

Научная статья**УДК 652.8****DOI: 10.26730/1816-4528-2026-1-73-82****Байкин Валентин Станиславович¹**¹ ООО «НИИОГР»

* для корреспонденции: valentin_baikin@mail.ru

ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ***Аннотация.***

В настоящее время задача повышения эффективности эксплуатации горного оборудования становится одной из наиболее актуальных у менеджмента горнодобывающих предприятий из-за растущей неопределенности и сложности внешней среды. С целью обеспечения конкурентоспособности предприятий его руководством планируется и реализуется множество решений в отношении повышения результативности эксплуатации горного оборудования.

В производственной деятельности используется множество частных показателей результативности эксплуатации горного оборудования, ориентируясь на которые, реализуются управленческие решения. К таким показателям, например, относятся: производительность, совокупная стоимость владения горным оборудованием, срок его службы, коэффициенты использования и готовности оборудования, ритмичность работы, наработка на отказ и т. п.

В качестве общих индикаторов оценки эффективности эксплуатации горного оборудования применяются себестоимость производства и прибыль предприятия. Однако данные индикаторы не являются достаточно достоверными в отношении оценки результативности управленческих решений менеджмента, направленных на совершенствование процессов эксплуатации горного оборудования, что обусловлено существенным влиянием на себестоимость производства и прибыль предприятия происходящих изменений цены и спроса на продукцию. Вследствие этого при оценке результативности управленческих решений менеджмента в отношении общей эффективности предприятия сохраняется сложность при ответе на вопросы, в какой мере достигнутые результаты обусловлены реализацией управленческих действий, а в какой – результатом изменений во внешней среде.

В статье обосновывается целесообразность применения менеджментом горнодобывающих предприятий в качестве критерия эффективности эксплуатации горного оборудования, не зависящего от влияния изменений внешней среды, адаптированного коэффициента сохранения эффективности эксплуатации оборудования. Расчет данного коэффициента базируется на определении расчетной прибыли, условно генерируемой каждой единицей оборудования. Результаты практического применения предлагаемого критерия эффективности эксплуатации горного оборудования в условиях разреза «Черногорский» подтвердили его полезность для обоснования ряда организационно-технологических решений.

**Информация о статье****Поступила:**

25 декабря 2025 г.

Одобрена после**рецензирования:**

14 января 2026 г.

Принята к печати:

29 января 2026 г.

Опубликована:

02 марта 2026 г

Ключевые слова:

эффективность, горное оборудование, эксплуатация, коэффициента сохранения эффективности, менеджмент, расчетная прибыль, горнодобывающее предприятие

Для цитирования: Байкин В.С. Обоснование критерия эффективности эксплуатации горного оборудования // Горное оборудование и электромеханика. 2026. № 1 (183). С. 73-82. DOI: 10.26730/1816-4528-2026-1-73-82, EDN: BJPBFF

Введение

Объективная оценка результативности управленческих решений менеджмента горнодобывающих предприятий, направленных на повышение результативности эксплуатации горного оборудования, является необходимым условием для обес-

печения конкурентоспособности предприятий [1–5]. Деятельность менеджмента на горнодобывающих предприятиях, направленная на повышение результативности эксплуатации горного оборудования, оценивается по множеству частных показателей, итоговое влияние которых соизмеряется с

