



Всероссийская конференция с участием иностранных ученых
«Фундаментальные проблемы формирования
техногенной геосреды»
9–12 октября 2012 года, Новосибирск

УДК 622.232.83.054.52

ПОВЫШЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ ПРОХОДЧЕСКИХ КОМБАЙНОВ ИЗБИРАТЕЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Л.Е. Маметьев, А.А. Хорешок, А.Ю. Борисов

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово, Россия

АННОТАЦИЯ: Рассмотрены конструктивные особенности двухкорончатого исполнительного органа проходческого комбайна с разрушающе-погрузочными трехгранными призмами и дисковыми инструментами, обеспечивающие совмещение процессов разрушения, дробления и погрузки горной массы.

INCREASED DISCRIMINATIVE PERFORMANCE OF HEADING MACHINES

L.E. Mametiev, A.A. Khoreshok, A.Yu. Borisov

T.F. Gorbachev's Kuzbass State Technical University, Kemerovo, Russia

ABSTRACT: Under analysis is the design of a two-bit tool of a heading machine with breaking-loading trihedron prisms and disc units that enable combining of fracture, crushing and loading of rocks.

Большинство шахт в Кузбассе из года в год наращивают объемы добычи. Практически в каждой компании имеется по несколько очистных бригад, работающих в миллионном и выше режимах добычи. Однако следует отметить, что вопрос своевременного воспроизводства очистного фронта до сих пор весьма актуален и объемы вскрытых и подготовленных запасов на основных предприятиях Кузбасса недостаточны.

Проходческие комбайны применяются на различных шахтах в течение многих лет и имеют преимущество по сравнению с буровзрывным способом как более производительная и безопасная точная технология. Граница рентабельной эксплуатации мирового парка проходческих комбайнов находится в пределах прочности на сжатие $\sigma_{сж}$ до 120 МПа, хотя известны разработки, расширяющие этот диапазон.

При проходке горных выработок необходимо механизировать процессы разрушения, дробления негабаритов и погрузки разрушенного массива угольных пластов и присекаемых горных пород на транспортные средства. Это предъявляет повышенные требования к износостойкости породоразрушающего инструмента, к элементам транспортирования и погрузки продуктов разрушения в призабойной зоне, к обеспечению механизированного способа дробления негабаритов, к оперативной взаимозаменяемости основных функциональных элементов конструкции при ремонтах в рабочем пространстве на месте эксплуатации проходческих комбайнов [1].

На кафедре горных машин и комплексов КузГТУ разработаны варианты конструкций исполнительных органов проходческих комбайнов избирательного действия для проведения горных выработок по углю и смешанному забою с крепкими и абразивными породными прослойками и отдельными включениями. Конструкции исполнительных органов позволяют расширить область применения проходческих комбайнов на разрушение структурно-неоднородных сред забойных массивов горных пород, включая негабариты, причиной появления которых являются процессы отжима и внезапных выбросов угля, породы, газа в призабойных пространствах подземных горных выработок.

Для обоснования и выбора наиболее рационального варианта конструкции исполнительных органов с расширенными функциональными возможностями были проведены патентные исследования, позволившие разработать принципиальные структурные схемы по использованию дискового инструмента как наиболее адаптивного к реверсивным режимам работы при эксплуатации исполнительных органов горных машин (рис. 1).

