

процессов, снижения расхода кокса в доменном производстве и вредных выбросов в коксохимическом производстве.

2. Раскрыто значения качества как одного из главных показателей конкурентоспособности продукции, влияния его на экономику предприятий горно-металлургического комплекса и взаимосвязь с системой стимулирования повышения качества продукции.

3. Представлены оптимальные уровни качества железных руд для ориентации в условиях современной экономики.

4. Произведена формализация задачи определения уровня приплат и скидок за качество железорудного сырья с учетом металлургической ценности.

5. Установлена необходимость сочетания систем экономического стимулирования предприятий и материального поощрения их работников.

#### Список литературы

1. Определение оптимального уровня качества железорудной продукции на период до 2005 г. в условиях полного хозяйственного расчета горно-обогатительных и металлургических предприятий /рук. НИР – **Б.Т. Драгун**// – Инв. № Гос. регистрации 0189.0 053917.
2. Застосування сучасних методів оцінки якості залізорудної продукції у техніко-економічних розрахунках / **О.С. Грицина, Б.Т. Драгун, І.А. Гамалінський** та ін.// *Металлург. и горнорудн. пром-сть* – № 7. – 2008.
3. Методические аспекты пересчета затрат прошлых лет в современные условия при геолого-экономической оценке месторождений / **В.В. Перегудов, А.В. Романенко, А.Е. Грицина, Б.Т. Драгун** и др.// *Сборник научных трудов Академии горных наук Украины.* – 2012.
4. Ценообразование в строительстве. Сборник официальных документов и разъяснений // К. «ИНПРОЕКТ». № 2. 2007. С. 82.
5. Ценообразование в строительстве. Сборник официальных документов и разъяснений // К. «ИНПРОЕКТ». № 4. 2014. С. 147.
6. Экономические аспекты повышения качества железорудного сырья. / **В.В. Перегудов, А.Е. Грицина, Б.Т. Драгун, А.Ю. Гук.** // *Металлург. и горнорудн. пром-сть* – № 6. – 2013.

Рукопись поступила в редакцию 10.04.14

УДК 622.013 : 330.322

В.В. ПЕРЕГУДОВ, д-р техн. наук, Б.Т. ДРАГУН, Ан. Ю. ГУК, Ал. Ю. ГУК  
ГП «ГПИ «Кривбасспроект»

### МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛНОЙ СТОИМОСТИ ВЛАДЕНИЯ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Рассмотрены методологические вопросы определения экономической категории «полная стоимость владения». В полную стоимость владения предложено включать суммарные затраты - капитальные инвестиции и эксплуатационные расходы за вычетом амортизации за весь период эксплуатации объектов оценки для условий предприятий горнодобывающей промышленности. Обоснована возможность применения показателя ТСО при оценке проектных решений и вариантов развития горнодобывающих предприятий. Полная стоимость владения объектом основных средств соответствует показателю суммарных затрат и должна определяться в соответствии с нормами технологического проектирования горнодобывающих предприятий, которые были разработаны с участием авторов статьи.

**Проблема и ее связь с научными и практическими задачами.** В рамках использования системы технико-экономических показателей для оценки вариантов развития производства, выбора технологии или приобретения (строительства) отдельных объектов основных средств горнодобывающих предприятий особенное значение имеет использование показателя полной стоимости владения - ТСО (англ. *Total Cost of Ownership*). Четкие, научно обоснованные методологические положения расчета этого показателя отсутствуют, хотя заказчики проектов все чаще склоняются к требованиям по отражению этого показателя, считая его объективным критерием оценки проектных решений строительства, реконструкции, модернизации и технического переоснащения предприятий горнодобывающей отрасли.

**Постановка задачі.** Задачею является формирование системного подхода к расчетам полной стоимости владения для объектов основных средств горнодобывающих предприятий и определение четких методологических аспектов этого процесса с приведением примера ТСО для горнодобывающего предприятия.

