



Всемирная ассоциация выставочной индустрии
Российский союз выставок и ярмарок
Торгово-промышленная Палата РФ



УГОЛЬ и МАЙНИНГ **РОССИИ** **2 0 1 7**

СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов



Новокузнецк
2017

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»
ВК «Кузбасская ярмарка»



Посвящается 400-летию города Новокузнецка

НАУКОЕМКИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№3 - 2017

Главный редактор
д.т.н., проф. Фрянов В.Н.

Редакционная коллегия:
чл.-корр. РАН, д.т.н., проф. Клишин В.И., д.т.н., проф. Мышляев Л.П.,
д.т.н. Павлова Л.Д. (технический редактор), д.т.н. Палеев Д.Ю.,
д.т.н., проф. Домрачев А.Н., д.э.н., проф. Петрова Т.В.

Н 340 Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов : науч. журнал / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общей ред. В.Н. Фрянова. – Новокузнецк, 2017. - № 3. – 484 с.

Рассмотрены аспекты развития инновационных наукоёмких технологий диверсификации угольного производства и обобщены результаты научных исследований, в том числе создание роботизированных и автоматизированных угледобывающих и углеперерабатывающих предприятий, базирующиеся на использовании прорывных технологий добычи угля и метана, комплексной переработке этих продуктов в угледобывающих регионах и реализации энергетической продукции потребителям в виде тепловой и электрической энергии.

Журнал предназначен для научных и научно-технических работников, специалистов угольной промышленности, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

Номер подготовлен на основе материалов Международной научно-практической конференции «Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов», проводимой в рамках специализированной выставки технологий горных разработок «Уголь России и Майнинг» (Новокузнецк, 6-9 июня 2017 г).

Конференция проведена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 17-05-20150

Основан в 2015 г.
Выходит 1 раз в год

Учредитель - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

УДК 622.2
ББК 33.1

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2017

Как следует из табл. 2 и графиков на рис. 2 оптимизация вариантов технического перевооружения для условий, приведённых на рис. 2, позволяет сократить расходы относительно базового варианта на 8,5 %, а относительно наиболее затратного варианта – на 47,6%.

Выводы. Разработан механизм выбора проектных решений для технического перевооружения действующей шахты, включающий: частичный перебор альтернативных вариантов и выбор рационального сценария технического перевооружения эксплуатируемой шахты.

По результатам перебора множества новых прогрессивных проектных технологических и технических решений установлено, что имеются резервы для превышения фактической добычи по сравнению с проектной. Однако превышение фактической добычи по сравнению с проектной является нарушением требований статьи 8, п.2 Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [3].

С учётом методических возможностей системы поэтапного проектирования проведена корректировка проектной документации. Реализация в этой документации новых проектных решений обеспечила почти полное соответствие проектных и фактических объёмов добычи угля при соблюдении требований действующих нормативных документов.

Библиографический список

1. Янковский А.О. О проблемах, перспективах и задачах угольной промышленности / А.О. Янковский // Уголь. - 2015. - № 3. - С. 9-11.
2. Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2015 года / И.Г. Таразанов // Уголь. - 2016. - № 3. - С. 58-73.
3. О промышленной безопасности опасных производственных объектов. Федеральный закон РФ №116-ФЗ, от 21 июля 1997 - М:Госгортехнадзор РФ, НТЦ «Промышленная безопасность», 1997.- 32с.
4. Силов В.Б. Принятие стратегических решений в нечёткой обстановке/ В.Б. Силов. М.: ИНПРО-РЕС, 1995. – 228 с.
5. Иванова О.Е. Применение матричного подхода для оценки эффективности и интенсивности производства в промышленности/ О.Е. Иванова// Управление экономическими системами: электронный научный журнал. - Режим доступа: <http://uecs.ru/?yclid=7792331679068324215>.

УДК 330.46

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА СОВОКУПНОЙ СТОИМОСТИ ВЛАДЕНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ ЗАКУПОК РЕСУРСОВ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

д.э.н. Петрова Т.В., Стрекалов С.В., д.т.н. Новичихин А.В.

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия

Аннотация. Описывается метод совокупной стоимости владения, его сущность и основные особенности. Анализируются возможности использования данного метода при закупках материальных ресурсов на горнодобывающем предприятии.

Ключевые слова: закупки, совокупная стоимость владения, затраты, вспомогательные материалы, управление

В системе закупок материальных ресурсов на предприятиях в настоящее время широко используются различные конкурентные процедуры, суть которых сводится к выявлению предложений с минимальной ценой, качеством приобретаемого объекта основных средств, вспомогательных материалов и приемлемыми условиями поставки. Однако в качестве альтернативы подходу, основанному на ориентации на минимальную цену, сегодня все шире используется метод (также в литературе используется термин «концепция») определения совокупной стоимости владения (ССВ).

