

# РАЗРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

УДК 622.271.1

<https://doi.org/10.18503/1995-2732-2017-15-4-4-9>

## ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ДРАГ В УСЛОВИЯХ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Кисляков В.Е., Нафиков Р.З., Катышев П.В.

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

### *Аннотация*

Рассмотрена проблема снижения производительности драг при работе в условиях отрицательных температур. Данная проблема особенно актуальна для месторождений, расположенных в условиях Крайнего Севера, где добычный сезон ограничен климатическими условиями. Показаны существующие способы продления добычного сезона, а также предложен способ изолирования разреза искусственными материалами. Рассмотрено применение аналогичных конструкций в горнодобывающей отрасли. Существующие сооружения служат для хранения отвалов полезных ископаемых, для защиты окружающей среды от пыли и других целей. В качестве наиболее перспективного материала для изолирования дражных работ был выбран поликарбонат. Рассмотрены показатели, влияющие на температуру внутри изолированного пространства дражного разреза. К таковым относятся следующие источники теплоступления: вода дражного разреза, инсоляция, отопительные агрегаты драги и др. Определено влияние каждого показателя на температуру воздуха внутри изолированной системы. Разработана математическая модель определения температуры в изолированном пространстве дражного разреза в зависимости от вышеприведенных источников тепла. При составлении модели учитывались потери тепла через стенки конструкции и через зазоры между изолирующим материалом и поверхностью, на которую он установлен. Также показан пример изменения температуры в изолированном пространстве и производительности драг при использовании предлагаемого способа в условиях Крайнего Севера. Годовая производительность драг при этом повышается на 25–35% в зависимости от условий работы и типа драги. В результате доказана целесообразность продления добычного сезона при дражной разработке месторождений полезных ископаемых в зимний период.

**Ключевые слова:** россыпное месторождение, драга, производительность, добычный сезон, зимний период.

### **Введение**

Анализ современного состояния сырьевой базы россыпных месторождений говорит о том, что у большинства действующих предприятий россыпной золотодобычи снижаются запасы минеральных ресурсов, хотя с ростом технологического прогресса потребность во многих полезных ископаемых, добываемых из россыпных месторождений, постоянно растёт. Поэтому возникает необходимость освоения россыпных месторождений со сложными горнотехническими условиями залегания, в том числе расположенных в условиях Крайнего Севера.

Россыпные месторождения разрабатывают, применяя экскаваторы, скреперы, бульдозеры, драги, различное гидравлическое оборудование и машины для подземных работ. Наиболее высокие технико-экономические показатели имеет

дражный способ разработки [1]. Данный способ обладает рядом достоинств, таких как возможность реализации в сложных гидрогеологических условиях, высокая производительность, минимальная себестоимость и др.

Следует отметить, что разработка около 50% месторождений в условиях ограниченного притока инвестиций и длительного срока их окупаемости нецелесообразна. Длительный срок окупаемости инвестиций главным образом связан с продолжительностью добычного сезона, который, в свою очередь, ограничен суровыми климатическими условиями регионов, в которых расположены месторождения [2, 3]. При отрицательной температуре происходит замерзание воды на черпаки и черпаковую раму, что ведет к износу дражных механизмов. Вследствие этого увеличивается количество простоев на ремонтные работы и удаление ледяной корки с конструкции драги, при этом производительность драги резко снижается, драга останавливается.

На рис. 1 видно, что производительность драги снижается в наиболее холодный период, что ограничивает добычный период. В связи с этим на сегодняшний день известен целый ряд способов, позволяющих продлить добычный сезон при дражной разработке россыпных месторождений. К таковым можно отнести циркуляцию воды в дражном забое, добавление химических реагентов в дражный разрез, применение плавающих пен, резаков, комбинированные способы и др. [4–8]. Однако широкого применения большинство из них не получили из-за высокой трудоемкости и значительных экономических затрат. Таким образом, проблема разработки технологий добычи полезного ископаемого в зимний период является весьма актуальной.