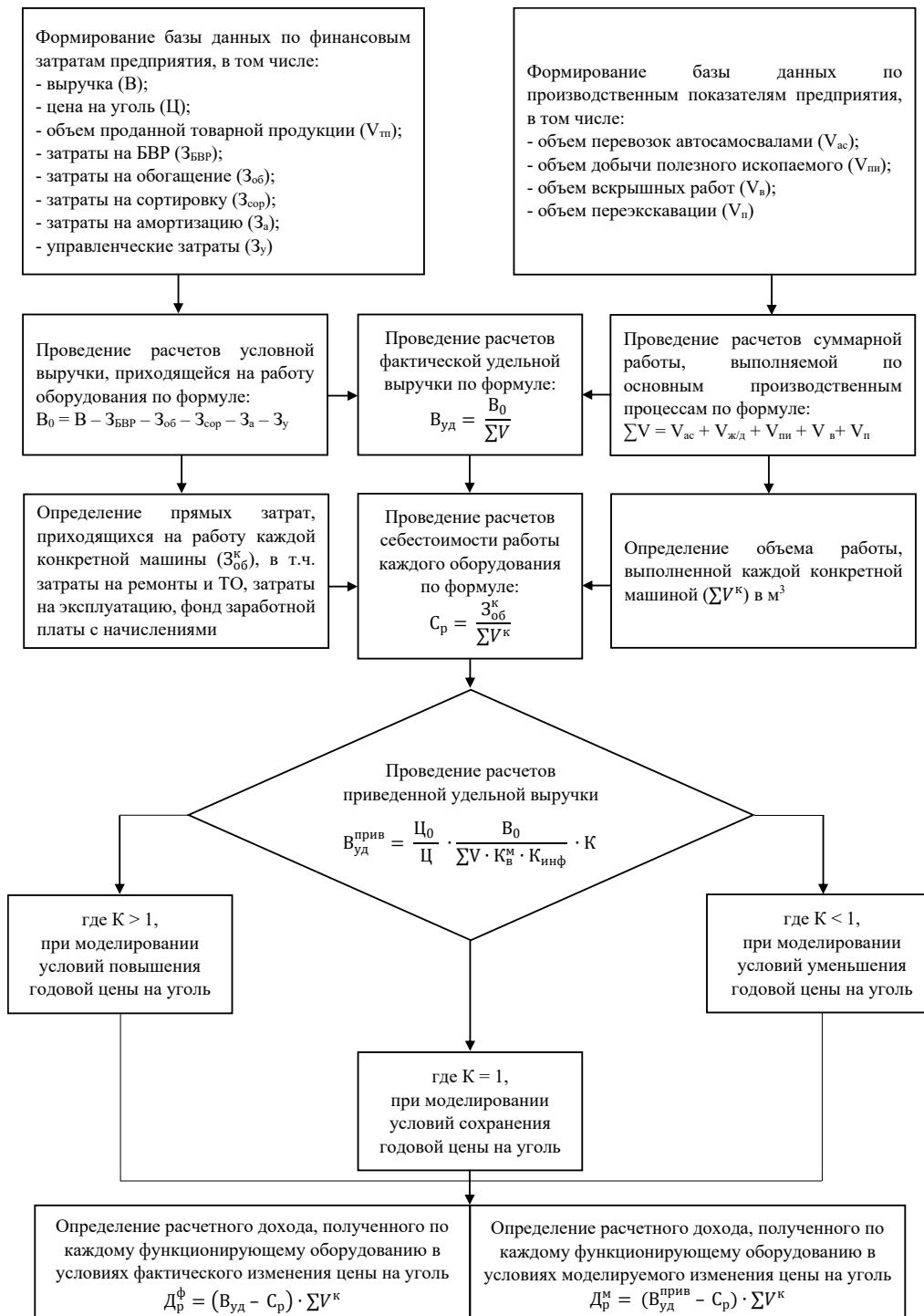
себестоимостью производства и прибылью предприятия [6–10]. Однако себестоимость производства и прибыль предприятия в существенной мере зависят от волатильности цены и спроса на продукцию предприятия.

Вследствие этого при оценке результативности управленческих решений менеджмента сохраняются ограничения при ответе на вопрос: «в какой мере достигнутые результаты обусловлены реализацией управленческих решений, а в какой в результате влияния факторов, не зависящих от менеджмен-

та?». Преодоление ограничений, не позволяющих объективно оценить результативность реализации управленческих решений менеджмента из-за влияния факторов внешней среды, является актуальной научно-практической задачей.

Результаты исследования

Для преодоления ограничений «традиционных» индикаторов в отношении оценки управленческих решений, направленных на повышение результативности эксплуатации горного оборудования, предлагается при данной оценке применять разра-



Rис. 1. Алгоритм методики определения величины расчетной прибыли

комплекса технологического горного оборудования и отдельной единицы горного оборудования [16]
Fig. 1. Algorithm for the method of determining the estimated profit of a complex of technological mining equipment and a separate unit of mining equipment

ботанный критерий эффективности эксплуатации горного оборудования [11–15]. Данный критерий был разработан путем интеграции основных показателей из методики определения расчетной прибыли комплекса технологического горного оборудования в формулу коэффициента сохранения эффективности эксплуатации оборудования (далее – КСЭ). Целесообразность выполненной интеграции для разработки критерия эффективности эксплуатации горного оборудования была обусловлена тем, что:

- разработанная методика определения расчетной прибыли оборудования позволяет объективно оценить результативность решений менеджмента, исключая при этом влияние на себестоимость и прибыль предприятия внешних рыночных факторов, таких как волатильность цены и спроса на продукцию (Рис. 1) [16].

- формула коэффициента сохранения эффективности эксплуатации оборудования может применяться в качестве индикатора, позволяющего оценивать и сравнивать результативность различных решений менеджмента, направленных на повышение результативности эксплуатации оборудования [17–18].

Формула расчета КСЭ представлена в «ГОСТ 27.002–2015. Надежность в технике» как:

$$КСЭ = \frac{E}{E_0}, \quad (1)$$

где E – значение показателя эффективности использования объекта по назначению за определенную продолжительность эксплуатации;
 E_0 – номинальное значение этого показателя, вычисленное при условии, что отказы объекта в течение того же периода не возникают.

Данная формула, по сути, раскрывает только содержание КСЭ, но впрямую не применима для расчета его величины. Это связано с тем, что впра-

ную не указано, какой именно показатель эффективности эксплуатации следует применять, чтобы объективно отразить фактическую эффективность использования рассматриваемого объекта [19]. В связи с тем, что показатель расчетной прибыли возможно применять для оценки эффективности комплексов, состоящих из нескольких видов оборудования, а также выделять вклад менеджмента в ее изменение, целесообразно данный показатель интегрировать в формулу КСЭ. В результате интеграции формулу КСЭ возможно применять в качестве критерия эффективности эксплуатации горного оборудования:

$$КСЭ' = \frac{D_p^\Phi}{D_p^M}, \quad (2)$$

где D_p^Φ – расчетная прибыль, условно генерируемая оборудованием в условиях фактического изменения цены на продукцию предприятия, тыс. руб.;
 D_p^M – прогнозируемая расчетная прибыль, условно генерируемая оборудованием в условиях ожидаемого изменения цены на продукцию предприятия, тыс. руб.

