

За вимогами існуючого кредиту, яке підприємство отримало від ПАТ “Промінвестбанк” у сумі 18,2 млн грн та заборгованості за нарахованими відсотками у сумі 6,6 млн грн, було сформовано графік погашення на п'ять років. Цей план представлено у вигляді таблиці 7.

Таблиця 7

Графік погашення фінансової допомоги та лізингових платежів, тис. грн

Показник	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Фінансова допомога	36601	13866	–	–	–	–
Відсотки за користування фінансовою допомогою	3214	782	–	–	–	–
Погашення лізингових платежів	49622	74895	74895	74895	74894	25273
Всього	89437	89195	74895	74895	74894	25273

За виконаними розрахунками підприємство зможе повністю погасити отриманий кредит, що підтверджується його прибутковістю. Представлені методичні положення свідчать про необхідність впровадження механізму повернення коштів держпідтримки, які надаються навіть збитковим вугледобувним підприємствам.

Висновки

1. Економічна природа інвестицій у вугільній галузі складається у формуванні відносин, що виникають між учасниками інвестиційного процесу під час використання інвестиційних ресурсів, з метою розширення й удосконалення виробництва. Тому інвестиції як економічна категорія виконують ряд важливих функцій, без яких неможливий розвиток економіки. Вони визначають ріст економіки галузі у цілому, підвищують її виробничий потенціал;

2. Інвестиції, які надаються шахтам, повинні бути обов'язково повернені, що є основою запропонованого мотиваційного механізму їх залучення. Це положення вимушує менеджмент вугледобувного підприємства знижувати собівартість вугілля;

3. Економічний ефект від інвестиційного проекту визначається в зниженні чистих збитків та, починаючи з 2013 року, підприємство отримує чистий прибуток, не потребує коштів державної підтримки для покриття витрат по собівартості товарної продукції, є фінансово збалансованим і має змогу повертати залучені інвестиції в першу чергу на технічне переоснащення.

Література

- Черновалов А. Угольная отрасль живет при социализме [Электронный ресурс] / А. Черновалов // Коммерсантъ. – № 80 от 19.05.2009 г. – Режим доступа: <http://www.kommersant.ua/doc.html?DocID=1172370&IssueId=7000129>.
- Близнюк А. М. Інноваційна стратегія розвитку вугільної промисловості Донецької області / А. М. Близнюк, Н. Й. Коніщева // Економіка промисловості. – 2005. – № 1. – С. 25–39.
- Амоша А. И. Об инвестиционном обеспечении угледобычи в Украине / А. И. Амоша, А. И. Кабанов, Л. Л. Стариченко // Уголь Украины. – 2008. – № 7. – С. 3–6.
- Пивняк Г. Г. Проблемы угольной промышленности Украины / Г. Г. Пивняк, Б. А. Грядущий // Материалы междунар. конф. “Форум горняков – 2009”. – Д. : Нац. горный университет, 2009. – С. 7–18.
- Полтавець В. Єдиний виправданий шлях для залучення інвестицій у вугільну галузь – реформування відносин власності [Електронний ресурс] / В. Полтавець. – Режим доступу: <http://www.mvp.gov.ua/mvp/control/uk/publish/article>.
- Зянько В. Глобалізація та інноваційний процес: їхній взаємовплив / В. Зянько // Економіка України. – 2006. – № 2. – С. 84–89.
- Гадецкий В. Г. Сущность и аспекты реструктуризации предприятий угольной промышленности Украины / В. Г. Гадецкий // Науч. труды ДонНТУ. – Серия: Экономическая. – 2006. – Вып. 30. – С. 195–201.
- Стасовський Ю. Стратегія інноваційного розвитку гірничо-металургійного комплексу регіону / Ю. Стасовський // Економіка України. – 2005. – № 2. – С. 29–37.
- Ромашин Е. Гибель угольной отрасли в Украине может предотвратить только честная и прозрачная приватизация, считают в ДТЭК [Электронный ресурс] / Е. Ромашин. – Режим доступа: <http://dtek.com/press/comments/news>.

УДК 658.152:622.7.002

О. В. НУСИНОВА, В. С. АДАМОВСЬКА
ДВНЗ “Криворізький національний університет”

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМІНІВ ЗАМІНИ ЕКСКАВАТОРІВ НОВОЇ МОДЕЛІ (на прикладі гірничо-збагачувального комбінату)

У статті розглянуто особливості оцінки ефективності інвестицій в окремі машини і обладнання. Розроблено концептуальний підхід до визначення строку служби морального зносу машин однієї моделі для кожного року їх випуску на основі порівняння середньогрупових витрат в динаміці з їх нормативним значенням з ура-

хуванням вимог науково-технічного прогресу. Визначено результат впровадження нового засобу праці як суму дисконтованих значень розрахованих ефектів по роках випуску машин з урахуванням впливу величин строків служби моделей машин кожного року випуску на їх фактичний термін служби.

