

Методика оценки и планирования эффективности функционирования горнотранспортного комплекса угольного разреза

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-5-55-60>

В статье рассмотрены актуальные задачи повышения эффективности функционирования горнотранспортного комплекса угольного разреза. Представлен методический подход, учитывающий целевую, резервообразующую и субъектную характеристики эффективности. Приведен понятийный аппарат исследования и предложены дополнения к определению терминов – горнотранспортного комплекса и эффективности его функционирования. Предложены авторские показатели эффективности функционирования горнотранспортного комплекса: коэффициенты эффективности работы оборудования и эффективности труда. Приоритетность мероприятий по повышению эффективности функционирования горнотранспортного комплекса предложено определять с помощью матрицы, учитывающей размер экономического эффекта и уровень использования потенциала оборудования. Описаны результаты применения методики, достигнутые в АО «Разрез Тугнуйский».

Ключевые слова: угольный разрез, эффективность, планирование, горнотранспортный комплекс.

Для цитирования: Методика оценки и планирования эффективности функционирования горнотранспортного комплекса угольного разреза / А.И. Каинов, И.Д. Трофимова, Т.А. Коркина и др. // Уголь. 2023. № 5. С. 55-60. DOI: 10.18796/0041-5790-2023-5-55-60.

ВВЕДЕНИЕ

Обновление и модернизация оборудования, проводимые последние три десятилетия на угольных разрезах [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8], характеризуются увеличением его единичной производственной мощности и производительности. По оценкам специалистов, за 30 лет средняя вместимость ковша экскаваторов, используемых на отечественных угольных разрезах, выросла в два раза [9].

Повышение единичной производственной мощности экскаваторов приводит к необходимости адекватного изменения мощности всего оборудования, входящего в горнотранспортный комплекс, – автосамосвалов и буровых станков [10]. Например, по данным компании АО «СУЭК», средняя грузоподъем-

КАИНОВ А.И.

Канд. техн. наук,
генеральный директор АО «Разрез Тугнуйский»,
671353, п. Саган-Нур, Республика Бурятия, Россия,
e-mail: KainovAI@suek.ru

ТРОФИМОВА И.Д.

Канд. экон. наук,
начальник планово-экономического отдела
АО «Разрез Тугнуйский»,
671353, п. Саган-Нур, Республика Бурятия, Россия,
e-mail: TrofimovaID@suek.ru

КОРКИНА Т.А.

Доктор экон. наук,
профессор ФГБОУ ВО «ЧелГУ»,
профессор ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)»,
454001, г. Челябинск, Россия,
e-mail: Kort2005@mail.ru

ЗАХАРОВ С.И.

Канд. экон. наук,
заведующий лабораторией
организации и оплаты труда НИИОГР,
454048, г. Челябинск, Россия,
e-mail: svzakharov@bk.ru

ность автосамосвалов за период с 2006 по 2014 г. увеличилась более чем в два раза. В последующие годы эта тенденция продолжилась вследствие создания горнотранспортных комплексов, включающих мощные вскрышные экскаваторы и автосамосвалы грузоподъемностью 220 т [11].

Также наблюдается тенденция роста цен на оборудование, темпы которого превышают инфляцию. Например, стоимость автосамосвалов грузоподъемностью 220 т выросла за 2008-2022 гг. в номинальном выражении в 4,7 раза, в реальном – в 2,3 раза. Индекс инфляции за это время составил 195%.

В то же время сравнение стоимости и производительности экскаваторов с различной единичной мощностью показывает, что при увеличении мощности цена растет более высокими темпами, чем производительность. И эта тенденция сохраняется с течением времени.

При таких тенденциях увеличение единичной производственной мощности оборудования приводит к опережающему росту экономических потерь от простоев и непроизводительной работы. Так, например, проведенные расчеты показали, что потери от одного часа простоя экскаватора с вместимостью ковша 41,3 куб. м в среднем в 8,2 раза больше, чем у экскаватора с вместимостью ковша 9 куб. м.

Указанные процессы характерны и для горнодобывающих предприятий, что проявляется в тенденции ускорения темпов снижения фондоотдачи: по данным Росстата [12], на предприятиях в сфере добычи полезных ископаемых за период с 2009 по 2014 г. среднегодовой темп снижения составил 97%, а в 2015-2021 гг. – 94% [13].