Опробование разработанного критерия эффективности эксплуатации горного оборудования осуществлялось при оценке результативности решений менеджмента разреза «Черногорский» ООО «СУ-ЭК-Хакасия». Данная оценка позволила выявить, что вследствие роста цены на продукцию предприятия в период 2016–2022 гг. общая прибыль предприятия «скрывала» существенную внутреннюю неоднородность в рентабельности работы отдельных единиц оборудования. Так, например, по парку автосамосвалов БелАЗ-75306 разреза «Черногорский» с применением разработанного критерия было выявлено, что благодаря росту цены на продукцию предприятия 83% этих машин в парке являются прибыльными, 7% – безубыточными, 10% – не



*Rис. 2. Рентабельность автосамосвалов БелАЗ-75306 при фактических и прогнозируемых ценах на уголь
Fig. 2. Profitability of BelAZ-75306 dump trucks at actual and projected coal prices*

рентабельными (убыточными). При этом моделирование возможных изменений внешней среды показало, что в условиях отсутствия роста цены на уголь с момента покупки этих машин в 2014 г. только 50% этих машин были бы рентабельными, а 30% являлись бы убыточными к 2022 г. В условиях снижения цены на уголь на 15-20% от первоначальной доля убыточных машин составила бы 60%, а рентабельных – всего 10% (Рис. 2).

Приведенная оценка фактической и возможной рентабельности оборудования с использованием разработанного критерия эффективности его экс-

плуатации позволяет утверждать, что с учетом прогнозных данных об изменении цены и спроса на продукцию возможно своевременно принимать меры по рациональному структурированию комплекса технологического горного оборудования.

Также применение критерия эффективности эксплуатации горного оборудования позволяет осуществлять проработку возможностей увеличения расчетной прибыли горного оборудования. На примере автосамосвалов БелАЗ-7513 разреза «Черногорский» определено, что в рассматриваемых условиях срок службы этих машин, при котором

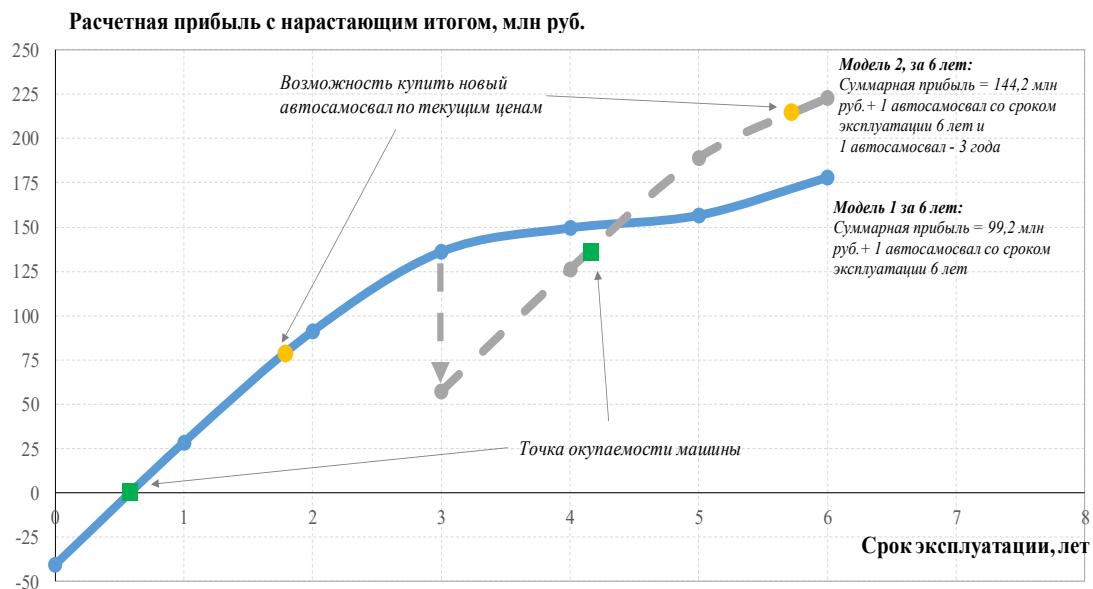


Рис. 3. Расчетная прибыль автосамосвала БелАЗ-7513 №121
разреза «Черногорский» (расчет производился в 2018 г. и в ценах этого периода)
Fig. 3. Estimated profit for BelAZ-7513 dump truck No. 121 at the Chernogorsky open-pit mine
(calculated in 2018 and based on prices for that period)