In the article the features of estimation of efficiency of investments are considered in separate machines and equipments. The conceptual going is developed near age-dating obsolescence of machines of one model for every year of their issue on the basis of comparison of middle charges in a dynamics with their normative value taking into account the requirements of scientific and technical progress. Certainly result of introduction of new mean of labour as sum of the discounted values of the expected effects for to the years of issue of machines taking into account influence of services terms of models of machines every year to the issue on their actual term of service.

Ключові слова: техніка, комплекс, окремі машини і обладнання, моделі машин, строк служби, моральний знос, науково-технічний прогрес, ефект, супутній продукт.

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. Розвинена ринкова економіка зумовлює постійний процес удосконалення функцій управління виробництвом, а також аналізу й контролю результатів діяльності підприємства в цілому.

З-поміж актуальних питань сьогодення можна виокремити такі: спрощений метод розрахунку річної економічної ефективності використання нових машин, обладнання; розрахунок можливої економії за рахунок покращених характеристик нових засобів праці; управління оновленням моделі (моральний знос першого й другого роду).

Визначено, що існуючі методики визначення ефективних строків служби моделі, зводяться до того, що починаючи з певного періоду, на підприємстві не виконуються вимоги НТП і виникає необхідність повної заміни машин і обладнання. При цьому практично не враховується, наскільки буде ефективною така заміна, і не здійснюється диференціація між машинами, які відпрацювали різні строки служби. Також не беруться до уваги обмеження на вартість замінюваних машин.

Методичні дослідження в цьому напрямку необхідні для розробки більш точних методів оцінки ефективності використання нової техніки порівняно з базовою, прийняття відповідних управлінських рішень щодо періоду оновлення моделі.

Зазначене зумовило напрям цього наукового дослідження з проблеми виявлено особливості оцінки ефективності інвестицій в окремі машини і обладнання з урахуванням строків служби моделей.

Аналіз досліджень і публікацій. У вітчизняній і зарубіжній економічній літературі накопичений багатий досвід дослідження у сфері обґрунтування економічно доцільних строків служби машин і обладнання, а також термінів заміни їх моделей. У роботах С.В. Козаченко, С.М. Ямпольського, А.М. Майдановича, А.Е. Розенплентера, П. Орлова, В. Савчука, С. Савчука, В.Я. Нусінова, О.В. Нусінової, Н.Д. Свірідової, О.О. Решетняк, О.Ю. Панченко, О.В. Гончарук та інших отримали розвиток методологічні й методичні питання оцінки терміну заміни моделей машин і обладнання з урахуванням морального зносу.

Виділення невирішених завдань. Невирішеним залишається питання, яким чином ув'язати строк служби машин і обладнання з моральним строком служби їхніх моделей. Адже, у даному випадку враховуються можливі обмеження, які характерні для підприємств в цілому і які спричинені впливом зовнішніх факторів.

Постановка завдання. Виявити особливості оцінки ефективності інвестицій в окремі машини і обладнання з урахуванням строків служби моделей. Розробити методичні основи до визначення термінів служби машин і обладнання з урахуванням обмежень на строки служби їх моделей, сум придбання у кожному році періоду, який досліджується.

Вклад матеріалу та результати. Розвинена ринкова економіка зумовлює постійний процес удосконалення функцій управління виробництвом, а також аналізу й контролю результатів діяльності підприємства в цілому.

За наведеною у роботі класифікацією інвестицій виділено інвестиційні проекти в об'єкти, пов'язані з корінним переозброєнням та інвестиції в окремі машини і обладнання.

А.Е. Розенплентер зазначає, що "використання показника прибутку при оцінці ефективності нової техніки ускладнюється тим, що в цьому випадку ми маємо справу не з кінцевим, а з проміжним продуктом. Використання ж якихось умовних, розрахункових цін може суттєво спотворити результати розрахунків" [1, с. 139].

Актуальним залишається питання управління параметрами техніки. Найімовірніші випадки, коли споживач формує системи з уже наявних машин, не звертаючи увагу на рекомендації розробника. Подібні ситуації виникають через можливу розбіжність умов і методів оцінки при проектуванні машин і їх експлуатації. На етапах проектування при проведенні техніко-економічного аналізу здебільшого не враховується послідовність прийняття рішень при експлуатації.

Так, якщо проектована машина вже придбана, оцінка оптимальності складу системи виконується без урахування капітальних затрат, пов'язаних із придбанням машини, з урахуванням зміни експлуатаційних затрат і вартості реалізованої продукції, виробленої з допомогою цієї системи. Використовуваний у такому випадку показник ефективності – ефект, який визначається на стадії експлуатації після вкладення інвестицій (госпрозрахунковий ефект).

Отже, при оцінці прогнозованих систем машин слід урахувати ту обставину, що склад системи машин може бути некерованою змінною. При знаходженні обмеження, визначаючи склад системи машин, мож-

ліві два випадки: система машин передається споживачу цілком; споживачу передаються окремі машини, з яких він самостійно формує системи.

