

УДК 622.233.95

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВРАЩАТЕЛЬНО-УДАРНОГО БУРЕНИЯ  
ГОРНЫХ ПОРОД

## IMPROVING ROTARY-PERCUSSION DRILLING OF ROCKS

Рындин Владимир Прокопьевич,

доктор техн. наук, профессор, e-mail: evgenshab@mail.ru

Ryndin Vladimir P., Dr. Sc., Professor

Кузбасский Государственный Технический Университет имени Т.Ф. Горбачева, 650000,  
Россия, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28  
T. F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, 28, Vesennyaya st., Kemerovo, 650000, Russia.

**Аннотация.** Предложен способ бурения скважин вращательно-ударным способом с частичным преобразованием продольного ударного импульса в мощный импульсный крутящий момент, что увеличивает долю горной породы, разрушаемой за счет деформации сдвига, по сравнению с долей, разрушаемой сжатием. Энергоемкость разрушения породы при бурении уменьшается. Преобразование продольного импульса происходит естественно закрученным стержнем, включенным в ударную систему.

**Abstract.** The proposed method of drilling rotary-percussion method with partial transformation of longitudinal shock pulse in high-power pulsed torque. This increases the proportion of the rock being destroyed due to shear deformation, compared to a share being destroyed by compression, the Energy intensity of destruction of rocks during drilling is reduced. The transformation of the longitudinal momentum occurs naturally twisted rod included in the drop system.

**Ключевые слова:** ударное бурение; ударный импульс; штанга; удар; естественно закрученный стержень; крутящий момент; разрушение; порода.

**Keywords:** percussion drilling; percussion pulse; rod; strike; naturally twisted rod; torque; destruction; breed.

Определенный недостаток известных машин вращательно-ударного бурения, применяемых в горной промышленности, в том, что для разрушения породы используются продольные ударные импульсы деформации штанги. При этом порода разрушается в основном за счет деформации сжатия. Известно, что энергоемкость разрушения породы при сжатии, примерно, в 10 раз больше, чем при разрушении за счет деформации сдвига и скола. Генератор ударных импульсов (боек бурильной машины) возбуждает в штанге при ударе волну продольной деформации сжатия, ограниченную по энергии, продолжительности и по длине, которая распространяется со скоростью звука в стали (5100 м/с) по штанге к буровой колонке.

Энергия одиночного удара в современных бурильных машинах меняется в пределах от 50 до 1000 Дж. Продолжительность импульса 300 – 600 мкс. Если энергия удара равна 100 Дж, а продолжительность импульса 300 мкс, то максимальная мощность, которая может быть реализована при разрушении породы, свыше 300 кВт. Это значительная мощность, приходящаяся на небольшую площадь забоя скважины, обеспечивает высокую эффективность ударного разрушения породы. Мощность вращателя буровых машин составляет около 5 кВт. Тогда за счет вращения штанги за 300 мкс на забой будет передана энергия всего

около 1,5 Дж, что соответствует мгновенной мощности всего 5 кВт.

Если часть продольного ударного импульса превратить в ударный крутящий импульс, по продолжительности соизмеримый с продольным, то можно получить и для крутящего момента значительные импульсные мощности, продолжительность воздействия которых на породу - в пределах сотен микросекунд.

Давно установлено, что различие в промежутках времени преобразования (поглощения или выделения) порции энергии, приводит к весьма существенным различиям в последствиях.

Одним из известных методов такого преобразования является прохождение продольного ударного импульса через естественно закрученный стержень [1, 2]. Естественно закрученным стержнем (ЕЗС) называется стержень, образованный движением плоской фигуры (поперечным сечением стержня), вращающейся с некоторой угловой скоростью, по мере того, как центр тяжести этой фигуры движется вдоль оси стержня.

В простейшем случае ЕЗС можно получить, прорезав на боковой поверхности цилиндрического стержня двухходовую винтовую канавку определенной глубины и углом подъема. Меняя глубину и ширину канавок, можно получать стержни различной продольной жесткости.