В западной практике такой подход получил название total cost of ownership, (ТСО). Предполагается, что закупочная цена - лишь «вершина айсберга», видимая часть издержек, которые компания несет в связи с закупками. Ориентация только на цену может, в конце концов, повлечь более высокие совокупные издержки [1].

Точного, однозначно понимаемого определения понятия «совокупная стоимость владения - ССВ» не существует. В некоторых источниках под ССВ понимают методику, предназначенную для определения затрат на информационные системы (и не только), рассчитывающихся на всех этапах жизненного цикла системы, в других - сумму прямых и косвенных затрат, которые несет владелец системы за период жизненного цикла [2].

Считается, что термин ТСО ввела в 1987 г. американская консалтинговая корпорация Gartner, Inc - мировой лидер в области независимой аналитики информационных технологий (ИТ), разработки проблем их стратегического планирования, развития и эффективного применения [3].

Существуют и альтернативные точки зрения на авторство понятия «совокупная стоимость владения». Например, в [4] указано, что сама концепция ССВ возникла гораздо раньше: Руководство Американской ассоциации инженеров железнодорожного транспорта (1929) ссылается на совокупную стоимость владения в рамках своих финансовых расчетов.

Сутью применения метода ССВ является изучение и оценка не только непосредственно цены, уплаченной за ресурс, но и затрат, образующихся при приобретении, использовании, утилизации закупаемого ресурса. В области закупок цена является лишь частью общих затрат, которые понесет предприятие. Помимо цены, нужно, как минимум, учитывать стоимость приобретения, эксплуатации, технического обслуживания закупаемого ресурса, его срок службы, затраты, связанные с его утилизацией.

Благодаря применению данного метода предприятие имеет возможность оценивать свои закупки не с точки зрения краткосрочной выгоды (приобретение по минимальной цене), а с точки зрения долгосрочной выгоды (приобретение ресурса с минимальной совокупной стоимостью владения).

Метод определения совокупной стоимости владения широко используется в осуществлении капитальных вложений, приобретении объектов длительного пользования, вспомогательных материалов. Наибольшее распространение ССВ получил в сфере ИТ-технологий – определение совокупной стоимости информационных систем, программных продуктов, что подтверждается наличием публикаций по этой тематике.

Например, в [2] говорится об актуальности использования метода ССВ в сфере автоматизации: знать возможную стоимость ССВ просто необходимо, поскольку это позволяет заранее определить структуру и уровень затрат, проанализировать и соотнести их с реальными возможностями потенциального пользователя.

В работе [3] отмечается также, что «понятие ТСО применимо к любому активу предприятия».

Чаще всего компании тратят основные усилия на то, чтобы снизить закупочные цены, и игнорируют расходы в других областях - а они могут оказаться сопоставимыми с закупочными ценами или даже на порядок выше их. Лишь имея четкое представление о суммарных издержках, компания, принимая важные решения, будет уверена, что снижение издержек в одной области не приведет к росту в другой. Более того, компании, не оценивающие суммарные издержки, не используют большую часть потенциальных возможностей сократить расходы (не связанные с закупочными ценами) [1].

В совокупную стоимость владения может быть включено достаточно много составляющих, в качестве примера можно указать следующие:

- стоимость доставки;
- затраты на утилизацию или доход от перепродажи в зависимости от состояния ресурса;
- внутренние затраты предприятия, например, на обучение персонала, на изменение технологии.

С точки зрения поставщика, применение ССВ позволяет доказывать выгодность предлагаемых услуг или продуктов, развивать партнерские отношения со своими клиентами. Поэтому можно утверждать, что необходимость определения ССВ актуальна не только для покупателя какого-либо ресурса, но и для поставщика.

Мировые лидеры в производстве оборудования для горнодобывающей промышленности концентрируют свое внимание на снижении ССВ для своих потребителей, что подчеркивает актуальность применения данного метода. Например, CUMMINS Inc. анонсировал ряд инициатив, направленных на снижение ССВ двигателей. «Столкнувшись со сложными экономическими условиями, клиенты сосредотачиваются на сохранении денежных средств и оптимизации работы оборудования. Более 60% затрат по совокупной стоимости владения техническими средствами в горном деле связаны с топливом, запасными частями и обслуживанием» [7].