Порівнянність за сферами й умовами експлуатації забезпечується за рахунок вибору в якості варіантів для порівняння найпрогресивніших варіантів техніки, що мають те ж призначення й галузь застосування, що і проєктований об'єкт [2].

Різниця економічного результату порівнюваних варіантів техніки визначається найчастіше відмінностями техніко-експлуатаційних параметрів: продуктивності, потужності, комплексу виконуваних робіт тощо.

Приведення до порівняного виду означає в цьому випадку приведення їх до таких умов, за яких вони забезпечують тотожність отриманого результату.

Основними параметрами, за якими визначається економічна ефективність використання нового обладнання, є продуктивність, термін служби, сума експлуатаційних витрат. І хоча базова формула є вірною, однак спрощеною. Необхідність коригування цієї формули виникає в ряді випадків, зумовлених тим, що не повинен розглядатися лише процес експлуатації машин, не враховуючи при цьому вплив інших як внутрішніх, так і зовнішніх факторів. І наступна крайність – розглядати ці машини ізольовано.

Більшість вітчизняних промислових підприємств оснащені застарілим обладнанням, металургійні заводи експлуатуються понад нормативні терміни. На обладнанні з терміном служби понад нормативний виробляється більше 50 % металопродукції. Утримання устаткування, введеного в експлуатацію на початку минулого століття, коштує підприємствам значно дорожче, ніж упровадження нових технологій, що відповідають світовим стандартам.

У довгостроковій перспективі (на 10 років і більше) капіталовкладення в нову техніку й технологію залишаються найважливішим, визначальним фактором економічного росту, підвищення ефективності виробництва. Але вагомішою є та обставина, що інвестиції повинні виступати в якості головної спонукальної сили для проведення значних змін в управлінні й організації виробництва на підприємстві.

Як відомо, підвищення техніко-технологічного рівня виробничих процесів, що є обов'язковим для гірничо-збагачувальних комбінатів, потребує великих інвестицій. У той же час інвестиційна привабливість вітчизняних промислових підприємств є недостатньою. Така ситуація склалась унаслідок того, що переоцінка вартості основних фондів підприємств проводилась за недосконалими методиками. Особливо складною стосовно методичного забезпечення виявилась проблема переоцінки саме діючих машин та устаткування, тобто визначення їх достовірної вартості в певному поточному періоді. Ураховуючи значну частку машин та устаткування у вартості активів металургійних підприємств, достовірність вартості техніки в поточному періоді з урахуванням її зносу зумовлює правильність розрахунків валюти балансу, чистих активів, амортизації, собівартості продукції, прибутку й інших показників, що впливають на вартість підприємства, його ринкову капіталізацію та інвестиційну привабливість [3; 4].

Діюча одиниця обладнання виникає як наслідок реалізації проєкту машини певної моделі, її виготовлення та продажу з подальшим введенням в експлуатацію. Цей об'єкт має всі властивості моделі, які можуть бути змінені тільки в процесі зміни конструкції цього діючого об'єкта. Діюча машина може бути замінена, модернізована або припасована до лінії чи комплексу машин. Таким чином, з заміною машини її модель може залишитись такою ж, якою й була, або змінитися на іншу.

Заміна діючого обладнання на підприємстві, що його експлуатує, може бути викликана цілою низкою причин: високим рівнем фізичного зносу, який робить подальшу експлуатацію обладнання неефективною; швидким зростанням рівня морального зносу другого роду, що випереджає зростання зносу фізичного; переходом підприємства на виготовлення іншої продукції, що потребуватиме й іншої технології.

Сьогодні виникає інша ситуація, коли фактичні строки заміни обладнання перевищують встановлені терміни, тому що підприємства через відсутність коштів не можуть дозволити собі придбати нове обладнання.

Для усунення виявлених недоліків необхідно в процесі оцінки й аналізу варіантів нової техніки варіювати керовані змінні. Що ж до некерованих змінних, то для їх обліку спочатку повинні бути визначені відповідні обмеження (нижні й верхні межі цих змінних).

У ряді робіт пропонувалось визначати економічно обґрунтований строк оновлення моделі, виходячи з того, що протягом усього цього періоду проєктовані машини повинні бути ефективніші, ніж кращі зарубіжні й вітчизняні зразки [5]. Однак, основним недоліком всіх цих наукових підходів є те, що визначається єдиний кінцевий момент часу, коли необхідно замінити повністю всю застарілу техніку. І не враховано, що на практиці така заміна відбувається поетапно партіями, що зумовлено обмеженнями у грошових коштах підприємства на придбання нової машини і ефективністю її впровадження.

Загалом у дисертації розглянуто два способи оцінки морального зносу другого роду за середньогруповими витратами [6]; за відповідністю кращим аналогам [7; 8].

