Phi_{OH}$ ) має такий вигляд:

$$\Delta\Phi_{OH} = \sum_{j=1}^y (K_{стj}^H - K_{стj}^Ф) \times \Phi_{оaj} + \Delta\Phi_{рм} \times K_{во}, \quad (13)$$

Дослідження показують, що коефіцієнт структури техніки знаходиться в зворотній пропорційній залежності від питомої ваги капітально відремонтованих машин у загальній їхній кількості на підприємстві.

Застосування часткового способу відтворення активної частини основних фондів на промислових підприємствах привело до багаторазового розширення їхньої ремонтної служби. Досить відзначити, що ремонтом устаткування, його монтажами-демонтажами, навантаженням, розвантаженням і доставкою

займається більш 1/3 усіх робітників промислово-виробничого персоналу. Це викликало зміст завищеної чисельності робітників ( $\Delta\Pi_p$ ), що може бути представлена наступною розрахунково-аналітичною моделлю:

$$\Delta\Pi_p = \Delta\Phi_{OH} \times K'_{po}, \quad (14)$$

де  $K'_{po}$  – коефіцієнт, що відбиває питому величину робітників по ремонту й обслуговуванню техніки в розрахунку на 1000 грн. активної частини основних засобів.

У підсумку, застосування часткового способу відшкодування техніки привело до збільшення собівартості видобутку вугілля по всіх її елементах. Розрахунок приросту собівартості продукції, що випускається, під впливом часткового способу відтворення техніки пропонується робити по формулам, приведеним у табл.1.

Таблиця 1

Розрахунково-аналітичні моделі з розрахунку приросту собівартості видобутку вугілля

Елементи собівартості	Розрахунково-аналітичні моделі, пропонувані для розрахунку впливу часткового способу відшкодування техніки на собівартість видобутку вугілля
Витрати на оплату праці	$\Delta C_{OT} = \frac{\Delta\Pi_p \times Z'_{OT}}{Q\Phi}$
Відрахування на соціальні заходи	$\Delta C_{H3} = \Delta C_{OT} \times H_H$
Матеріальні витрати	$\Delta C_{M3} = \frac{\Delta\Phi_{OH} \times K_M}{Q\Phi}$
Амортизація	$\Delta C_a = \frac{\sum \Delta\Phi_{OH} \times H_{aj}}{100 \times Q\Phi}$

Умовні позначки:  $\Delta\Pi_p$  – збільшення ремонтного персоналу під впливом часткового способу відшкодування техніки, чол.;  $Z'_{OT}$  – фактично сформовані

питомі витрати на оплату праці в розрахунку на один працівника підприємства, грн;  $K_M$  – коефіцієнт, що відбиває питома витрата всіх допоміжних матеріалів на грошову одиницю основних фондів;  $N_{aj}$  – норма амортизації основних засобів j-го виду, %.

Підсумкова оцінка кількісного впливу часткового способу відтворення і неефективної амортизаційної політики на собівартість видобутку вугілля представлена у вигляді моделі на рис.1.

