

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ИЗНОСА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

В работе обоснована необходимость определения морального износа вагонов и локомотивов в их взаимосвязи. Выявлено, что моральный износ следует определять сопоставлением текущей стоимости денежных потоков, связанных эксплуатации объекта оценки и объекта-аналога за полный срок полезного использования. Установлены факторы, влияющие на моральный износ грузовых локомотивов, и разработана модель для его определения.

У роботі обґрунтована необхідність визначення морального зносу вагонів і локомотивів у їхньому взаємозв'язку. Виявлено, що моральний знос варто визначати зіставленням поточної вартості грошових потоків, зв'язаних з експлуатацією об'єкта оцінки й об'єкта-аналога за повний термін корисного використання. Установлено чинники, що впливають на моральний знос вантажних локомотивів, і розроблена модель для його визначення.

In the article substantiated necessity to determine functional depreciation of railroad cars in the correlation with locomotives. The functional depreciation determine comparison net present value of the cash flows from using of the appraisal object and from using the analogue object. The factors affecting to the functional depreciation is determined.

I. Введение

С развитием рыночных отношений в Украине все большую актуальность приобретают вопросы оценки имущества. Она необходима для:

- обеспечения функционирования вторичных рынков имущества;
- создания и изменения структуры хозяйственных субъектов (создание хозяйственных обществ путем взносов учредителей, образование таких обществ на основе действующих предприятий (корпоратизация) и т. п.)
- достижения достоверности бухгалтерского учета, в том числе, адекватного определения финансовых результатов;
- информационного обеспечения ценообразования;
- имущественного страхования;
- имущественного обеспечения кредита и других целей.

В настоящее время железнодорожный транспорт Украины находится в стадии структурной реформы. Концепция структурной реформы предполагает создание на базе Укрзалізнички, железных дорог и других предприятий, организаций и учреждений отрасли Государственной акционерной компании «Українські залізниці» [1]. Для создания такой компании необходима переоценка всего имущества указанных предприятий и организаций по рыночной (справедливой) стоимости. В процессе дальнейшей структурной реформы вопросы оценки имущества железнодорожного транспорта не потеряют своей актуальности.

Следует отметить, что отраженная на сегодняшний день в бухгалтерском учете стоимость необоротных активов железных дорог и других предприятий железнодорожного транспорта существенно (в несколько раз) отличается от их рыночной (справедливой) стоимости. Это снижает достоверность бухгалтерского учета, искажает величину затрат и финансовых результатов железнодорожного транспорта и отрицательно сказывается на тарифной политике. Стандарты бухгалтерского учета в такой ситуации требуют переоценки основных средств [2].

В условиях рыночной экономики субъектам хозяйственной деятельности необходимо обеспечивать соответствие учетной стоимости активов их рыночной стоимости, что достигается с помощью их периодических переоценок.

Основную часть активных производственных основных средств железнодорожного транспорта составляют парки подвижного состава. Значительная часть подвижного состава железных дорог Украины морально устарела. Например, из инвентарного парка грузовых электровазозов постоянного тока в 748 единиц (на 2006 год) 521 единицу (70 %) составляют электровазозы ВЛ8 постройки 60-х годов XX-го века. Электровазозы этой серии были сняты с производства в конце 70-х годов, обладают рядом конструктивных недостатков и существенно уступают по своим техническим характеристикам современным моделям.

Наличие в составе парка подвижного состава морально устаревших локомотивов и вагонов требует при их оценке корректного определения функционального износа по отношению

к современным подобным объектам [3]. В частности, необходимо учитывать то, что вагоны и локомотивы функционируют в едином технологическом процессе и изменение параметров локомотивов (или вагонов) может существенно повлиять на работу вагонов (или локомотивов).

II. Постановка задачи

Целью данной работы является разработка метода определения функционального износа объектов железнодорожного подвижного состава. Данная цель достигается решением следующих задач:

- анализ причин функционального обесценения железнодорожного подвижного состава;
- выявление влияния технических параметров объектов подвижного состава на их стоимость на вторичном рынке;
- построение экономико-математической модели для определения функционального износа железнодорожного подвижного состава.

III. Результаты исследования

Согласно стандарту оценки № 1 функциональный износ – это потеря стоимости имущества по сравнению со стоимостью нового подобного имущества по причине полной или частичной потери первоначальных функциональных (потребительских) характеристик объекта оценки [3].