Следствием от включения в ударную систе-

му бурильной машины ЕЗС является повышение эффективности разрушения породы при бурении за счет преобразования в буровой штанге части продольного ударного импульса в импульс крутящего момента. Продольный ударный импульс разрушает породу сжатием, а импульсы крутящего момента - сдвигом и сколом, что существенно снижает энергоемкость разрушения породы. Предварительные расчеты показывают, что крутящие моменты могут иметь мгновенную мощность в импульсе по 120 кВт.

Указанный технический результат достигается тем, что в буровую штангу включен ЕЗС и импульсный замедлитель скорости. Ударный продольный импульс, проходя через ЕЗС, частично преобразуется в два импульсных крутящих момента противоположного знака,

Импульсный замедлитель скорости обеспечивает уменьшение скорости распространения продольного импульса и его амплитуды, что позволяет оптимизировать процесс разрушения породы при совместном действии продольного импульса и импульсных крутящих моментов на коронку.

Импульсный замедлитель представляет собой замкнутую полость, заполненную эластомером, находящимся в объемносжатом состоянии под действием усилия подачи. Скорость распространения продольного ударного импульса, проходящего через замедлитель, уменьшается с 5100 до 1600 м/с, амплитуда понижается, и он подходит к буровому инструменту одновременно с крутящим моментом. Скорость перемещения крутильных

импульсов равна 3200 м/с.

На рис.1 показана схема буровой штанги с ЕЗС и осциллограммы продольного ударного импульса, импульса крутящего момента: 1 – боек; 2 – штанга; 3 – естественно закрученный стержень; 4 – датчик осевого усилия; 5 – датчик крутящего момента; 6 – осевой импульс; 7 – импульс крутящего момента; 8 – отраженный продольный импульс; 9 – отраженный импульс крутящего момента

На рис. 2 показана ударная система [3] модернизированной бурильной машины. Она состоит из буровой штанги 10, частью которой является ЕЗС 11, генератора ударных импульсов 12, узла усилия подачи 13, вращателя 14, замедлителя скорости распространения продольного импульса 15, заполненного эластомером 16, и буровой коронки 17. Эластомер 16 сжат усилием подачи в замкнутом объеме и находится в состоянии всестороннего сжатия. Скорость распространения продольных импульсов в нем меньше, чем в буровой штанге. Замедлитель скорости необходим для того, чтобы импульс крутящего момента и продольный импульс подходили к буровой коронке одновременно. Под эластомером подразумевается высокомолекулярное соединение, обладающее большой эластичностью и малой сжимаемостью при всестороннем сжатии. Примером такого эластомера может служить резина. Особо отметим, что объемно сжатый эластомер практически не сжимается. Скорость звука в нем [4] около 1600 м/с (в свободной резине, примерно, 50