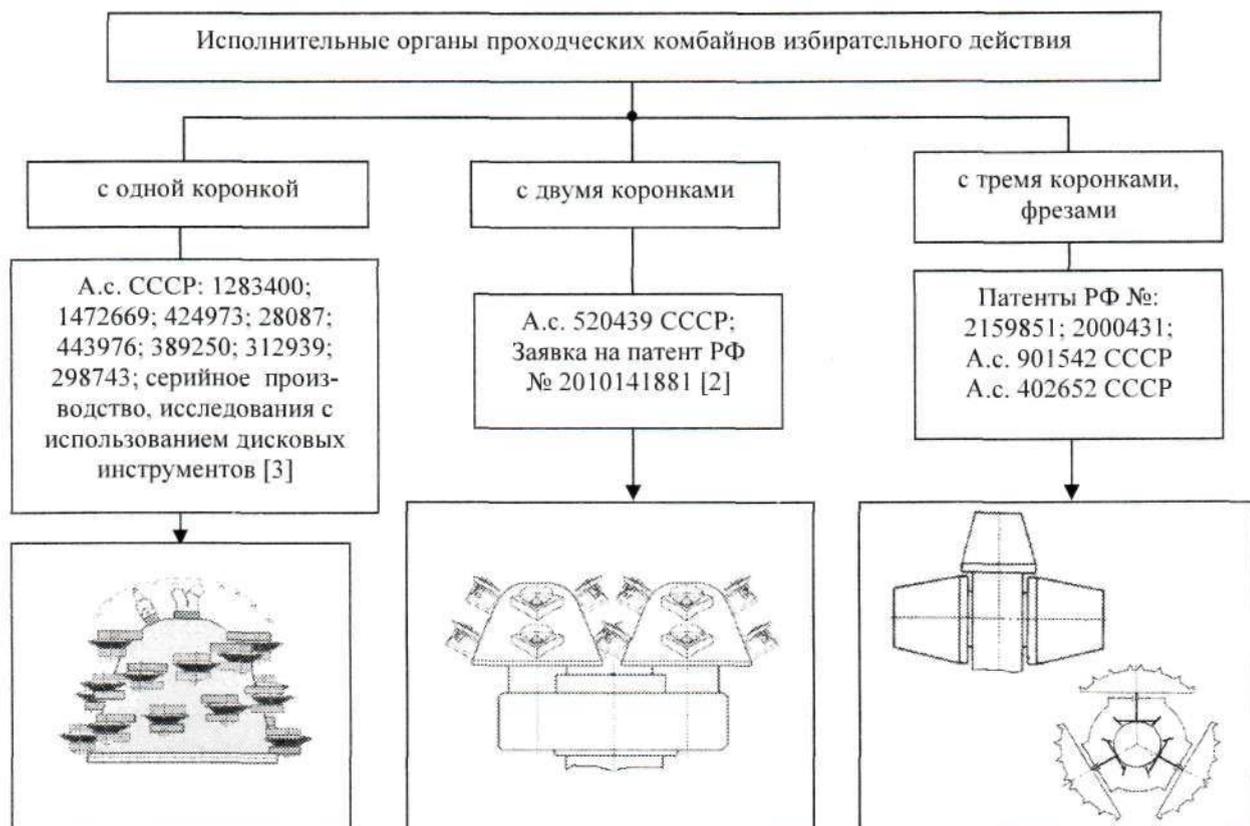


Рис. 1. Варианты компоновок корончатых исполнительных органов проходческих комбайнов

Анализ результатов патентных исследований позволил сформулировать оригинальные направления в разработке унифицированной конструкции стрелового исполнительного органа проходческого комбайна избирательного действия с двумя радиальными коронками [2]. Основной научно-технический результат заключается в повышении эффективности проведения горных выработок путем совмещения процессов разрушения, дробления и погрузки при проходке горных выработок. Кроме того, использование дискового инструмента позволяет производить реверсирование направлений вращения радиальных коронок для эффективного использования межкорончатого рабочего пространства.

На рис. 2 представлен общий вид исполнительного органа проходческого комбайна, содержащий стрелу 1, на которой с межцентровым расстоянием $l_{м.р.}$ по осям установлены две разрушающе-погрузочные коронки 2, кинематически связанные между собой через раздаточный редуктор 3. Корпус каждой из разрушающе-погрузочных коронок 2 выполнен в виде усеченной конической поверхности, объединяющей меньшее основание 4 со стороны забоя с большим основанием 5 со стороны раздаточного редуктора 3 с высотой коронки равной ширине захвата B_3 . На наружных поверхностях каждой из разрушающе-погрузочных коронок 2 по ширине захвата B_3 жестко приварены трехгранные призмы 6 с дисковыми инструментами 7 по одинаковым вариантам схем набора. Исполнительный орган осуществляет проведение выработки циклически с поперечным перемещением разрушающе-погрузочных коронок 2 по ширине захвата B_3 вынимаемого слоя при вертикально-ступенчатой или горизонтально-ступенчатой траекториях движения стрелы 1. В процессе

разрушения вертикально-ступенчатым направлением движения в межкорончатом пространстве образуется щель в виде выступа высотой h_B .