За останнім способом (відповідність кращим зразкам-аналогам) методика оцінки є досить простою й зрозумілою, оскільки відомо, що за кілька років з'явиться аналог і необхідно буде після завершення певного часу перейти на використання нового зразка. Заміна техніки на кращі світові зразки відбувається не одразу, а поступово (партіями), тобто розрахунки здійснюються за середньогруповим рядом.

При розрахунках за середньогруповим рядом слід забезпечити потрібні показники (прибуток або зниження витрат).

Однак, на думку дисертанта, середньогруповий ряд залежить ще й від того, як саме здійснюється заміна (кількість базових і нових машин). І тому цей ряд буде різним у відповідному році заміни.

Через це запропоновано розраховувати середньогруповий ряд для кожного року експлуатації машин.

Наприклад, у n -му році введено в експлуатацію певну партію машин, і розраховуємо, яким буде середньогруповий ряд. У наступному році ($n + 1$) ці витрати будуть уже інші, адже введено в експлуатацію нову партію машин. Таким чином, необхідно не абстрактно говорити про середньогруповий ряд і про машини загалом, тому що виникають питання: коли здійснювати заміну на нові машини? Яким чином їх замінювати?

У дисертації запропоновано методіку визначення для кожного року впровадження машин такого самої ранньої точки часу, не пізніше якої повинна бути почата заміна моделі машини у зв'язку з тим, що на конкурентному ринку з'явилась більш перспективна модель вітчизняного або зарубіжного зразка. Іншими словами, така заміна машин зумовлена моральним зносом другого роду.

Для початку необхідно згадати, що, як зазначав А.Е. Розенплентер, одним із факторів, який впливає на ефективність техніки, є зниження затрат у результаті науково-технічного прогресу [1].

Визначення періоду часу T , протягом якого оцінювана машина умовно не буде поступатись кращим аналогам фірм-конкурентів, тобто відповідність за вартісними показниками, здійснюється за такою формулою:

$$C_0(1 - \%HTП)^T = C_n, \quad (1)$$

де C_0 , C_n – вартісний показник (величина приведених витрат), відповідно, за базовою й новою машинами, тис. грн;

$\%HTП$ – величина планового прибутку, зумовлена появою більш прогресивної техніки (науково-технічний прогрес);

$C_0(1 - \%HTП)$ – зниження витрат у результаті науково-технічного прогресу;

T – період часу, протягом якого модель машини буде конкурентоздатною, тобто строк служби моделі, роки.

Отже, моральний знос другого роду означає, що в конкурентів з'явилась або очікується поява машини кращого зразка.

Безліч робіт присвячено питанням строків служби й оновлення моделей машин та обладнання, однак актуальним і невирішеним залишається найголовніше: яким чином ув'язати ці два поняття?

Згідно з запропонованою дисертантом методикою, визначення фізичного строку служби машини відбувається з урахуванням морального зносу. Тобто змінюється сама задача розрахунків дійсних строків служби машин, відповідно до яких обирається мінімум з двох значень:

1) за даними підприємства фактичне значення по фізичному строку служби машини;

2) з урахуванням морального строку служби моделі машин найбільш рання точка початку оновлення.

Вибір необхідного мінімального строку початку оновлення моделі машин представлено таким виразом:

$$T_{служби} = \min \left\{ T_{служби_{м.з.}}, T_{служби_{факт}} \right\}, \quad (2)$$

де $T_{служби}$ – найбільш рання точка (мінімальне значення) початку оновлення моделі машин; $T_{служби_{факт}}$ – фізичний строк служби машин за даними підприємства; $T_{служби_{м.з.}}$ – строк служби машини з урахуванням морального зносу.

Отже, нам необхідно визначити, коли машини повинні бути виведені з експлуатації; при цьому ми говоримо, що існує два показника: мінімум (коли починається заміна) і для кожного року випуску.

У цьому полягає відмінність від існуючих методик, у яких дійсно визначався той момент, коли машини повинні бути зняті з виробництва. Однак, такий варіант характерний для заміни цілих комплексів, а для дрібних замін партіями необхідно визначити або ранню, або пізню точку заміни техніки.

Визначено, що коректно визначити найбільш ранню точку початку заміни машин. Для цього нами враховано величину щорічного збільшення відсотка НТП [1].

У ході дослідження, яке проводилося на базовому підприємстві, нами виявлено, що існує деякий ряд (у нашому випадку – моделі екскаваторів ЕКГ-10), де за нашим припущенням середні витрати однакові протягом середнього строку служби однієї машини. Проте це положення слід обов'язково враховувати, якщо хочемо знайти ступінь фізичного зносу, який був би оптимізований з ремонтним циклом. Ми його приймаємо на рівні підприємства.