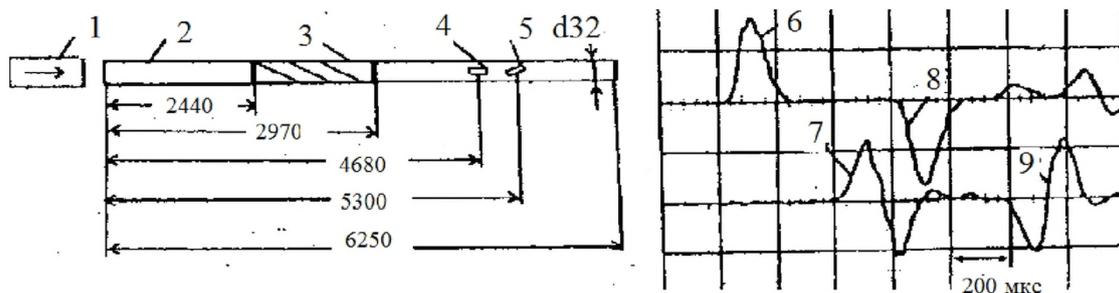


Рис.1. Осциллограммы продольного импульса и импульса крутящего момента

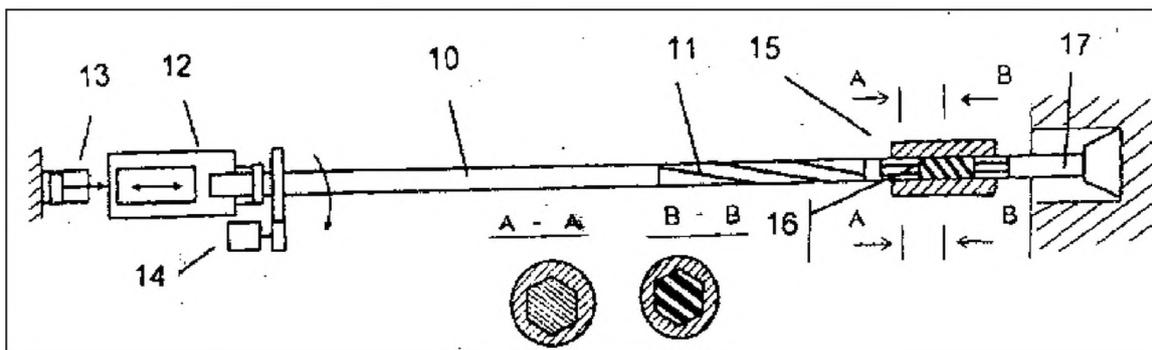


Рис.2. Схема ударной системы бурильной машины с ЕЗС

м/с). Из-за малой деформации при прохождении ударных импульсов через объемно сжатый эластомер в нем практически нет тепловых потерь.

Соединение замедлителя с буровой штангой и коронкой выполнено подвижным в осевом направлении, а импульсные моменты передаются через шлицевые или профильные соединения, минуя эластомер.

Представленная машина работает следующим образом. В исходном положении буровая коронка 17 прижимается штангой к породе узлом подачи 13. Устройство 14 вращает штангу совместно с ЕЗС 2, замедлителем скорости 15 и буровой коронкой 17. При включении генератора ударных импульсов 12 в штанге возбуждаются продольные ударные импульсы, которые проходят через ЕЗС, разделяются на продольные импульсы деформации 6 и импульсы крутящего момента 7. Каждый импульс крутящего момента состоит из двух противоположно направленных импульсов вращения, поэтому буровая коронка должна разрушать породу при вращении в любую сторону. Далее продольные импульсы проходят через эластомер 16 замедлителя скорости 15. Скорость их распространения снижается, а амплитуда уменьшается за счет интерференции волн. Это обеспечивает одновременность прихода продольного импульса и импульса крутящего момента к буровой коронке 17 и их согласование по амплитуде. Задержки во времени продольного импульса деформации и уменьшение его амплитуды определяется длиной стержня эластомера.

Импульсы крутящего момента через шлицевые или призматические соединения и корпус замедлителя скорости передаются буровой коронке, минуя эластомер. Всестороннее сжатие эластомера обеспечивается усилием подачи, так как шлицевые или призматические соединения подвижны вдоль оси штанги,

Таким образом, преимущество предлагаемой бурильной машины перед существующими машинами вращательно-ударного действия заключается в том, что порода разрушается за счет сдвиговых деформаций импульсами крутящего момента, вызванных ударным процессом в ЕЗС, совместно с частью продольного ударного импульса и момен-

том вращателя 14. Импульсы крутящего момента вызваны ударом, кратковременны, обладают большой амплитудой, поэтому обладают значительно большей мощностью при разрушении породы, чем момент, развиваемый двигателем вращателя 14. Это приведет к снижению энергоемкость разрушения породы при бурении.

Повышению скорости бурения может способствовать и то, что в современных бурильных вращательно-ударных машинах коронка при разрушении породы ударом не прижата усилием подачи к забою. Боек при ударе сжимает штангу на 1.5 – 2 мм, отводя буртик хвостовика штанги, через который передается усилие подачи, от сопряженных с ним деталей на корпусе бурильной головки. Усилие подачи не успевает восстановиться до номинального значения за время пробега ударным импульсом длины штанги. Поэтому во время ударного разрушения породы к коронке не приложено усилие подачи. Более того, штанга перемещается в сторону бурильной головки за счет возвращения в недеформированное состояние, порождая волну растяжения, направленную к бурильной головке. Это несколько уменьшает энергию импульса, разрушающего породу.

