

ISSN 2790-4962 (Print)  
ISSN 2790-5373 (Online)

# ГОРНАЯ МЕХАНИКА И МАШИНОСТРОЕНИЕ

2023 № 4

ГОРНАЯ МЕХАНИКА И МАШИНОСТРОЕНИЕ

НАУЧНО-  
ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ

2023 № 4



25  
лет  
журналу

# ГОРНАЯ МЕХАНИКА И МАШИНОСТРОЕНИЕ

## № 4, 2023

---

---

**Учредитель журнала:**

ЗАО «Солигорский Институт проблем  
ресурсосбережения с Опытным  
производством»

**Научно-технический журнал**

Издается с декабря 1998 г.  
Выходит четыре раза в год

**Редакция:**

Главный редактор  
**Прушак Виктор Яковлевич**

Заместитель главного редактора  
**Довнар Дмитрий Николаевич**

**Редакционная коллегия:**

С.С. Андрейко (Россия), П.Н. Богданович (Беларусь), И.В. Войтов (Беларусь),  
Ц. Вутов (Болгария), В.А. Губанов (Беларусь), М.А. Журавков (Беларусь),  
Н.П. Крутько (Беларусь), Е.И. Марукович (Беларусь), Ф.И. Пантелеенко (Беларусь),  
Б.И. Петровский (Беларусь), Н.Б. Рыспанов (Казахстан), С.В. Харитончик (Беларусь),  
В.М. Шаповалов (Беларусь), В.К. Шелег (Беларусь), А.О. Шимановский (Беларусь)



**Адрес редакции:**

ул. Козлова, 69, 223710, г. Солигорск, Минская обл., Республика Беларусь  
тел.: (+375 174) 33 01 07, (+375 174) 24 57 77  
e-mail: [onti@sipr.by](mailto:onti@sipr.by) сайт: <http://www.sipr.by> <https://sipr.by/company/journal/index.php>

---

---

Журнал включен в перечень научных изданий РБ для опубликования результатов диссертационных исследований по научным направлениям: технические науки (геотехнология, материаловедение, машиностроение).  
Журнал включен в базу данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

© ЗАО «Солигорский Институт проблем ресурсосбережения с Опытным производством», 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

---

---

### **ГЕОТЕХНОЛОГИЯ**

<b>Губанов В.А., Мозговенко М.С., Пузанов Д.А.</b> Выбор мест заложения и способов поддержания подготовительных выработок в краевых зонах Старобинского месторождения .....	5
<b>Гаврилкович Э.Г.</b> Обоснование метода определения сейсмической опасности массовых взрывов в гранитном карьере .....	13
<b>Довгелюк Н.В., Царенков А.А., Томчук И.А.</b> Пересечение болот транспортными сооружениями .....	18

### **МАШИНОСТРОЕНИЕ**

<b>Скороход А.З., Моисеенко В.Л.</b> Расчет прогиба кольцевой пластины водогрейного котла при помощи АРМ FEM Компас-3D .....	25
<b>Попов В.Б., Кондрашова А.Н., Прокопенко Н.Л.</b> Оптимизация конструкции адаптера самоходной косилки для снижения вибронагруженности ее элементов .....	33
<b>Приходько А.П., Комиссаров В.В., Токарь С.В.</b> Применение приложения Wolfram Mathematica для моделирования и обработки результатов динамических испытаний .....	41
<b>Тройнич В.А., Коднянко М.Ю., Белько С.Л.</b> Использование мобильных буровых установок при бурении нефтяных и газовых скважин .....	47
<b>Басалай Г.А.</b> Особенности фрезерования массива горной породы различными исполнительными органами проходческих комбайнов .....	55
<b>Сиваченко Л.А., Кудайкулов М.К., Германович Г.В., Абдукаликова Г.М.</b> Технологическое машиностроение и его роль в повышении эффективности производства и его индустриализации .....	63

### **МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

<b>Антонов А.С., Прокопчук Н.Р., Ключко П.В., Нахват Д.В.</b> Нанокomпозиционные термопластичные материалы с повышенной стойкостью к термоокислительному старению ....	73
<b>Лесун А.Н., Антонов А.С., Струк В.А.</b> Структурные и технологические особенности получения высоконаполненных фторкомполитов .....	83
<b>Бочкарев Д.И., Петрусевич В.В.</b> Исследование влияния состава гидрофобного профилактического на эластичность вяжущего в дорожно-строительных материалах .....	89
<b>Подобед Д.Л.</b> Влияние модифицированных бентонитовых глин на структуру и свойства композиционных материалов на основе смесей вторичных полиолефинов .....	95
<b>Овчинников Е.В., Лиопо В.А., Лявшук И.А., Кузнецова Е.В.</b> Различия в структуре алмаза и лонсдейлита .....	102

На обложке: комбайн проходческий КРП-3 для проведения горных выработок арочной формы.

На 1-й стр.: комбайн избирательного действия КИД-220М2.

На 3-й стр.: машина подъемная проходческая передвижная МППП-21.

Журнал зарегистрирован в Министерстве информации Республики Беларусь.