Автором статті розраховано середньогрупові витрати і взято момент початку експлуатації цих машин, коли ми починаємо впроваджувати екскаватори нової моделі. Обираємо найбільш ранні за випуском машини, беремо середньогруповий ряд і розраховуємо до того моменту, коли буде виконуватись рівність із формули (1):

$$T_{служби_{м.з.}} = \frac{\ln \frac{C_n}{C_0}}{\ln (1 - \%HTП)}. \quad (3)$$

Установивши рік початку оновлення моделі машин і обладнання з урахуванням морального зносу другого роду, тим самим визначаємо першу базу відліку за середньогруповими витратами. Формально у визначений момент часу необхідно замінити повністю всі машини, однак на практиці це неможливо, адже існують

деякі обмеження, наприклад, нестача грошових коштів для придбання нової техніки або обмеження пов'язані з особливостями технологічного процесу.

Автор статті погоджується з твердженням С.М. Ямпольського і А.М. Майдановича про необхідність визначення середньогрупових витрат, з тим, що заміна машин відбувається рядами (партиями) у декілька років [6; 9]. Однак, на відміну від авторів, які здійснюють статичну оцінку середніх витрат за весь термін служби моделі, нами запропонована динамічна оцінка для кожної партії впроваджуваних машин. Тобто в дисертаційній роботі визначається декілька строків служби машин відповідно до середньогрупових витрат за кожним роком заміни і, виходячи з цього, розраховується середній строк служби моделі. При цьому для кожного року впровадження нових машин, що передбачає відповідну зміну бази відліку за середньогруповими витратами, визначається початок здійснення такої заміни.

Загалом визначено дві бази відліку за середньогруповими витратами для визначення початку заміни моделі машин: спочатку знайдено мінімальний строк початку оновлення з урахуванням морального зносу (перша база відліку); у наступному році такої заміни не враховуються середньогрупові витрати за замінені в попередньому періоді машинами, тобто змінюється база відліку. Вважається, що замінені машини з погіршеними технічними характеристиками відправляються на інші ділянки роботи (розкривні ділянки), які не вимагають максимальної потужності при мінімальних витратах.

Отже, запропоновано визначити ранню точку початку заміни машин для кожного року їх випуску. Заміна здійснюється по цілому ряду, а ті машини, що залишаються в кінці, вже потрібно замінювати на нову модель відповідно до морального зносу другого роду.

Для того, щоб визначити першу точку початку заміни моделей машин у зв'язку з моральним старінням техніки, перш за все визначається, яким чином буде проводитись заміна: або одразу замінюються всі базові машини на нові покращені зразки, або поступово. З цією метою вводимо формулу розрахункової величини приведених витрат Z_p , яка визначається відповідно до способу заміни машин і враховує моральний знос другого роду:

$$Z_t^p = \frac{Z_n \cdot N_t^n + Z_o \cdot N_t^o}{N_t^n + N_t^o}, \quad (t = 1, \dots, n), \quad (4)$$

де Z_o , Z_n – приведені витрати, відповідно, за базовою й новою машинами; N_t^o – кількість одиниць базової техніки, яка залишилась після заміни на нові машини; N_t^n – кількість одиниць упроваджені нової техніки.

Відповідно до знайдених за формулою (4) розрахункових величин приведених витрат за роками заміни Z_{pi} розраховуються середньогрупові витрати за рядом для кожного року заміни машин за відповідними базами відліку. При цьому, як уже зазначалося, кожного року заміни база відліку змінюється.

Знайдені наближені (з мінімальним відхиленням) значення середньогрупових витрат зіставляються з розрахованими величинами Z_{pi} відповідного року з метою визначення того діапазону T_i , у який здійснюється заміна моделі машин, що знову ж таки необхідно визначити для кожного року впровадження машин по рядам.

Отже, визначено строк служби моделі таким чином, щоб мати можливість у динаміці знаходити для кожного року заміни рік її початку.

Далі розраховуються середні строки служби машин з урахуванням морального зносу другого роду як для нової моделі машин, так і для базової. Починати розрахунок необхідно з визначення дійсних строків служби машини, враховуючи заміну машин по цілому ряду в кожному році. Враховуючи знайдений за формулою (3) строк служби моделі, розраховується середній фізичний строк служби для кожного року заміни (тобто через строк служби моделі), і знайдені значення потім дисконтуються T_{cp} . Отже, наведені розрахунки необхідні для того, щоб строк служби машин ув'язувався зі строком служби моделі.

Вищезазначене дає змогу модифікувати формулу знаходження ефекту, використовуючи в розрахунках фактичний середній фізичний строк служби машини, який залежить від строку служби моделі. Наступним кроком буде визначення ефекту для кожного року випуску машин за формулою:

$$E = \left[3_1 \cdot \frac{N_1}{N_2} \cdot \frac{\frac{1}{T_{1cp,i}} + E_n}{\frac{1}{T_{2cp,i}} + E_n} + \frac{(I_1 - I_2) + \Delta C + \Delta P_{сун.} \cdot R_{сун.} - E_n(K_2 - K_1)}{\frac{1}{T_{2cp,i}} + E_n} - 3_2 \right], \quad (5)$$

де N_1 , N_2 – кількість базової й нової техніки з урахуванням резерву; $\Delta C_{сун.}$ – річна економія витрат (збитки) внаслідок використання нової техніки; $V_{сун.}$ – вартісне вираження величини супутнього продукту, грн; $R_{сун.}$ – коефіцієнти рентабельності по супутньому продукту; T_{A1cp} , T_{A1cp} – середній строк служби відповідно базової й нової машин у системі управління оновленням моделі.