Функциональный износ подразделяется на моральный и технологический.

Технологически износ возникает при кардинальном изменении технологического процесса, частью которого является объект оценки [4, стр. 299]. Такой износ лишает объект полезности в принципе. Его величина может определяться на основе анализа полезности объекта оценки при изменении его функционального назначения. Технологическому износу из железнодорожного подвижного состава подвержены паровозы, поскольку паровая тяга на железнодорожном транспорте не используется. Методы определения технологического износа не являются предметом данной статьи.

Известно, что по причинам возникновения моральный износ подразделяется на два рода.

Моральный износ первого рода связан с появлением более дешевых объектов по сравнению с объектом оценки, выполняющих ту же функцию. При этом может иметь место снижение стоимости новых аналогов, либо снижение связанных с ними эксплуатационных расходов. Соответственно, в этих случаях имеет место моральный износ, вы-

званный избыточными инвестиционными расходами, и моральный износ, вызванный избыточными эксплуатационными расходами.

Моральный износ второго рода возникает при появлении более производительных аналогов объекта оценки.

Моральный износ первого рода вызывается научно-техническим прогрессом в отраслях – производителях объектов, подобных оцениваемому имуществу. Снижение себестоимости производства подобного имущества и расходов на его эксплуатацию достигается за счет роста производительности труда, использования более производительных активов, применение более дешевых сырья и материалов, совершенствования технологического процесса производства и т.п.

Моральный износ второго рода вызывается действием научно-технического прогресса непосредственно на объект оценки, то есть, совершенствованием конструкции и улучшением эксплуатационных качеств объектов аналогичного назначения.

Следует отметить, что моральный износ не является абсолютной величиной. Он может быть определен для объекта оценки лишь сравнением с каким либо объектом-аналогом. При выборе различных объектов-аналогов, разной будет и величина функционального износа.

Моральный износ первого рода как самостоятельный показатель должен определяться только при оценке затратным подходом методом воссоздания с применением индексных методов для определения стоимости воссоздания [3]. Если используется метод замещения и стоимость определяется по новым современным аналогам, моральный износ первого рода учитывается автоматически. В этом случае необходимо учитывать моральный износ второго рода, связанный с большей производительностью современных аналогов, по которым определяется стоимость замещения.

При определении величины функционального износа железнодорожного подвижного состава необходимо учитывать, что вагоны и локомотивы образуют систему, элементы которой оказывают взаимное влияние. Изменение технических характеристика подвижного состава приводит к изменениям качественных показателей эксплуатационной работы. Например, повышение скоростных качеств локомотивов позволяет повысить технические и, соответственно, участковые скорости движения. Это, в свою очередь, сокращает оборот вагона. В результате, снижаются рабочие парки как локомотивов, так и вагонов. Повыше-

ние грузоподъемности вагонов позволяет не только повысить их производительность, но и увеличить весовые нормы поездов (за счет сокращения их длины и уменьшения влияния ограничения по длине приемоотправочных путей). Соответственно, увеличивается производительность локомотивов.

В дальнейшем в работе рассматриваются методы определения функционального износа грузовых локомотивов.

Основными параметрами магистральных локомотивов, влияющими на их моральный износ, являются их тяговые характеристики (сила тяги в различных режимах, расчетная скорость), которые определяют их производительность, удельные показатели энергопотребления, а также затраты, связанные с их техническим обслуживанием и ремонтом.

На наш взгляд, величина морального износа должна определяться исходя из условия равенства эффективности использования объекта оценки и объекта-аналога. Стоимость замещения оцениваемого локомотива с учетом морального износа будет равна предельной цене условно нового объекта оценки, при которой чистый дисконтированный доход от его эксплуатации в течении полного жизненного цикла окажется равным чистому дисконтированному доходу от эксплуатации такого количества подвижного состава с объектом-аналогом, которого достаточно для выполнения того же объема работ. То есть, стоимость замещения объекта оценки с учетом морального износа определяется из соотношения¹:

$$\sum_{t=1}^T \frac{ДП_t^{об}}{(1+E)^t} - 1 \cdot X - n_{и}^{об} \cdot C_{в} = \sum_{t=1}^T \frac{ДП_t^{ан}}{(1+E)^t} - M_{и}^{ан} \cdot C_{л}^{ан} - n_{и}^{ан} \cdot C_{в}, \quad (1)$$

где $ДП_t^{об}$ – брутто денежный поток, связанный с эксплуатацией объекта оценки, за соответствующий год из жизненного цикла;

T – продолжительность жизненного цикла инвестиций (срок полезного использования объекта оценки);

E – норма дисконта;

¹ Предполагается, что все инвестиции производятся в начале жизненного цикла (нулевой момент времени) – это приобретение локомотивов и вагонов. Инвестиции в собственные оборотные активы не принимаются во внимание, так как они могут быть приняты равными для оцениваемого локомотива и локомотива-аналога. Предполагается финансирование за счет собственного капитала.