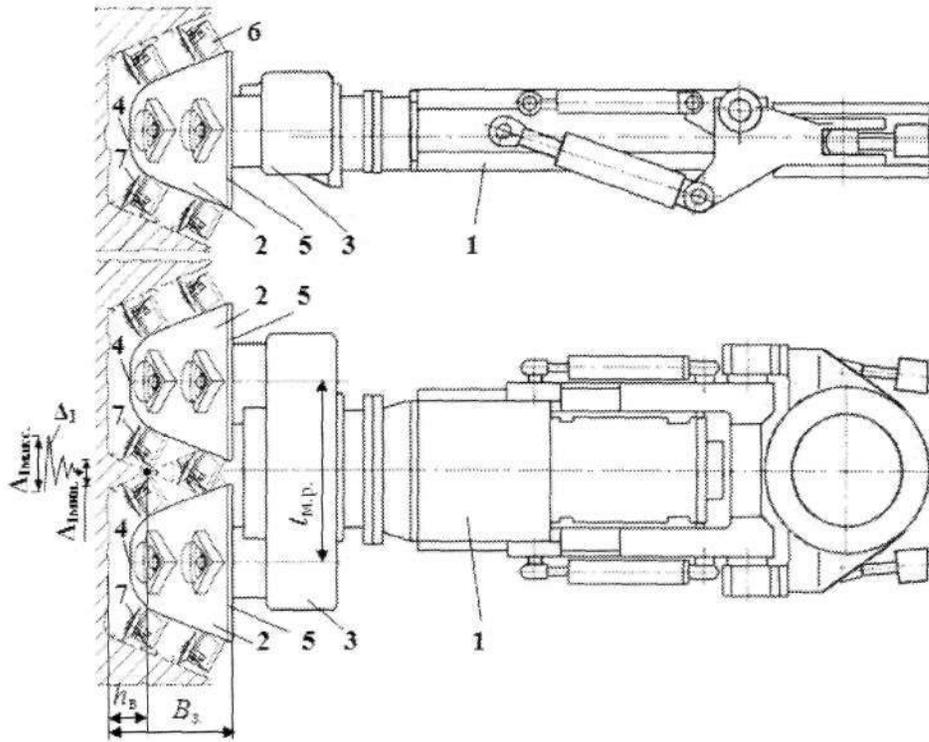


Рис. 2. Исполнительный орган проходческого комбайна избирательного действия. Пояснения в тексте

На рис. 3 представлен процесс дробления негабаритов в межкорончатом пространстве, который может быть совмещен с разрушением и погрузкой горной массы. При этом в крайних плоскостях вращения разрушающе-погрузочных коронок 1 со стороны их больших оснований 2 траектории движения трехгранных призм 3 с дисками 4 образуют зону геометрического и кинематического сопряжения по хорде с длиной L_x .