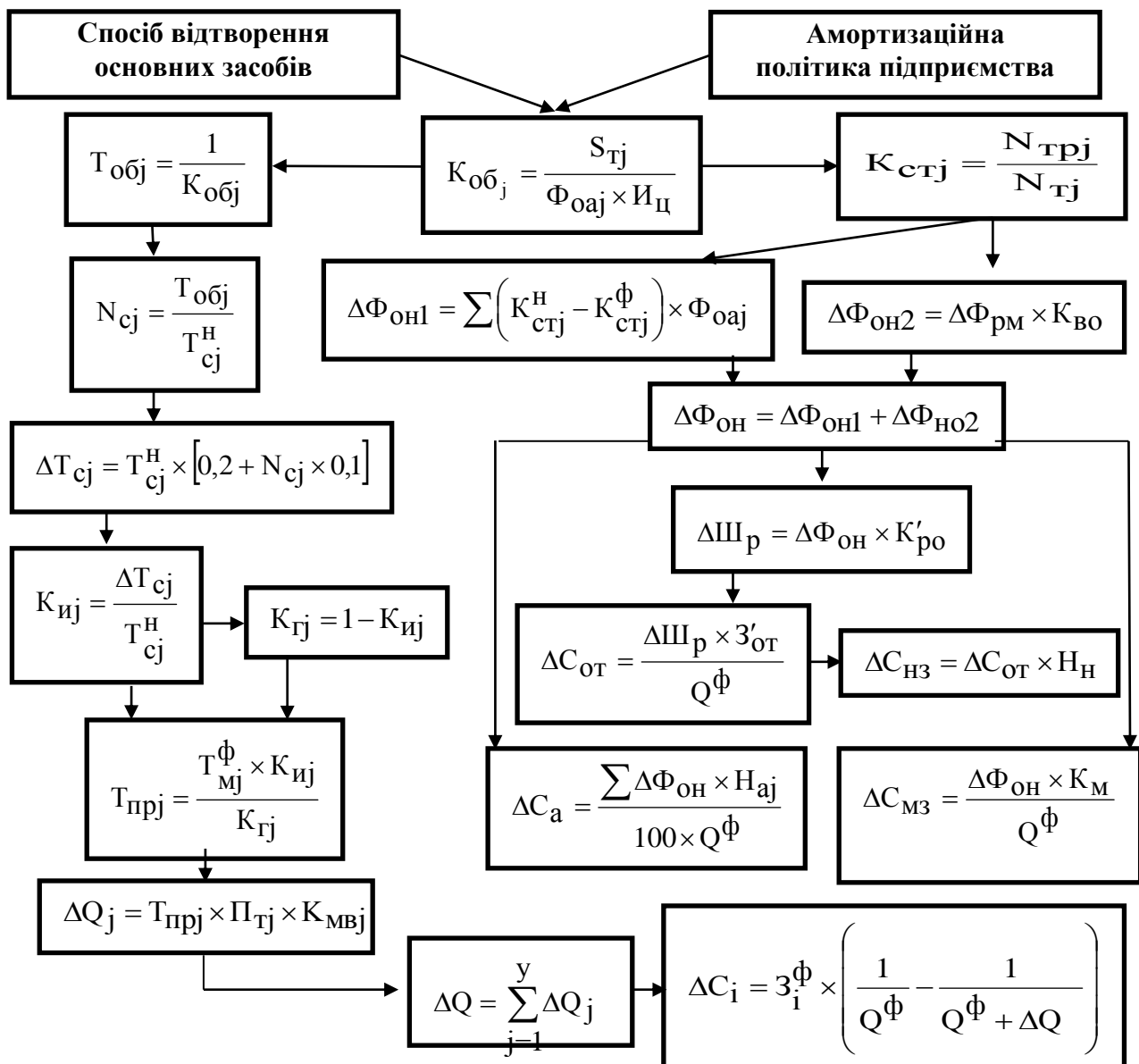


Рис.1. Модель кількісної оцінки впливу відтворювального процесу й амортизаційної політики на собівартість видобутку вугілля

Приведена на рис. 1 модель, з одного боку, на основі прогнозування

коефіцієнтів зносу і готовності, в залежності від коефіцієнту відновлення техніки, дозволяє зробити розрахунок можливих утрат видобутку вугілля, а з іншого, визначити коефіцієнт структури техніки, непродуктивне збільшення основних засобів, додаткове збільшення чисельності допоміжних робітників і збільшення собівартості видобутку вугілля по елементах і в цілому. Разом з тим, як показують дослідження, собівартість видобутку вугілля залежить не тільки від обраного способу відтворення основних засобів, але і від прийнятої амортизаційної політики, суть якої полягає в оптимізації термінів служби устаткування в рамках обраного способу його відшкодування. Як критерій оптимізації таких термінів прийнятий мінімум витрат на одиницю продукції.

Закономірність зміни собівартості видобутку вугілля в залежності від обраного способу відтворення основних засобів і амортизаційної політики представлена на рис. 2.