Такая ситуация приводит к необходимости поиска резервов снижения затрат на функционирование горнотранспортного комплекса с целью повышения получаемого эффекта от приобретенного высокопроизводительного оборудования, а также повышения операционной эффективности предприятия в целом на основе совершенствования планирования эффективности процесса функционирования горнотранспортного комплекса.

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Основываясь на комплексном теоретико-методическом подходе, учитывающем целевую, резервообразующую и субъектную характеристики, под эффективностью функционирования ГТК предлагается понимать соотношение результативной и затратной составляющих этого процесса, характеризующее степень использования труда персонала и потенциала оборудования относительно целевых конкурентных позиций предприятия и учитывающее экономические интересы субъектов – собственников и работников [14].

Для определения содержания и оценки эффективности функционирования такого объекта управления, как горнотранспортный комплекс предприятия, следует учитывать ряд его особенностей. Под горнотранспортным комплексом (ГТК) в данной статье понимается технологически связанная совокупность горных и транспортных машин, управляемых закрепленным за ними персоналом, осуществляющим производственный процесс на горном предприятии для удовлетворения интересов субъектов предприятия.

Для планирования эффективности функционирования ГТК требуется применение показателей, учитывающих особенности деятельности угольного разреза и интересы его субъектов – собственников и работников.

Исходными методическими положениями были приняты следующие требования к показателям эффективности функционирования ГТК:

- предназначены для обеспечения руководителей угольного разреза и производственных подразделений управленческим инструментарием по организации деятельности, направленной на повышение эффективности функционирования ГТК для удовлетворения экономических интересов ключевых субъектов предприятия (собственник, работник);

- позволяют учитывать изменение эффективности функционирования ГТК, включая результативную и затратную составляющие;

- обеспечивают возможность сравнивать между собой эффективность различного оборудования, входящего в ГТК;

- учитывают организационно-технологические особенности функционирования ГТК угольного разреза.

Исходя из сформулированных методических положений, в качестве показателей эффективности функционирования ГТК предложено использовать коэффициенты эффективности работы оборудования и эффективности труда.

Для расчета коэффициента эффективности работы оборудования целесообразно использовать показатель «функциональное время работы», определяемый как время выполнения оборудованием производственной функции при рациональных организационных и технологических параметрах (1) [15].

Функциональное время работы:

$$T_{\phi} = \frac{Q_{\phi}}{Q_{\text{час}}^{\text{техн}}}, \quad (1)$$

где Q_{ϕ} – объемы бурения, экскавации, транспортировки, м, м³, т; $Q_{\text{час}}^{\text{техн}}$ – технологически возможная часовая производительность, м/ч, м³/ч, т/ч.

Расчет технологически возможной часовой производительности осуществляется по формуле:

$$Q_{\text{час}}^{\text{техн}} = \frac{3600}{T_{\text{ц}}} * E_{(\text{пм.бур})(\text{к})(\text{грузоп})} \quad (2)$$

где 3600 – количество секунд в часе, $T_{\text{ц}}$ – технологически возможная продолжительность цикла работы, с; $E_{(\text{пм.бур})(\text{к})(\text{грузоп})}$ – единичная мощность оборудования – объем работ, выполняемых за один цикл (скорость бурения, м; вместимость ковша, куб. м; грузоподъемность, т).

Фактические значения коэффициента эффективности труда по каждой единице оборудования ($K_{\text{эти}}$) предлагается определять по формуле:

$$K_{\text{эти}} = \frac{\text{ФОТ}_i}{T_{\text{рв}i}}, \quad (3)$$

где ФОТ_i – фонд оплаты труда работников на i -том оборудовании, руб.; $T_{\text{рв}i}$ – фонд времени, отработанный работниками на i -том оборудовании, чел.-ч; i – оборудование: буровой станок, экскаватор, автосамосвал.

Среднее значение коэффициента эффективности труда по всем единицам оборудования за определенный период ($K_{э\tau}$) рассчитывается как соотношение среднего фонда оплаты труда работников, занятых на данном оборудовании и среднего фактического фонда времени, отработанного работниками на оборудовании.