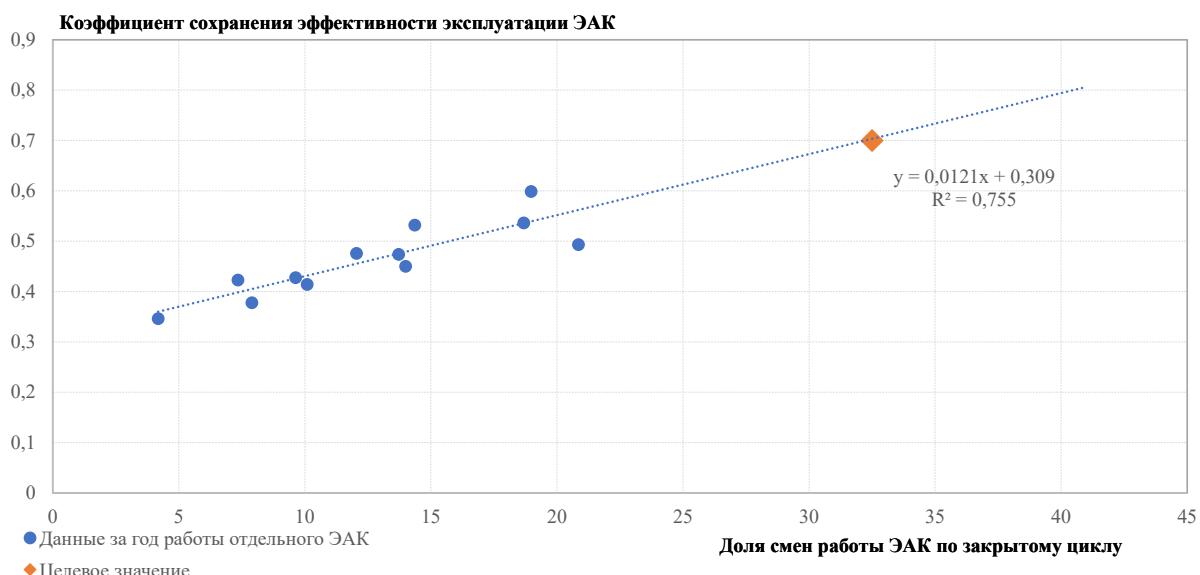


Рис. 4. График связи коэффициента сохранения эффективности эксплуатации ЭАК и доли смен его работы по закрытому циклу (по данным о работе 4-х ЭАК Komatsu PC4000 и БелАЗ-75306
разреза «Черногорский» за период 2021-2023 гг.)
Fig. 4. Graph of the relationship between the efficiency retention rate of the EAC and the percentage of its closed-loop operation shifts (based on the operation data of four Komatsu PC4000 and BelAZ-75306 EACs at the Chernogorsky open-pit mine for the period 2021-2023)

наблюдается наибольшая расчетная прибыль, составляет 3-4 года (Рис. 3). При этом возможность покупки нового автосамосвала такой же модели за счет условно «накопленной» оборудованием прибыли появляется уже на второй год эксплуатации. Расчетным путем было определено, что приобретение нового автосамосвала на 3 год эксплуатации позволяет увеличить накопленную к 6 году эксплуатации прибыль на 45 млн руб.

Моделирование возможностей повышения величины расчетной прибыли по автосамосвалам БелАЗ-7513 на разрезе «Черногорский» позволило определить, что при улучшении качества условий работы и ремонтного обслуживания этих машин возможно увеличить срок их службы, при котором наблюдается наибольшая расчетная прибыль – он может увеличиться с 3-4 лет до 8-10 лет, что обеспечит повышение общей расчетной прибыли парка автосамосвалов БелАЗ-7513 за срок службы на 30-40%.

Применение разработанной методики рассматривается не только для повышения результативности отдельных видов оборудования, но и для проработки решений по повышению результативности работы комплексов. Так, например, оценено влияние работы четырех ЭАК в составе Komatsu PC4000 и автосамосвалов БелАЗ-75306 в закрытом цикле на результативность эксплуатации данных комплексов. Расчет по данным за 2023-2024 гг. коэффициента сохранения эффективности эксплуата-

ции исследуемых ЭАК и проведение корреляционно-регрессионного анализа позволили выявить тесную связь между данным коэффициентом и долей смен работы ЭАК по закрытому циклу (Рис. 4). Данная связь стала обоснованием для дальнейшего увеличения доли смен работы ЭАК Komatsu PC4000 по закрытому циклу, а также для проведения аналогичной работы по комплексам Komatsu PC2000 и PC1250.

Оценка критерия эффективности эксплуатации различных видов горного оборудования на ряде горнодобывающих предприятий подтвердила применимость разработанной шкалы оценки качества условий работы и ремонтного обслуживания оборудования для выявления возможностей повышения данного критерия [20]. Шкала оценки качества условий работы и ремонтного обслуживания оборудования представлена в Таблицах 1, 2. Разработанная шкала позволила осуществить корреляционный анализ между значениями критерия эффективности эксплуатации различных видов горного оборудования и частными показателями, зафиксированными при различных условиях работы и ремонтного обслуживания оборудования (Рис. 5).