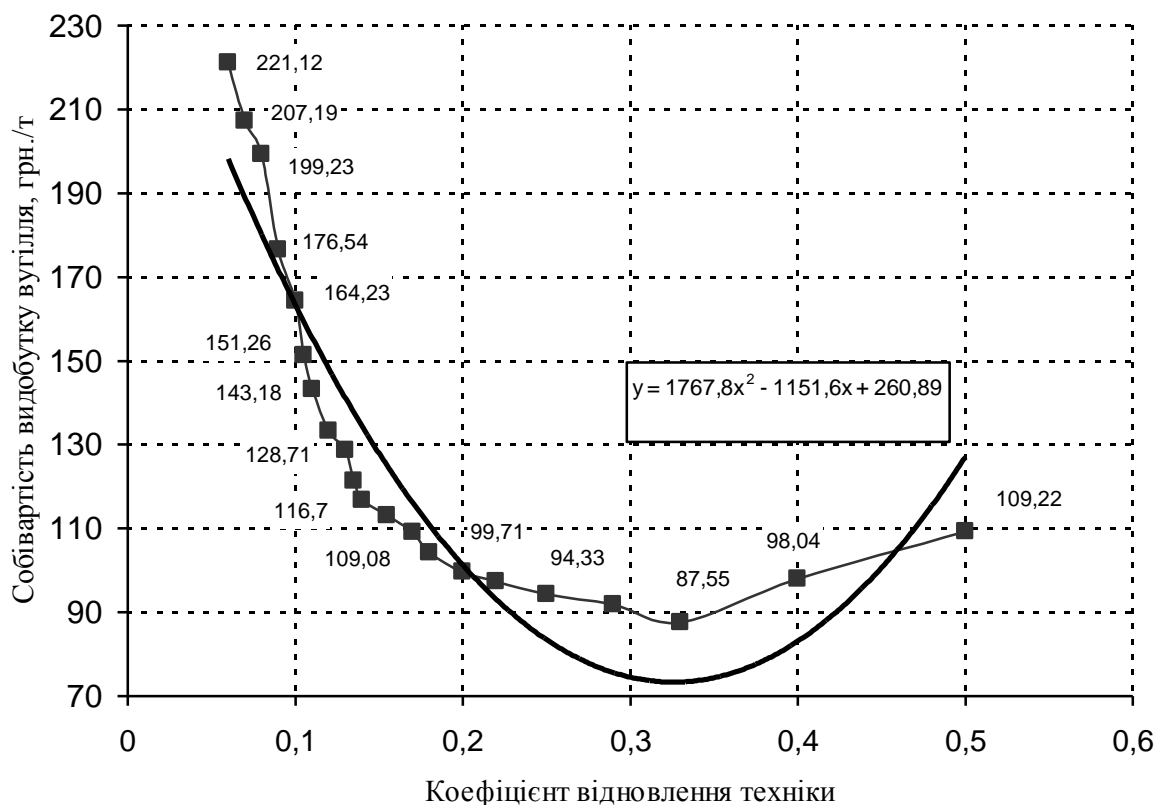


Рис.2. Закономірність зміни собівартості видобутку вугілля відповідно до коефіцієнту відновлення техніки

З рис. 2 видно, що як відтворювальний процес, так і амортизаційна

політика, тобто норми амортизації, мають оптимальні параметри, що відповідають мінімальній собівартості видобутку вугілля. Мінімум собівартості видобутку вугілля, що враховує витрати на всі види ремонтів і на заміну діючого устаткування новим, досягається при значенні коефіцієнту відновлення техніки рівному 0,35. Таке значення коефіцієнту відновлення відповідає періоду експлуатації техніки 3 роки.

Оцінка впливу на собівартість видобутку вугілля рівня механізації праці і концентрації виробництва. Як показали дослідження, досить негативно впливає на собівартість видобутку вугілля низький рівень механізації праці через зниження навантаження на очисний вибій і завищення чисельності робітників, що визначається на підставі детальної атестації і раціоналізації робочих місць. За підсумками проведеної атестації робочих місць розробляються конкретні заходи щодо заміни застарілої і малопродуктивної техніки на нову, механізації ручної праці й автоматизації окремих процесів, стосовно до яких встановлюються інші норми виробітки і норми часу.

На підставі цих даних розраховується можливе вивільнення чисельності робітників у результаті впровадження намічених заходів. Одночасно це буде означати завищення чисельності робітників за рахунок низького рівня механізації праці. По погодинно оплачуваним роботам можливе зменшення, а виходить, і завищення чисельності визначаються виходячи з технічних характеристик впроваджуваних машин або експертним шляхом.

Закономірність збільшення собівартості видобутку вугілля під впливом низького рівня механізації праці характеризується наступними рівняннями:

$$\Delta C_{от} = \frac{\Delta Ш_{рм} \times Z'_{от}}{Q\Phi}, \quad (15)$$

$$\Delta C_{нз} = \Delta C_{от} \times N_{н}, \quad (16)$$

де  $\Delta Ш_{рм}$  – завищена чисельність робітників у результаті низького рівня

механізації праці, чол.

Іншим напрямком зниження видобутку вугілля є підвищення концентрації виробництва. Основними факторами, що впливають на рівень концентрації виробництва, є прийнятий спосіб відтворення основних засобів; технологія видобутку вугілля, що включає вибір системи розробки і способу підготовки виймальних ділянок, обґрунтування довжини лави; розміщення очисних вибоїв у просторі й інші.

Як показали дослідження, застосування часткового способу відтворення техніки, суцільної системи розробки і розкиданість очисних вибоїв у шахтному полі приводить до деконцентрації гірських робіт, що в свою чергу викликає збільшення відносної довжини гірських вироблень і залучення додаткового штату допоміжних робітників по проведенню, підтримці, ремонту та обслуговуванню цих вироблень, що негативно позначається на собівартості видобутку вугілля.

Вплив на собівартість видобутку вугілля факторів, що характеризують концентрацію виробництва, таких як спосіб відтворення основних засобів і розміщення очисних вибоїв у просторі можна розрахувати таким способом:

$$\Delta C_1 = \frac{\Delta L'_{\text{под}} \times S'_{\text{под}}}{1000}, \quad (17)$$

де  $\Delta L'_{\text{под}}$  – зміна відносного обсягу підтримуваних підготовчих вироблень на 1000 т загальношахтного видобутку вугілля, км/1000т.;

$S'_{\text{под}}$  – витрати на підтримку 1 км підготовчого вироблення, грн./км.