Расчет эффективности функционирования оборудования по каждой единице оборудования ($K_{эoi}$) проводится по следующей формуле:

$$K_{эoi} = \frac{T_{\phi i}}{3_{oi}^{прив}}, \quad (4)$$

где $T_{\phi i}$ – функциональное время работы i -той единицы оборудования, маш.-ч.; $3_{oi}^{прив}$ – затраты на i -тую единицу определенного вида оборудования, приведенные к минимальной производственной мощности оборудования данного вида на предприятии, тыс. руб. Использование приведенных затрат объясняется тем, что на угольных разрезах, как правило, применяется разнотипное оборудование, имеющее различную единичную производственную мощность.

Среднее значение коэффициента эффективности работы оборудования рассчитывается как отношение среднего функционального времени по всем единицам оборудования к средним приведенным затратам.

Этап определения целевых показателей начинается с расчета эталонного значения коэффициента эффективности работы оборудования ($K_{эоэ}$):

$$K_{эоэ} = \frac{T_{\max}^{техн}}{3_{э\tau}^{э}}, \quad (5)$$

где $T_{\max}^{техн}$ – максимально технологически возможное функциональное время; $3_{э\tau}^{э}$ – затраты на эталонный объем работы.

Затем для определения уровня конкурентоспособности предприятия по себестоимости рассчитывается коэффициент конкурентоспособности ($K_{кс}$):

$$K_{кс} = \frac{C_{\text{тн угля предприятия}}}{C_{\text{тн угля заруб}}}, \quad (6)$$

где $C_{\text{тн угля предприятия}}$ – себестоимость единицы продукции предприятия; $C_{\text{тн угля заруб}}$ – себестоимость единицы продукции зарубежных угольных разрезов (без учета накладных расходов).

Расчет удельной себестоимости по процессу функционирования горнотранспортного комплекса осуществляется по каждому виду оборудования:

$$C_{уд} = \frac{3}{Q_{\phi}}, \quad (7)$$

где 3 – затраты по процессу функционирования определенного вида горнотранспортного оборудования, руб.

Затраты на эталонный объем работ парка горнотранспортного оборудования определенного вида рассчитываются по формуле:

$$3_{\text{парка}}^{э} = \frac{Q_{э\tau}}{Q_{\phi}} * 3_{\text{пер}} + 3_{\text{пост}}, \quad (8)$$

где $Q_{э\tau}$ – эталонный объем работ парка горнотранспортного оборудования;

$$Q_{э\tau} = T_{\max}^{техн} * Q_{\text{час}}^{техн}, \quad (9)$$

где $3_{\text{пер}}$ – переменные затраты на функционирование горнотранспортного оборудования; $3_{\text{пост}}$ – постоянные затраты на функционирование горнотранспортного оборудования.

Удельная себестоимость при эталонном объеме работ по процессу функционирования горнотранспортного оборудования рассчитывается по формуле:

$$C_{уд\ э\tau} = \frac{3_{\text{парка}}^{э}}{Q_{\text{норм}}}. \quad (10)$$

Порядок определения целевых значений коэффициентов эффективности аналогичен расчету эталонных значений, но за основу для расчетов используется не максимально возможное технологическое время работы оборудования, а выбранные руководством для обеспечения конкурентоспособного уровня значения функционального времени работы.

Траекторию целевых значений коэффициентов эффективности работы оборудования и труда рекомендуется определять на период от 1 года до 10 лет, принимая эталонное значение в качестве максимально возможного.

Целевое значение коэффициента эффективности труда:

$$K_{э\tau\phi i} = \frac{\text{ФОТ}_{\phi i}}{T_{\text{рврj}}}, \quad (11)$$

где $\text{ФОТ}_{\phi i}$ – фонд оплаты труда работников, занятых на оборудовании при достижении целевых значений функционального времени работы в j -ый планируемый период времени, руб.; $T_{\text{рврj}}$ – фонд времени, отработанный работниками на оборудовании при рациональной их численности, чел.-ч.