На заключному етапі оцінюється ефект від упровадження нової машини E_ϕ методом дисконтування отриманих ефектів за роками заміни:

$$E\phi' = \frac{N_{2007}E_{2007} + \frac{N_{2008}E_{2008}}{1+q} + \frac{N_{2009}E_{2009}}{\sum_{t=2007}^{2009} N}}{1+q}, \quad (6)$$

де N і E – відповідно, кількість машин і величина ефектів відповідного року випуску.

Таким чином, дисертантом досліджено декілька методів і використано найбільш жорсткий. Посилаючись на інших авторів, можна визначити максимально можливий строк служби. Однак, на нашу думку, є доцільним визначення першої точки початку заміни для кожного року впровадження нових машин на основі середньогрупових витрат.

Розрахунок річного економічного ефекту від використання нової моделі екскаваторів Hitachi відповідно до інвестиційного проекту в рамках програми підтримки придбання екскаватора “Hitachi” на ПАТ “Інгулецький ГЗК”, впровадження яких забезпечує економію енергоресурсів і скорочує час на відкриття завалів доріг, утворених після вибуху, здійснюватиметься за розробленою в дисертаційній роботі методикою за формулою на базі даних інвестиційного проекту одного з провідних промислових підприємств Кривбасу–Інгулецького гірничо-збагачувального комбінату, де й будуть апробовані результати дослідження.

На основі даних інвестиційного проекту в рамках програми підтримки придбання екскаватора “Hitachi 2500-6”, нами проведено кореляційно-регресійний аналіз залежностей: підвищення продуктивності (d_{mn}) першої дільниці від скорочення технологічних простоїв (d_{cnn}); приведених витрат по екскаватору нової моделі “Hitachi” від скорочення технологічних простоїв (d_{mn}); приведених витрат від підвищення продуктивності (d_{mn}), взаємозв’язки яких представлено на рис. 1–3.

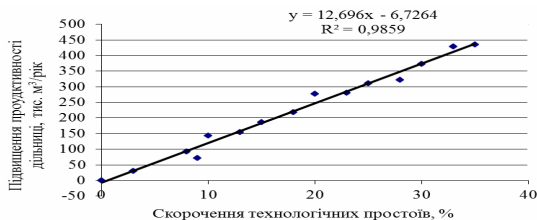


Рис. 1. Залежність підвищення продуктивності дільниці від скорочення технологічних простоїв

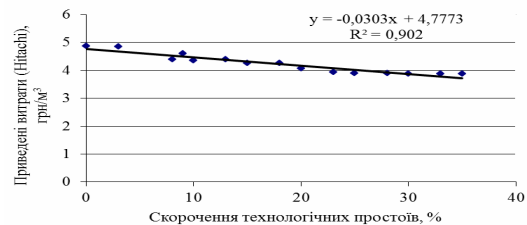


Рис. 2. Залежність приведених витрат від скорочення технологічних простоїв

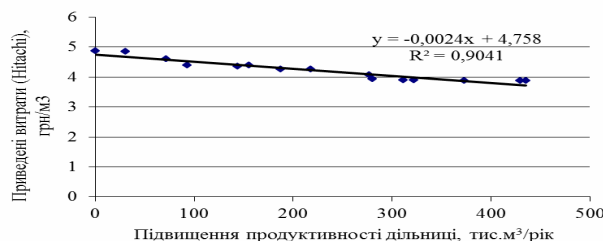


Рис. 3. Залежність приведених витрат від підвищення продуктивності дільниці

Як видно з рисунків, регресійні залежності мають високі коефіцієнти детермінації, які для всіх чинників перевищує 91 %, що свідчить про їхню високу значимість, вказує на високу тісну зв’язку й достовірність отриманих економіко-математичних моделей.

У процесі аналізу по ПАТ “ІнГЗК” на основі даних інвестиційного проекту нами вирішено оптимізаційну задачу: досліджено залежність приведених витрат за екскаватором “Hitachi” від скорочення технологічних простоїв парку в результаті його впровадження та від ціни екскаватора з урахуванням отриманих знижок (15–20 %) за умовами договору поставки.

