

**ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ЗНОСУ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ**

*О. М. Гненний, д. е. н., професор, oleg\_gnennij@mail.ru*

*Н. С. Чернова, викладач, chernovanataliias@gmail.com*

*Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту  
імені академіка В. Лазаряна*

Наявність у складі парків рухомого складу морально застарілих локомотивів і вагонів вимагає при їх оцінюванні визначення функціонального зносу по відношенню до сучасних подібних об'єктів. У статті представлено методичний підхід до оцінки функціонального зносу вантажних вагонів, що враховує роботу рухомого складу в єдиному технологічному процесі перевезень.

**Ключові слова:** оцінка майна; функціональний знос вантажного вагона; вартість заміщення; справедлива вартість; переоцінка основних засобів.

**Постановка проблеми.** Наразі в умовах структурної реформи залізничного транспорту особливу актуальність набувають питання оцінювання вартості основних засобів залізничних підприємств. В умовах ринкової економіки суб'єктам господарської діяльності необхідно забезпечувати відповідність облікової вартості активів їхній ринковій вартості, що досягається за допомогою періодичних переоцінок. Оцінки майна також вимагає процес корпоратизації та багато інших операцій з основними засобами: продаж, надання в оренду, під заставу, страхування майна та ін.

Основну частину активних виробничих основних засобів залізничного транспорту складають парки рухомого складу. Значна частина рухомого складу залізниць України морально застаріла, має ряд конструктивних недоліків і істотно уступає за своїми технічними характеристиками сучасним моделям.

Наявність у складі парків рухомого складу морально застарілих локомотивів і вагонів вимагає при їх оцінюванні визначення функціонального зносу по відношенню до сучасних подібних об'єктів [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання оцінки функціонального зносу майна досліджувались в працях багатьох вчених та оцінювачів-практиків. Так, в статтях Баранова П. Ю. [2, 3, 4] досліджується питання визначення функціонального зносу майна у матеріальній формі та запропоновано кваліметричний методичний підхід, що дозволяє оцінювати функціональний

зносу нерухомості та рухомого майна. В дисертаційній роботі Войченко Т. О. [5] досліджуються методи оцінки функціонального зносу судноплавних засобів. Гончарук О. В. в роботі [6] та Решетняк О. О. в роботі [7] досліджують підходи до оцінки функціонального зносу машин та устаткування. В роботі Денисенко В. К. [8] розроблені практичні рекомендації з визначення функціонального зносу нерухомості за об'ємно-планувальним та конструктивним рішенням, засновані на використанні збірників укрупнених показників відновної вартості.

Проте названі вище підходи до оцінки функціонального зносу не дозволяють коректно встановити його величину для залізничного рухомого складу, оскільки не враховують, що вагони і локомотиви функціонують у єдиному технологічному процесі і зміна параметрів вагонів (або локомотивів) може істотно вплинути на роботу локомотивів (або вагонів). В роботі Гненного О. М. [9] розроблено методичний підхід до оцінки функціонального зносу магістральних вантажних локомотивів, що враховує роботу рухомого складу в єдиному технологічному процесі перевезень.

**Формулювання мети статті.** Метою цієї роботи є розробка методичного підходу до оцінки функціонального зносу вантажних вагонів, що враховує роботу рухомого складу в єдиному технологічному процесі перевезень.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** За визначенням стандарту оцінки №1 функціональний знос – це знос, зумов-

лений частковою або повною втратою первісних функціональних (споживчих) характеристик об'єкта оцінки [1].

Функціональний знос поділяється на моральний та технологічний [5, 10]. Останній виникає у разі зміни всього технологічного циклу, в який традиційно включається об'єкт оцінки.

Як відомо, моральний знос за причинами виникнення підрозділяють на два роди. Перший рід викликається здешевленням виробництва об'єктів, подібних оцінюваному. Моральний знос другого роду зв'язаний з ростом продуктивності об'єктів-аналогів [5].

