

DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-5-868-876

TECHNOLOGY OF LOADING COAL INTO SPECIALIZED CONTAINERS AT THE COAL-LOADING COMPLEX

Yu. Yu. Shuvalov, E. V. Shuvalova

Rosterminalugol, JSC, Kingisepp, Russian Federation

In modern supply chains, delivery of the bulk of goods is carried out through a system of transport terminals, where there is an enlargement or splitting of cargo lots, temporary storage of goods, and transshipment of cargo units between different vehicles or different modes of transport. Some terminal facilities carry out transactions with goods that create added value. The technology of loading coal at the coal-loading complex of a mining enterprise into specialized containers of various carrying capacities, depending on the customer's requirements and consumption volumes is presented in the paper. The container transportation system makes it possible to more than halve the prime cost of cargo operations, sharply reduce the cost of packaging, increase labor productivity by 4-5 times, and provide conditions for complex mechanization and automation. The features of transportation and storage of high-quality coal and briquettes in specialized containers have been considered in many works, but the technology of loading coal into them has not been considered in detail. A method for calculating the time of loading coal into specialized containers is developed. The calculations allow you to estimate the time of loading into a specialized container, depending on the mass of the loaded coal. Transportation of coal (especially high-quality coal and briquettes) in specialized containers to various groups of consumers will contribute to keep the fuel quality, deliver it to consumers without losses and environmental pollution, and eliminate the operation of reloading from one container to another.

Keywords: coal, technological scheme of loading, containers, loading time, technology, weighing device, loading device, bunkers, limit switch, conveyor.

For citation:

Shuvalov, Yuri I., and Evgeniya V. Shuvalova. "Technology of loading coal into specialized containers at the coal-loading complex." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova* 12.5 (2020): 868–876. DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-5-868-876.

УДК 622.333.622.721+502

ТЕХНОЛОГИЯ ПОГРУЗКИ УГЛЯ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОНТЕЙНЕРЫ НА УГЛЕПОГРУЗОЧНОМ КОМПЛЕКСЕ

Ю. Ю. Шувалов, Е. В. Шувалова

АО «Ростерминалуголь», Кингисепп, Российская Федерация

Отмечается, что в современных цепях поставок доставка основной массы грузов осуществляется через систему транспортных терминалов, где происходит укрупнение или разбиение грузовых партий, временное хранение грузов, а также перевалка грузовых единиц между различными транспортными средствами или разными видами транспорта. На некоторых терминальных объектах выполняются операции с товарами, создающие добавленную стоимость. В статье представлена технология погрузки угля на углепогрузочном комплексе горного предприятия в специализированные контейнеры разной грузоподъемности в зависимости от требований заказчика и объемов потребления. Контейнерная система перевозок позволяет более чем в 2 раза снизить себестоимость грузовых операций, резко сократить расходы на тару, в 4–5 раз повысить производительность труда, обеспечить условия для комплексной механизации и автоматизации. Подчеркивается, что особенности перевозки и хранения сортового угля и брикетов в специализированных контейнерах были рассмотрены во многих работах, но технология погрузки угля в них отражена недостаточно подробно. В настоящем исследовании разработана методика расчета времени погрузки угля в специализированные контейнеры. Выполненные расчеты позволили оценить время погрузки в специализированный контейнер в зависимости от массы загружаемого угля. Использование представленной в работе методики перевозки угля (особенно сортового и брикетов) в специализирован-

ных контейнерах различным группам потребителей поможет сохранить качество топлива, осуществить его доставку потребителям без потерь и загрязнения окружающей среды, исключить операцию перегрузки из одной тары в другую.

Ключевые слова: уголь, технологическая схема погрузки, контейнеры, время погрузки, технология, загрузочные устройства, весовое устройство, бункеры, конвейер, путевые выключатели.

Для цитирования:

Шувалов Ю. Ю. Технология погрузки угля в специализированные контейнеры на углепогрузочном комплексе / Ю. Ю. Шувалов, Е. В. Шувалова // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2020. — Т. 12. — № 5. — С. 868–876. DOI: 10.21821/2309-5180-2020-12-5-868-876.