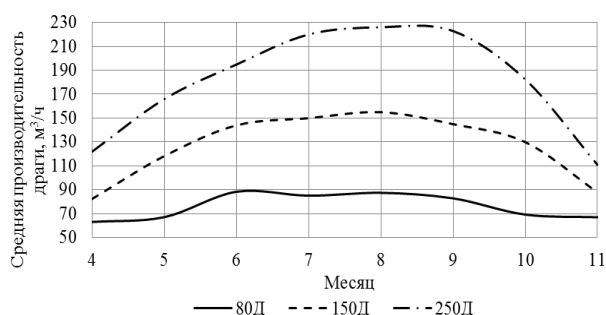


Рис. 1. Изменение средней производительности драг разных типоразмеров в течение добычного сезона

### Материалы и технологические разработки

Одним из перспективных решений является способ продления добычного сезона путем изолирования обводнённых горных выработок от воздействия окружающей среды с использованием современных материалов [9–11]. Схожую технологию в горнодобывающей промышленности активно использует строительная компания Geometrica, которая конструирует производственные здания, не содержащие колонн, для беспрепятственной работы оборудования (рис. 2). Здания предназначены для защиты окружающей природы от пыли, для хранения отвалов полезных ископаемых, горючего, опасных материалов и других целей [12].

Целью исследований является повышение производительности драг в условиях отрицательной температуры путем изолирования дражного разреза перемещаемым укрытием. Наиболее перспективным изолирующим материалом является поликарбонат, так как он обладает рядом достоинств, таких как прочность, стойкость к перепадам температуры, хорошее светопропускание, водонепроницаемость, долговечность, низкий удельный вес.

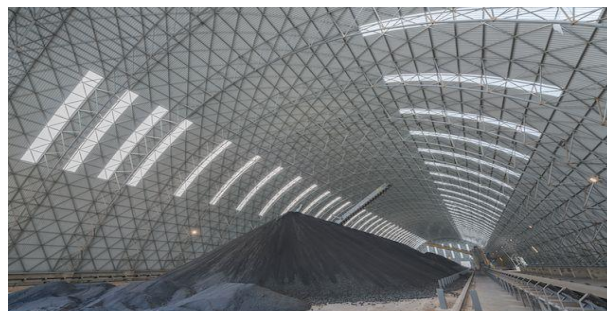
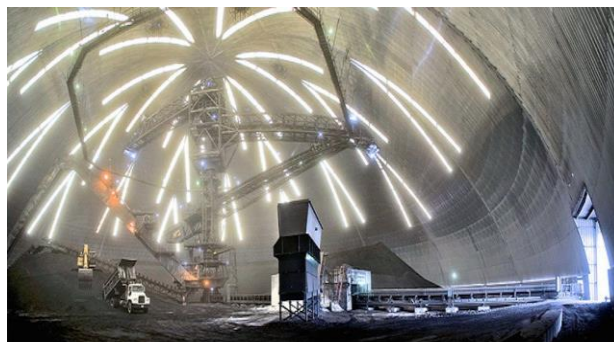


Рис. 2. Изолирующие конструкции фирмы Geometrica

При применении технологии изолирования обрабатываемого участка в период отрицательной температуры воздуха возможно существенно повысить ее в изолированном пространстве, что позволит продлить добычный сезон или сделать его круглогодичным в зависимости от региона разработки месторождения.

Рассмотрим изменение температуры воздуха и производительности драг в изолированном пространстве дражного разреза в течение года. На изменение температуры внутри изолированного дражного разреза существенное влияние оказывают: температура воды в разрезе; интенсивность солнечного излучения; тепловыделения при технологических процессах драги; свойства изолирующего материала; температура окружающего воздуха.

Уравнение теплового баланса в изолированном дражном разрезе будет иметь вид

$$Q_v + Q_c + Q_{от} + Q_{др} = Q_n, \quad (1)$$

где  $Q_v$  – количество тепловой энергии, выделяемой с водной поверхности разреза, Дж;  $Q_c$  – количество тепловой энергии, поступающей в процессе инсоляции, Дж;  $Q_{от}$  – количество тепловой энергии, выделяемой отопительными агрегатами драги, Дж;  $Q_{др}$  – количество тепловой энергии, выделяемой другими источниками, Дж;  $Q_n$  – потери тепловой энергии, Дж.