Из рисунка видно, что при создании высокого качества условий работы и ремонтного обслуживания оборудования возможно существенно улучшить значения годовой производительности оборудования, совокупной стоимости владения оборудованием, срок службы горного оборудования, в тече-

Таблица 1. Характеристика и качество условий работы горного оборудования [20]
Table 1. Characteristics and quality of operating conditions of mining equipment

Характеристика		Качество
Рабочая среда	Режим	
Параметры рабочей среды и пространства соответствуют техническим характеристикам оборудования и обеспечивают полноценное использование технического ресурса оборудования при производстве продукции с заданными объемом, качеством и себестоимостью	Профессионализм оператора и параметры рабочих циклов обеспечивают полноценное использование технического ресурса оборудования при производстве продукции с заданными объемом, качеством и себестоимостью	ВЫСОКОЕ
Параметры рабочей среды и пространства частично соответствуют техническим характеристикам оборудования, не обеспечивают полноценного использования технического ресурса оборудования, производство продукции заданных объема и качества обеспечивается с повышенной себестоимостью	Профессионализм оператора и параметры рабочих циклов не обеспечивают полноценного использования технического ресурса оборудования, производство продукции заданных объема и качества обеспечивается с повышенной себестоимостью	СРЕДНЕЕ
Параметры рабочей среды и пространства не соответствуют техническим характеристикам оборудования, не обеспечивают полноценного использования технического ресурса оборудования, не позволяют производить продукцию с заданными объемом, качеством и себестоимостью	Профессионализм оператора и параметры рабочих циклов не обеспечивают полноценного использования технического ресурса оборудования, не позволяют производить продукцию с заданными объемом, качеством и себестоимостью	НИЗКОЕ

Таблица 2. Характеристика и качество ремонтного обслуживания горного оборудования [20]
 Table 2. Characteristics and quality of repair and maintenance of mining equipment

Характеристика		Качество
Технология	Организация	
Стратегия проведения ремонтов оборудования обеспечивает сохранение технического ресурса оборудования при производстве продукции с заданными объемом, качеством и себестоимостью	Профессионализм персонала ремонтной службы и ремонтная инфраструктура обеспечивают сохранение технического ресурса оборудования при производстве продукции с заданными объемом, качеством и себестоимостью	ВЫСОКОЕ
Стратегия проведения ремонтов оборудования не обеспечивает сохранения технического ресурса оборудования, заданные объем и качество продукции обеспечиваются с повышенной себестоимостью	Профессионализм персонала ремонтной службы и ремонтная инфраструктура не обеспечивают сохранения технического ресурса оборудования, заданные объем и качество продукции обеспечиваются с повышенной себестоимостью	СРЕДНЕЕ
Стратегия проведения ремонтов оборудования не обеспечивает сохранения технического ресурса оборудования, не позволяет производить продукцию с заданными объемом, качеством и себестоимостью	Профессионализм персонала ремонтной службы и ремонтная инфраструктура не обеспечивают сохранения технического ресурса оборудования, не позволяют производить продукцию с заданными объемом, качеством и себестоимостью	НИЗКОЕ

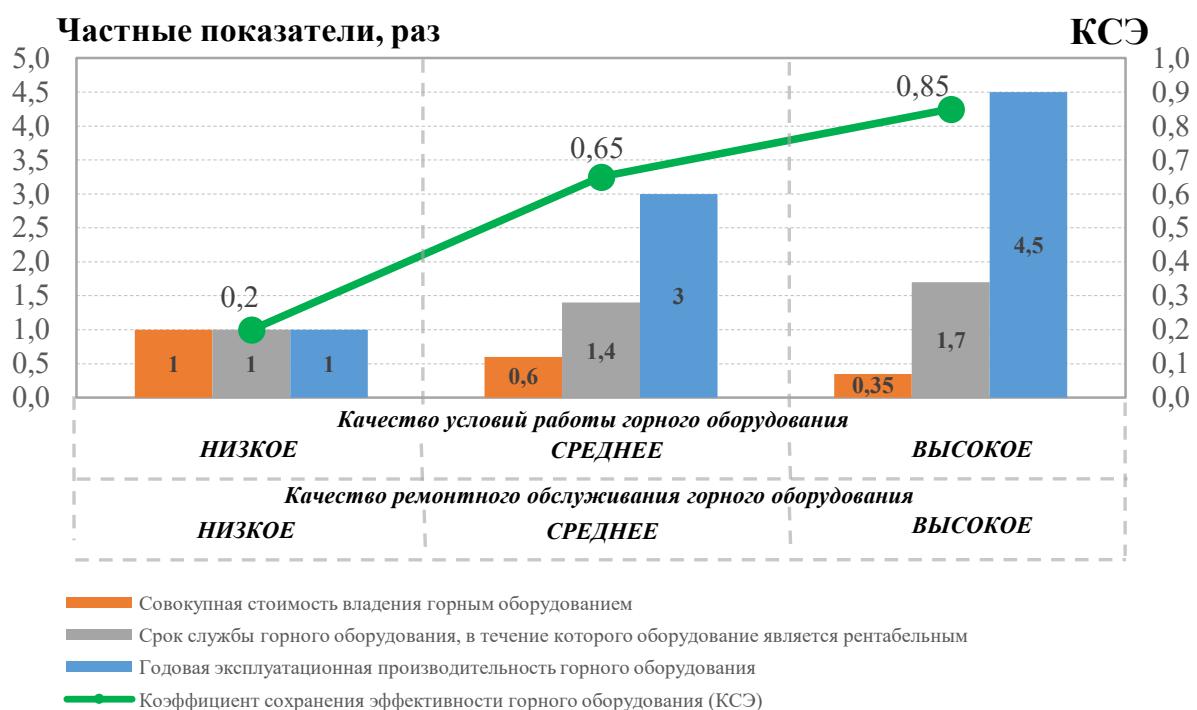


Рис. 5. График связи показателей результативности эксплуатации горного оборудования при различных условиях работы и ремонтного обслуживания горного оборудования [20]

Fig. 5. Graph of the relationship between the performance indicators of mining equipment under various operating conditions and maintenance of mining equipment

чение которого оборудование является рентабельным. Улучшение значений этих показателей закономерно отражается на величине критерия эффективности эксплуатации различного горного оборудования. Данная взаимосвязь подтверждает целесообразность применения разработанного критерия в качестве показателя для определения результатив-

ности деятельности менеджмента по повышению результативности эксплуатации горного оборудования.