Введение (Introduction)

Контейнерный портовый терминал — это масштабное предприятие морского, а также внутреннего водного транспорта, которое имеет район для осуществления погрузочно-разгрузочных работ и хранения грузов. Для осуществления операций терминалы оснащены специальной техникой и оборудованием: контейнерными перегружателями, портовыми кранами, автопогрузчиками (ричстакерами) для перемещения контейнеров и другой техникой.

Главным инфраструктурным объектом в сфере морских перевозок является морской порт, одной из функций которого как многофункционального объекта, осуществляющего в том числе интермодальные перевозки, является отправка и прием грузов как морскими судами, так и другими видами транспорта: автомобильным, железнодорожным. Портовая инфраструктура позволяет осуществлять погрузочно-разгрузочные операции, что свидетельствует о том, что к главным задачам работы морского порта также относятся логистические функции и функции таможенного терминала, так как к портам относятся таможенные органы, осуществляющие контроль объема товарооборота.

Технические предложения по сохранению количественных и качественных характеристик сортового угля и брикетов, перевозимых в специализированных контейнерах, изложены в работах ученых и исследователей в данной области: С. Б. Васильева [1] — изучение вопросов технико-экономического обоснования получения сортового угля; И. И. Демченко [2], [3] — изучение основных проблем перевозки угля навалом; Н. А. Дроздовой [4] — определение массогабаритных параметров емкостей для доставки сортового угля из забоя разреза потребителю; В. А. Ковалева [5], [6] — изучение транспортных средств для транспортировки и хранения грузов; в патентах И. И. Демченко в соавторстве [7]–[9]; А. О. Муленковой [10]–[12] — обоснование технологий и требований к оборудованию для получения сортового угля в разрезе; М. К. Пасынкова [13] — поиск путей совершенствования технологии перевозки угля; О. Ж. Рабат [14] — разработка мер совершенствования технологии перевозок и средств разгрузки угля и др.

Целью данного исследования является разработка методики расчета времени погрузки угля в специализированные контейнеры посредством решения следующих задач:

- рассмотрение технологической схемы погрузки угля;
- изучение состава загрузочных устройств;
- анализ механизма передвижения контейнеров;
- ознакомление с расчетом времени загрузки контейнера
- разработка методики расчета времени погрузки.

Методы и материалы (Methods and Materials)

В процессе проведения исследования использовались следующие средства:

- рассмотрение типовой технологической схемы погрузки угля в специализированные контейнеры;
- анализ научной литературы по теме исследования;
- применение методов моделирования.

Углепогрузочный комплекс представляет сложную техническую систему, от работоспособности каждого элемента которой зависит как экологическая и промышленная безопасность, так и пропускная способность. Технология перегрузочных работ зависит от имеющегося погрузочно-оборудования [15].

Результаты (Results)

Рассмотрим технологическую схему погрузки угля на углепогрузочном комплексе в крупнотоннажные специализированные контейнеры для крупных потребителей (рис.1, *а* — начало загрузки, рис. 1, *б* — конец загрузки). Схема включает три основные группы оборудования:

- 1-я группа — загрузочные устройства;
- 2-я группа — механизмы передвижения контейнеров;
- 3-я группа — весовое устройство.