**Анализ исследований и публикаций.** Как указывалось выше, научно обоснованные методологические положения расчета показателя ТСО отсутствуют. В Интернете иногда появляются статьи и книги, отражающие категорию полной стоимости владения на любительском уровне, с приданием ей черт частного характера. Например, речь может идти о показателе для личного автомобиля в период его эксплуатации и других подобных вещах, представляющих единичные интересы пользователей [1, 2, 3].

На наш взгляд, принятый в публикациях перевод термина ТСО с английского является неточным. В свое время весьма так же неудачно был осуществлен и перевод показателя NPV (Net present value) как «чистая настоящая стоимость», в результате чего его даже включали в качестве критерия оценки стоимости запасов полезных ископаемых. Однако по своей сути NPV является эффектом. Поэтому разработка месторождения с миллиардными запасами руды будет считаться эффективной при положительном NPV даже на уровне нескольких гривен.

ТСО, по нашему мнению, следует переводить и понимать буквально как показатель «общих затрат по владению» какими-либо объектами, но далеко не стоимостью владения.

**Изложение материала и результаты.** В общем виде выполнение технико-экономической оценки или выбор оптимального варианта проекта основывается на двух методах: статическом и динамическом.

При статическом методе оценки и выбора в проектах строительства, реконструкции, технического переоснащения, капитального ремонта или модернизации горнодобывающих предприятий с подземным и открытым способом добычи железных руд используется система показателей, которая включает годовой чистый денежный поток, рентабельность затрат, показатель приведенных затрат, рентабельность инвестиций, срок окупаемости капитальных инвестиций, годовой экономический эффект. Для инвестиционных объектов, отличающихся производительностью и/или сроками службы, оценка и выбор лучшего варианта может производиться, исходя из Методики определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений [5].

При динамическом методе технико-экономической оценки выбор оптимального варианта несколько отличается. Показатели при динамической оценке рассчитываются по каждому году оцениваемого периода, в целом за расчетный период и дисконтируются. При этом оценка вариантов проекта выполняется на основании итоговых результатов расчета дисконтированных показателей коэффициента эффективности инвестиций, срока окупаемости капитальных инвестиций, рентабельности инвестиций, чистой настоящей стоимости и внутренней нормы (ставка) рентабельности (таблица 1) [4,7,8].

Таблица 1

Основные технико-экономические показатели статического и динамического методов оценки проектных решений

Основные показатели статического метода оценки	Основные показатели динамического метода оценки
показатель приведенных затрат $Пз$ $Пз = B + E_n \times K$	дисконтированный коэффициент эффективности инвестиций ( $DROI$ ) $DROI = \left[ \sum_{t=1}^T \frac{NP_t}{(1+E)^t} \div T_e \right] \div \sum_{t=1}^T \frac{K_t}{(1+E)^t}$
рентабельность инвестиций $PI$ $PI = CF/K$	рентабельность инвестиций $PI$ $PI = \left[ \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+E)^t} \right] \div \left[ \sum_{t=1}^T \frac{K_t}{(1+E)^t} \right]$
срок окупаемости капитальных инвестиций $PP$ $PPK = /CF$	сумма дисконтированного потокового эффекта $NPV$ $NPV = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t - K_t}{(1+E)^t}$

годовой экономический эффект $E_{np}$ $E_{np} = (I_b - I_{np}) \times A_{np}$	внутренняя норма рентабельности $IRR$ $IRR = \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1 + IRR)^t} = \sum_{t=1}^T \frac{K_t}{(1 + IRR)^t}$
Условные обозначения	
$E_n$ - нормативный коэффициент эффективности капитальных инвестиций, грн/грн; $B$ - годовые эксплуатационные затраты по вариантам, грн; $CF$ - среднегодовой чистый денежный поток по вариантам, грн; $A_{np}$ - годовой объем продукции предприятия или добытой руды, т.	$I_b, I_{np}$ - удельные приведенные затраты по вариантам в расчете на единицу продукции или добытой руды, грн/т; $T_e$ - период эксплуатации объекта основных средств с начала выпуска продукции, лет; $K$ - капитальные инвестиции по вариантам, грн; $K_t$ - капитальные инвестиции в году $t$ , грн; $CF_t$ - сумма чистого денежного потока в году $t$ , грн; $E$ - норма (ставка) дисконта, %.