Целевое значение коэффициента эффективности оборудования:

$$K_{эoi} = \frac{T_{\phi i j}}{3_{\text{оцj}}^{прив}}, \quad (12)$$

где $T_{\phi i j}$ – целевое (конкурентоспособное) функциональное время работы оборудования в j -ый планируемый период времени, маш.-ч.; $3_{\text{оцj}}^{прив}$ – приведенные затраты по оборудованию при целевом значении функционального времени работы, тыс. руб.

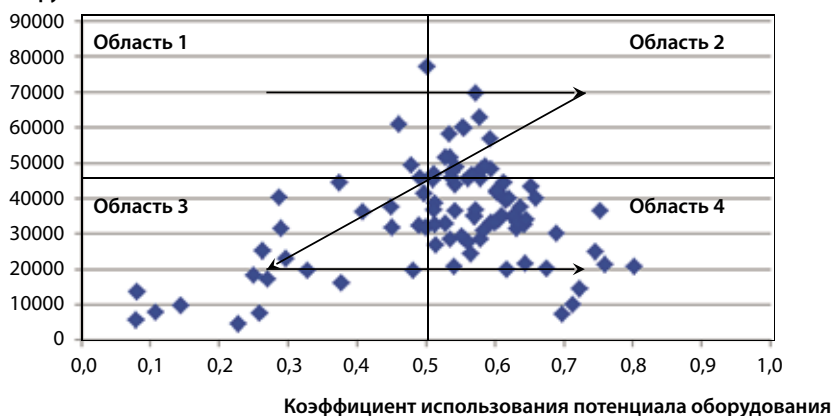
Приоритетность мероприятий по повышению эффективности функционирования горнотранспортного комплекса предлагается определять с помощью матрицы, учитывающей размер экономического эффекта и уровень использования потенциала оборудования (см. рисунок).

При этом экономический эффект рассчитывается по формуле:

$$\Delta = (3_{\text{удф}} - 3_{\text{удц}}) * T_{\phi\text{факт}}, \quad (13)$$

где $3_{\text{удф}}$ и $3_{\text{удц}}$ – фактические и целевые удельные затраты на один функциональный час работы оборудования, руб./маш.-ч.; $T_{\phi\text{факт}}$ – фактическое функциональное время работы оборудования, маш.-ч.

Экономический эффект,
тыс. руб.



→ Последовательность разработки мер по совершенствованию функционирования оборудования в этих областях

Матрица распределения оборудования по уровню использования потенциала и экономическому эффекту

Matrix of equipment distribution by the level of potential use and economic effect

Область 1 в матрице характеризуется низким использованием потенциала оборудования и высокими затратами на его функционирование. Поэтому мероприятия, направленные на повышение эффективности функционирования оборудования, попавшего в эту область, имеют, как правило, наибольший экономический эффект, и их целесообразно реализовывать в первую очередь. Далее следует уделить внимание оборудованию, находящемуся в области 2 – с относительно высоким уровнем использования потенциала и с высокими затратами, то есть для оборудования в этой области необходимо запланировать прежде всего меры по снижению затрат. В области 3 находится оборудование с низким уровнем использования потенциала и с низким уровнем затрат, следовательно, при планировании эффективности его функционирования требуется предусмотреть меры по увеличению функционального времени работы. В области 4 находится наиболее эффективное оборудование.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ

Применение описанной выше методики в процессе планирования на угольном разрезе начинается с определения траектории повышения эффективности процесса эксплуатации горнотранспортного оборудования исходя из целевых показателей коэффициента эффективности труда ($K_{э\text{тл}}$) и эффективности работы оборудования ($K_{э\text{оц}}$).

Для разработки мер по достижению целевых значений эффективности функционирования горнотранспортного комплекса проводится выявление показателей процесса эксплуатации, которые не соответствуют эталонным значениям и анализ причин низкого уровня использования потенциала конкретных единиц оборудования.

Далее выбираются меры, направленные на реализацию траектории, которые позволяют:

- повысить функциональное время работы оборудования путем снижения аварийных простоев на основе ТО и ТР согласно графикам и стандартам и организации улуч-

шения условий осуществления технологического процесса;

- снизить затраты на функционирование горнотранспортного оборудования путем оптимизации и адаптации к горнотехнологическим условиям предприятия норм расхода МТР, повышения энергоэффективности основных технологических процессов, осуществления импортозамещения дорогостоящих МТР, узлов и агрегатов;

- повысить рациональность расхода ФОТ посредством вовлечения работников в процесс совершенствования эксплуатации и обслуживания оборудования.