Моральний знос першого роду пов'язаний з появою дешевших об'єктів у порівнянні з об'єктом оцінки, що виконують таку ж функцію. При цьому може мати місце зниження вартості нових аналогів, або зниження пов'язаних з ними експлуатаційних витрат, або одночасна зміна як інвестиційних, так і експлуатаційних витрат. Відповідно, у цих випадках має місце моральний знос, викликаний надмірними інвестиційними та/або експлуатаційними витратами. Моральний знос другого роду виникає при появі продуктивніших за об'єкт оцінки аналогів [9].

Моральний знос першого роду викликається науково-технічним прогресом у галузях – виробниках об'єктів, подібних до майна, що оцінюється. Зниження собівартості виробництва подібного майна і витрат на його експлуатацію досягається за рахунок зростання продуктивності праці, використання продуктивніших активів, застосування дешевших сировини і матеріалів, вдосконалення технологічного процесу виробництва і тому подібне [9].

Моральний знос другого роду викликається дією науково-технічного прогресу безпосередньо на об'єкт оцінки, тобто, вдосконаленням конструкції і поліпшенням експлуатаційних якостей об'єктів аналогічного призначення [9].

Слід зазначити, що моральний знос не є абсолютною величиною. Він може бути визначений для об'єкта оцінки лише порівнянням з яким-небудь об'єктом-аналогом. При виборі різних об'єктів-аналогів, різною буде і величина функціонального зносу.

Для цілей оцінки моральний знос першого роду як самостійний показник повинен визначатися лише при застосуванні методу відтворення витратного методичного підходу. Якщо використовується метод заміщення і вартість визначається за новими сучасними аналогами, моральний знос першого роду враховується у вартості заміщення. У цьому випадку необхідно враховувати моральний знос другого роду, пов'язаний з більшою продуктивністю сучасних аналогів, за якими визначається вартість заміщення.

При визначенні величини морального зносу залізничного рухомого складу необхідно враховувати, що вагони і локомотиви утворюють систему, елементи якої чинять взаємний вплив. Зміна технічних характеристик рухомого складу приводить до змін якісних показників експлуатаційної роботи. Наприклад, підвищення швидкісних якостей локомотивів дозволяє підвищити технічні і, відповідно, дільничні швидкості руху. Це, у свою чергу, скорочує оборот вагону. У результаті, знижуються робочі парки як локомотивів, так і вагонів. Підвищення вантажопідйомності вагонів дозволяє не тільки підвищити їх продуктивність, але і збільшити вагові норми поїздів (за рахунок скорочення їх довжини і зменшення впливу обмеження по довжині прийомо-відправних колій). Відповідно, збільшується продуктивність локомотивів [9].

Таким чином, величина функціонального зносу вантажного вагона може бути визначена виходячи з умови рівної ефективності використання об'єкта оцінки і об'єкта-аналога.

Вартість заміщення вагона, що оцінюється, з урахуванням морального зносу дорівнює граничній ціні умовно нового об'єкта, при якій чиста поточна вартість його експлуатації упродовж повного життєвого циклу виявиться рівною чистій поточній вартості експлуатації такої кількості рухомого складу з об'єктом-аналогом, якої достатньо для виконання того ж обсягу робіт. При цьому передбачається, що усі інвестиції проводяться за рахунок власного капіталу на початку життєвого циклу (нульовий момент часу) – це придбання локомотивів і вагонів. Інвестиції у власні оборотні активи не беруться до уваги, оскільки вони можуть бути

прийняті рівними для вагона, що оцінюється, і вагона-аналога.

Вартість заміщення вантажного вагона з урахуванням функціонального зносу може бути визначена з рівняння (1).

$$\sum_{t=1}^T \frac{CF_{t.ob}}{(1+R)^t} - 1 \cdot X - M_{ob} \cdot P_l = \sum_{t=1}^T \frac{CF_{t.an}}{(1+R)^t} - n_{an} \cdot P_{v.an} - M_{an} \cdot P_l, \quad (1)$$

де  $CF_{t.ob}$  – бруто грошовий потік, пов'язаний з експлуатацією об'єкта оцінки, за відповідний рік з життєвого циклу;