Основные критерии при динамической методе оценки основываются на показателях прибыльности (рентабельности). Для отдельных объектов основных средств такой подход неприемлем, так как рассчитать прибыль по каждой единице оборудования на практике не представляется возможным. В последнее время в экономической литературе встречается показатель полной стоимости владения, по своей сущности близкий к показателю суммарных затрат, но имеющий и существенные отличия.

Под полной стоимостью владения понимают сумму целевых затрат, которые требуются собственнику с момента вступления во владение объектом основных средств до момента выхода из этого состояния, и исполнения собственником полного объема обязательств, связанных с данным владением. Такой подход позволяет определить прямые и косвенные затраты, связанные с приобретением, эксплуатацией и ликвидацией активов, как для обоснования проектных решений, так и для сравнения нескольких вариантов развития производства.

При этом универсальной методики расчета показателей ТСО не существует, а методологические принципы определения полной стоимости владения для предприятий горнодобывающей промышленности, по сути, не разработаны. Здесь первостепенное значение имеют производственные характеристики объектов основных средств, технология добычи и переработки железной руды, структура и динамика затрат предприятия [9]. Показатель ТСО, в свою очередь, может выступать основой для определения экономической эффективности капитальных инвестиций. Таким образом, разработка специализированной методики, ориентированной на конкретный объект владения и предназначенной для определения общей величины затрат на объекты основных средств горнодобывающих предприятий, является актуальной задачей в современных условиях.

В общем виде в состав ТСО следует включать затраты на проектирование, строительство (покупку) актива, материалы, топливо и энергию на технологические цели, оплату труда персонала, текущие и капитальные ремонты, накладные расходы, затраты на техническое обслуживание и утилизацию объектов основных средств по истечению срока их службы. Полученный расчет может быть использован для оценки полной стоимости владения и при покупке новых активов, и для принятия решений минимизации затрат на протяжении жизненного цикла отдельных объектов основных средств и предприятия в целом.

Кроме того, ТСО применяется для сравнения фактических затрат на аналогичные виды активов при выборе оптимального проектного решения, поскольку не только капитальные инвестиции, но и расходы на содержание и эксплуатацию основных средств являются важным фактором в процессе принятия хозяйственных решений. В результате может сложиться ситуация, когда высокие капитальные вложения в комплексе с более низкими эксплуатационными расходами за весь срок службы актива будут предпочтительней варианта с приобретением более дешевого актива, связанного с необходимостью нести дополнительные затраты на ремонт и обслуживание. Текущие затраты за весь срок службы актива практически всегда превышают стоимость его приобретения. Дополнительно в расчет ТСО можно при необходимости включить социальные и экологические издержки в стоимостном выражении.

Таким образом, полная стоимость владения объектом основных средств соответствует показателю суммарных затрат и должна определяться в соответствии с нормами технологического проектирования горнодобывающих предприятий [6] с учетом величины капитальных инвестиций и эксплуатационных затрат по формуле

$$TCO = \sum_{t=1}^T (K_t + B_t - A_t) . \quad (1)$$

где  $TCO$  - совокупная стоимость владения как сумма целевых расходов, которые требуются с момента начала вступления в состояние владения до момента выхода из этого состояния, грн;  $K_t$  - капитальные инвестиции по вариантам и годам, грн;  $B_t$  - годовые эксплуатационные расходы по вариантам и годам, грн;  $A_t$  - амортизационные отчисления по вариантам и годам, грн;  $t$  - число лет, определяющее период владения, со значениями от 1 до  $T$ .