Тепловое излучение характерно для всех тел, температура которых выше значения абсолютного нуля. Согласно второму закону термодинамики объемная плотность теплового излучения

не зависит от природы вещества и геометрических размеров полости и тела, а определяется их температурой, т.е. является универсальной функцией температуры [13]. По закону Стефана-Больцмана излучательная способность воды в дражном разрезе пропорциональна четвертой степени ее температуры

$$R_B = \alpha_B \cdot \sigma \cdot (T_{вн} + 273)^4, \quad (2)$$

где  $R_B$  – излучательная способность воды, Вт/м<sup>2</sup>;  $\alpha_B$  – коэффициент излучения энергии воды,  $\alpha_B = 0,95$ ;  $\sigma$  – постоянная Стефана-Больцмана,  $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}$  Вт/(м<sup>2</sup>·°C<sup>4</sup>);  $T_{вн}$  – температура водной поверхности дражного разреза, °C.

Количественно тепловое излучение определяется как энергия, излучаемая с одного квадратного метра за секунду. Следовательно, количество тепловой энергии, излучаемой с водной поверхности разреза за один час, определяется из выражения

$$Q_B = 3600 \cdot R_B \cdot S_B \cdot t_B = 3600 \cdot \alpha_B \cdot \sigma \cdot (T_{вн} + 273)^4 \cdot S_B \cdot t_B, \quad (3)$$

где  $S_B$  – площадь водной поверхности дражного разреза, м<sup>2</sup>;  $t_B$  – расчетная продолжительность тепловыделения воды, ч.

Значительное влияние на изменение температуры воздуха и воды в изолированном пространстве дражного разреза будет оказывать инсоляция – облучение прямыми солнечными лучами. Инсоляция оценивается по ряду показателей, таких как продолжительность, площадь облучения, время года, географическое местоположение дражного разреза.

Количество тепловой энергии, поступающей в изолированное пространство дражного разреза в процессе инсоляции, можно определить из выражения

$$Q_C = 3600 \cdot \gamma \cdot \alpha_C \cdot S_{из} \cdot t_C, \quad (4)$$

где  $\gamma$  – солнечная постоянная, Вт/м<sup>2</sup>;  $\alpha_C$  – коэффициент светопропускания изолирующего материала;  $S_{из}$  – площадь освещенной поверхности изолирующего материала, м<sup>2</sup>;  $t_C$  – средняя продолжительность солнечного излучения за расчетный период времени, ч.

Продолжительность солнечного излучения зависит от времени года, региона отработки месторождения и других факторов. Приведенный параметр используется по данным наблюдений гидрометеостанций [14]. Изменение продолжительности солнечного излучения в течение месяца на примере Ленского района (Якутия) представлено на **рис. 3**.

График показывает количество часов за месяц, в течение которых прямые солнечные лучи достигают поверхности земли.

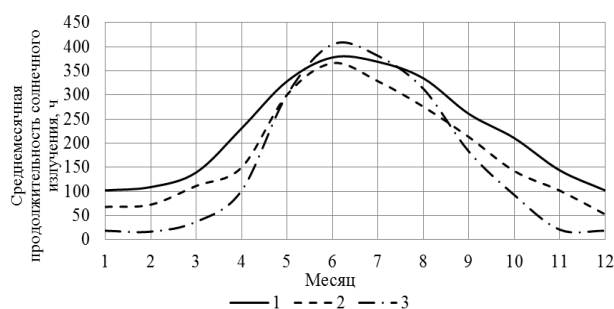


Рис. 3. Зависимость среднемесячной продолжительности солнечного излучения в течение года: 1 – 53° с. ш. (Ангарск); 2 – 57° с. ш. (Нерюнгри); 3 – 61° с. ш. (Ленск)

Также на изменение температуры внутри изолированного пространства дражного разреза влияют отопительные агрегаты драги. К отопительным агрегатам драги можно отнести паровую и электронагревательную системы. Они могут использоваться как совместно, так и независимо друг от друга. Количество тепла, выделяемого при работе отопительных агрегатов, определяется из выражения

$$Q_k = 3600 \cdot P_{от} \cdot t_{от}, \quad (5)$$

где  $P_{от}$  – суммарная мощность отопительных агрегатов, Вт;  $t_{от}$  – продолжительность работы отопительных агрегатов, ч.