Оцінка впливу на собівартість видобутку вугілля таких факторів, як довжина лави і система розробки має такий вигляд:

$$\Delta C_2 = \frac{\Delta L'_{\text{под}} \times S'_{\text{под}} + \Delta L'_{\text{рпов}} \times S'_{\text{рпов}}}{1000}, \quad (18)$$

де  $\Delta L'_{\text{рпов}}$  – зміна відносного обсягу проведення підготовчого вироблення

на 1000 т загальношахтного видобутку вугілля, км/1000т;

$S'_{\text{пров}}$  – витрати на проведення 1 км підготовчого вироблення, грн./км.

Представимо модель кількісної оцінки впливу концентрації виробництв на собівартість видобутку вугілля у вигляді схеми на рис. 3.

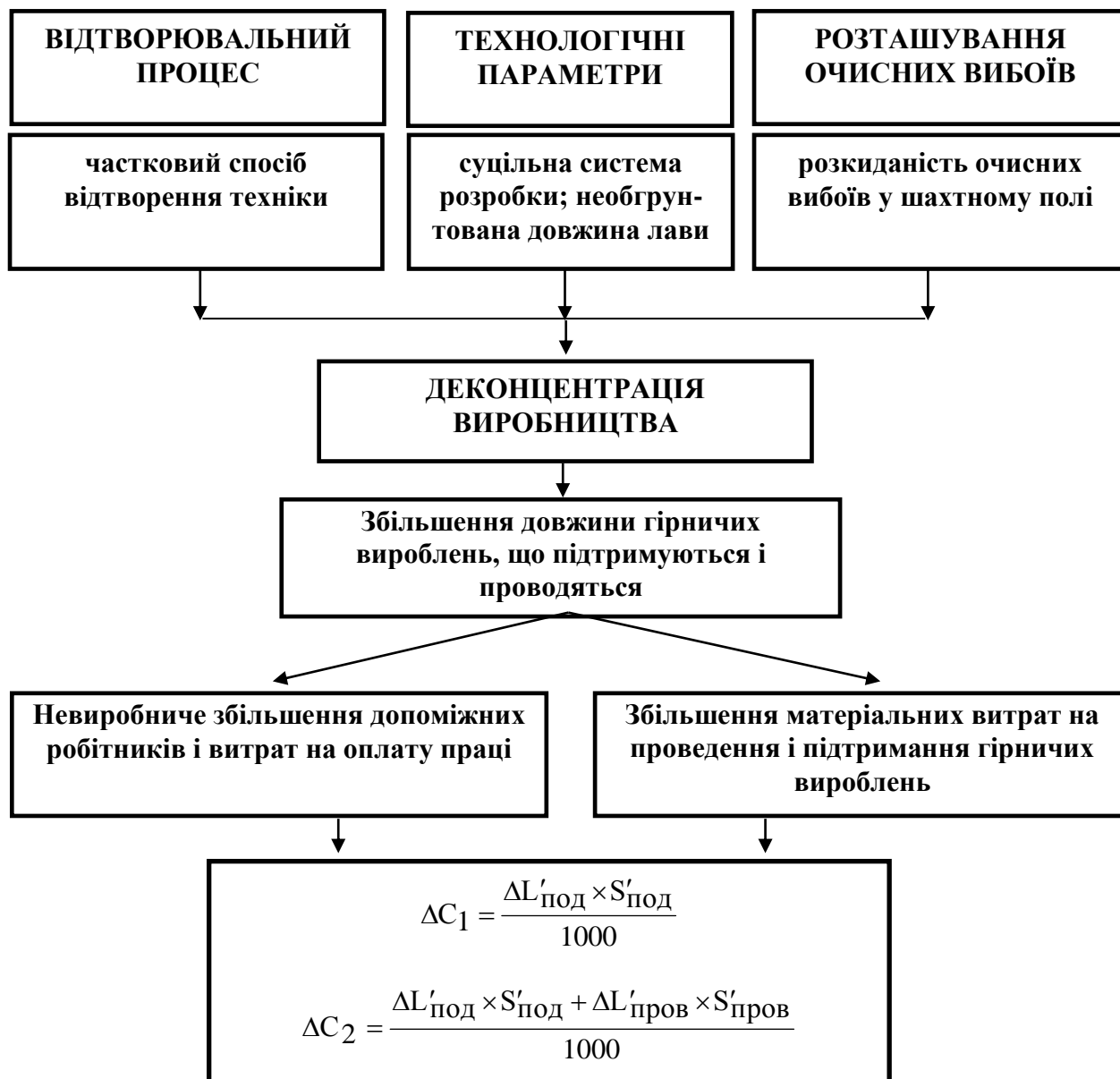


Рис. 3. Модель кількісної оцінки впливу концентрації виробництва на собівартість видобутку вугілля

Побудована модель дозволяє виявити основні напрямки зниження собівартості видобутку вугілля під впливом концентрації виробництва: перехід



на повний спосіб відтворення техніки, раціональне розміщення очисних вибоїв у просторі, оптимізація довжини лави, забезпечення умов для збільшення видобутку вугілля на основі впровадження передової техніки і підвищення рівня організації.