1 – один локомотив – инвентарный парк локомотивов для объекта оценки;

X – стоимость замещения объекта оценки с учетом морального износа;

$n_{и}^{об}$ – инвентарный парк вагонов, необходимый для выполнения расчетного объема перевозок с оцениваемым локомотивом;

$C_{в}$ – средняя цена грузового вагона;

$ДП_t^{ан}$ – брутто денежный поток, связанный с эксплуатацией объекта-аналога;

$M_{и}^{ан}$ – инвентарный парк локомотивов-аналогов, необходимый для выполнения расчетного объема перевозок;

$C_{л}^{ан}$ – цена нового локомотива-аналога без НДС;

$n_{и}^{ан}$ – инвентарный парк вагонов, необходимый для выполнения расчетного объема перевозок с локомотивом-аналогом.

Брутто денежный поток определяется по формуле

$$ДП = (Д - Э) \cdot (1 - H_{нп}) + А \cdot H_{нп}, \quad (2)$$

где $ДП$ – брутто денежный поток;

$Д$ – доходы без косвенных налогов;

$Э$ – эксплуатационные расходы без амортизационных отчислений;

$H_{нп}$ – норма налога на прибыль;

$А$ – амортизационные отчисления в налоговом учете.

Поскольку правая и левая части уравнения (1) определяются для одного и того же объема перевозок, величины доходов для частей уравнения будут одинаковыми. После подстановки выражения (2) в уравнение (1) и соответствующих преобразований формула для определения стоимости замещения с учетом морального износа приобретает вид²:

$$X = M_{и}^{ан} \cdot C_{л}^{ан} + \sum_{t=1}^T \frac{(\mathcal{E}_t^{ан} - \mathcal{E}_t^{об}) \cdot (1 - H_{нп}) + (A_t^{об} - A_t^{ан}) \cdot H_{нп}}{(1+E)^t} + (n_{и}^{ан} - n_{и}^{об}) \cdot C_{в}. \quad (3)$$

Расчетный годовой объем перевозок, который может выполнить оцениваемый локомотив, определяется исходя из его средней (или нормативной) доли локомотивов в ремонте и расчетной производительности³:

² В формулах верхний индекс «об» означает, что показатель определяется для объекта оценки, а индекс «ан» – для объекта-аналога

³ Резерв на неравномерность перевозок во времени не принимается во внимание.

$$\sum PL_{\text{бр}} = 1 \cdot (1 - \varphi_{\text{л}}^{\text{об}}) \cdot F_{\text{л}}^{\text{об}} \cdot 365, \quad (4)$$

где $\sum PL_{\text{бр}}$ – расчетный годовой грузооборот брутто;

$\varphi_{\text{л}}^{\text{об}}$ – средний (или нормативный) процент неисправных локомотивов серии объекта оценки;

$F_{\text{л}}^{\text{об}}$ – расчетная производительность оцениваемого локомотива.

Расчетная производительность оцениваемого локомотива определяется по формуле

$$F_{\text{л}}^{\text{об}} = \frac{Q_{\text{бр}}^{\text{об}} \cdot S_{\text{л}}^{\text{об}}}{1 + \beta}, \quad (5)$$

где $Q_{\text{бр}}^{\text{об}}$ – расчетная масса поезда брутто для оцениваемого локомотива;

$S_{\text{л}}^{\text{об}}$ – расчетный среднесуточный пробег оцениваемого локомотива;

β – коэффициент вспомогательного линейного пробега к пробегу во главе поезда (принимается на среднем уровне равным для объекта оценки и объекта-аналога).