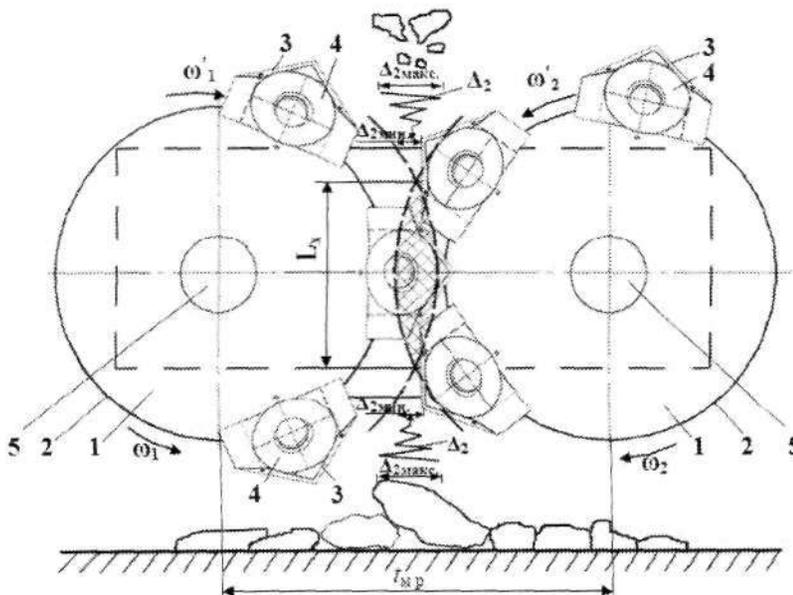


Рис. 3. Схема процесса дробления негабаритов в межкорончатом пространстве исполнительного органа. Пояснения в тексте

Совместный анализ рис. 2, 3 показывает, что при работе предлагаемого исполнительного органа в межкорончатом пространстве предельная высота выступа h_b зависит от межцентрового расстояния $t_{м.р.}$ разрушающе-погрузочных коронок и лабиринтных зазоров в осевом $\Delta 1$ и радиальном $\Delta 2$ направлениях, диаметров поверхностей разрушения по ширине захвата B_3 , определяемых вылетом реборд дисковых инструментов и поверхностей трехгранных призм по соответствующим шагам разрушения t_p . Степень конструктивно-кинематического сопряжения взаимных траекторий перемещения трехгранных призм с дисковыми инструментами соответствует параметрам хорды L_x , изменение длины которой в направлении к меньшему основанию конического корпуса коронки и ограничивает высоту h_b выступа целичка и поверхность разрушаемого забоя в межкорончатом пространстве. Перед каждым рабочим циклом первоначально осуществляют зарубку на ширину захвата B_3 разрушающе-погрузочными коронками 2.

Конструктивно-кинематическое сопряжение трехгранных призм 3 с дисковыми инструментами 4 по линиям резания в пределах ширины захвата B_3 обеспечивает эффективность дробления негабаритов от максимальной величины в зоне меньших оснований 5 разрушающе-погрузочных коронок 1 до минимальных величин в зоне больших оснований 2. Если, разрушающе-погрузочные коронки 2 при этом размещены у почвы выработки, то процесс дробления негабаритов совмещается с погрузкой и транспортированием продуктов разрушения.

В настоящее время за пределами приемных столов погрузочных устройств комбайнов образуются «мертвые» зоны формирования штабелей продуктов разрушения на почвах выработок. На рис. 4 приведены схемы формирования прибортовых полос из штабеля непогруженных продуктов разрушения типовыми исполнительными органами проходческих комбайнов избирательного действия: *а* – при эксплуатации радиальных коронок; *б* – при эксплуатации аксиальных коронок; *в* – при эксплуатации нового двухкорончатого исполнительного органа [3]. Процесс погрузки в прибортовых зонах проходческой выработки характеризуется следующими параметрами: $V_{и.о.}$ – прибортовая рабочая ширина исполнительного органа; $V_{лн.ш.}$ – ширина непогруженного штабеля продуктов разрушения у левого борта; $V_{пн.ш.}$ – ширина непогруженного штабеля продуктов разрушения у правого борта; V_b – проектная ширина выработки; $V_{п.с.}$ – ширина приемного стола питателя погрузочного устройства, характеризующая ширину зоны фронта погрузки.

На практике установлено наличие штабеля непогруженных продуктов разрушения для первых двух типов исполнительных органов (рис. 4*а* и *б*). Применение нового исполнительного органа (рис. 4*в*) позволит обеспечить повышение эффективности погрузки продуктов разрушения из прибортовых зон проходческой выработки без использования ручного труда и сокращение затрат времени на маневровые заезды комбайна.

Целенаправленно изменяя направления вращения спаренных кинематически разрушающе-погрузочных коронок исполнительного органа, можно регулировать ширину фронта погрузки от минимальной до максимальной величины, обеспечивая выгрузку продуктов разрушения из прибортового пространства.