Аналогичным образом определяются дисконтированные показатели  $TCO$  и суммарных затрат по формулам

$$DTCO = \sum_{t=1}^T \frac{(K_t + B_t - A_t)}{(1 + E)^t} \quad (2)$$

где  $E$  - ставка (норма) дисконта для приведения показателей к единому (настоящему) времени путем дисконтирования, доля единицы.

Критерием выбора лучшего варианта проекта является минимальный уровень  $TCO$  или суммарных затрат за оцениваемый период

$$TCO = \sum_{t=1}^T (K_t + B_t - A_t) \rightarrow \min . \quad (3)$$

То же, при дисконтировании

$$DTCO = \sum_{t=1}^T \frac{(K_t + B_t - A_t \pm \Delta P_t)}{(1 + E)^t} \rightarrow \min . \quad (4)$$

Весьма сложным при расчетах  $TCO$  представляется выбор продолжительности периода оценки, особенно, если сравниваемые варианты отличаются сроком службы объектов.

В ситуациях сравнения оборудования с одинаковым сроком службы достаточно одного цикла срока службы. То же самое относится и к сравнению объектов, у которых сроки службы являются кратными между собой - в этом случае периодом оценки является больший срок службы одного из объектов.

В других ситуациях правильным было бы установление периода оценки на уровне общего знаменателя сроков службы сравниваемых объектов. Например, для двух видов оборудования со сроками службы десять и семь лет общий знаменатель составляет 70 лет. Однако весомость дисконтированных показателей большинства лет на таком большом отрезке времени будет крайне низкой. Поэтому следует производить все расчеты показателей  $TCO$  на отрезке 15...20 лет, что рекомендуется нормами проектирования горнодобывающих предприятий. При этом продолжительность оцениваемого периода для всех вариантов должна быть одинаковой. Обеспечение сопоставимости производится путем применения дробных показателей стоимости приобретения и монтажа оборудования на последнем цикле. Так, для указанного выше примера периодом оценки следует принять десять лет. Первый вид оборудования приобретается один раз. Второй вид оборудования приобретается один раз первоначально, а в начале восьмого года - на уровне 3/7 первоначальной стоимости [10].

В случае, если оцениваемые варианты отличаются только объемами добычи руды, то рассчитываются удельные  $TCO$  (суммарные затраты) на 1 т оцениваемых эксплуатационных запасов железной руды. Критерием выбора лучшего варианта является минимальный уровень удельных  $TCO$  или суммарных затрат. В табл. 2 представлен условный пример технико-экономических показателей, полученных в результате расчета  $TCO$ .

Таблица 2

Основные технико-экономические показатели расчета  $TCO$  оборудования доставки руды для горнодобывающего предприятия (условный пример)

Наименование статей и затрат	1-й год	2-й год	...	Всего за период оценки	Средне-годовые показатели
Объем добычи руды по годам, тыс. т	1 600	1 600	...	19 200	1 600
Режим работы предприятия, ч/год	5 124	5 124	...	5 124	5 124
Производительность оборудования по руде, т/ч	27,7	27,7	...	27,7	27,7
Расчетное количество единиц оборудования	11,27	11,27	...	11,27	11,27
Принятое количество единиц оборудования	12	12	...	12	12