В предлагаемой схеме коронка прижата к породе продольным ударным импульсом, время прихода которого синхронизировано с приходом импульсных крутящих моментов. Современные алмазные и штыревые коронки могут полноценно разрушать породу в любом направлении вращения. Кроме этого, на осевой ударный импульс будет наложена высокочастотная вибрация из-за интерференции ударных волн в замедлителе скорости. Способствует разрушению породы и крутящий момент вращателя 14, обеспечивающий перенос точек удара по забою скважины. Разрушенная порода из забоя удаляется промывкой водой, поступающей по осевому отверстию в штанге (на рис. 2 не показано). Импульсы крутящего момента в данном случае имеют такое же определяющее влияние на увеличение скорости бурения, как ударные продольные импульсы в становлении ударного и вращательно-ударного способа бурения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Рындин В. П. Волновые процессы в штангах бурильных машин ударного действия: монография/ В. П. Рындин, Т. В. Смирнова; ГУ КузГТУ. - Кемерово 2009.-190 с.
2. Рындин В. П. Некоторые особенности распространения ударных импульсов в стержнях.// Вестник Кузбасского государственного технического университета. – Кемерово, 2004 - № 4. – С. 20-21.
3. Пат. № 167239 РФ: МПК E21B 6/02 (2006.01). Буровая машина для вращательно-ударного бурения в горных породах / Рындин В. П.; патентообладатель Федер. гос. бюджет. образоват. Учр. высш. образования «Кузбас. гос. техн. ун-т. им. Т. Ф. Горбачева» (КузГТУ). - № 2016129660/03, заявл. 19.07.2016; опубл. 27.12.2016, бюл. №36. - 2 с.
4. Рындин В. П. К вопросу совершенствования ударного бурения. //Горный информационно-аналитический бюллетень (ГИАБ). 2016. - №8. – С. 146 – 150.

## REFERENCES

1. Ryndin V. P. Volnovye processy v shtangah buril'nyh mashin udarnogo dejstvija: monografija/ V. P. Ryndin, T. V. Smirnova; GU KuzGTU.-Kemerovo 2009.-190 s.
2. Ryndin V. P. Nekotorye osobennosti rasprostraneniya udarnyh impul'sov v sterzhnjah.// Vestnik Kuzbasskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. – Kemerovo, 2004 - № 4. – S. 20-21.
3. Pat. № 167239 RF: МПК E21V 6/02 (2006.01). Burovaja mashina dlja vrashatel'no-udarnogo burenija v gornyh porodah / Ryndin V. P.; patentoobladatel' Feder. gos. bjudzhet. obrazovat. uchrezhdenie vyssh. obrazovanija «Kuzbas. gos. tehn. un-t. im. T. F. Gorbacheva» (KuzGTU). - № 2016129660/03, zajavl. 19.07.2016; opubl. 27.12.2016, bjul. №36. - 2 s.
4. Ryndin V. P. K voprosu sovershenstvovanija udarnogo burenija. //Gornyj informacionno-analiticheskij bjulleten' (GIAB). 2016. - №8. – S. 146 – 150.

Поступило в редакцию 31.01.2016

Received 31.01.2016

ISSN 1999-4125

# ВЕСТНИК

КУЗБАССКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА



---

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

2-‘17



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева»

# ВЕСТНИК

КУЗБАССКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№2 (120) 2017

Основан в 1997 году  
Выходит 6 раз в год  
ISBN 5-89070-074-X

## Редакционная коллегия:

Кречетов А.А., гл. редактор, к.т.н. (РФ)  
Костюк С.Г., зам. гл. ред., к.т.н. (РФ)  
Блюменштейн В. Ю., д.т.н. (РФ)  
Демирель Нурей, к.т.н. (Турция)  
Исмагилов З. Р., член-корреспондент РАН, д.т.н. (РФ)  
Каширских В. Г., д.т.н. (РФ)  
Клишин В. И., член-корреспондент РАН, д.т.н. (РФ)  
Клубович В. В., академик НАН Беларуси, д.т.н. (Беларусь)  
Конторович А. Э., академик РАН, д.т.н. (РФ)  
Коротков А. Н., д.т.н. (РФ)  
Кузев Д.А., к.т.н. (РФ)  
Малышев Ю. Н., академик РАН, д.т.н. (РФ)  
Маметьев Л. Е., д.т.н. (РФ)  
Мисников О.С., д.т.н. (РФ)  
Першин В. В., д.т.н. (РФ)  
Петрик П. Т., д.т.н. (РФ)  
Ренев А. А., д.т.н. (РФ)  
Серони Аньона, к.т.н. (Кения)  
Смирнов А. Н., д.т.н. (РФ)  
Фёт Штефан, д.т.н. (Германия)  
Хямяляйнен В. А., д.т.н. (РФ)  
Цзяо Ви-го, д.т.н. (Китай)  
Черкасова Т. Г., д.т.н. (РФ)  
Чехлар Михал, к.т.н. (Республика Словакия)  
Юй Шен-вэнь, д.т.н. (Китай)  
Янчок Юрай, д.т.н. (Республика Словакия)