Для эффективного осуществления выбранных мер целесообразно применение методологии проектного управления.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ

Применение методики позволило выявить, что резервы повышения эффективности функционирования оборудования, определяемые как соотношение эталонных и фактических значений предложенных показателей, для автосамосвалов достигают 11 раз, для экскаваторов – 4,2 раза, для буровых станков – 3,2 раза. Эффективность труда при достижении эталонных значений повысится по персоналу, занятому на автосамосвалах, в 1,2 раза, на экскаваторах – в 1,9 раза, на буровых станках – в 3,3 раза [14].

ВЫВОДЫ

1. Выявлена тенденция, характерная для угольных разрезов, заключающаяся в повышении единичной производственной мощности оборудования, что обуславливает рост как экономических выгод, так и потерь из-за простоев и непроизводительной работы.

2. Разработан методический подход к оценке эффективности функционирования горнотранспортного комплекса с применением показателей, учитывающих экономические интересы собственников и работников угольного разреза:

- коэффициент эффективности функционирования ГТК с позиции экономических интересов собственника, который характеризует количество функциональных часов работы оборудования, приходящихся на тысячу рублей затрат на его функционирование;

- коэффициент эффективности труда с позиции экономических интересов персонала, отражающий полезность использования рабочего времени для работников, а именно – среднечасовую заработную плату персонала, занятого на этом оборудовании.

3. Использование этих показателей позволило выявить значительные резервы повышения эффективности функционирования ГТК, определить траекторию и разработать практические рекомендации по ее повышению.

Список литературы

1. Повышение эффективности использования автосамосвалов в условиях карьеров на открытых горных работах / С.Е. Гавришев, А.Д. Кольга, И.А. Пыталев и др. // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2019. № 3. С. 161-170.
2. Жунда С.В. Организация обеспечения безопасности производственных процессов угольного разреза в условиях увеличения мощности горнотранспортного оборудования: диссертация ... кандидата технических наук: 05.02.22 / Жунда Сергей Валерьевич; [Место защиты: Ин-т горн. дела УрО РАН]. Екатеринбург, 2019. 192 с.
3. Шмидт А.В., Костарев А.С. Разработка стратегии инновационного развития угледобывающего производственного объединения в условиях смены технологических укладов // Уголь. 2022. № 3. С. 61-67. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-3-61-67.
4. Gruenhagen J.H., Parker R. Factors driving or impeding the diffusion and adoption of innovation in mining: A systematic review of the literature // Resources policy. 2020. Vol. 65. P. 101540.
5. Humphreys D. Mining productivity and the fourth industrial revolution // Mineral Economics. 2020. Vol. 33. No 1. С. 115-125.
6. Improvement of the Global Efficiency of Mining Equipment Through Total Productive Maintenance – TPM / O. Lama, J. Alayo, E. Aparicio et al. / International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics. Springer, Cham, 2021. P. 336-344.
7. Löw J., Abrahamsson L., Johansson J. Mining 4.0 – The impact of new technology from a work place perspective // Mining, Metallurgy & Exploration. 2019. Vol. 36. No 4. P. 701-707.
8. Mohammadi M., Rai P., Gupta S. Performance measurement of mining equipment // International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering. 2015. Vol. 5. No 7. P. 240-248.
9. Каплан А.В. Управление социально-экономическим развитием горнодобывающего предприятия. М.: Экономика, 2015. 270 с.
10. Каинов А.И. Обоснование способов и показателей концентрации горных работ на угольных разрезах с большегрузным автомобильным транспортом: диссертация ... кандидата технических наук: 25.00.22 / Каинов Александр Иванович; [Место защиты: Магнитог. гос. техн. ун-т им. Г.И. Носова]. Челябинск, 2015. 162 с.
11. Артемьев В.Б. АО «СУЭК» в 2018 году – прогрессивные технологии и инновации на службе производства // Уголь. 2019. № 3. С.4-12. DOI: 10.18796/0041-5790-2019-3-4-12.
12. Технологическое развитие отраслей экономики // Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11189> (дата обращения: 15.04.2023).
13. Трофимова И.Д. Актуальные задачи повышения эффективности использования горнотранспортного оборудования на угольном разрезе // Челябинский гуманитарий. 2019. № 4. С. 19-26.
14. Трофимова И.Д. Организационно-экономический механизм планирования эффективности функционирования горнотранспортного комплекса угольного разреза: автореферат дис. ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Трофимова Ирина Дмитриевна; [Место защиты: ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»]. М., 2022. 25 с.
15. Опыт и результаты повышения производительного времени работы подготовительного забоя на шахте «Северная» / А.И. Добровольский, Г.Л. Феофанов, С.Т. Руденко и др. // Уголь. 2020. № 8. С. 82-86. DOI: 10.18796/0041-5790-2020-8-82-86.