Цена единицы оборудования, тыс. грн	480	-	...	480	40
Стоимость приобретения оборудования, тыс. грн	5 760	-	...	5 760	480
Сопутствующие капитальные инвестиции, тыс. грн	2 506	-	...	2 506	209
Общая сумма капитальных инвестиций, тыс. грн	8 266	-	...	8 266	689
Потребляемая мощность электродвигателя, кВт	150	150	...	150	150
Расход электроэнергии, тыс. кВтч	864	864	...	10 368	864
Эксплуатационные расходы (с учетом капитальных ремонтов), тыс. грн	3 100	3 100	...	37 999	3 167
в том числе амортизационные отчисления, грн	689	689	...	8 467	706
Дисконтированные показатели, тыс. грн:					
капитальные инвестиции	8 266	-	...	8 494	708
эксплуатационные расходы	3 100	2 695	...	19 551	1 629
в том числе амортизационные отчисления	689	599	...	4 344	362
Суммарные затраты, тыс. грн	10 676	2 411	...	38 602	3 217
ТСО (дисконтированные суммарные затраты), тыс. грн	10 676	2 096	...	23 701	1 975
То же, в расчете на единицу оборудования, тыс. грн	890	175	...	1 975	165

Исходными для расчета являются следующие условия: срок службы оборудования - 12 лет; межремонтный цикл капитальных ремонтов - 48 месяцев; стоимость капитального ремонта единицы оборудования - 42 тыс. грн (первый) и 67 тыс. грн (второй); ставка дисконта - 15 %.

Аналогичные расчеты проводятся по всем вариантам проектного решения. В стоимость оборудования (капитальные инвестиции) входит цена оборудования завода-изготовителя или поставщика, стоимость поставки оборудования и его хранения, то есть затраты на транспортные и заготовительно-складские расходы. В соответствии с техническими условиями на изготовление и поставку оборудования в стоимости оборудования могут быть предусмотрены затраты на шефмонтаж, осуществляемый представителями предприятий-изготовителей оборудования или, по их поручению, специализированными организациями, имеющими лицензию на выполнение шефмонтажа оборудования, контроль за соблюдением требований и специальных условий при производстве монтажных работ. В стоимости шефмонтажа должны учитываться все расходы на его проведение. Эксплуатационные расходы рассчитываются по годам оцениваемого периода калькуляционным методом.

Среднегодовой экономический эффект от применения лучшего варианта проектного решения определяется как разница  $ТСО$ , деленная на число лет оцениваемого периода

$$\mathcal{E} = (ТСО_i - ТСО_{баз}):T \quad (5)$$

В случае если оцениваемые варианты отличаются объемами добычи руды, то годовой экономический эффект определяется по формуле

$$\mathcal{E} = (tco_i - tco_{баз}) R_{pi} \quad (6)$$

где  $tco_i$  и  $tco_{баз}$  - соответственно удельные ТСО на 1 т объема оцениваемых эксплуатационных запасов железной руды шахты по вариантам применения ПДМ, грн;  $R_{pi}$  - эксплуатационные запасы железной руды шахты по оцениваемому варианту, т.

Для укрупненной оценки полной стоимости владения могут использоваться упрощенные методики расчета ТСО, основанные на использовании отдельных статей себестоимости.

**Выводы и направление дальнейших исследований.** Раскрыта сущность показателя ТСО, в принятом переводе с английского - полной стоимости владения объектами основных средств. Авторами показатель ТСО трактуется в качестве «полных затрат по владению». Отмечено отсутствие научно обоснованных методологических положений по расчетам анализируемого показателя.

Обоснована возможность применения ТСО при оценке проектных решений и вариантов развития горнодобывающих предприятий.

Сформирован методологический подход к расчету полных затрат по владению объектами основных средств горнодобывающих предприятий. Установлено, что полная стоимость владения соответствует показателю суммарных затрат, введенному ранее авторами в систему норм технологического проектирования горнодобывающих предприятий.

Разработанные методологические принципы подтверждены примером определения ТСО для горнодобывающего предприятия.