Расчетная масса поезда брутто определяется с учетом величины расчетного подъема для средних условий эксплуатации локомотивов [5]. При этом величина расчетного подъема принимается равной для оцениваемого локомотива и локомотива-аналога. Таким образом, расчетная масса поездов для оцениваемого локомотива и локомотива-аналога будет изменяться в зависимости от их силы тяги в длительном режиме и расчетной скорости.

Расчетный среднесуточный пробег локомотива определяется по формуле

$$S_{\text{л}}^{\text{об}} = \frac{24 \cdot V_{\text{уч}}^{\text{об}}}{1 + \frac{t_{\text{пр}} \cdot V_{\text{уч}}^{\text{об}}}{2 \cdot L}}, \quad (6)$$

где $V_{\text{уч}}^{\text{об}}$ – расчетная участковая скорость для объекта оценки;

$t_{\text{пр}}$ – средний простой локомотивов за время оборота (в основном депо, в оборотном депо, при смене локомотивных бригад) – принимается на среднем уровне равными для объекта оценки и аналога;

L – длина участка обращения локомотива – принимается на среднем уровне равными для объекта оценки и аналога.

При оценке предполагается, что соотношение технических скоростей для объекта оценки и аналога равно соотношению их расчетных

скоростей. При этом средняя техническая скорость (определенная по статистическим данным) равна средней арифметической расчетных технических скоростей объекта оценки и объекта аналога. Тогда, техническая скорость для объекта оценки определяется по формуле

$$V_{\text{тех}}^{\text{об}} = \frac{2 \cdot V_{\text{р}}^{\text{об}}}{V_{\text{р}}^{\text{об}} + V_{\text{р}}^{\text{ан}}} \cdot V_{\text{тех}}, \quad (7)$$

где $V_{\text{тех}}^{\text{об}}$ – расчетная техническая скорость объекта оценки;

$V_{\text{р}}^{\text{об}}$ – расчетная скорость объекта оценки (тяговая характеристика);

$V_{\text{р}}^{\text{ан}}$ – расчетная скорость аналога;

$V_{\text{тех}}$ – фактическая техническая скорость (по статистическим данным).

Участковая скорость для объекта оценки определяется по формуле

$$V_{\text{уч}}^{\text{об}} = \frac{1}{\frac{1}{V_{\text{тех}}^{\text{об}}} + \frac{1}{V_{\text{уч}}} - \frac{1}{V_{\text{тех}}}}, \quad (8)$$

где $V_{\text{уч}}^{\text{об}}$ – расчетная участковая скорость для объекта оценки;

$V_{\text{уч}}$ – фактическая участковая скорость (по статистическим данным).

Производительность объекта-аналога определяется аналогично объекту оценки. Инвентарный парк объектов-аналогов определяется по формуле

$$M_{\text{и}}^{\text{ан}} = \frac{\sum PL_{\text{бр}}}{(1 - \varphi_{\text{л}}^{\text{ан}}) \cdot F_{\text{л}}^{\text{ан}} \cdot 365}, \quad (9)$$

где $\varphi_{\text{л}}^{\text{ан}}$ – средний (или нормативный) процент неисправных локомотивов серии объекта-аналога;

$F_{\text{л}}^{\text{ан}}$ – расчетная производительность локомотива-аналога.

Инвентарный парк вагонов для объекта оценки определяется по формуле

$$n_{\text{и}}^{\text{об}} = \frac{\sum PL_{\text{бр}}}{(P_{\text{дин}}^{\text{р}} + m) \cdot \frac{24 \cdot 365}{\frac{1}{V_{\text{уч}}^{\text{об}}} - \frac{1}{V_{\text{уч}}} + \frac{24}{S_{\text{в}}}} \cdot (1 - \varphi_{\text{в}})}, \quad (10)$$

где $P_{\text{дин}}^{\text{р}}$ – динамическая нагрузка вагона рабочего парка;

m – средняя масса тары вагона;

$S_{\text{в}}$ – среднесуточный пробег вагонов;

ϕ_b – процент неисправных вагонов.

Аналогично определяется инвентарный парк вагонов для объекта-аналога.

Эксплуатационные расходы для объекта оценки и объекта-аналога определяются методом расходных ставок. При этом из их состава исключаются амортизационные отчисления на вагоны и локомотивы. Расходы на техническое обслуживание и ремонты определяются прямым счетом исходя из средних фактических (или нормативных) расходов для локомотивов соответствующих серий и межремонтных сроков (пробегов). Соответствующие статьи расходов исключаются из состава расходных ста-

вок. Норма расхода электроэнергии (топлива на тягу поездов устанавливается с учетом норм расхода электроэнергии для соответствующих локомотивов.