В горнодобывающей отрасли ССВ используется в части анализа стоимости владения объектами основных средств. Например, в [8] отмечается, что «в ОАО СУЭК выбор автотранспорта для перевозки горной массы основан, в том числе, на анализе совокупной стоимости владения, учитывающей индивидуальные горно-геологические условия предприятия и особенности сервисных служб поставщиков. Расчеты показывают, что в условиях ОАО СУЭК экономически эффективнее использовать менее надежное, но и значительно менее дорогое оборудование. К примеру, стоимость владения самосвалом БелАЗ-131 на 26% ниже аналогичного Caterpillar».

Актуален метод ССВ при приобретении материалов длительного пользования на предприятии горнодобывающей отрасли. Конвейерные ленты, вентиляционные трубы, элементы анкерного крепления – примеры таких материалов. Закупка подобных материально-технических ресурсов в большинстве случаев сейчас осуществляется при помощи конкурентных процедур на основе минимальной затрат на приобретение.

В горнодобывающих отраслях применение метода ССВ возможно, как на предприятиях с открытым способом добычи, так и на предприятиях с подземным способом. В связи с этим можно отметить, что в 2015 г в целом по отрасли в структуре себестоимости 1 т угля материальные затраты занимали 44,8%, в 2014 г – 42,3% [9]. Поэтому задача оптимизации материально-технического снабжения, в том числе, в области используемых критериев отбора конкурсных процедур весьма актуальна.

На предприятиях с открытым способом добычи метод ССВ может использоваться при закупках ГСМ. В качестве примера можно рассмотреть смазочные материалы для двигателей карьерной техники. По оценкам компании Shell [10] 47% горнодобывающих компаний не считают, что более качественные смазочные материалы способны снизить затраты на техническое обслуживание, но 56% компаний признают, что незапланированные остановки оборудования за последние три года были связаны с неправильным выбором смазочных материалов.

Для правильного осуществления процесса определения и анализа ССВ необходимо разработать последовательность выполнения работ данного процесса. Например, в [11] предлагается алгоритм, указанный на рис. 1.

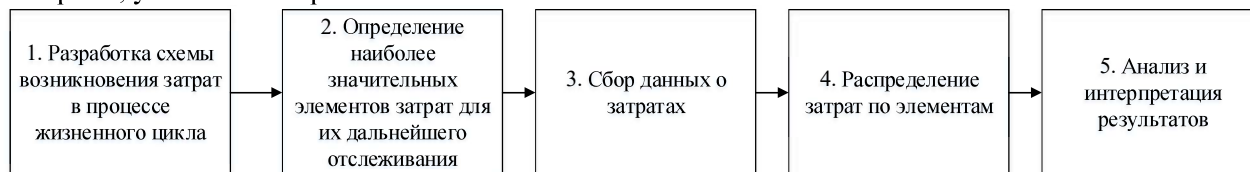


Рис. 1. Процесс определения и анализа ССВ

Для определения формирования затрат и дальнейшего выявления наиболее значительных элементов затрат необходимо изучить процесс поступления, использования, выбытия ресурса, который изображен на рис. 2.



Рис. 2. Жизненный цикл закупаемого ресурса в рамках предприятия

Таким образом, можно сформировать интересующий перечень затрат, на основе которых будет оцениваться ССВ. В качестве примера можно рассмотреть применения ССВ в сфере смазочных материалов для горной техники. Правильно подобранные масла могут иметь значительное влияние на срок службы компонентов, затраты на техническое обслуживание и незапланированные простои, поэтому могут способствовать снижению затрат сильнее, чем цена самого смазочного масла. Эффективная смазка двигателя имеет большое значение для защиты дорогостоящего оборудования, так как может свести к минимуму время простоя в связи с частой сменой масла, технического обслуживания или даже отказа отдельных узлов оборудования.

В данном случае можно произвести оценку на основе следующих компонентов:

- затраты на выбор масел, необходимых для применения;
- затраты на приобретение масел, формирование документов на закупку ресурса (на основе ретро информации о качестве документооборота поставщика во временном аспекте и корректности);
- непосредственно стоимость масел;
- затраты на доставку и хранение;
- затраты на утилизацию;
- трудоемкость и оплата труда персонала по замене масел;
- стоимость простоев техники в период замены масел;
- стоимость материалов, используемых при замене масел;
- расходы, связанные с потерей с течением времени маслами своих качеств (увеличение расхода топлива).

Как отмечается в [12], главной при оценке ССВ остается проблема выявления и количественной оценки важнейших составляющих совокупной стоимости владения применительно к конкретному объекту. И связано это, прежде всего, с тем, что число показателей, которые желательно учитывать при оценках ССВ, может достигать нескольких десятков.