Original Paper

UDC 338.984:658.51 © A.I. Kainov, I.D. Trofimova, T.A. Korkina, S.I. Zakharov, 2023
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2023, № 5, pp. 55-60
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-5-55-60>

Title

METHODOLOGY FOR ASSESSING AND PLANNING THE EFFICIENCY OF THE MINING AND TRANSPORTATION COMPLEX FUNCTIONING AT THE OPENPIT COAL MINE

Authors

Kainov A.I.¹, Trofimova I.D.¹, Korkina T.A.^{2,4}, Zakharov S.I.³

¹ «Razrez Tugnuysky» JSC, Sagan-Nour, Republic of Buryatia, 671353, Russian Federation

² Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, 454001, Russian Federation

³ Institute of Efficiency and Safety of Mining Production, («NII OGR» LLC), Chelyabinsk 454048, Russian Federation

⁴ South Ural State University (national research university), Chelyabinsk, 454080, Russian Federation

Authors Information

Kainov A.I., Candidate of Sciences (Technology), General Director, e-mail: KainovAI@suek.ru

Trofimova I.D., Candidate of Sciences (Economics), Head of Planning and Economic Department, e-mail: TrofimovaID@suek.ru

Korkina T.A., Doctor of Sciences (Economics), Associate Professor, Professor at the Department of State and Municipal Administration, Professor at the Department of management, e-mail: kort2005@mail.ru

Zakharov S.I., Candidate of Sciences (Economics), Head of the Labor Organization and Remuneration Laboratory, e-mail: svzakharov@bk.ru

Abstract

The article discusses the urgent tasks of improving the efficiency of mining transport system in a coal strip mine. A methodical approach is pre-

sented, which accounts for the target, reserve-forming and subjective characteristics of efficiency. The conceptual framework of the research is provided and additions are offered to the definition of the following terms: the mining transport system and efficiency of its operation. The authors propose the following efficiency indicators for operation of the mining transport system, i.e. the equipment efficiency factors and the labour efficiency factors. It is offered to determine the priority of measures aimed at improving the operating efficiency of a mining transport system using a matrix, which takes into account the economic effect and the utilization level of the equipment potential. The results of applying this methodology as achieved in by the Tugnuysky strip mine are described.

Keywords

Coal strip mine, Efficiency, Planning, Mining transport system.

SURFACE MINING

References

- Gavrishev S.E., Kolga A.D., Pytalev I.A. et al. Increasing the efficiency of dump truck application in open-pit mining. *Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle*, 2019, (3), pp. 161-170. (In Russ.).
- Zhunda S.V. Management of production process safety in a coal strip mine in conditions of increased capacity of mining and transport equipment. Cand. eng. sci. diss. 05.02.22 / Zhunda Sergey Valerievich; [Place of viva examination: Institute of Mining, the Urals Branch of the Russian Academy of Sciences], Yekaterinburg, 2019, 192 p. (In Russ.).
- Shmidt A.V. & Kostarev A.S. Development of a strategy for the innovative development of a coal-mining production association under technological paradigms change conditions. *Ugol'*, 2022, (3), pp. 61-67. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2022-3-61-67.
- Gruenhagen J.H. & Parker R. Factors driving or impeding the diffusion and adoption of innovation in mining: A systematic review of the literature. *Resources policy*, 2020, (65), pp. 101540.
- Humphreys D. Mining productivity and the fourth industrial revolution. *Mineral Economics*, 2020, Vol. 33, (1), pp. 115-125.
- Lama O., Alayo J., Aparicio E. & Nunura C. Improvement of the Global Efficiency of Mining Equipment Through Total Productive Maintenance – TPM. International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics. Springer, Cham, 2021, pp. 336-344.
- Lööv J., Abrahamsson L. & Johansson J. Mining 4.0 – The impact of new technology from a work place perspective. *Mining, Metallurgy & Exploration*, 2019, Vol. 36, (4), pp. 701-707.
- Mohammadi M., Rai P. & Gupta S. Performance measurement of mining equipment. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 2015, Vol. 5, (7), pp. 240-248.
- Kaplan A.V. Managing social and economic development of a mining company. Moscow, Ekonomika Publ., 2015, 270 p. (In Russ.).
- Kainov A.I. Justification of methods and indicators of concentration of mining operations in coal mines with heavy trucks. Cand. eng. sci. diss. 25.00.22 /