**Оцінка впливу на собівартість видобутку вугілля нераціональних режимів праці і відпочинку трудящих.** Як відомо, одним з основних показників, що характеризують відповідні режими є коефіцієнт облікового складу. Будь яке перевищення кількості днів роботи підприємства над кількістю днів роботи робітників, а також збільшення тривалості чергових відпусток і надання їх за графіком приводить до різкого збільшення підмінного штату і, відповідно, коефіцієнту облікового складу.

В результаті досліджень встановлено, що оптимальне значення цього коефіцієнту коливається від 1,13-1,15, перевищення значення даного показника над оптимальним приводить до завищеної чисельності робітників.

Дослідження показали, що застосування екстенсивних режимів роботи приводить до збільшення підмінного штату майже в 2 рази. При цьому на підприємствах відбувається зниження обсягів видобутку вугілля через збільшення простоїв техніки в очисних вибоях на 13-15%. Тому застосування на підприємствах нераціональних режимів роботи не обґрунтоване і приводить лише до завищення чисельності робітників, зниженню видобутку вугілля і відповідно збільшенню собівартості видобутку.

Скорочення чисельності робітників при впровадженні раціональних режимів праці і відпочинку розраховується таким способом:

$$\Delta Ш_{cc} = \left( Ш_{яв}^{\phi} - Ш_{р}^{\phi} \right) \times \Delta k_{cc}, \quad (19)$$

де  $\Delta Ш_{cc}$  - утримання завищеної чисельності робітників під впливом

застосування нераціональних режимів праці і відпочинку трудящих, чол.;

$Ш_{яв}^{\phi}$  - фактична явочна чисельність робітників на шахті, чол.;

$\text{Ш}_p^\phi$  - фактична явочна чисельність робітників, зайнятих обслуговуванням стаціонарних установок, а також виконанням ремонтних робіт, чол.;

$\Delta k_{cc}$  - збільшення коефіцієнту облікового складу, пов'язане з використанням нераціональних режимів праці і відпочинку трудящих.

Представимо модель кількісної оцінки впливу нераціональних режимів роботи підприємства на собівартість видобутку вугілля у вигляді схеми на рис.4.