Безусловно, не все эти расходы возможно и целесообразно выявлять, и оценивать, поэтому нужно использовать наиболее значимые из них.

Анализ возможностей применения метода ССВ уже проводился в отношении закупок ленточного полотна В.В. Бушуевым [13]. Автор предлагает использовать разделение расходов на непосредственно приобретение конвейерной ленты и расходов на эксплуатацию. Расходы на эксплуатацию включают в себя:

- расходы на планово-предупредительный ремонт;
- расходы на электроэнергию;
- расходы на монтаж и демонтаж конвейерной ленты;
- расходы на устранение последствий отказов.

Автор делает вывод, что совокупная стоимость владения – это современный метод оценки эффективности приобретения, владения и эксплуатации оборудования и комплектующих и может быть использован для проведения конкурсных процедур.

Однако потенциал применения метода ССВ не ограничивается конвейерной лентой, что отмечено в таблице.

Таблица

Группы вспомогательных материалов, в отношении закупки которых целесообразно применении метода ССВ

Шахта 1			Шахта 2		
Вспомогательные материалы	Сумма, тыс. руб.	%	Вспомогательные материалы	Сумма, тыс. руб.	%
Трубы, метизы, запорная арматура	12 315	5,7	Трубы, метизы, запорная арматура	11 270	4,3
Анкерная крепь	17 822	8,3	Анкерная крепь	14 495	5,6
Ленточное полотно	15 049	7	Ленточное полотно	22 371	8,7
Лесные материалы	4 188	2	Лесные материалы	4 766	1,8
Запасные части	29 555	13,7	Запасные части	44 309	17
Металл и металлопродукция	10 259	4,8	Металл и металлопродукция	17 791	6,9
Металлокрепь	44 910	21	Металлокрепь	34 516	13,3
Электрокабельная продукция	32 397	15	Электрокабельная продукция	29 485	11,4
ГСМ	5 422	2,5	ГСМ	5 366	2
Прочее	43 381	20	Прочее	74 033	29
Итого	215 298	100	Итого	258 402	100

Для подземного способа добычи применение ССВ возможно для материалов, указанных в табл., в которой отражена доля затрат на них в составе материальных затрат по состоянию на 2013 год.

Тем не менее, метод ССВ подвергается критичной оценке со стороны автора работы [14], который указывает, что существующие методики отличаются составом и классификацией учитываемых статей затрат, способами количественной оценки значений каждого вида затрат и рядом других особенностей. Кроме того, для всех известных подходов к расчету ССВ характерны следующие недостатки:

- существующие методики не дают однозначных рекомендаций по способам выделения подмножества определяющих затрат для конкретных условий и объектов;
- отсутствуют обоснованные процедуры получения количественных оценок по отдельным статьям затрат;
- результаты расчетов для однотипных объектов при использовании разных методик оценки ССВ имеют значительный разброс;
- при использовании экспертных оценок не предлагаются четкие обоснованные процедуры проведения групповой экспертизы, процедуры согласования мнений экспертов, позволяющие повысить точность расчетов;
- не учитывается динамика и случайный характер отдельных статей затрат.

Кроме этого, менеджеры по закупкам не обладают исчерпывающими информацией и знаниями для полного охвата характеристик и свойств всех закупаемых вспомогательных материалов

В связи с этим, для широкого распространения метода определения ССВ предприятиям необходимо решить следующие задачи

- произвести формирование перечня значимых затрат для каждой группы вспомогательных материалов, основных средств, закупаемых угледобывающими предприятиями;
- создать универсальный алгоритм определения ССВ, дополняя его специфичными требованиями для каждой группы вспомогательных материалов;
- на основе алгоритма разработать формы расчета для быстрого и точного определения ССВ.

Создание действующего алгоритма и поддержание информационной базы в актуальном состоянии заметно упростит и повысит эффективность не только работы закупочных структур и закупочных процедур предприятия, но и повысит эффективность всего предприятия в целом.