Выводы

Таким образом, обоснована целесообразность применения в качестве показателя результативности деятельности менеджмента предприятия разра-

ботанного критерия эффективности эксплуатации горного оборудования. Критерий эффективности эксплуатации горного оборудования базируется на определении расчетной прибыли, условно генерируемой оборудованием, и обеспечивает объективность оценки посредством исключения влияния на себестоимость и прибыль предприятия внешних рыночных факторов, таких как волатильность цены и спроса на продукцию.

Подтверждена возможность увеличения значения критерия эффективности эксплуатации горного оборудования с 0,20 до 0,85 посредством повышения качества условий работы и ремонтного обслуживания оборудования. Реализация данного потенциала позволит существенно повысить конкурентоспособность горнодобывающих предприятий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Байкин В. С. Мониторинг организации процесса эксплуатации горнотранспортного оборудования на угледобывающем предприятии: специальность 05.02.22 «Организация производства (по отраслям)»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Байкин Валентин Станиславович, 2020. 143 с. EDN CCITKU.
2. Meng-Nan Li, Xueqing Wang, Ru-Xi Ding, Guo-Rui Yang, Bingsheng Liu, Enrique Herrera-Viedma. Opinions and behaviors-based public opinion management considering information dissemination for public-related large-scale group decision-making // Information Fusion. 2025. Vol. 128. Art. 103965. DOI: 10.1016/j.inffus.2025.103965.
3. Lucas Peter Høj Brasen, Torben Tambo Agile and asset management: Efficiency in decision-making for operational life-cycle projects in transmission system operators // Energy Research & Social Science. 2025. Vol. 129. DOI: 10.1016/j.erss.2025.104383.
4. Амирасланова Д. А. г., Мамедова Ш. Р. г. Оценка информационной базы управленческих решений в производственных сферах // Научные известия. Серия: Социальные и гуманитарные науки. 2021. Т. 17. № 4. С. 73–76. DOI: 10.54758/16801245_2021_17_4_73. EDN TCMCIX.
5. Амелин С. В. Оценка надежности производственных систем на этапе реализации управленческих решений // Организатор производства. 2004. № 2(21). С. 50–56. EDN PFFAYF.
6. Степанова Т. А., Орехов А. А. Анализ себестоимости и резервов ее снижения как основополагающий этап на пути к повышению прибыльности производства // Альманах современной науки и образования. 2007. № 4. С. 172–173. EDN PEJCJZ.
7. Устьянцев В. С., Соколов А. С. Удельный вес затрат на проведение ремонтов в себестоимости горнодобывающих предприятий // Уральская горная школа – регионам: сборник докладов Международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 24–25 апреля 2017 года. Екатеринбург : Уральский государственный горный университет, 2017. С. 748–749. EDN YYYDXV.
8. Читакова Н. Н., Гончарова Н. Н. Особенности учета затрат и калькулирования себестоимости на горнодобывающих предприятиях // Финансово-экономические исследования: актуальные вопросы теории и практики: Тезисы докладов и выступлений Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции молодых ученых, Донецк, 12–13 марта 2025 года. Донецк : Донецкий национальный университет, 2025. С. 245–247. EDN YICMND.
9. Шашенко Е. А. Оптимизация процесса формирования производственных затрат при сооружении выработок на угольном предприятии // Бизнес информ. 2013. № 4. С. 203–207. EDN QZODKL.
10. Апаршев Д. А. Особенности учета издержек производства и статьи калькуляции себестоимости продукции на предприятиях, занимающихся добычей железной руды // Управленческий учет. 2016. № 10. С. 44–49. EDN XCSREP.
11. Ворожбит Е. Г. Сбалансированная система показателей как основа принятия управленческих решений // Актуальные проблемы научного знания в ХХI веке, Рубцовск, 27 мая 2013 года / Издательство Алтайского государственного университета. Рубцовск : Алтайский государственный университет, 2013. С. 71–76. EDN SWQEGD.
12. Тебекин А. В. Методы принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности с использованием кооперативных игр // Журнал исследований по управлению. 2018. Т. 4. № 11. С. 39–53. EDN YQGWDJ.
13. Билятдинов К. З., Дородницкий А. Б. Оценка качества управленческих решений на основе количественных показателей // Новая наука: Современное состояние и пути развития. 2016. № 5–2. С. 155–157. EDN VVVPJR.
14. Бушуева Л. И. Система показателей информационно-аналитического обеспечения управленческих решений организации // Сборник научных трудов SWorld. 2012. Т. 15. № 4. С. 38–46. EDN PKZKMH.
15. Дронсейко В. В. Показатели опасного управления транспортным средством и контроль за поведением водителей в дорожном движении как управленческое решение: специальность 05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Дронсейко Виталий Витальевич, 2018. 162 с. EDN UBSCIV.
16. Хажиев В. А. Методический подход к оценке эффективности системы эксплуатации оборудования технологического комплекса горного предприятия // Горное оборудование и электромеханика. 2022. № 2(160). С. 14–21. DOI: 10.26730/1816-4528-2022-2-14-21. EDN GYGVGD.
17. Тайсаев К. К. Методика определения коэффициента сохранения эффективности автобусов: специальность 05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Тайсаев Казбек Куцукович, 2021. 151 с. EDN PLGSHP.
18. Шарай В. А. Математическое обеспечение информационных систем мониторинга надежности и безопасности сложных технических систем: специальность 05.13.01 «Системный анализ, управле-