Полнотекстовой доступ к электронной версии журнала  
на сайте [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

Подписной индекс П4471 по электронному каталогу российской прессы  
«Почта России»

Издатель журнала: ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный  
технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

© Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева, 2017

Уважаемые читатели!

Журнал издается с 1997 г.

Учредителем является Кузбасский  
государственный технический  
университет имени Т.Ф. Горбачева

Журнал зарегистрирован Федеральной  
службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массо-  
вых коммуникаций – Свидетельство  
ПИ №77 -060779 от 11 февраля 2015г.

Входит в Перечень ВАК РФ – ведущих  
рецензируемых научных журналов и  
изданий, в которых должны быть  
опубликованы основные научные ре-  
зультаты диссертаций на соискание  
ученых степеней доктора и кандидата  
наук. по направлениям 05.02.00 Маши-  
ностроение и машиноведение, 05.05.00  
Транспортное, горное и строительное  
машиностроение, 05.09.00 Электро-  
техника, 05.17.00 Химическая техноло-  
гия, 25.00.00 Науки о Земле

Ответственный редактор -  
к.ф.-м.н., профессор кафедры  
прикладных информационных  
технологий  
М.А. Тынкевич

Технический редактор  
О.А. Останин

Дизайн обложки  
Ю.Е. Волчков, Д.А. Бородин

Адрес редакции:  
650000, Кемерово, ул. Весенняя 28,  
ФГБОУ ВО «Кузбасский  
государственный технический  
университет имени Т.Ф. Горбачева»

Тел.: +7-3842-39-63-14  
Сайт: [vestnik.kuzstu.ru](http://vestnik.kuzstu.ru)

Подписано к печати 26.04.2017

Формат 60×84 /8.  
Бумага офсетная.  
Отпечатано на МФУ  
Уч.-изд. л. 22,625.  
Тираж 150 экз.

Издательский центр УИП КузГТУ  
650000, Кемерово,  
ул. Д.Бедного, 4а

Russian Federation Ministry of Education and Science  
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
"T. F. Gorbachev Kuzbass State Technical University"

# BULLETIN

OF THE KUZBASS  
STATE TECHNICAL  
UNIVERSITY



№2 (120) 2017

Founded in 1997  
Issued 6 times a year  
ISBN 5-89070-074-X

## Editorial Team:

Krechetov A.A., editor-in-chief, PhD (Russia)  
Kostyuk S.G., deputy editor-in-chief, PhD (Russia)  
Blumenstein V. Yu., Dr. Sc. (Russia)  
Cehlár Michal, PhD (Slovak Republic)  
Cherkasova T. G., Dr. Sc. (Russia)  
Demirel Nuray, PhD (Turkey)  
Ismagilov Z. R., corresponding member of RAS, Dr. Sc. (Russia)  
Iui Sheng-wen, Dr. Sc. (PRC)  
Janocko Juraj, Dr. Sc. (Slovak Republic)  
Jiao Wi-guo, Dr. Sc. (PRC)  
Kashirskikh V. G., Dr. Sc. (Russia)  
Khyamyalyaynen V. A., Dr. Sc. (Russia)  
Klishin V. I., corresponding member of RAS, Dr. Sc. (Russia)  
Klubovitch V. V., academician of Belarus NAS, Dr. Sc. (Belarus)  
Kontorovitch A. E., academician of RAS, Dr. Sc. (Russia)  
Korotkov A. N., Dr. Sc. (Russia)  
Kuzev D. A., PhD (Russia)  
Malyshev Yu. N., academician of RAS, Dr. Sc. (Russia)  
Mametiev L. E., Dr. Sc. (Russia)  
Misnikov O. S., Dr. Sc. (Russia)  
Pershin V. V., Dr. Sc. (Russia)  
Petrik P. T., Dr. Sc. (Russia)  
Renev A. A., Dr. Sc. (Russia)  
Seroni Anyona, PhD (Kenya)  
Smirnov A. N., Dr. Sc. (Russia)  
Vöth Stefan, Dr.-Ing., (Germany)