Список использованных источников

1. Вестник McKinsey. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vestnikmckinsey.ru/manager-toolkit/snabzhcheskaya-revolyuciya> (дата обращения 10.03.2017)
2. Хубаев Г.Н. Модели, методы и программный инструментарий оценки совокупной стоимости владения объектами длительного пользования (на примере программных систем): монография / Хубаев Г.Н., Родина О.В. — Ростов-н/Д: РГЭУ (РИНХ), 2011. — 336 с.
3. Карпычев В.Ю. Управление совокупной стоимостью владения информационной системой: современное состояние и перспективы // Экономический анализ: теория и практика. 2015. №8 (407) С.25-37.
4. Total Cost of Ownership (TCO) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.techopedia.com/definition/159/total-cost-of-ownership-tco> (дата обращения 10.03.2017)
5. Полянский Андрей Михайлович Актуальные аспекты управления совокупной стоимостью владения информационной системой // Вопросы территориального развития. 2013. №9 (9) С.2.
6. Total Cost of Ownership: realizing procurement's full potential in value creation. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.nigp.org/docs/default-source/New-Site/white-papers/totalcostofownership-white-paper-final.pdf?sfvrsn=0> (дата обращения 10.03.2017)
7. Cummins announces latest total cost of ownership initiatives at minexpo. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.equipmentjournal.com/Home/tabid/56/ArticleID/2403/CUMMINS-ANNOUNCES-LATEST-TCO-INITIATIVES-AT-MINEXPO.aspx> (дата обращения 10.03.2017)
8. Ясюченя, С.В. О повышении операционной эффективности открытых горных работ в компании ОАО «СУЭК». //Горная промышленность. 2012. №6. С. 23
9. Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2015 года. // Уголь. 2016. №3. С. 58-72.
10. Unlocking efficiency in mining How lubricants can help increase productivity reduce total cost of ownership. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.shell.ae/> (дата обращения 10.03.2017)

11. A Tool for Lubricant Management in the Mining Industry. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/21399/Matthews_Tool\(2012\).pdf?sequence=1](http://repository.up.ac.za/bitstream/handle/2263/21399/Matthews_Tool(2012).pdf?sequence=1)

12. Родина О. В. Пошаговое упорядочение множества показателей, составляющих совокупную стоимость владения информационной системой налогового учета // УЭКС. 2010. №24 С.318-326.

13. Совокупная стоимость владения – современный метод оценки экономической эффективности использования оборудования (на примере конвейерных лент) // Горная промышленность. 2013. №1. С. 32

14. Родина О. В. Информационная система «Налоговый учет»: методика и инструментарий для оценки совокупной стоимости владения // УЭКС. 2011. №31 С.26.

УДК 330.15:622

МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЕМ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ РЕСУРСОВ НА РЕКУЛЬТИВАЦИЮ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ (НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЙ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ)

Франк Е.Я.

Сибирский государственный индустриальный университет, г. Новокузнецк, Россия

Аннотация. Обоснована актуальность совершенствования управления финансовым обеспечением работ по рекультивации. Дан анализ механизмов управления формированием и распределением ресурсов на рекультивацию, предложена процедура и приведены прогнозные результаты управления ресурсами на примере предприятий Кузнецкого угольного бассейна.

Ключевые слова: рекультивация, финансирование работ по рекультивации, механизм управления.

В социально-экономической системе управления работ по рекультивации в угольной отрасли задача управления формированием ресурсов на рекультивацию нарушенных земель при плановой экономике в стране, в основном, решалась в соответствии с федеральными законами. Отраслевыми, академическими институтами и вузами совместно был разработан комплект документации, регламентирующий деятельность добывающих предприятий, который ими использовался и соблюдался, но оказался не пригоден в условиях новых экономических отношений. С изменением экономического уклада в стране перед компаниями, в структуру которых вошли угледобывающие предприятия, встали новые задачи, в частности, задача самофинансирования развития производства. Так как природоохранные мероприятия требуют больших инвестиций, то в условиях недостатка финансовых ресурсов природоохранный аспект превратился для недропользователей в экономическое бремя. В системе управления работами по рекультивации отсутствуют адаптированные к рыночным условиям механизмы, гарантирующие проведение работ по рекультивации, поэтому недропользователи нередко уклоняются от реализации этих мероприятий в течение всего срока эксплуатации, тем более, после закрытия угледобывающих предприятий. Нарушенные земли переходят в разряд оработанных земель, и их восстановление возможно только при полном государственном финансировании.

Установлено, что в мировой практике [1-8] применяются несколько механизмов управления формированием и распределением ресурсов для выполнения работ по рекультивации, основанные на:

- формировании и использовании централизованных фондов;
- резервировании ресурсов каждым предприятием: выпуске предприятием облигаций с гарантией, кредитных писем, страховании и самостоятельном гарантировании.

Актуальной становится задача адаптации механизмов управления формированием и распределением ресурсов на рекультивацию земель, нарушенных угледобывающими предприятиями в условиях РФ.

Процедура совершенствования механизмов управления формированием и распределением ресурсов на рекультивацию нарушенных земель представлена на рис. 1.