Таким чином, приведені витрати перераховуються з урахуванням знижки та визначається оптимальний варіант. При цьому допускається, що встановлене в інвестиційному проекті значення максимальної величини скорочення простоїв (35 %) не враховує можливий резерв, що зумовлює визначення приведених витрат у з урахуванням можливого резерву скорочення технологічних простоїв (d_{cnn}) і впливом отриманих знижок на ціну придбання екскаватора ($d_{знж}$). Кореляційно-регресійний аналіз проведений з використанням інструментарію статистичного аналізу Microsoft Excel, що входить до складу пакета програм Microsoft Office, на основі чого отримане рівняння регресії:

$$\gamma = 0,594d_{cnn} + 0,0234d_{знж} + 2,98. \quad (7)$$

Таким чином, можна зробити висновок про те, що висока значимість отриманого рівняння не є випадковою. Коефіцієнт детермінації (R^2) для цього рівняння регресії становить 76 %, що свідчить про його високу значимість. Доведено, що приведені витрати по новій моделі екскаватора "Hitachi 2500-6" перебувають в тісній залежності від скорочення технологічних простоїв і ціни його придбання з урахуванням отриманих знижок.

Наступним основним етапом буде знаходження строку служби моделі.

Визначаємо за формулою (3) строк служби машин моделі ЕКГ-10. Інакше кажучи, знаходимо, з якого періоду часу починається введення нових машин ("Hitachi").

$$T = \frac{\ln \frac{C_n}{C_0}}{\ln(1 - \%HTT)} = \frac{\ln 0,7446}{\ln 0,95} = 6 \text{ років.} \quad (8)$$

Таким чином, строк служби базової машини становить 6 років ($T_{мб} = 6$ років). А отже, через шість років роботи базових машин, починаючи з першої партії (2007 рік), у зв'язку з моральним зносом машин, необхідно здійснювати заміну машин базової моделі на нову, покращеного зразка. Якщо не починати заміну моделей після 6 років експлуатації екскаваторів ЕКГ, то, відповідно, з'явиться лаг у часі, де підприємство буде відставати за такими показниками, як прибуток, собівартість тощо.

Відповідно до інвестиційного проекту, у 2015 році, тобто після 6 років експлуатації моделі екскаваторів ЕКГ-10, планується заміна перших 10 одиниць машин базової моделі першої партії на нову модель "Hitachi", у 2016 році – 7 од., у 2017 році – 6 од., у 2018 році – 7 од. Строк служби кожної групи заміненних нових машин визначається відповідно до строку служби кожної партії базових машин, які, як уже було зазначено, вводились в експлуатацію поетапно, тобто рядами.

У наступному 2016 році середньогруповий ряд визначається без урахування значення витрат у попередньому 2015 році, оскільки в роботі зазначено, що ті машини, які у зв'язку з моральним зносом не відповідають технічним характеристикам і експлуатація яких на основних ділянках роботи кар'єру є затратною складовою порівняно з новим зразком машин, відправляються на інші переділи. Аналогічно розраховується середньогруповий ряд для 2017 року без значень приведених витрат 2015 та 2016 рр.

Розрахунки показали, що величина середньогрупових витрат аналізованого періоду \bar{Z}_i , починаючи з 2015 року введення в експлуатацію перших "Hitachi", буде максимально наближеною до розрахункової величини приведених витрат цього ж періоду Z_i^p при значенні $T = 7$ років. А отже, відповідно до зазначеної в роботі методики, починати заміну перших 7 одиниць екскаваторів "Hitachi" на нову модель, наприклад, "Terex", необхідно з 2022 року ($2015 + 7 = 2022$). Аналогічно визначається рання точка заміни моделі "Hitachi" на машини покращеного зразка за роками випуску (2015–2018 рр.). Подальші розрахунки представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Зведені дані з визначення початку заміни моделі машин "Hitachi" за роками випуску

Рік заміни моделі машин	2015		2016		2017		2018		2019	2020	2021	2022
Модель екскаваторів базова/нова	ЕКГ	"Hitachi"	ЕКГ	"Hitachi"	ЕКГ	"Hitachi"	ЕКГ	"Hitachi"	"Hitachi"	"Hitachi"	"Hitachi"	"Terex"
Кількість одиниць заміни, шт.	20	10	13	17	7	23	0	30	30	30	30	
Розрахункова величина приведених витрат Z_i^p , тис. грн	37030		34618,4		32551		30139		30139	31000	31500	–
Середньогрупові витрати \bar{Z}_i , тис. грн	38207,6		31657,9		31138,2		30963,0		–	–	–	–
Кількість років до початку здійснення нової заміни моделі	7		6		6		6		–	–	–	–
Рік початку заміни	2022		2022		2023		2024		–	–	–	–

Усі здійснені раніше операції необхідні для того, щоб визначити строки служби екскаваторів при заміні моделі ЕКГ-10 на нову покращену модель "Hitachi", тобто при моральному зносі другого роду, враховуючи кількість і строк служби машин відповідного року випуску за кожним роком заміни (2007–2009 рр.). Приклад розрахунків строків служби машин за зазначеною методикою представлено в таблиці 2.