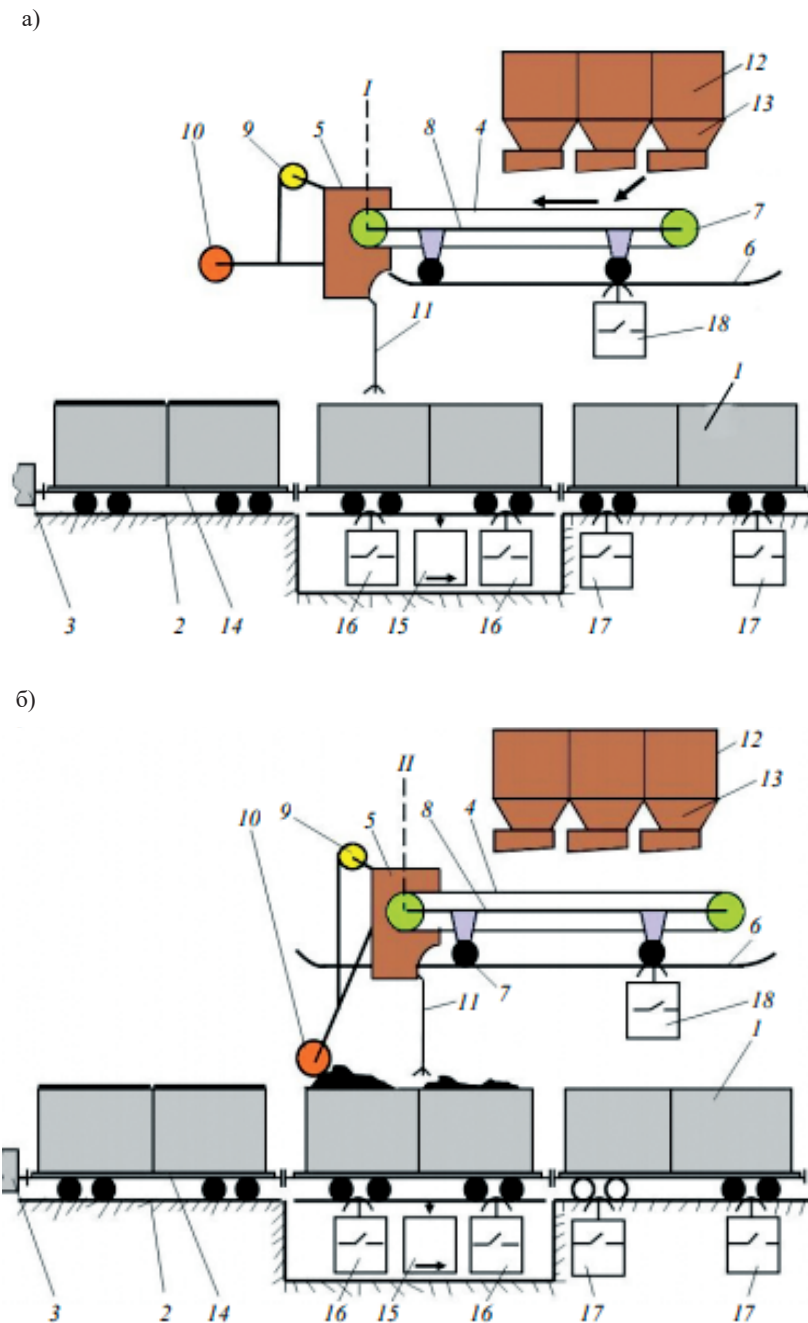


Рис. 1. Технологическая схема погрузки угля в контейнер:
а — начало загрузки; *б* — конец загрузки

Загрузочные устройства состоят из бункеров 12, качающихся питателей 13 и конвейера 4, смонтированного на тележке 8 с катками 7 для качения по полотну 6. Фиксация передвижного конвейера 4 в начале и в конце загрузки контейнера 1 производится посредством путевых выключателей 18, установленных под полотном 6 и срабатывающих при наезде реборды катка 7 тележки 8 конвейера 4. На передней части конвейера 4 установлена разгрузочная воронка 5, оборудованная подъемной лебедкой 9, предназначенной для опускания и подъема катка-уплотнителя 10, а также уровнем 11 для контроля степени заполнения контейнера 1.

Механизм передвижения контейнеров 1 включает в себя низкорамные железнодорожные платформы 14 и загрузочный путь 2. Подача порожних контейнеров 1 на загрузочный путь 2 осуществляется маневровым устройством 3. Весовое устройство состоит из весоизмерительной платформы, содержащей контейнерные весы 15 и путевые выключатели 16 и 17, с помощью которых контейнер на железнодорожной платформе фиксируется строго в зоне погрузки.