К другим источникам тепловыделения можно отнести двигатели драги, осветительные приборы, а также рабочий персонал. По результатам исследования, представленным на **рис. 4**, видно, что доля тепловыделения данных источников 2,5–4%, поэтому в дальнейших расчетах этими источниками можно пренебречь.

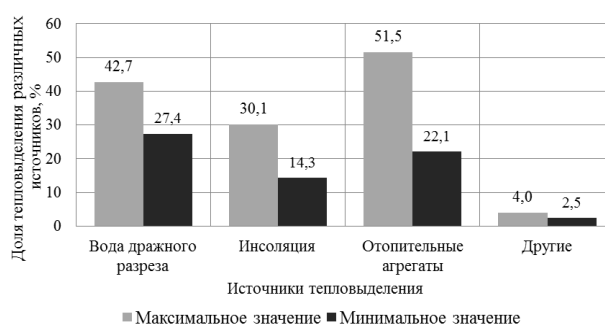


Рис. 4. Доля тепловыделения различных источников

Наряду с тепловой энергией, поступающей в изолированное пространство дражного разреза, следует учитывать потери энергии через стенки и через возможные зазоры между изолирующим материалом и поверхностью, на которую он установлен.

Потери тепловой энергии из изолированного дражного разреза через его стенки определяется по формуле Фурье

$$Q_{\text{п}} = -3600 \cdot \lambda_{\text{из}} \cdot \frac{(T_{\text{ов}} - T_{\text{из}})}{h_{\text{из}}} \cdot S_{\text{из}} \cdot t_{\text{п}}, \quad (6)$$

где  $\lambda_{\text{из}}$  – коэффициент теплопроводности изолирующего материала;  $T_{\text{ов}}$  – температура окружающего воздуха, °С;  $T_{\text{из}}$  – температура воздуха в изолированном пространстве дражного разреза, °С;  $h_{\text{из}}$  – толщина изолирующего материала, м;  $t_{\text{п}}$  – расчетная продолжительность тепловыделения через изолирующий материал, ч.

Потери через возможные зазоры условно прием равными 10% от всей поступающей тепловой энергии в изолированное пространство дражного разреза. В результате формула теплового баланса будет выглядеть следующим образом:

$$\begin{aligned} & 3600 \cdot 0,9 \cdot \left[ \alpha_{\text{в}} \cdot \sigma \cdot (T_{\text{вн}} + 273)^4 \cdot S_{\text{в}} \times \right. \\ & \left. \times t_{\text{в}} + \gamma \cdot \alpha_{\text{с}} \cdot S_{\text{из}} \cdot t_{\text{с}} + P_{\text{от}} \cdot t_{\text{от}} \right] = \\ & = -3600 \cdot \lambda_{\text{из}} \cdot \frac{(T_{\text{ов}} - T_{\text{из}})}{h_{\text{из}}} \cdot S_{\text{из}} \cdot t_{\text{п}}. \end{aligned} \quad (7)$$

Далее из формулы (7) выразим температуру воздуха в изолированном пространстве дражного разреза

$$\begin{aligned} T_{\text{из}} = & \frac{0,9 \cdot h_{\text{из}} \cdot \left[ 5,4 \cdot 10^{-8} \cdot (T_{\text{вн}} + 273)^4 \times \right. \\ & \left. \times S_{\text{в}} \cdot t_{\text{в}} + \gamma \cdot \alpha_{\text{с}} \cdot S_{\text{из}} \cdot t_{\text{с}} + P_{\text{от}} \cdot t_{\text{от}} \right]}{\lambda_{\text{из}} \cdot S_{\text{из}} \times} \\ & \times t_{\text{п}} + T_{\text{ов}}. \end{aligned} \quad (8)$$

Таким образом, полученная математическая модель позволяет найти температуру воздуха в изолированном пространстве дражного разреза. Результаты расчета для рассматриваемого района представлены на **рис. 5**. Для расчетов был принят поликарбонат толщиной 8 мм, коэффициентом светопропускания 0,82 и коэффициентом теплопроводности 0,2 Вт/(м<sup>2</sup>·°С). При этом учитывалось, что в период с положительной температурой воздуха обработка месторождения ведется без применения предлагаемого способа.