Таблиця 2

Середні строки служби машин, років

Рік випуску	ЕКГ-10 (T_0)	"Hitachi" (T_n)
2007	7	7,3
2008	7,3	7,38
2009	7,4	7,8

За результатами динамічної оцінки інвестицій у техніку на ІнГЗК визначено, що ефект від впровадження нової покращеної моделі екскаваторів “Hitachi” порівняно з ЕКГ-10 становить 2,194 млн грн, який на 530,247 тис. грн більший, ніж знайдене недисконтоване значення ефекту за стандартною методикою 1,663 млн грн, у зв'язку з урахуванням морального зносу другого роду і строків служби машин кожного року випуску, а також прибутку по супутньому продукту.

Підбиваючи підсумок проведених розрахунків, можна відзначити, що якою б не була якість нормативних термінів, що визначаються тільки з урахуванням стійкості устаткування до фізичного зносу, для досягнення та збереження рівня основних вартісних показників діяльності підприємства і забезпечення його конкурентоздатності необхідно враховувати моральний знос техніки й обладнання, зокрема моральний знос 2-го роду. Можна говорити, що вся техніка повинна використовуватись на підприємстві в межах економічно доцільних термінів служби.

Висновки. У результаті дослідження розв'язано важливе наукове завдання теоретичного обґрунтування, розробки і впровадження більш точного концептуального підходу до визначення строку служби морального зносу машин однієї моделі, що надало змогу сформулювати такі висновки:

1. Виявлено, що існуючі методичні підходи до визначення строків служби машин і строків служби їх моделей, абсолютно не пов'язані між собою. Між чим логічно, що строки служби моделей впливають на строки служби машин.

2. Запропоновано при оцінці ефективності впровадження нових машин і обладнання, визначати середні строки служби з урахуванням їх морального зносу.

3. Встановлено доцільність визначення ефектів заміни машин окремо для кожного року їх випуску з урахуванням кількості заміненої техніки відповідного року випуску.

4. Визначено, що за умови функціонування машин у комплексі, на ряду з основною продукцією обґрунтована поява супутнього продукту. Зазначено доцільність визначення прибутку по додатковому сукупному продукту, збільшення якого зумовлене використанням нового зразка техніки.

5. Визначено, що існуючі методики визначення ефективних строків служби моделей, зводяться до того, що починаючи з певного періоду, на підприємстві не виконуються вимоги НТП і виникає необхідність повної заміни машин і обладнання. При цьому практично не враховується, наскільки буде ефективною така заміна, і не здійснюється диференціація між машинами, які відпрацювали різні строки служби. Також не беруться до уваги обмеження на вартість замінюваних машин.

6. Запропоновано визначати перший момент часу початку заміни для кожного року впровадження нових машин і обладнання з урахуванням терміну їх експлуатації на основі середньогрупових витрат, а також з урахуванням обмежень, зумовлених наявністю коштів на їх придбання та особливостями технологічних процесів на гірничо-збагачувальних комбінатах.

7. Зазначено, що заміна машин відповідного року випуску у встановлені терміни з урахуванням вимог НТП, виконується за умови, якщо це ефективно для підприємства.

Література

1. Розенплентер А. Э. Экономическая эффективность новой техники на карьерах / А. Э. Розенплентер, В. Е. Богданюк. – М. : Недра, 1976. – 183 с.
2. Нусинов В. Я. Определение комплексного показателя эффективности мероприятий по внедрению достижений научно-технического прогресса / В. Я. Нусинов // Материалы третьей всесоюз. науч.-практ. конф. “Экономические проблемы ускорения научно-технического прогресса в промышленности”. – О., 1990. – С. 42–43.
3. Гончарук О. В. Визначення морального зносу прокатного устаткування / Т. Г. Бень, О. В. Гончарук // *Металлургическая и горнорудная промышленность*. – 2006. – № 3. – С. 98–101.
4. Гончарук О. В. Класифікація видів зносу машин та устаткування як головного чинника їх вартості / Т. Г. Бень, О. В. Гончарук // *Економіка: проблеми теорії та практики*. – 2007. – № 229. – Т. 2. – С. 583–593.
5. Хмелевский Е. И. Основные принципы и методические положения определения рациональных сроков смены моделей машин в производстве / Е. И. Хмелевский, Е. А. Крищенко // *Принципы экономического управления научно-техническим прогрессом*. – К., 1982. – С. 38–42.
6. Козаченко С. В. Экономические проблемы повышения качества вновь создаваемых комплексов машинной техники / С. В. Козаченко, А. М. Майданович. – К. : Общество “Знание” УССР, 1997. – 30 с.
7. Козаченко С. В. Инвестиционный анализ проектов техники / С. В. Козаченко, В. Я. Нусинов. – Кривой Рог : Минерал, 1997. – 191 с.
8. Нусинов В. Я. Оценка инвестиционных проектов в условиях рыночно-структурных трансформаций / В. Я. Нусинов // *Структурні трансформації промислового комплексу*. – К. : НАНУ ; Ін-т економіки, 1998. – С. 90–99.
9. Ямпольский С. М. Экономические проблемы управления научно-техническим прогрессом / С. М. Ямпольский, С. Г. Галуза. – К. : Наукова думка, 1976. – 364 с.