Погрузка угля в контейнеры осуществляется следующим образом. Состав порожних контейнеров 1 подается на загрузочный путь 2 в зону действия маневрового устройства 3 так, чтобы головной контейнер 1 был установлен в точке начала загрузки — на весоизмерительной платформе. Затем производится выгрузка угля из бункеров 12 в контейнер 1 с помощью качающихся питателей 13 и передвижного конвейера 4 через разгрузочную воронку 5 (см. рис. 1, а, положение I). После заполнения контейнера 1 для выравнивания верхнего слоя угля подъемной лебедкой 9 опускают каток-уплотнитель 10 (см. рис. 1, а, положение II) и закрывают крышку контейнера.

Технологическая схема погрузки угля в специализированные контейнеры для средних и мелких потребителей (рис. 2) включает три группы оборудования:

- загрузочное устройство;
- механизм передвижения контейнеров;
- весовое устройство.

Загрузочное устройство содержит те же элементы, которые используются при погрузке угля для крупных потребителей.

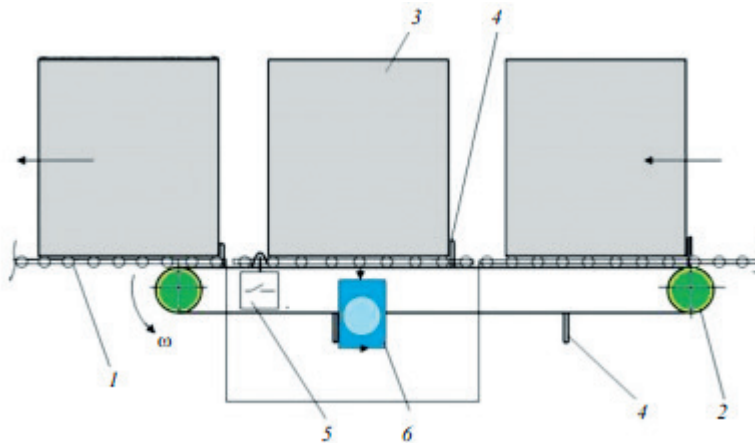


Рис. 2. Технологическая схема погрузки угля в контейнеры для средних и мелких потребителей:
 ω — угловая скорость приводной шестерни цепи

Механизм передвижения контейнеров 3 содержит рольганг 1, тяговый элемент 2, состоящий из цепи с поворотными толкателями 4 для контейнеров 3, надетой на приводную и ведомую шестерни. Весовое устройство состоит из весоизмерительной платформы, содержащей контейнерные весы 6 и путевой концевой выключатель 5, с помощью которого контейнер 3 на весоизмерительной платформе фиксируется строго в зоне погрузки. Погрузка угля в контейнеры 3 выполняется по технологии для крупных потребителей. При доставке углепродукции в контейнерах важно знать количество времени, которое будет затрачено на загрузку на углепогрузочном комплексе.

Время погрузки контейнера прямо пропорционально вмещаемой массе угля и обратно пропорционально производительности углепогрузочного устройства:

$$t_{\text{п}} = \frac{V_{\text{в}} z K_{\text{н}}}{W_{\text{выр}}} + t_{0-3}, \quad (1)$$

где $W_{\text{выр}}$ — выработка углепогрузочного устройства, т/ч;

$V_{\text{в}}$ — вмещаемый объем контейнера, м³;

z — объемный вес угля, т/м³;

$K_{\text{н}}$ — коэффициент наполнения контейнера: для мелких кусков составляет 1,0–1,1; для средних — 0,7–0,8; для крупных — 0,3–0,6;

t_{0-3} — время на закрытие и на открытие и закрытие крышки контейнера, ч.

Вмещаемый объем контейнера необходимо определить из условия изменения высоты загрузки в зависимости от времени наполнения (рис. 3):

$$H(t) = H - dH, \quad (2)$$

где H — высота загрузки контейнера;

dH — приращение высоты загрузки контейнера по времени.