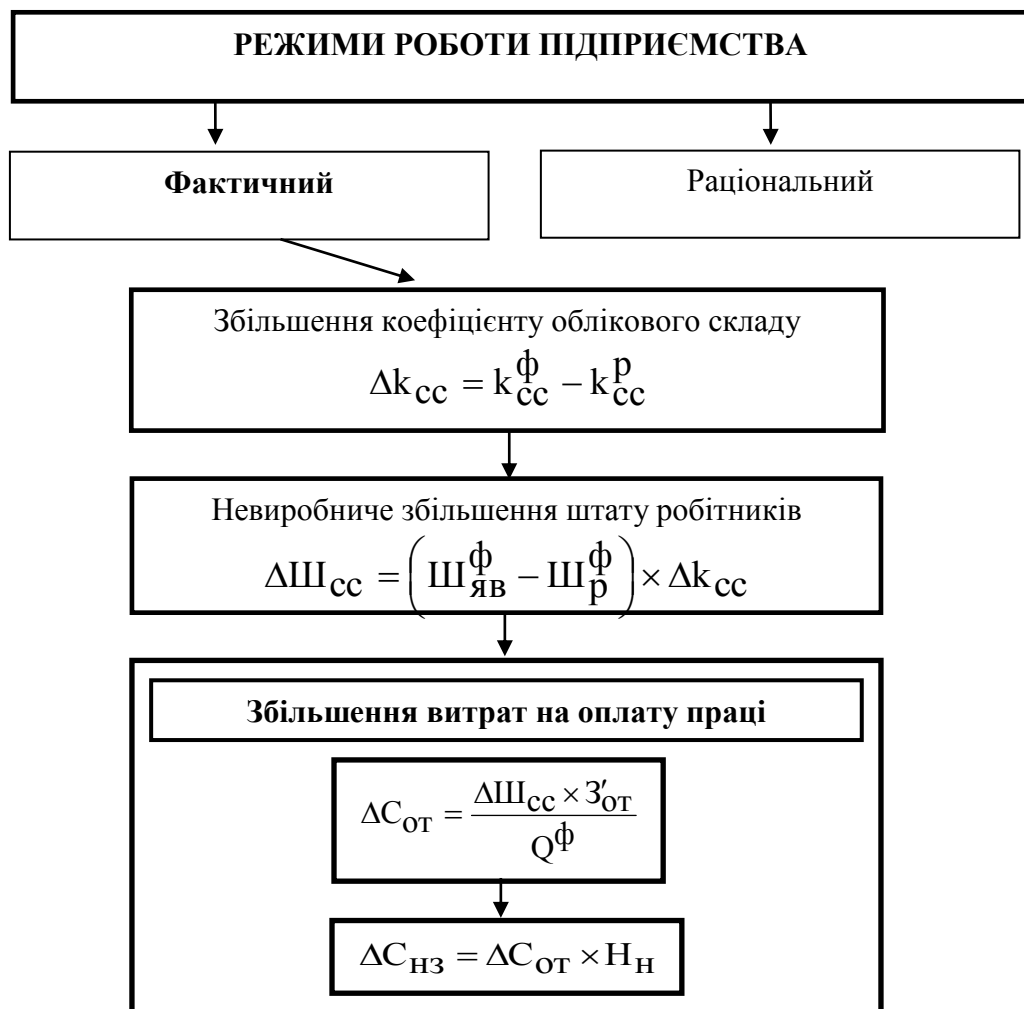


Рис.4. Модель кількісної оцінки впливу нераціональних режимів роботи підприємства на собівартість видобутку вугілля

Зі збільшенням усього на один день роботи підприємства в тиждень

коефіцієнт облікового складу зростає на 0,25. Таке збільшення коефіцієнту облікового складу буде негативно впливати на собівартість видобутку вугілля в тому випадку, якщо на робочих місцях маються значні внутрішньозмінні втрати робочого часу, скорочення яких підвищить обсяг видобутку вугілля до визначеного рівня без збільшення підмінного штату і кількості днів роботи шахти.

Раціональним коефіцієнт облікового складу стане при мінімальній розбіжності кількості днів роботи підприємства і робітника. А цього можна досягти за рахунок переходу на однакові або близькі за структурою режими роботи робітників і підприємства на основі відмовлення від видобутку вугілля у вихідні і святкові дні, а також упорядкування тривалості і черговості відпусток. При виборі раціональних режимів, насамперед, необхідно виходити з технологічних особливостей виробництва.

Побудована модель дозволяє виявити основні напрямки зниження собівартості видобутку вугілля під впливом переходу на раціональний режим роботи. Для вугільних шахт, при великих внутрішньозмінних простоях, раціональним режимом роботи і відпочинку може вважатися п'ятиденний робочий тиждень, при якому коефіцієнт облікового складу буде дорівнювати 1,18. Це дозволить скоротити чисельність робітників на 30-40% без зменшення видобутку вугілля по шахті і знизити собівартість видобутку вугілля.

**Оцінка впливу на собівартість видобутку вугілля повторного використання матеріалів.** Як показали дослідження, майже всі допоміжні матеріали і вироби, споживані у вугільній промисловості, можна повторно використовувати, і багато матеріальних ресурсів піддаються утилізації як вторинна сировина для інших галузей промисловості.

По таким видам матеріальних ресурсів, як рейки залізничні широкої і вузької колії, кріпильний лісовий матеріал, металовироби, металева кріп, металеві і вентиляційні труби, ланцюги і риштаки скребкових конвеєрів, бурові коронки, електроліти, мастила й ін., повторне використання по первісному призначенню може досягати значних меж, десь на рівні 85-90% від загальної

металоємності виконуваних процесів. Природно, що викладені обставини не можуть не впливати на розміри загального споживання і на забезпечення матеріальними ресурсами вугільних шахт.

Повторне використання матеріальних ресурсів на вугільних шахтах може мати наступні напрямки. По-перше, це багаторазове використання відпрацьованих матеріалів безпосередньо у вугільній промисловості, у тому числі: по прямому призначенню без додаткових витрат на відновлення; як заміник нового повноцінного матеріалу; по прямому призначенню після відновлення; переробка відпрацьованих матеріалів у виробі, споживані вугільною промисловістю. По-друге, використання відпрацьованих у вугільній промисловості матеріалів іншими галузями, у тому числі: як вторинну сировину для виробництва основної продукції галузі; для відновлення, регенерації відпрацьованих матеріалів; для іншої утилізації і переробки.

Таким чином, відновлення і переробка матеріальних ресурсів може йти в двох площинах. По-перше, це відновлення первісної споживчої вартості з подальшим застосуванням виробів і матеріалів по їхньому первісному призначенню; по-друге, переробка на інші виробі, застосовувані при очисних, прохідницьких та інших роботах.

Технологія повторного використання матеріальних ресурсів, що відробили свої терміни, звичайно складається з наступних операцій: витяг їх з гірських вироблень, що погашаються; збір і збереження в шахті, по можливості переробка; видача для відновлення або переробки на поверхню; збір і збереження на поверхні; відновлення або переробка в спеціалізованих цехах.

Найбільш розповсюдженими видами переробки для повторного використання в шахтах є: по-перше, виправлення металевої аркової кріпи, вулканізація і стикування гумових кабелів. Як правило, такі роботи вимагають незначних витрат праці і застосування нескладного спеціалізованого обладнання.