ние и обработка информации (по отраслям)»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Шарай Вячеслав Александрович. Краснодар, 2013. 169 с. EDN SUQZZZ.

19. Нетес В. А. Коэффициент сохранения эффективности и его стандартизация // Надежность. 2021. Т. 21. № 2. С. 3–8. DOI: 10.21683/1729-2646-2021-21-2-3-8. EDN XVRWJI.

20. Хорешок А. А., Хажиев В. А. Оценка влияния системы эксплуатации оборудования технологического комплекса на надежность производственного цикла горнодобывающего предприятия // Транспортное, горное и строительное машиностроение: наука и производство. 2022. № 16. С. 117–126. DOI: 10.26160/2658-3305-2022-16-117-126. EDN FGBQMF.

© 2026 Автор. Эта статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0 Всемирная (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Об авторах:

Байкин Валентин Станиславович, кандидат техн. наук, научный сотрудник лаборатории эффективной эксплуатации оборудования, ООО «НИИОГР» (454020, г. Челябинск, ул. Энтузиастов, 30), e-mail: valentin_baikin@mail.ru

Заявленный вклад авторов:

Байкин Валентин Станиславович – постановка исследовательской задачи, обзор соответствующей литературы, сбор и анализ данных, научный менеджмент, обзор соответствующей литературы, написание текста, сбор и анализ данных.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Original article

DOI: 10.26730/1816-4528-2026-1-73-82

Valentin S. Baikin¹

¹ LLC «NIIOGR»

* for correspondence: valentin_baikin@mail.ru

JUSTIFICATION OF THE CRITERION OF EFFICIENCY OF OPERATION OF MINING EQUIPMENT

Abstract.

Improving the efficiency of mining equipment operations is currently becoming a pressing issue for mining company management due to the growing uncertainty and complexity of the external environment. To ensure the competitiveness of their companies, management plans and implements numerous solutions to improve the efficiency of mining equipment operations.

Many specific performance indicators for mining equipment operations are used in production activities, and management decisions are guided by these indicators. These indicators include, for example, productivity, total cost of ownership of mining equipment, its service life, equipment utilization and availability, operational frequency, mean time between failures, etc.

Production costs and enterprise profits are used as general indicators for assessing the efficiency of mining equipment operations. However, these indicators are not sufficiently reliable for assessing the effectiveness of management decisions aimed at improving mining equipment operations, due to the significant impact of price and demand changes on production costs and enterprise profits. Consequently, when assessing the effectiveness of management decisions in relation to overall enterprise performance, it remains difficult to determine to what extent achieved results are due to the implementation of management actions and to what extent they are due to



Article info

Received:

25 December 2025

Accepted for publication:
14 January 2026

Accepted:
29 January 2026

Published:
02 March 2026

Keywords: : efficiency, mining equipment, operation, efficiency maintenance ratio, management, estimated profit, mining enterprise

changes in the external environment.

This article substantiates the feasibility of using an adapted equipment efficiency maintenance coefficient (EEC) by mining management as a criterion for the efficiency of mining equipment operation, independent of environmental changes. The calculation of this coefficient is based on the estimated profit generated by each unit of equipment. The results of practical application of the proposed EEC criterion at the Chernogorsky open-pit mine confirmed its usefulness in substantiating a number of organizational and technological decisions.

For citation: Baikin V.S. Justification of the criterion of efficiency of operation of mining equipment. Mining Equipment and Electromechanics, 2026; 1(183):73-82 (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.26730/1816-4528-2026-1-73-82. EDN: BJPBFF