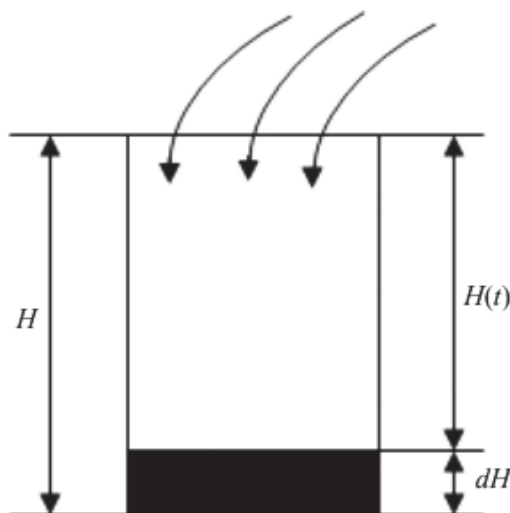


Рис. 3. Схема заполнения контейнера углем по высоте

Преобразовав выражение (2) [16], запишем

$$H(t) = H - K_{\text{н}}^{-1} g t dt,$$

где g — ускорение свободного падения.

Откуда после выполненных преобразований запишем $H(t) = H - K_{\text{н}}^{-1} g \int_0^t t \cdot dt$.

В результате получим

$$H(t) = H - (2K_{\text{н}})^{-1} g t^2, \quad (3)$$

где $t = \sqrt{2H(t)/g}$.

С учетом выражения (3) запишем

$$t = \sqrt{(2H - K_{\text{н}}^{-1} g t^2)/g}. \quad (4)$$

Преобразовав выражение (4), получим:

$$t^2 = \frac{2HK_n}{g(K_n + 1)} \quad (5)$$

Вмещаемый объем контейнера,

$$V_b = t^2 g F_k, \quad (6)$$

где F_k — площадь загрузки контейнера, м².

С учетом выражений (5) и (6) запишем

$$V_b = \frac{2HK_n F_k}{(K_n + 1)} \quad (7)$$

Тогда время загрузки контейнера, с учетом выражения (1), будет иметь вид:

$$t = \frac{2HK_n^2 F_k z}{(K_n + 1) W_{\text{выр}}} \quad (8)$$

Значения времени погрузки угля для специализированных контейнеров различных типоразмеров при $K_n = 0,75$ и производительности углепогрузочного комплекса $W_{\text{выр}} = 2000$ т/ч [14] приведены в следующей таблице:

Время погрузки угля в специализированный контейнер

Типоразмеры контейнеров	Внутренний объем, м ³	Время погрузки, с
1С	30,0	41,70
1Д	14,8	20,50
УУК-5,0	10,3	14,30
УУК-3,0	5,1	7,10
АУК-1,25	3,2	6,03
АУК-0,625	1,6	2,20

На основании табличных данных построен график зависимости времени погрузки угля от вмещаемой массы продукции (рис. 4).

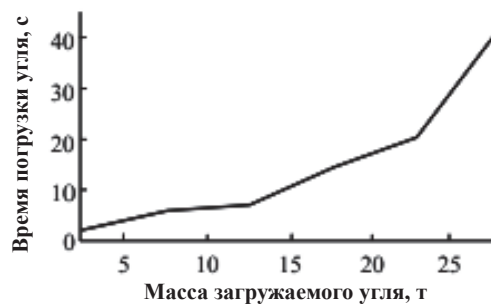


Рис. 4. Зависимость времени погрузки от массы угля, загружаемого в контейнер

Таким образом, существует определенная зависимость времени погрузки от массы угля, загружаемого в контейнер. Пропускная способность углепогрузочного комплекса зависит от ряда факторов, к которым помимо прочих факторов относятся также особенности погрузочного оборудования, технологии перегрузочных работ, тоннажности специальных контейнеров и вмещающей массы продукции.