Так, наприклад, деформована металева кріп відновлюється на спеціальних пресах, установлених безпосередньо в гірських виробленнях шахти, по-друге,

утилізація і переробка. Так, утилізація конвеєрної стрічки, сталевих канатів, вентиляційних труб та інших матеріалів складається в безпосередній їх переробці на ряд нових виробів, що одночасно є сировиною для виготовлення інших предметів.

В даний час необхідні виробництву матеріали залишаються в непогашених непотрібних гірських виробленнях, і як результат, відбувається збільшення витрат на видобуток вугілля. Вихідна інформація про повторне використання матеріалів міститься у формі М-12 складського обліку.

Вплив на собівартість видобутку вугілля повторного використання матеріалів можна визначити таким способом:

$$\Delta C_M = \sum_{j=1}^m \frac{\sum_i^z (V_{мпіj}^H - V_{мпіj}^Ф) \times (Ц_H - S_{ир}^Ф)}{12 \times Q^Ф}, \quad (20)$$

де  $V_{мпіj}^H$ ,  $V_{мпіj}^Ф$  - нормативна і, відповідно, фактична кількість матеріалів, що

витягаються, і -го виду з j-го підготовчого вироблення за рік, од.;

$Ц_H$  - ціна придбання одиниці і -го виду матеріалу, грн./ од.;

$S_{ир}^Ф$  - фактичні витрати на витяг і реставрацію одиниці і -го виду матеріалу з j-го підготовчого вироблення, грн./од.

Представимо модель кількісної оцінки впливу повторного використання матеріалів на собівартість видобутку вугілля у вигляді схеми на рис. 5.

Правильність теоретичних положень, практична прийнятність розроблених моделей, а також їхня відповідність реальним економічним процесам, підтвержені результатами розрахунків по виявленню причин збільшення собівартості видобутку вугілля в умовах конкретного підприємства.

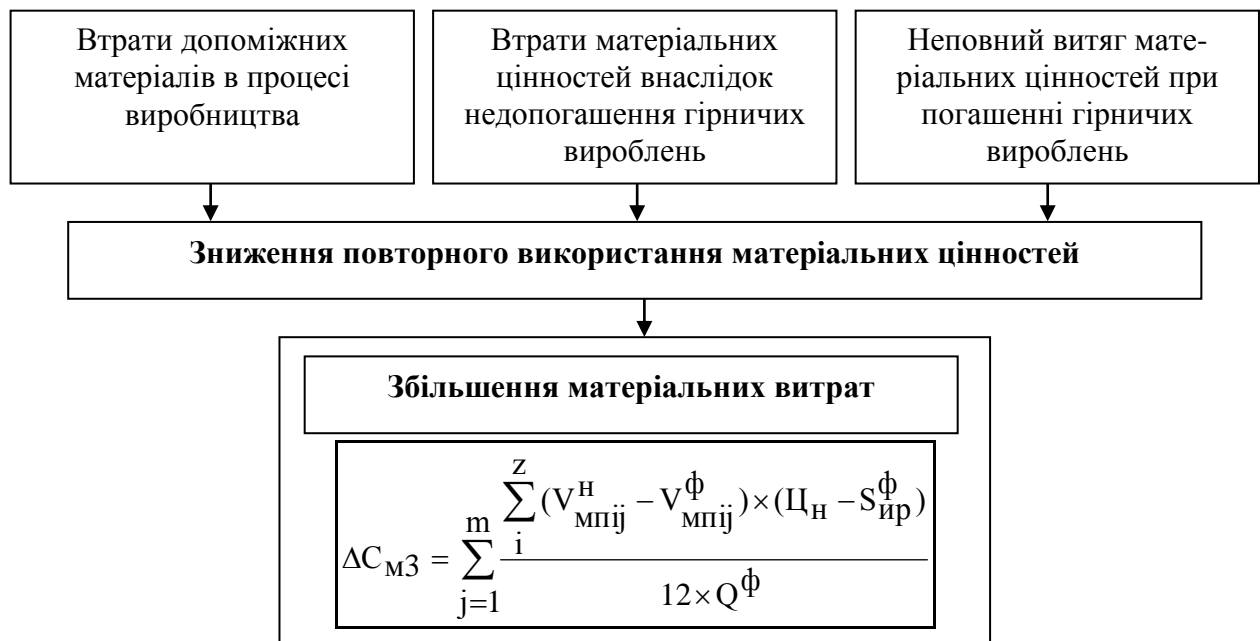


Рис. 5. Модель кількісної оцінки впливу повторного використання матеріалів на собівартість видобутку вугілля

**IV. Висновки.** Таким чином, одним з найважливіших принципів моделювання є виявлення основних видів перетворень, що мають місце в організаційній системі з метою управління ними для зниження собівартості видобутку вугілля. Кількісна оцінка впливу тих або інших факторів на собівартість вимагає моделювання причинно-наслідкових зв'язків, що складаються при формуванні цього показника. Такий підхід ґрунтується на виявленні закономірностей, що показують, що собівартість є результатом багатоскладового впливу великої кількості взаємозалежних факторів і обставин.