$T$  – тривалість життєвого циклу інвестицій (термін корисного використання об'єкта оцінки);

$R$  – ставка дисконту;

$1$  – один вагон – інвентарний парк вагонів для об'єкта оцінки;

$X$  – вартість заміщення об'єкта оцінки з урахуванням функціонального зносу;

$M_{ob}$  – інвентарний парк локомотивів, необхідний для виконання розрахункового обсягу перевезень з вагоном, що оцінюється;

$P_l$  – середня ціна магістрального вантажного локомотива, без ПДВ;

$CF_{t.an}$  – бруто грошовий потік, пов'язаний з експлуатацією об'єкта-аналога;

$n_{an}$  – інвентарний парк вагонів-аналогів, необхідний для виконання розрахункового обсягу перевезень;

$P_{v.an}$  – ціна нового вагона-аналога, без ПДВ;

$M_{an}$  – інвентарний парк магістральних вантажних локомотивів, необхідний для виконання розрахункового обсягу перевезень з вагоном-аналогом.

З рівняння (1) слідує, що вартість заміщення з урахуванням функціонального зносу вагона, що оцінюється, визначається формулою:

$$X = n_{an} \cdot P_{v.an} + (M_{an} - M_{ob}) \cdot P_l + \sum_{t=1}^T \frac{CF_{t.ob} - CF_{t.an}}{(1+R)^t}, \quad (2)$$

Бруто грошовий потік визначається як сума чистого прибутку та амортизаційних відрахувань. Оскільки права і ліва частини рівняння (1) визначаються для одного й того ж обсягу перевезень, величини доходів для частин рівняння будуть однаковими. Тобто

різниця грошових потоків бруто визначається лише експлуатаційними витратами та амортизаційними відрахуваннями. Після відповідних перетворень формула для визначення вартості заміщення з урахуванням функціонального зносу об'єкта оцінки приймає вигляд:

$$X = n_{an} \cdot P_{v.an} + (M_{an} - M_{ob}) \cdot P_l + \sum_{t=1}^T \frac{(E_{t.an} - E_{t.ob}) \cdot (1 - \gamma) - (A_{t.an} - A_{t.ob}) \cdot \gamma}{(1+R)^t}, \quad (3)$$

де  $E_{t.an}$  – експлуатаційні витрати, пов'язані з виконанням розрахункового обсягу перевезень з використанням вагона-аналога, без амортизаційних відрахувань;

$E_{t.ob}$  – експлуатаційні витрати, пов'язані з виконанням розрахункового обсягу перевезень з використанням вагона, який оцінюється, без амортизаційних відрахувань;

$A_{t.an}$  – амортизаційні відрахування, пов'язані з використанням вагона-аналога;

$A_{t.ob}$  – амортизаційні відрахування, пов'язані з використанням вагона, який оцінюється;

$\gamma$  – ставка податку на прибуток.

Розрахунковий річний вантажообіг нетто, який може виконати вагон, що оцінюється, визначається виходячи з його продуктивності та середньої (або нормативною) частки вагонів у ремонті:

$$\sum PL = 1 \cdot (1 - \varphi_{v.ob}) \cdot F_{v.ob} \cdot 365, \quad (4)$$

де  $\sum PL$  – розрахунковий річний вантажообіг нетто;

$\varphi_{v.ob}$  – середній (або нормативний) відсоток несправних вагонів для об'єкта оцінки;

$F_{v.ob}$  – розрахункова продуктивність вагона, що оцінюється.

Для визначення розрахункової продуктивності вагона, що оцінюється, може бути використана формула:

$$F_{v.ob} = \frac{P_{ob} \cdot \lambda_{ob} \cdot S_{v.ob}}{1 + \alpha}, \quad (5)$$

де  $P_{ob}$  – вантажопідйомність вагона, що оцінюється;

$\lambda_{ob}$  – частка використання вантажопідйомності вагона, що оцінюється;

$S_{v.ob}$  – розрахунковий середньодобовий пробіг вагона, що оцінюється;

$\alpha$  – коефіцієнт порожнього пробігу до

навантаженого.