Обсуждение (Discussion)

Отгрузка угля представляет собой сложный многофункциональный процесс, содержащий совокупности взаимосвязанных самостоятельных процессов, основными среди которых являются:

погрузка угля в вагоны, определение качества загруженного угля, предотвращение смерзаемости угля и его потерь при транспортировании [12]. Для осуществления погрузки угля используются комплексы погрузки угля (углепогрузочные комплексы). Углепогрузочный комплекс представляет собой связанное общим технологическим процессом сочетание механизмов и устройств, предназначенных для передвижения вагонов, подачи угля от мест его добычи или предварительного хранения непосредственно до погрузки в вагоны на одном железнодорожном пути (без промежуточного аккумуляирования), дозирования и взвешивания [13].

Выводы (Summary)

На основании выполненного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Использование разработанных технологических схем погрузки угля в специализированные контейнеры для крупных, средних и мелких потребителей на углепогрузочном комплексе горного предприятия обеспечивает механизацию процесса погрузки.
2. Разработанная методика расчета времени погрузки и выполненные расчеты позволяют оценить время погрузки в специализированный контейнер в зависимости от объема контейнера.
3. Перевозка угля (особенно сортового и брикетов) в специализированных контейнерах различным группам потребителей позволит сохранить качество топлива, осуществить доставку потребителям без потерь и загрязнения окружающей среды, сократить время перегрузки с одного вида транспорта на другой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Демченко И. И. Техничко-экономическое обоснование получения сортового угля в забое балахтинского разреза Красноярского края / И. И. Демченко, А. О. Муленкова // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). — 2019. — № 1. — С. 36–47.
2. Демченко И. И. Проблемы перевозки угля навалом и возможное решение задачи / И. И. Демченко, С. Б. Васильев // Горное оборудование и электромеханика. — 2005. — № 3. — С. 50.
3. Демченко И. И. Технология погрузки угля в специализированные контейнеры на углепогрузочном комплексе / И. И. Демченко, В. А. Ковалев, А. О. Муленкова // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. — 2014. — № 8. — С. 9–13.
4. Муленкова А. О. Определение массогабаритных параметров емкостей для доставки сортового угля из забоя разреза потребителю / А. О. Муленкова, Н. А. Дроздова, И. И. Демченко // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. — 2018. — № 2. — С. 76–82. DOI: 10.21440/0536-1028-2018-2-76-82.
5. Пат. 2551698 Российская Федерация, МПК В66F 1/06, В62В 1/06, В65D 90/18. Транспортное средство для транспортирования и хранения грузов / В. А. Ковалев, И. И. Демченко, А. О. Муленкова; заяв. и патентообл. Сибирский федеральный университет. — № 2014107057/11; заявл. 25.02.2014; опубл. 27.05.2015. Бюл. № 15.
6. Демченко И. И. Обоснование параметров специализированного контейнера для доставки углепродукции индивидуальным потребителям / И. И. Демченко, В. А. Ковалев, А. О. Муленкова // Транспортные системы Сибири. Развитие транспортной системы как катализатор роста экономики государства: междунар. науч.-практ. конф. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2016. — С. 455–463.
7. Пат. 2489337 Российская Федерация, МПК В65D 88/00. Контейнер для перевозки, хранения и выгрузки опрокидыванием сыпучих грузов / И. И. Демченко, А. В. Гилев, А. И. Косолапов, Т. А. Бровина, А. И. Демченко; заяв. и патентообл. Сибирский федеральный университет. — № 2012112575/12; заявл. 30.03.2012; опубл. 10.08.2013. Бюл. № 22. — 9 с.
8. Пат. 2271974 Российская Федерация, МПК В65D 88/54. Контейнер для перевозки, хранения и выгрузки опрокидыванием сыпучих грузов / И. И. Демченко, Ю. А. Плютов, В. А. Ковалев, С. Б. Васильев, А. А. Тарских, А. И. Демченко, О. М. Мурашева (заяв. и патентообл.). — № 2004125311/12; заявл. 18.08.2004; опубл. 20.03.2006. Бюл. № 8. — 8 с.
9. Пат. 2178379 Российская Федерация, МПК В65D 88/54, В65D 88/00. Контейнер для сыпучих грузов / И. И. Демченко, В. Д. Буткин, С. В. Ивкин, С. Б. Васильев, А. И. Демченко; заяв. и патентообл. ОАО «Институт КАТЭКНИИУголь». — № 2000115074/13; заявл. 09.06.2000; опубл. 09.06.2000, Бюл. № 2. — 8 с.