REFERENCES

1. Baikin V.S. Monitoring the organization of the operation process of mining and transport equipment at a coal mining enterprise: specialty 05.02.22 "Organization of production (by industry)": dissertation for the degree of candidate of technical sciences / Baikin Valentin Stanislavovich, 2020. 143 p. EDN CCITKU.
2. Meng-Nan Li, Xueqing Wang, Ru-Xi Ding, Guo-Rui Yang, Bingsheng Liu, Enrique Herrera-Viedma. Opinions and behaviors-based public opinion management considering information dissemination for public-related large-scale group decision-making. *Information Fusion.* 2025; 128. 103965 DOI: 10.1016/j.inffus.2025.103965.
3. Lucas Peter Høj Brasen, Torben Tambo Agile and asset management: Efficiency in decision-making for operational life-cycle projects in transmission system operators. *Energy Research & Social Science.* 2025; 129. DOI: 10.1016/j.erss.2025.104383.
4. Amiraslanova D.A., Mamedova Sh.R. Assessment of the information base for management decisions in production spheres. *Scientific news. Series: Social and Humanitarian Sciences.* 2021; 17(4):73–76. DOI 10.54758/16801245_2021_17_4_73. EDN TCMCIX.
5. Amelin S.V. Evaluation of the reliability of production systems at the stage of implementation of management decisions. *Production Organizer.* 2004; 2(21):50–56. EDN PFFAYF.
6. Stepanova T.A., Orekhov A.A. Analysis of cost and reserves for its reduction as a fundamental stage on the way to increasing production profitability. *Almanac of modern science and education.* 2007; 4:172–173. EDN PEJCJZ.
7. Ustyantsev V.S., Sokolov A.S. The share of repair costs in the cost of mining enterprises. *Ural Mining School - to the regions: collection of papers from the International scientific and practical conference.* Ekaterinburg, April 24-25, 2017. Ekaterinburg: Ural State Mining University; 2017. Pp. 748–749. EDN YYYDXV.
8. Chitakova N.N., Goncharova N.N. Features of cost accounting and cost calculation at mining enterprises. *Financial and economic research: topical issues of theory and practice: Abstracts of reports and speeches of the All-Russian (with international participation) scientific and practical conference of young scientists.* Donetsk, March 12-13, 2025. Donetsk: Donetsk National University; 2025. Pp. 245–247. EDN YICMND.
9. Shashenko E.A. Optimization of the process of formation of production costs during the construction of workings at a coal enterprise. *Business inform.* 2013; 4:203–207. EDN QZODKL.
10. Aparshev D.A. Features of accounting for production costs and items of calculation of the cost of production at enterprises engaged in iron ore mining. *Management accounting.* 2016; 10:44–49. EDN XCSREP.
11. Vorozhbit E.G. Balanced scorecard as a basis for making management decisions. *Actual problems of scientific knowledge in the 21st century.* Rubtsovsk, May 27, 2013 / Publishing House of Altai State University. Rubtsovsk: Altai State University; 2013. Pp. 71–76. EDN SWQEGD.
12. Tebekin A.V. Methods of making management decisions based on optimization of performance indicators using cooperative games. *Journal of Management Studies.* 2018; 4(11):39–53. EDN YQGWDJ.
13. Bilyatdinov K.Z., Dorodnitsky A.B. Assessing the quality of management decisions based on quantitative indicators. *New Science: Current State and Development Paths.* 2016; 5–2:155–157. EDN VVVPPJR.
14. Bushueva L.I. System of indicators of information and analytical support for management decisions of an organization. *Collection of scientific papers SWorld.* 2012; 15(4):38–46. EDN PKZKMH.
15. Droneiko V.V. Indicators of dangerous driving and control over driver behavior in road traffic as a management decision: specialty 05.22.10 "Operation of motor transport": dissertation for the degree of candidate of technical sciences / Droneiko Vitaly Vitalievich, 2018. 162 p. EDN UBSCIV.
16. Khazhiev V.A. Methodological approach to assessing the efficiency of the equipment operation system of the technological complex of a mining enterprise. *Mining equipment and electromechanics.* 2022; 2(160):14–21. DOI: 10.26730/1816-4528-2022-2-14-21. EDN GYGVGD.
17. Taisaev K.K. Methodology for Determining the Efficiency Maintenance Coefficient of Buses: specialty 05.22.10 "Operation of Road Transport": dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences / Kazbek Kutsukovich Taisaev, 2021. 151 p. EDN PLGSHP.

18. Sharai V.A. Mathematical Support for Information Systems for Monitoring the Reliability and Safety of Complex Technical Systems: specialty 05.13.01 "System Analysis, Management, and Processing of Information (by Industry)": dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences / Vyacheslav Aleksandrovich Sharai. Krasnodar, 2013. 169 p. EDN SUQZZZ.

19. Netes V.A. Efficiency Maintenance Coefficient and Its Standardization. *Reliability*. 2021; 21(2):3–8.

DOI: 10.21683/1729-2646-2021-21-2-3-8. EDN XVRWJI.

20. Khoreshok A.A., Khazhiev V.A. Assessment of the Impact of the Technological Complex Equipment Operation System on the Reliability of the Production Cycle of a Mining Enterprise. *Transport, Mining and Construction Engineering: Science and Production*. 2022; 16:117–126. DOI: 10.26160/2658-3305-2022-16-117-126. EDN FGBQMF.

© 2026 The Author. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

The authors declare no conflict of interest.

About the author:

Valentin S. Baikin, PhD in Engineering, Researcher, Laboratory for Efficient Operation of Equipment, NIIQGR LLC (30 Entuziastov St., Chelyabinsk, 454020), e-mail: valentin_baikin@mail.ru

Contribution of the authors:

Valentin S. Baikin – formulation of the research problem, review of relevant literature, data collection and analysis, scientific management, review of relevant literature, writing the text, data collection and analysis.

Authors have read and approved the final manuscript.