Розрахунковий середньодобовий пробіг вагона може бути визначений за співвідношенням повного рейсу та обороту вагона. При цьому повний рейс залежить від навантаженого рейсу та коефіцієнта порожнього пробігу. Навантажений рейс може бути прийнятий рівним середній дальності перевезень. Такими чином, середньодобовий пробіг вагона визначається за формулою:

$$S_{v.ob} = \frac{L \cdot (1 + \alpha)}{O_{v.ob}}, \quad (6)$$

де  $L$  – середня дальність перевезень;  
 $O_{v.ob}$  – оборот вагона, що оцінюється.

Продуктивність об'єкта-аналога визначається аналогічно об'єкту оцінки. Інвентарний парк вагонів-аналогів, необхідний для виконання розрахункового обсягу перевезень, визначається за формулою:

$$n_{an} = \frac{\sum PL}{(1 - \varphi_{v.an}) \cdot F_{v.an} \cdot 365}, \quad (7)$$

$\varphi_{v.an}$  – середній (або нормативний) відсоток несправних вагонів для вагона-аналога;  
 $F_{v.an}$  – розрахункова продуктивність вагона-аналога.

Парк локомотивів для об'єкта оцінки визначається наступним чином:

$$M_{ob} = \frac{\sum PL \cdot \left(1 + \frac{P_{t.ob} \cdot (1 + \alpha)}{P_{ob} \cdot \lambda_{ob}}\right)}{(1 - \varphi_l) \cdot F_{l.ob} \cdot 365}, \quad (8)$$

де  $P_{t.ob}$  – маса тари вагона, що оцінюється;  
 $\varphi_l$  – середній (або нормативний) відсоток несправних локомотивів;  
 $F_{l.ob}$  – розрахункова продуктивність локомотива при роботі з вагоном, що оцінюється.

Для розрахунку продуктивності локомотива може використовуватись формула:

$$F_{l.ob} = \frac{(P_{ob} \cdot \lambda_{ob} + P_{t.ob}) \cdot m_{ob} \cdot S_{l.ob}}{1 + \beta}, \quad (9)$$

де  $m_{ob}$  – середня кількість вагонів по поїзді при експлуатації вагона, що оцінюється;  
 $S_{l.ob}$  – розрахунковий середньодобовий пробіг локомотива при експлуатації вагона, що оцінюється;  
 $\beta$  – коефіцієнт допоміжного лінійного пробігу до пробігу на чолі поїзда.

Аналогічно визначається продуктивність локомотива при експлуатації вагона-аналога.

Експлуатаційні витрати, пов'язані з виконанням розрахункового обсягу перевезень, можуть бути розділені на дві групи: витрати з деповського і капітальних ремонтів вагонів та інші витрати. Першу групу необхідно визначати за роками життєвого циклу за системою планово-попереджувальних ремонтів вагонів. Друга група може бути визначена з використанням методу одиничних витратних ставок. При цьому витрати, пов'язані з вагоно-годинами та локомотиво-годинами не враховуються (оскільки складаються з відповідних амортизаційних відрахувань), а з витратної ставки, пов'язаної з вагоно-кілометрами, виключаються витрати на деповський та капітальні ремонти вагонів.

При розрахунку амортизаційних відрахувань доцільно приймати як первинну вартість для об'єкта-аналога його ціну без непрямих податків, а для об'єкта оцінки – його вартість заміщення з урахуванням морального зносу (тобто величину, яку потрібно визначити). При прямолінійному методі амортизації формула (3) приймає вигляд:

$$X = n_{an} \cdot P_{v.an} + (M_{an} - M_{ob}) \cdot P_l + \sum_{t=1}^T \frac{(E_{t.an} - E_{t.ob}) \cdot (1 - \gamma)}{(1 + R)^t} - \frac{\left( \left( \frac{n_{an} \cdot P_{v.an} + M_{an} \cdot P_l}{T_{v.an}} + \frac{M_{ob} \cdot P_l}{T_l} \right) - \left( \frac{1 \cdot X + M_{ob} \cdot P_l}{T_{v.ob}} + \frac{M_{ob} \cdot P_l}{T_l} \right) \right) \cdot \gamma}{\sum_{t=1}^T \frac{1}{(1 + R)^t}}, \quad (10)$$

де  $T_{v.an}$  – термін корисного використання вагона-аналога;  
 $T_{v.ob}$  – термін корисного використання вагона, що оцінюється;  
 $T_l$  – термін корисного використання магістрального локомотива.