При расчете амортизационных отчислений целесообразно принимать в качестве первоначальной стоимости для объекта-аналога его цену без косвенных налогов, а для объекта оценки – его стоимость замещения с учетом морального износа (то есть искомую величину). Амортизация в налоговом учете определяется от остаточной стоимости. Для каждого года она может рассчитываться по формуле

$$X = M_{\text{и}}^{\text{ан}} \cdot C_{\text{л}}^{\text{ан}} + \sum_{t=1}^T \frac{(\mathcal{E}_t^{\text{ан}} - \mathcal{E}_t^{\text{об}}) \cdot (1 - H_{\text{нп}})}{(1 + E)^t} + (n_{\text{и}}^{\text{ан}} - n_{\text{и}}^{\text{об}}) \cdot C_{\text{в}} + \\ + X \cdot H_{\text{нп}} \cdot a \cdot \frac{(1 + E)^T - (1 - a)^T}{(E + a) \cdot (1 + E)^T} - C_{\text{л}}^{\text{ан}} \cdot H_{\text{нп}} \cdot a \cdot \frac{(1 + E)^T - (1 - a)^T}{(E + a) \cdot (1 + E)^T}, \quad (11)$$

$$X = \frac{M_{\text{и}}^{\text{ан}} C_{\text{л}}^{\text{ан}} + \sum_{t=1}^T \frac{(\mathcal{E}_t^{\text{ан}} - \mathcal{E}_t^{\text{об}}) (1 - H_{\text{нп}})}{(1 + E)^t} + (n_{\text{и}}^{\text{ан}} - n_{\text{и}}^{\text{об}}) C_{\text{в}} - C_{\text{л}}^{\text{ан}} H_{\text{нп}} a \frac{(1 + E)^T - (1 - a)^T}{(E + a) \cdot (1 + E)^T}}{1 - H_{\text{нп}} a \frac{(1 + E)^T - (1 - a)^T}{(E + a) \cdot (1 + E)^T}} \quad (13)$$

Абсолютная величина морального износа определяется как разность между ценой объекта-аналога и стоимостью замещения с учетом морального износа. Отношение величины морального износа к цене объекта-аналога показывает коэффициент морального износа.

IV. Выводы

Выполненное исследование позволяет сделать следующие выводы:

При оценке железнодорожного подвижного состава самостоятельно определяется моральный износ второго рода. Моральный износ первого рода учитывается подбором объекта-аналога.

Моральный износ вагонов и локомотивов необходимо определять в их взаимосвязи.

Стоимость замещения с учетом морального износа определяется как предельная цена нового объекта, идентичного по своим параметрам объекту оценки, при которой чистый дисконтированный доход от его эксплуатации будет равен чистому дисконтированному доходу для объекта-аналога, парк которого достаточен для выполнения такого же объема перевозок.

Факторы, влияющие на величину морального износа, подразделяются по отношению к объекту оценки на внутренние и внешние. Для грузовых локомотивов основными внутренними факторами являются сила тяги, расчетная скорость, удельные энергетические затраты,

расходы на техническое обслуживание и ремонт, средние проценты неисправных локомотивов. Внешними факторами являются профиль пути, сложившиеся технические и участковые скорости, динамическая нагрузка вагонов рабочего парка, средняя масса тары вагонов, процент неисправных вагонов, их средняя цена, а также норма дохода на инвестиции в отрасль.

В работе разработана модель для определения величины морального износа грузовых локомотивов формула (13).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Концепція державної програми реформування залізничного транспорту України (проект), 2006 (<http://uz.gov.ua/?lng=uk>).
2. Положение (стандарт) бухгалтерского учета 7 «Основные средства», утвержденный приказом Минфина Украины от 27.04.2000г. № 92.
3. Національний стандарт № 1 «Загальні засади оцінки майна і майнових прав», затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 10.09.2003р. №1440.
4. Лебедь Н. П. Оценка имущества и имущественных прав в Украине: Монография / Н. П. Лебедь, А. Г. Мендрул, В. С. Ларцев, С. Л. Скрынько и др. – К., 2003. – 715 с.
5. Правила тяговых расчётов для поездной работы. – М., 1985. – 287 с.

Поступила в редакцию 15.11.2007.