Далее была рассмотрена зависимость производительности драг от температуры окружающего воздуха. На основе полученных данных и данных, представленных на **рис. 4**, была найдена производительность драг в изолированном пространстве дражного разреза (**рис. 6**).

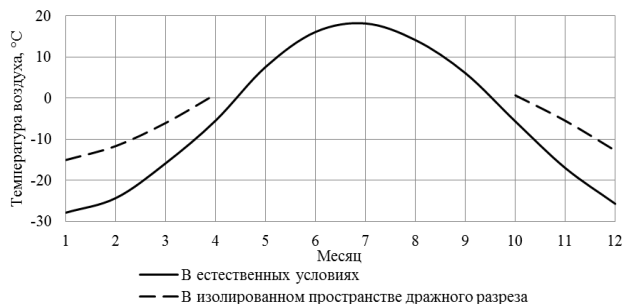


Рис. 5. Годовая динамика температуры воздуха

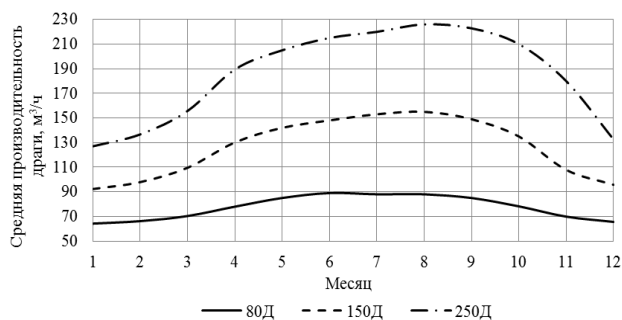


Рис. 6. Изменение средней производительности драг разных типоразмеров в течение добычного сезона при применении технологии изолирования дражного разреза

На **рис. 5** видно, что при применении предлагаемого способа годовая производительность драги в условиях отрицательной температуры воздуха увеличивается на 25–35%. При этом с мая по октябрь изолировать дражный разрез нет необходимости, так как производительность драги в этот период меняется незначительно.

## Заключение

При использовании поликарбоната большей толщины и уменьшении размеров конструкции тепло внутри изолированного пространства дражного разреза сохраняется наиболее эффективно, в результате чего становится возможна круглогодичная отработка месторождения. В результате проведенных исследований доказана возможность эффективной разработки обводнённых месторождений полезных ископаемых драгами в условиях отрицательных температур.

## Список литературы

1. Ports and Dredging. Режим доступа: [http://www.dredgingengineering.com/Dredging/media/LectureNotes/miedema/2005\\_ihc/pd163.pdf](http://www.dredgingengineering.com/Dredging/media/LectureNotes/miedema/2005_ihc/pd163.pdf) (дата обращения: 12.09.2017).
2. Arctic Dredging – Past, Challenges and Future. Режим доступа: [https://dredging.org/media/ceda/org/documents/presentations/ceda-nl/ceda-nl-iro-2013-7march-arctic\\_dredging-\\_jolles\\_-canatec.pdf](https://dredging.org/media/ceda/org/documents/presentations/ceda-nl/ceda-nl-iro-2013-7march-arctic_dredging-_jolles_-canatec.pdf) (дата обращения: 12.09.2017).