Амортизаційні відрахування за прямолінійним методом утворюють ануїтет, тому формула (10) приймає вигляд:

$$X = n_{an} \cdot P_{v.an} + (M_{an} - M_{ob}) \cdot P_l + \sum_{t=1}^T \frac{(E_{t.an} - E_{t.ob}) \cdot (1 - \gamma)}{(1 + R)^t} - \left( \frac{n_{an} \cdot P_{v.an} + (M_{an} - M_{ob}) \cdot P_l}{T_{v.an}} + \frac{M_{ob} \cdot P_l}{T_l} \right) \cdot \gamma \cdot \frac{1 - (1 + R)^{-T}}{R} + \frac{X \cdot \gamma \cdot 1 - (1 + R)^{-T}}{R} \quad (11)$$

Термін життєвого циклу дорівнює терміну корисного використання вагона, що оцінюється ( $T = T_{v.ob}$ ). Після арифметичних перетворень формула для визначення вар-

тості заміщення вантажного вагона з урахуванням функціонального зносу приймає вигляд:

$$X = \frac{\left[ n_{an} \cdot P_{v.an} + (M_{an} - M_{ob}) \cdot P_l + \sum_{t=1}^T \frac{(E_{l.an} - E_{l.ob}) \cdot (1-\gamma)}{(1+R)^t} \right] - \left[ \frac{n_{an} \cdot P_{v.an}}{T_{v.an}} + \frac{(M_{an} - M_{ob}) \cdot P_l}{T_l} \right] \cdot \gamma \cdot \frac{1-(1+R)^{-T}}{R}}{1 - \frac{\gamma}{T} \cdot \frac{1-(1+R)^{-T}}{R}}, \quad (12)$$

Величина функціонального зносу об'єкта оцінки встановлюється як різниця між ціною нового вагона-аналога та вартістю заміщення об'єкта оцінки з урахуванням функціонального зносу, тобто:  $P_{v.an} - X$ .

В роботі набули подальшого розвитку науково-методичні підходи до визначення функціонального зносу вантажних вагонів, які, на відміну від існуючих, враховують сумісну роботу вагонів та локомотивів у єдиному технологічному процесі залізничних перевезень і взаємний вплив зміни технічних характеристик на експлуатаційні показники їх використання, що дозволяє підвищити достовірність визначення функціонального зносу рухомого складу.

**Висновки.** Наявність у складі парків рухомого складу морально застарілих локомотивів і вагонів вимагає при оцінюванні їх вартості достовірного визначення функціонального зносу по відношенню до сучасних подібних об'єктів. У роботі розроблено методичний підхід до визначення функціонального зносу вантажних вагонів з урахуванням їх функціонування в єдиному технологічному процесі залізничних перевезень з магістральними локомотивами. За цими підходами вартість заміщення з урахуванням морального зносу визначається як гранична ціна нового об'єкта, ідентичного за своїми параметрами об'єкту оцінки, при якій чиста поточна вартість його експлуатації дорівнює чистій поточній вартості експлуатації об'єкта-аналога, парк якого достатній для виконання такого ж обсягу перевезень з урахуванням сумісної експлуатації вагонів та локомотивів.

Це дозволяє врахувати вплив таких факторів як: вантажопідйомність, ємність, маса тари, структура пробігу, швидкості руху, простої вагонів під технологічними операціями, витрати на технічне обслуговування і ремонт, середні відсотки несправних вагонів та інші суттєві чинники, а також нор-

ма доходу на інвестиції у галузь.