Свидетельство о государственной регистрации СМИ № 1000 от 12.01.2010 г.

Подписаться на журнал можно в почтовых отделениях связи «Белпочта» или

по «Интернет-подписке» РУП «Белпочта» на сайте: <https://www.belpost.by/onlinesubscription/items>

**Подписные индексы печатной версии журнала: 74933, 749332; электронной версии: 30006, 300062.**

---

---

Ответственный секретарь А.В. Протасеня.

Подписано в печать 29.11.2023 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага «Navigator», А4, 80 г/м<sup>2</sup>.

Заказ 3982. Усл. печ. л. 12,71. Тираж 100 экз.

Отпечатано Минским областным унитарным предприятием «Слуцкая укрупненная типография», ул. М. Богдановича, 7, 223610, г. Слуцк, Минская область, Республика Беларусь.

ЛП № 02330/0494181 от 03.04.2009 г.

# MINING MECHANICAL ENGINEERING AND MACHINE-BUILDING

## No. 4, 2023

---

---

**Founder of the Journal:**  
JSC “Soligorsk Institute of Resources  
Saving Problems with Pilot Production”

**Scientific and Technical Journal**  
Published since December, 1998  
Issued four times a year

**Edition:**

Editor-in-Chief  
**Prushak Viktor Yakovlevich**

Editor-in-Chief Deputy  
**Dovnar Dmitry Nikolaevich**

**Editorial Board:**

S.S. Andreiko (Russia), P.N. Bogdanovich (Belarus), I.V. Voitov (Belarus),  
Tz. Voutov (Bulgaria), V.A. Gubanov (Belarus), M.A. Zhuravkov (Belarus),  
N.P. Krutko (Belarus), E.I. Marukovich (Belarus), F.I. Panteleenko (Belarus),  
B.I. Petrovsky (Belarus), N.B. Ryspanov (Kazakhstan), S.V. Kharitonchik (Belarus),  
V.M. Shapovalov (Belarus), V.K. Sheleg (Belarus), A.O. Shimanovsky (Belarus)



**Editorial Address:**

69, Kozlova street, 223710, Soligorsk, Minsk region, Republic of Belarus  
tel: (+375 174) 33 01 07, (+375 174) 24 57 77  
e-mail: [onti@sipr.by](mailto:onti@sipr.by) website: <http://www.sipr.by> <https://sipr.by/company/journal/index.php>

---

---

The journal is included in the list of scientific publications of the Republic of Belarus for publishing the results of dissertation studies on scientific directions: technical sciences (geotechnology, materials engineering, machine-building).  
The journal is included in Russian Science Citation Index.

© JSC “Soligorsk Institute of Resources Saving Problems with Pilot Production”, 2023

## CONTENTS

---

---

### *GEOTECHNOLOGY*

- Gubanov V.A., Mozgovenko M.S., Puzanov D.A.** The choice of locations and methods of maintaining development workings in the boundary zones of the Starobinsky deposit ..... 5
- Gavrilkovich E.G.** Substantiation of the method for determining the seismic hazard of mass explosions in a granite quarry ..... 13
- Dovgelyuk N.V., Tsarenkov A.A., Tomchuk I.A.** Crossing of wetlands by transportation facilities... 18

### *MACHINE-BUILDING*

- Skorohod A.Z., Moiseenko V.L.** Calculation of the deflection of the annular plate of the hot water boiler using APM FEM Compass-3D ..... 25
- Popov V.B., Kondrashova A.N., Prokopenko N.L.** Optimization of the design of a self-propelled mower adapter to reduce the vibration load of its elements ..... 33
- Prykhozka A.P., Komissarov V.V., Tokar S.V.** Using the Wolfram Mathematica app for simulation and processing of dynamic test results ..... 41
- Troinich V.A., Kadnianka M.Yu., Bel'ko S.L.** The use of mobile drilling rigs when drilling oil and gas wells ..... 47
- Basalai R.A.** Features of rock mass milling by various executive bodies of roadheaders ..... 55
- Sivachenko L.A., Kudaikulov M.K., Germanovich G.V., Abdulkalikova G.M.** Technological engineering and its role in increasing the efficiency of production and its industrialization ..... 63

### *MATERIALS ENGINEERING*

- Antonov A.S., Prokopchuk N.R., Klochko P.V., Nakhvat D.V.** Nanocomposite thermoplastic materials with high resistance to thermal oxidative aging ..... 73
- Lesun A.N., Antonov A.S., Struk V.A.** Structural and technological features of obtaining highly filled fluorocomposites ..... 83
- Bochkarev D.I., Petrusevich V.V.** Investigation of the hydrophobic preventive composition influence on the binder elasticity of the road building materials ..... 89
- Podobed D.L.** The influence of modified bentonite clays on the structure and properties of composite materials based on mixtures of secondary polyolefins ..... 95
- Auchynnikaу Ya.V., Liopo V.A., Liaushuk I.A., Kuznetsova A.V.** Differences in the structure of diamond and lonsdaleite ..... 102
- 
-