- Kainov Aleksandr Ivanovich; [Place of viva examination: Nosov Magnitogorsk State Technical University], Chelyabinsk, 2015, 162 p. (In Russ.).
- Artemiev V.B. "SUEK" JSC in 2018 – advanced technologies and innovations in the service of production. *Ugol'*, 2019, No. 3, pp. 4-12. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2019-3-4-12.
- Technological development of economic sectors / Federal State Statistics Service. Available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/11189> (accessed 15.04.2023).
- Trofimova I.D. Topical tasks of increasing the efficiency of mining transport equipment in a coal strip mine. *Celyabinskij gumanitarij*, 2019, (4), pp. 19-26. (In Russ.).
- Trofimova I.D. Organizational and economic mechanism for planning the operating efficiency of the mining transport system in a coal strip mine, abstract of Cand. econom. sci. diss., 08.00.05 / Trofimova Irina Dmitrievna; [Place of viva examination: Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting]. Moscow, 2022, 25 p. (In Russ.).
- Dobrovolskiy A.I., Feofanov G.L., Rudenko S.T., Essalnikov A.O. & Zakharov S.I. Experience and results of increasing the productive time of the preparatory face at the "Severnaya" mine. *Ugol'*, 2020, No. 8, pp. 82-86. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2020-8-82-86.

For citation

Kainov A.I., Trofimova I.D., Korkina T.A. & Zakharov S.I. Methodology for assessing and planning the efficiency of the mining and transportation complex functioning at the openpit coal mine. *Ugol'*, 2023, (5), pp. 55-60. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2023-5-55-60.

Paper info

Received February 21, 2023

Reviewed March 15, 2023

Accepted April 27, 2023

«Шаг в профессию»: СУЭК продолжает профориентационную работу со школьниками

На этот раз сотрудники Назаровского разреза СУЭК в Красноярском крае встретились с девятиклассниками. Мероприятие прошло в молодежном зале Центральной городской библиотеки имени Ф.М. Достоевского. Вместе с горняками участие в нем приняли представители комплексного центра социального обслуживания населения «Назаровский» и работники библиотеки.

«Такие встречи важны не только для учащихся выпускных классов, но и для ребят помладше, – уверена **специ-**



лист по работе с семьей комплексного центра социального обслуживания населения «Назаровский» Наталья Курильчук. – Многие из них еще не определились, чем будут заниматься в дальнейшей жизни, и для них сейчас – момент раздумья, выбора».

Подростки посмотрели фильм о работе Назаровского разреза, узнали о многообразии горных машин, познакомились с миром профессий, ответили на вопросы викторины, сложили на скорость пазлы с логотипом СУЭК.

«Мы узнали, что на Назаровском разрезе работает единственный в России экскаватор SRs(K)-4000, вес которого равен весу Эйфелевой башни. Теперь хотим побывать на горных работах, своими глазами увидеть этого гиганта», – поделился девятиклассник Владислав Тимофеев.



Работе с молодежью в СУЭК уделяют значительное внимание. Предприятия Компании в Красноярском крае с начала года инициировали либо стали участниками около десятка мероприятий по профориентации самого разного формата – это экскурсии, встречи со школьниками в модельных библиотеках, тематические квизы.

Пресс-служба АО «СУЭК»