10. Демченко И. И. О возможности размещения перерабатывающего оборудования в забое разреза для получения сортового угля / И. И. Демченко, А. О. Муленкова // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. — 2017. — № 8. — С. 26–32. DOI: 10.21440/0536-1028-2017-8-26-32.

11. Пат. 2537875 Российская Федерация, МПК В65D 88/54. Контейнер для сыпучих грузов / В. А. Ковалев, И. И. Демченко, А. О. Муленкова. заяв. и патентообл. Сибирский федеральный университет. — № 2013133479/12; заявл. 18.07.2013; опубл. 10.01.2015, Бюл. № 1.

12. Муленкова А. О. Обоснование технологии и требования к оборудованию для получения сортового угля в разрезе: дис. ... канд. техн. наук / А. О. Муленкова. — Красноярск, 2019. — 170 с.

13. Пасынков М. К. Совершенствование технологии перевозки угля на примере Балахтинского района Красноярского края: бакалаврская работа. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 82 с.

14. Рабат О. Ж. Совершенствование технологии перевозок и средств разгрузки угля / О. Ж. Рабат, С. В. Ли, Д. А. Агабекова, А. Н. Салманова // Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве: сб. тр. междунар. науч.-практ. конф. — Филиал Кузбасского гос. техн. ун-та имени Т. Ф. Горбачева в г. Прокопьевске, 2019. — С. 439–445.

15. Чебан А. Ю. Технология разработки угольного месторождения с применением выемочно-погрузочного комплекса / А. Ю. Чебан // Маркшейдерский вестник. — 2019. — № 4 (131). — С. 55–59.

16. Чебан А. Ю. Способ добычных работ для малых угольных разрезов с применением усовершенствованного карьерного комбайна / А. Ю. Чебан // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). — 2019. — № 2. — С. 36–42. DOI: 10.25018/0236-1493-2019-02-0-36-42.

REFERENCES

1. Demtchenko, I. I., and A. O. Mulenkova. “Feasibility study for in-pit high-grade coal production at Balakhtinsky coal mine, Krasnoyarsk region.” *Mining informational and analytical bulletin (scientific and technical journal)* 1 (2019): 36–47.

2. Demchenko, I. I., and S. B. Vasil’ev. “Problemy perevozki uglya navalom i vozmozhnoe reshenie zadachi” *Gornoe oborudovanie i elektromekhanika* 3 (2005): 50.

3. Demchenko, I. I., V. A. Kovalev, and A.O. Mulenkova. “Technology of loading coal in specialized containers on a coal-loading complex.” *News of the Higher Institutions. Mining Journal* 8 (2014): 9–13.

4. Mulenkova, A. O., I. I. Demchenko, and N.A. Drozdova. “Determination of weight and size parameters of containers for high-quality coal delivery from the face of an open pit to the consumer.” *News of the Higher Institutions. Mining Journal* 2 (2018): 76–82. DOI: 10.21440/0536-1028-2018-2-76-82.

5. Kovalev, V. A., I. I. Demchenko, and A. O. Mulenkova. RU 2 551 698 C1, IPC 66 F 1/06, B 62B 1/06, B 65D 90/18. Transportnoe sredstvo dlya transportirovaniya i khraneniya грузов. Russian Federation, assignee. Publ. 27 May 2015.

6. Demchenko, I. I., V. A. Kovalev, and A. O. Mulenkova. “Obosnovanie parametrov spetsializirovannogo konteynera dlya dostavki ugleproduktsii individual’nym potrebitelyam.” *Transportnye sistemy Sibiri. Razvitie transportnoi sistemy kak katalizator rosta ekonomiki gosudarstva. Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. Krasnoyarsk: Sibirskii federal’nyi universitet, 2016. 455–463.