Врахування названих факторів дозволить більш точно визначати функціональний знос вантажних вагонів, чим просте порівняння продуктивності старих і нових моделей, оскільки враховує взаємний вплив показників використання вагонів та локомотивів при роботі в єдиному технологічному процесі вантажних перевезень.

## Література

1. Національний стандарт №1 «Загальні засади оцінки майна і майнових прав», затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 10.09.2003 р. №1440.
2. Баранов П. Ю. Про проблеми застосування затратного підходу під час оцінки нерухомості / П. Ю. Баранов // Державний інформаційний бюлетень про приватизацію. – 2003. – № 8 (132). – С. 41 – 44.
3. Баранов П. Ю. Оцінка якості (корисності) під час визначення вартості рухомого майна / П. Ю. Баранов // Державний інформаційний бюлетень про приватизацію. – 2005. – № 7 (155). – С. 36 – 38.
4. Баранов П. Ю. Кваліметричний підхід до аналізу найбільш ефективного використання під час оцінки об'єктів нерухомості / П. Ю. Баранов // Державний інформаційний бюлетень про приватизацію. – 2013. – № 1 (245). – С. 30 – 33.
5. Войченко Т. О. Оцінка ринкової вартості суден водного транспорту: Автореф. дис... канд. екон. наук: 08.07.04 / Т. О. Войченко; Нац. авіац. ун-т. – К., 2005. – 23 с.
6. Гончарук О. В. Оцінка вартості діючих машин та устаткування у поточному періоді (на прикладі металургійних підприємств): автореф. дис... канд. екон. наук: 08.00.04 / О. В. Гончарук; Н.-д. центр індустр. пробл. розвитку НАН України. – Х., 2008. – 20 с.
7. Решетняк О. О. Відшкодування морального зносу технологічного обладнання підприємств машинобудування: Автореф. дис... канд. екон. наук: 08.06.01 / О. О. Решетняк; Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля. – Луганськ, 2005. – 19 с.
8. Денисенко В. К. Практичні рекомендації з визначення функціонального та економічного зносу нерухомості / В. К. Денисенко // Державний інформаційний бюлетень про приватизацію. – 2005. – № 3 (151). – С. 29 – 33.
9. Гненний О. Н. Определение функционального износа железнодорожного подвижного состава / О. Н. Гненний // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. – Вип. 19.– Д. : Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2007. – С. 252 – 256.
10. Оценка имущества и имущественных прав / Ю. Гарбар, А. Драпиковский, И. Иванова, В. Ларцев, А. Мендрул, С. Скрынько, А. Филипович; под общ. ред. С. Скрынько. – К. : ООО «УКЦ «Эксперт-Л», СПД Цудзилович, 2007. – 746 с.

## ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ИЗНОСА ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ

*О. Н. Гненный, д. э. н., профессор, Н. С. Чернова, преподаватель,  
Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта  
имени академика В. Лазаряна*

Наличие в составе парков подвижного состава морально устаревших локомотивов и вагонов требует при их оценке определения функционального износа по отношению к современным подобным объектам. В статье представлен методический подход к оценке функционального износа грузовых вагонов, учитывающий работу подвижного состава в едином технологическом процессе перевозок.

**Ключевые слова:** оценка имущества; функциональный износ грузового вагона; стоимость замещения; справедливая стоимость; переоценка основных средств.

## VALUATION OF FUNCTIONAL DEPRECIATION OF FREIGHT CARS

*O. M. Gnennij, D.E., Prof.,  
N. S. Chernova, Lecturer, Dnipropetrovsk National University of Railway Transport  
named after Academician V. Lazarian*

The presence of rolling stock of legacy railroad engines and railcars demands the determination of functional depreciation in relation to modern similar objects. The methodological approach to the development of the evaluation of the freight cars functional depreciation is presented taking into account the operation of rolling stock in the uniform process conditions of transportation.

**Keywords:** valuation of property; freight cars functional depreciation; cost of replacement; fair value; fixed assets revaluation.

*Рекомендовано до друку д. е. н., проф. Вагоновою О. Г.*

*Надійшла до редакції 02.10.15.*