Основною причиною, що впливає на збільшення собівартості видобутку вугілля, є застосовуваний спосіб відтворення техніки на підприємстві. Перехід до повного способу відтворення техніки й оптимальної амортизаційної політики дозволить значно скоротити бездіяльне устаткування за рахунок зменшення його кількості в капітальних ремонтах, монтажах, демонтажах, довжину проведених і підтримуваних гірських вироблень, а це, в свою чергу, приведе до значного скорочення ремонтної служби підприємства, чисельності

ремонтників і зниженню собівартості видобутку вугілля. Підвищення рівня механізації праці і концентрації виробництва дозволить у значній мірі скоротити чисельність допоміжного персоналу і знизити витрати на обслуговування гірських вироблень, що також приведе до зниження собівартості видобутку вугілля. Перехід підприємства на раціональні режими праці і відпочинку трудящих, за умови ліквідації внутрішньозмінних утрат часу, дозволить значно скоротити штат трудящих на шахтах, знизити витрати за елементом "Витрати на оплату праці" і "Відрахування на соціальні заходи". Застосування повною мірою повторного використання матеріальних цінностей на шахтах дозволить знизити собівартість видобутку вугілля за елементом "Матеріальні витрати", тому що відпрацьовані і знову відновлені вироби і матеріали в 2-3 рази дешевше нових.

Виявлені закономірності і розроблені моделі показують, що резервами зниження собівартості видобутку вугілля можна ефективно управляти через вибір оптимальної амортизаційної політики, використання повного способу відтворення техніки на основі НТП, підвищення концентрації виробництва, впровадження раціональних режимів роботи і відпочинку трудящих, ресурсозбереження на основі повторного використання матеріалів, що дозволять максимально збільшити видобуток вугілля, скоротити чисельність допоміжних робітників, знизити витрати на обслуговування, ремонт гірничо-шахтного устаткування і підтримку гірських вироблень.

### **Література:**

1. Барнгольц С.Б. Вопросы совершенствования экономического анализа себестоимости продукции и финансового состояния объединений // Бухгалтерский учет.–1983.–№7.–С.8–11.
2. Гавриленко В.А. Теория и методика экономического анализа производственно-хозяйственной деятельности промышленных предприятий.– Донецк: ИЭП НАН Украины, 1998.–134с.
3. Гавриленко В.А. Экономический анализ производственно-хозяйственной и

финансовой деятельности промышленных предприятий: Учебное пособие.– Севастополь: «Вебер», 2003.–321с.

4. Житна І.П., Нескреба А.М. Економічний аналіз господарської діяльності підприємств: Навч. посібник.–К.: Вища школа, 1992.–190с.

5. Иванов Н.И., Гейфман Р.С., Гафт Л.Ш. Экономико-математические модели оптимального планирования производства. – К.: Наук. думка, 1971. – 206 с.

6. Карлин П.И., Боталова Н.П., Жиловец Ю.Б. Программная реализация методики анализа и прогноза себестоимости угольных шахт // Сб. научных трудов факультета экономики и менеджмента ДонГТУ. – Донецк: ДонГТУ.– 1996. – С. 264–278.

7. Мних Є.В. Економічний аналіз на промисловому підприємстві: Навч. посібник.– Львів: Світ, 1998.–207с.

8. Научно-методические рекомендации по изысканию внутренних резервов снижения себестоимости добычи угля, осуществляемой подземным способом / Сост.: В.А.Гавриленко, Д.А. Егудин, В.Ю. Звенячкина. – Донецк: ДПИ.– 1990.– 156с.

9. Пыжинский Я.И. Управление стоимостью и анализом затрат. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 1999.– 49 с.

10. Лир Ю.С. Цена, себестоимость и рентабельность в угольной промышленности. – М.: Недра, 1974. – 200 с.

11. Нелинейная корреляция и регрессия / Авт.: С.Н.Воловельская, А.И.Жилин, С.А.Кулиш, В.Б.Сивый.–К.: Техніка, 1971. – 216 с.

12. Ходжаев Р.Ш., Огаркова Е.В., Тен Н.В. Себестоимость добычи угля по участку в шахте. – М.: Недра. – 1991.– 144 с.

13. Звенячкина В.Ю. Основные направления снижения себестоимости добычи угля в рыночных условиях // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Сер.:Економічна.–Донецьк:ДонНТУ.–2004.–Вип.76.– С.198–206.

14.Гавриленко В.А. Экономические проблемы использования техники в угольной промышленности. – Донецк – Киев: Вища школа, 1984. – 168с.