7. Demchenko, I. I., A. V. Gilev, A. I. Kosolapov, T. A. Brovina, and A. I. Demchenko. RU 2 489 337 C1, IPC B 65D 88/00. Konteyner dlya perevozki, khraneniya i vygruzki oprokidyvaniem sypuchikh грузов. Russian Federation, assignee. Publ. 10 Aug. 2013.

8. Demchenko, I. I., Yu. A. Plyutov, V. A. Kovalev, S. B. Vasil’ev, A. A. Tarskikh, A. I. Demchenko, and O. M. Murasheva. RU 2 271 974 C1, IPC B 65D 88/54. Konteyner dlya perevozki, khraneniya i vygruzki oprokidyvaniem sypuchikh грузов. Russian Federation, assignee. Publ. 20 Mar. 2006.

9. Demchenko, I. I., V. D. Butkin, S. V. Ivkin, S. B. Vasil’ev, and A. I. Demchenko. RU 2 178 379 C1, IPC B 65D 88/54, B 65D 88/00. Konteyner dlya sypuchikh грузов. Russian Federation, assignee. Publ. 9 Jun. 2000.

10. Demchenko, I. I., and A. O. Mulenkova. “Concerning the possibility of placing the processing equipment in the face of an open pit to obtain sized coal.” *News of the Higher Institutions. Mining Journal* 8 (2017): 26–32. DOI: 10.21440/0536-1028-2017-8-26-32.

11. Kovalev, V.A., I.I. Demchenko, and A.O. Mulenkova. RU 2 537 875 C1, IPC B 65D 88/54. Konteyner dlya sypuchikh грузов. Russian Federation, assignee. Publ. 10 Jan. 2015.

12. Mulenkova, A. O. Obosnovanie tekhnologii i trebovaniya k oborudovaniyu dlya polucheniya sortovogo uglya v razreze. PhD diss. Krasnoyarsk, 2019.
13. Pasyнков, М. К. Sovershenstvovanie tekhnologii perevozki uglya na primere Balakhtinskogo raiona Krasnoyarskogo kraia. Bachelor Thesis. Krasnoyarsk: Sibirskii Federal'nyi Universitet, 2018.
14. Rabat, O. Zh., S. V. Li, D. A. Agabekova, and A. N. Salmanova. "Sovershenstvovanie tekhnologii perevozok i sredstv razgruzki uglya." *Povyshenie kachestva obrazovaniya, sovremennye innovatsii v nauke i proizvodstve. Sbornik trudov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii*. Filial Kuzbasskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta imeni T. F. Gorbacheva v g. Prokop'evske, 2019. 439–445.
15. Cheban, A. Yu. "Technology of development of coal deposit with the use of extremely-loading complex." *Mine Surveying Bulletin* 4(131) (2019): 55–59.
16. Cheban, A.Yu. "Method of exercise work for small coal cuts with the application of an advanced mine operating combine." *Mining informational and analytical bulletin (scientific and technical journal)* 2 (2019): 36–42.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Шувалов Юрий Юрьевич —
бригадир смены производственного комплекса
АО «Ростерминалуголь»
188480, Российская Федерация, Кингисепп,
ул. Химиков, 5В
e-mail: shuvalov.iury@yandex.ru

Шувалова Евгения Викторовна —
оператор центрального пульта управления
АО «Ростерминалуголь»
188480, Российская Федерация, Кингисепп,
ул. Химиков, 5В
e-mail: evshuvalovajob@gmail.com

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Shuvalov, Yuri I. —
Shift foreman of factory complex
Rosterminalugol, JSC
5V Khimikov Str., Kingisepp, 188480,
Russian Federation
e-mail: shuvalov.iury@yandex.ru

Shuvalova, Evgeniya V. —
Operator of central control panel
Rosterminalugol, JSC
5V Khimikov Str., Kingisepp, 188480,
Russian Federation
e-mail: evshuvalovajob@gmail.com

*Статья поступила в редакцию 30 августа 2020 г.
Received: August 30, 2020.*