3. Arctic Ocean. Режим доступа: [http://msi.nga.mil/MSISiteContent/StaticFiles/NAV\\_PUBS/SD/Pub180/Pub180bk.pdf](http://msi.nga.mil/MSISiteContent/StaticFiles/NAV_PUBS/SD/Pub180/Pub180bk.pdf) (дата обращения: 12.09.2017).
4. Нурок Г.А. Гидромеханизация открытых разработок. М.: Недра, 1970. 584 с.
5. Ялтанец И.М. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. Ч. 3. Гидромеханизированные и подводные работы. М.: Мир горной книги, 2006. 546 с.
6. Шорохов С.М. Технология и комплексная механизация разработки россыпных месторождений. М.: Недра, 1973. 766 с.
7. Попов Ю.А., Рошупкин Д.В. Гидромеханизация земляных работ в зимнее время. Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1979. 186 с.
8. Бессонов Е.А. Классификация обводненных песчаных и песчано-гравийных месторождений, разрабатываемых земснарядами // Гидромеханизация – 2000: материалы 2-го съезда гидромеханизаторов России. М.: МГУ, 2000. С. 30–35.
9. Кисляков В.Е., Нафиков Р.З. Параметры изолирующей конструкции при дражной разработке в условиях отрицательных температур // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2016. № 2. С. 95–101.
10. Кисляков В.Е., Нафиков Р.З. Способ продления дражного сезона // Фундаментальные научные исследования: теоретические и практические аспекты: сб. материалов международной научно-практической конференции. Кемерово: Западно-Сибирский научный центр, 2016. Т. 2. С. 28–31.
11. Пат. 2233984 Российская Федерация. Способ разработки россыпных месторождений и техногенных накоплений минерального сырья / В.Е. Кисляков; опубл. 10.08.2004.
12. Geometrica. URL:<http://www.geometrica.com/ru> (дата обращения: 13.10.2017).
13. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Справочник по физике. 3-е изд., испр. М.: Наука, 1990. 624 с.
14. Погода в России. URL:<http://russia.pogoda360.ru> (дата обращения: 27.10.2016).

Поступила 26.05.17.

Принята в печать 23.08.17.

INFORMATION ABOUT THE PAPER IN ENGLISH

<https://doi.org/10.18503/1995-2732-2017-15-4-4-9>

INCREASING THE DREDGE THROUGHPUT AT BELOW ZERO TEMPERATURES

**Victor E. Kislyakov** – D.Sc. (Eng.), Professor  
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia. E-mail: [VKislyakov@sfu-kras.ru](mailto:VKislyakov@sfu-kras.ru)

**Ravil Z. Nafikov** – Postgraduate Student  
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia. E-mail: [Ravik\\_177@mail.ru](mailto:Ravik_177@mail.ru)

**Pavel V. Katyshev** – Engineer at the Department of Opencast Mining  
Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia. E-mail: [BestPavel1989@mail.ru](mailto:BestPavel1989@mail.ru)

**Abstract**

This article examines the problem of decreased throughput of dredges when operated at below zero temperatures. This problem is particularly relevant for deposits located in the Far North, where the mining season is constrained by climate. The authors describe the available techniques that can help extend the mining season and propose an isolation method based on the use of artificial materials. The application of similar structures in the mining industry is considered. The existing facilities are used for storing waste dumps, to protect the environment from dust and for other purposes. Polycarbonate was selected as the most potentially efficient material for the isolation of dredging works. The parameters are analysed that affect the temperature inside the isolated space. These include the following sources of heat: the water of the dredge open cut, insolation, dredge heaters and others. The authors established how each parameter effects the air temperature inside the isolated system. A mathematical model has been developed for determining the temperature inside the isolated space of a dredge open cut depending on the above-mentioned sources of heat. The model allows for heat losses which occur through the walls of the

structure and through the gaps between the insulating material and the surface on which it is resting. The authors also give an example showing how the temperature changes in the isolated space and what throughput the dredges can run at when the proposed technique is used in the Far North environment. Depending on the operating conditions and the type of the dredge, this may bring a 25 to 35% increase in the annual throughput. This proves the feasibility of extending the dredge mining season in the winter period.

**Keywords:** Placer deposit, dredge, throughput, mining season, winter period.

**References**

1. Ports and Dredging. Available at: [http://www.dredgingengineering.com/Dredging/media/LectureNotes/miedema/2005\\_ihc/pd163.pdf](http://www.dredgingengineering.com/Dredging/media/LectureNotes/miedema/2005_ihc/pd163.pdf) (Accessed September 12, 2017).
2. Arctic Dredging – Past, Challenges and Future. Available at: [https://dredging.org/media/ceda/org/documents/presentations/ceda-nl/ceda-nl-iro-2013-7march-arctic\\_dredging-\\_jolles\\_-canatec.pdf](https://dredging.org/media/ceda/org/documents/presentations/ceda-nl/ceda-nl-iro-2013-7march-arctic_dredging-_jolles_-canatec.pdf) (Accessed September 12, 2017).