## Список литературы

1. В.А. Злобин. Расчет и оптимизация стоимости владения легковым автомобилем в некоммерческой эксплуатации. М. 2012. С. 74.
2. Хубаев Г.Н. Расчет совокупной стоимости владения программным продуктом: методическое и инструментальное обеспечение // Вопросы экономических наук. – 2010. – № 5.
3. Jonathan Koomey, Kenneth G. Brill, W. Pitt Turner et al A Simple Model for Determining True Total Cost of Ownership for Data Centers. – The Uptime Institute, 2007.
4. Грицина О.С., Драгун Б.Т., Гук А.Ю., Нестерук Н.И., Ланцетова Т.В. Система економічних показників у нормах технологічного проектування гірничодобувних підприємств з підземним способом видобутку залізних руд. // *Металлургическая и горнорудная промышленность*, 2013. № 7.
5. Методика (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. М., 1978.
6. Нормы технологічного проектування гірничодобувних підприємств з підземним способом видобутку залізних руд. Розділ 14. Техніко-економічні показники. Проект. ДП «ДП «Кривбаспроект», 2014.
7. Грицина А.Е., Драгун Б.Т., Гук А.Ю., Самохина С.А., Нестерук Н.И. Систематизация экономических показателей в нормах технологического проектирования дробильно-обогатительных фабрик. // *Вісник Криворізького національного університету*, 2013. - Кривий Ріг: КНУ. - Вип. 34.
8. Грицина А.Е., Драгун Б.Т., Ланцетова Л.И., Самохина О.В, Гамалинский И.А. Разработки института «Кривбаспроект» по совершенствованию методов экономической оценки проектов // *Металлургическая и горнорудная промышленность*, 2008. № 7.
9. Власенко Ю.Я., Драгун Б.Т., Ходаковский В.И. Экономические последствия реструктуризации некоторых шахт Кривбасса // *Вісник Криворізького технічного університету*, 2010. - Кривий Ріг: КНУ. - Вип. 25.
10. Грицина А.Е., Драгун Б.Т., Гамалинский И.А., Гук А.Ю., Убская Л.Ю, И.Г. Егорова. Экономические аспекты применения аутсорсинга на горнодобывающих предприятиях. // *Вісник Криворізького національного університету*, 2014. - Кривий Ріг: КНУ. - Вип. 36.

Рукопись поступила в редакцию 17.03.14

УДК 658:622.012

С.Г. ЛЫСЕВИЧ, старший преподаватель, Криворожский национальный университет

## ВНУТРЕННИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ - ВАЖНЕЙШЕЕ СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ГОРНОРУДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Обоснована необходимость улучшения внутреннего экономического механизма горнорудных предприятий с целью повышения их конкурентоспособности на рынке железорудной продукции. Предложено определение внутреннего экономического механизма с учетом сфер производства и обращения. Рассмотрено влияние организационных и технических изменений на внутренний экономический механизм горнорудных предприятий.

**Ключевые слова:** внутренний экономический механизм, сферы производства и обращения, уровень компетенции, аутсорсинг.

**Проблема и ее связь с научными и практическими задачами.** Современные горнорудные предприятия имеют значительные материальные, финансовые и людские ресурсы. В рыночных условиях хозяйствования наибольшего успеха достигают те предприятия, которые эффективно используют все ресурсы. Важным средством достижения этого является совершенствование внутреннего экономического механизма предприятия (ВЭМ). Однако следует отметить, что в научной литературе внутренний экономический механизм горнорудных предприятий исследован недостаточно, что обуславливает необходимость более глубокого его изучения.

**Анализ исследований и публикаций.** Внутреннему экономическому механизму уделяют внимание многие ученые и практики. Ряд ученых, а именно: М.Г., Саенко, М.Г. Грещак, А.А. Темченко и другие рассматривают основополагающие вопросы внутреннего экономического механизма в контексте его определения, структуры, планирования деятельности подразделений, их оценки и стимулирования. Рассмотрим более детально их точки зрения.

М.Г. Саенко рассматривает внутренний экономический механизм как систему экономических рычагов, влияющих на интересы и взаимоотношения субъектов хозяйствования, способствующих повышению эффективности использования имеющихся ресурсов, что позволяет в итоге повысить конкурентоспособность и прибыльность предприятия. Основными элементами ВЭМ автор считает