Full-text access to the electronic version of the journal is on website  
[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

Subscription index is P4471 as per the electronic catalog of the Russian press  
"Post of Russia"

Publisher: T. F. Gorbachev Kuzbass State Technical University"

© T.F. Gorbachev Kuzbass State Technical University, 2017

Dear readers!

The journal is published since 1997.

Founded by T. F. Gorbachev Kuzbass  
State Technical University

The journal is registered by the Federal  
Service for Supervision in the Sphere of  
Communication, Information Technology  
and Mass Communications - Certificate  
PI No. 77 -060779 of February 11, 2015.

It is included in the Russia List of the  
Higher Attestation Commission being the  
list of the leading peer-reviewed scientific  
journals and publications in which the  
main scientific results of theses for the  
academic degrees of a doctor and candi-  
date of sciences should be published in  
the following areas 05.02.00 Mechanical  
engineering and machine sciences,  
05.05.00 Transport, mining and construc-  
tion machinery, 05.09.00 Electrical engi-  
neering, 05.17.00 Chemical technology,  
25.00.00 Earth sciences

Responsible editor -  
M. A. Tynkevich, PhD in Physics and  
Mathematics, Professor, Applied Infor-  
mation Technologies  
Department

Technical editor  
O. A. Ostanin

Cover design  
Yu.E. Volchkov, D.A. Borodin

Editorial office address:  
28. Vesennyya str., Kemerovo, 650000  
T. F. Gorbachev Kuzbass State Technical  
University

Tel.: +7-3842-39-63-14  
Web-site: [vestnik.kuzstu.ru](http://vestnik.kuzstu.ru)

Signed for publication on 26.04.2017

Format 60×84 /8.  
Offset paper.  
Imprinted on MFPs  
Published sheets 22,625.  
Edition 150 copies.

Publishing center UIP KuzSTU  
650000, Kemerovo,  
4a, D. Bednogo str,

## СОДЕРЖАНИЕ

### НАУКИ О ЗЕМЛЕ

- Соколов М.В., Простов С.М., Покатилов А.В. 5  
Геомеханическое обоснование параметров инъекционного закрепления насыпного грунтового основания комплекса наклонной сепарации  
Шабанов Е.А., Простов С.М. 20  
Исследование процессов электрохимической очистки грунтов от нефтезагрязнений с использованием активного реагента  
Покатилов А.В. 28  
Исследование термостойчивых составов для однорастворного электрохимического закрепления грунтов  
Масаев Ю.А., Копытов А.И., Масаев В.Ю. 36  
Пути совершенствования эффективности сооружения горных выработок в удароопасных породах рудных шахт  
Портюла В.А. 42  
Изоляция горных выработок при добыче угля в метановой атмосфере  
Чередниченко М.В., Колмаков А.В., Колмаков В.А. 48  
Обоснование метода оценки газоопасности по комплексной метанообильности шахт  
Шинкевич М.В., Козырева Е.Н. 51  
Проветривание выемочного участка при интенсивном метановыделении из обрабатываемого пласта  
Кравцова Л.А. 60  
Теоретическое обоснование принципов систематизации угольных образцов Института угля ФИЦ УУХ СО РАН в коллекции  
Соколов С.В., Салтымаков Е.А., Кормин А.Н. 66  
Комплексные геофизические исследования состояния углепородного массива в условиях Кузбасса  
Суханов С.И., Прокопенко Е.В. 71  
Получение параметров связи между системами координат косвенным методом