3. Arctic Ocean. Available at: [http://msi.nga.mil/MSISiteContent/StaticFiles/NAV\\_PUBS/SD/Pub180/Pub180bk.pdf](http://msi.nga.mil/MSISiteContent/StaticFiles/NAV_PUBS/SD/Pub180/Pub180bk.pdf) (Accessed September 12, 2017).
4. Nurok G.A. *Gidromekhanizatsiya otkrytykh razrabotok: Uchebnik dlya vuzov* [Hydromechanization for opencast mining: Textbook for higher education institutions]. Moscow: Nedra, 1970, 584 p. (In Russ.)
5. Yaltanets I.M. *Tekhnologiya i kompleksnaya mekhanizatsiya otkrytykh gomyykh rabot. Chast' 3. Gidromekhanizirovannyye i podvodnyye raboty: Uchebnik dlya vuzov tekst.* [Opencast mining operations and overall mechanization. Part 3. Hydraulic and underwater mining operations: Textbook for higher education institutions]. Moscow: Mir gornoy knigi, 2006, 546 p. (In Russ.)
6. Shorokhov S.M. *Tekhnologiya i kompleksnaya mekhanizatsiya razrabotki rossypanykh mestorozhdeniy* [Placer mining and overall mechanization]. Moscow: Nedra, 1973, 766 p. (In Russ.)
7. Popov Yu.A., Roshchupkin D.V. *Gidromekhanizatsiya zemlyanykh rabot v zimneye vremya* [Hydromechanization of earthwork in the winter time]. Leningrad: Stroyizdat, 1979, 186 p. (In Russ.)
8. Bessonov E.A. Classification of watered sand and sand-gravel deposits developed by dredges. *Gidromekhanizatsiya – 2000: materialy 2-go siezda gidromekhanizatorov Rossii* [Hydromechanization – 2000. Proceedings of the 2nd congress of hydromachine operators of Russia]. Moscow: Moscow State Mining University, 2000, pp. 30–35. (In Russ.)
9. Kislyakov V.E., Nafikov R.Z. Parameters of the insulating structure in dredge mining at below zero temperatures. *Izvestiya tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle* [Bulletin of the Tula State University. Earth Sciences], 2016, no. 2, pp. 95–101. (In Russ.)
10. Kislyakov V.E., Nafikov R.Z. How to extend the dredging season. *Fundamental'nyye nauchnyye issledovaniya: teoreticheskiye i prakticheskiye aspekty: sbornik materialov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii.* [Fundamental research: Theoretical and practical aspects: Proceedings of the International Science Conference]. Kemerovo: West-Siberian Research Centre, 2016, vol. 2, pp. 28–31. (In Russ.)
11. Kislyakov V.E. *Sposob razrabotki rossypanykh mestorozhdeniy i tekhnogennykh nakopleniy mineral'nogo syr'ya* [Method for the development of placer deposits and man-made accumulations of mineral raw materials]. Patent RF, no. 2233984, 2004.
12. *Geometrica*. Available at: <http://www.geometrica.com/ru> (Accessed October 13, 2017).
13. Yavorsky B.M., Detlaf A.A. *Spravochnik po fizike: 3-ye izd., ispr.* [Handbook of Physics: 3rd ed., revised]. Moscow: Nauka, 1990, 624 p. (In Russ.)
14. *Pogoda v Rossii. Elektronnyy resurs* [Weather in Russia. Electronic resource]. Available at: <http://russia.pogoda360.ru> (Accessed October 27, 2016).

Received 26/05/17

Accepted 23/08/17

---

**Образец для цитирования**

Кисляков В.Е., Нафиков Р.З., Катышев П.В. Повышение производительности драг в условиях отрицательной температуры // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2017. Т.15. №4. С. 4–9. <https://doi.org/10.18503/1995-2732-2017-15-4-4-9>

**For citation**

Kislyakov V.E., Nafikov R.Z., Katsyhev P.V. Increasing the dredge throughput at below zero temperatures. *Vestnik Magnitogorskogo Gosudarstvennogo Tekhnicheskogo Universiteta im. G.I. Nosova* [Vestnik of Nosov Magnitogorsk State Technical University]. 2017, vol. 15, no. 4, pp. 4–9. <https://doi.org/10.18503/1995-2732-2017-15-4-4-9>

---