### ТРАНСПОРТНОЕ, ГОРНОЕ И СТРОИТЕЛЬНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ

- Герике П. Б. 75  
Выявление дефектов приводных станций скребковых конвейеров  
Рындин В. П. 84  
Совершенствование вращательно-ударного бурения горных пород  
Кудреватых А. В. 88  
Диагностика редукторов мотор-колес карьерных автосамосвалов на основе контроля за износом подшипника  
Стенин Д.В., Стенина Н.А., Воронов Ю.Е. 94  
Оценка влияния загрузки на надежность редукторов мотор-колес карьерных автомобилей  
Герике П. Б., Никитин А. Г., Тагильцев-Галета К. В. 100  
Диагностирование неисправностей оборудования технических устройств, эксплуатируемых на каменных карьерах Кузбасса

### МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

- Мазурин В.Л., Приемышев А.В., Яковлев С.Н. 109  
Об остаточной деформации конструкционных полиуретанов, работающих в режиме динамического нагружения

## CONTENTS

### EARTH SCIENCES

- Sokolov M.V., Prostov S.M., Pokatilov A.V. 5  
Geomechanical justification of parameters of injection fixing of the bulk ground basis of the complex of sloping separation  
Shabanov E.A., Prostov S.M. 20  
Study of the processes electrochemical cleaning of soil from oil pollution with the use of active reagent  
Pokatilov A.V. 28  
The study of heat-stable formulations for odnomikronnogo electrochemical soil solidification  
Masaev Yu.A., Kopytov A.I., Masaev V.Yu. 36  
Ways of improving the efficiency of mining in rockburst-hazardous ore mines rocks  
Portola V.A. 42  
Insolation of mining in coal mining methane in the atmosphere  
Cherednichenko M.V., Kolmakov A.V., Kolmakov V.A. 48  
The justification of gas hazard assessment method for complex methane content of mines  
Shinkevich M.V., Kozyreva E.N. 51  
Ventilation in the panel at the intensity of methane-abundance from the coalseam  
Kravtsova L.A. 60  
Theoretical bases of principles of systematization of coal samples in coal collections at Institute of Coal FRC CCC SB RAS  
Sokolov S.V., Saltymakov E.A., Kormin A.N. 66  
Complex geophysical researches of coal massive condition in Kuzbass  
Sukhanov S.I., Prokopenko E.V. 71  
Receiving connection parameters between the coordinate systems with the help of the indirect method

### TRANSPORT, MINING, CONSTRUCTION MECHANICAL ENGINEERING

- Gericke P.B. 75  
Identification of defects in equipment of scraper conveyors  
Ryndin V.P. 84  
Improving rotary-percussion drilling of rocks  
Kudrevatykh A.V. 88  
The diagnostics of career dump motor-wheel gear on the basis of monitoring the depreciation of the bearing  
Stenin D.V., Stenina N.A., Voronov Yu.E. 94  
Evaluation of the open pit vehicles loading influence on the reliability of motor – wheel reducers  
Gericke P.B., Nikitin A.G., Tagil'tsev-Galeta K.V. 100  
Diagnosis of the actual condition of technical devices operated in the quarries of Kuzbass

### MECHANICAL ENGINEERING AND MACHINE SCIENCES

- Mazurin V.L., Priemyshev A.V., Yakovlev S.N. 109  
About deformation set of constructive polyurethane working in regime of dynamic load

- Ковальский Б. И., Балясников В. А., Ермилов Е. А., Батов Н. С., Агровиченко Д. В.  
 Результаты исследования влияния времени испытания на температурные показатели работоспособности моторных масел  
 Балясников В. А., Ковальский Б. И., Безбородов Ю. Н., Ермилов Е. А., Батов Н. С.  
 Результаты исследования влияния времени испытания на температурные показатели работоспособности трансмиссионного масла G – Vox Expert 75W – 90 GL 5

### ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

- Семькина И.Ю., Тарнецкая А.В.  
 Современные бездатчиковые методы оценивания положения неподвижного ротора синхронного двигателя с постоянными магнитами

### ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

- Патраков Ю.Ф., Семенова С.А., Усанина А.С.  
 Изменение химического состава и поверхностных свойств при атмосферном окислении угля  
 Черкасова Е.В., Золотухина Н.А., Горюнова И.П., Буланова Т.В., Ченская В.В.  
 Эксплуатационная надежность коррозионной защиты в промышленно развитом регионе  
 Семенова С.А.  
 Направления использования продуктов озонирования бурых углей  
 Макаревич Е.А., Патин А.В., Черкасова Т.Г., Игнатова А.Ю., Неведров А.В.  
 Разработка процессов подготовки и облагораживания твердого углеродсодержащего остатка пиролиза автошин  
 Андронов С.Ю., Задирака А.А.  
 Сравнение результатов получения композиционных асфальтобетонных смесей дисперсно-армированных с добавкой базальтового фиброволокна

### СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

- Шаламанов В.А., Захарова П.М., Моисеев Д.Н.  
 Исследование влияния адгезионных добавок «амдор-10» и «ролугам 1-200» на физико-механические свойства битума

### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Фридман Ю.А., Речко Г.Н., Логинова Е.Ю.  
 Современная кузбасская экономическая модель: вызовы и риски  
 Титов В.В., Зувев К.Н.  
 ТЭО кондиций золоторудных месторождений. как инструмент формирования финансовой устойчивости функционирования золотодобывающего предприятия  
 Тюрин А.Ю.  
 Планирование транспортно-логистических операций на оперативном уровне принятия решения

### ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ИСТОРИЯ

- Правда В. Л.  
 Выдающиеся деятели РПЦ, погибшие в лагерях Кузбасса: епископ Амфилохий (Скворцов)

### ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

- Богданова Л.В., Бунин А.М., Сивачев Е.Л., Герасимов С.Г.  
 Использование информационных систем в процессе подготовки персонала  
 Вниманию авторов

- 115 Kowalski B.I., Balyasnikov V.A., Yermilov E.A., Batov N.S., Agrovichenko D.V.  
 The results of studies of the effect of time on the test temperature indicators were performance motor oils
- 122 Balyasnikov V.A., Kowalski B.I., Bezborodov Yu.N., Yermilov E.A., Batov N.S.  
 The study tested the effect of time on the thermal performance gear oil performance G - box expert 75W - 90 GL 5

### ELECTRICAL ENGINEERING

- 126 Semykina I.Yu., Tarnetskaya A.V.  
 The modern sensor-less methods of rotor position estimation of permanent-magnet synchronous motors at low speed

### CHEMICAL TECHNOLOGY

- 133 Patrakov Y.F., Semenova S.A., Usanina A.S.  
 Changes in the chemical composition and surface properties at the atmospheric oxidation of coal
- 140 Cherkasova Y.V., Zolotuhina N.A., Goryunova I.P., Bulanova T.V., Chenskaya V.V.  
 Operational reliability of corrosion protection of structures in industrialized region
- 144 Semenova S.A.  
 Directions for use of products of ozonization of brown coals
- 153 Makarevich E.A., Papin A.V., Cherkasova T.G., Ignatova A.Yu., Nevedrov A.V.  
 Development processes of preparation and balance ennobling solid carbonaceous pyrolysis autotyres
- 161 Andronov S.J., Zadiraka A.A.  
 Comparison of producing composite asphalt mixtures additive dispersion-reinforcement fiberglass basalt

### CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

- 166 Shalamanov V.A., Zaharova P.M., Moiseev D.N.  
 Study of the influence of adhesive additives «амдор-10» and «polygam 1-200» on physical and mechanical characteristics of the bitumen

### ECONOMIC SCIENCES

- 170 Friedman Y.A., Rechko G.N., Loginova E.Yu.  
 The modern Kuzbass economic model: challenges and risks
- 181 Titov V.V., Zuev K.N.  
 Feasibility study condition of gold deposit as a tool of formation of financial stability of functioning of the gold-mining enterprises
- 190 Tyurin A.Yu.  
 Planning of transport and logistics operations at the operational level of decision-making

### NATIONAL HISTORY

- 198 Pravda V.L.  
 Outstanding figures of the Russian orthodox church, who died in camps in Kuzbass: bishop Amphilochius (Skvortsov)

### COMPUTER SCIENCE, COMPUTER ENGINEERING AND MANAGEMENT

- 207 Bogdanova L.V., Bunin A.M., Sivachev Ye.L., Gerasimov S.G.  
 Use of information systems in the process of training
- 211 Instructions to authors