Предлагаемая конструкция двухкорончатого исполнительного органа может быть рекомендована в виде сменного конструктивного модуля к широкому конструктивному спектру отечественных и зарубежных проходческих комбайнов избирательного действия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нестеров В.И., Маметьев Л.Е., Хорешок А.А., Борисов А.Ю. Новые конструктивные и режимные параметры исполнительного органа проходческого комбайна избирательного действия / Инновационные технологии и экономика в машиностроении: 13 сб. тр. III Междунар. науч.-практ. конф. с элементами научной школы для молодых ученых, Юрга, 24–25 мая 2012 г / Юргинский технологический институт. – Томск: ТПУ, 2012. – Т. 2.

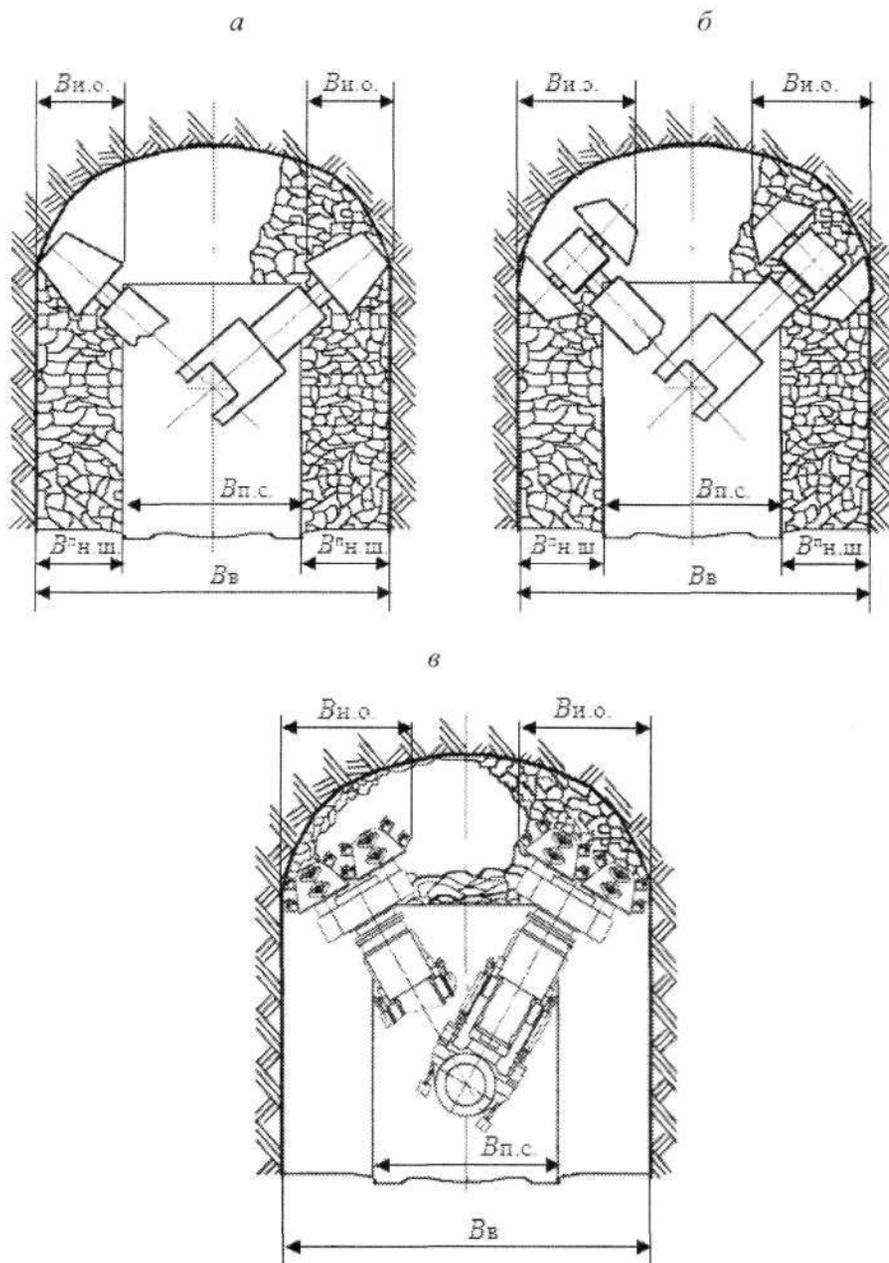
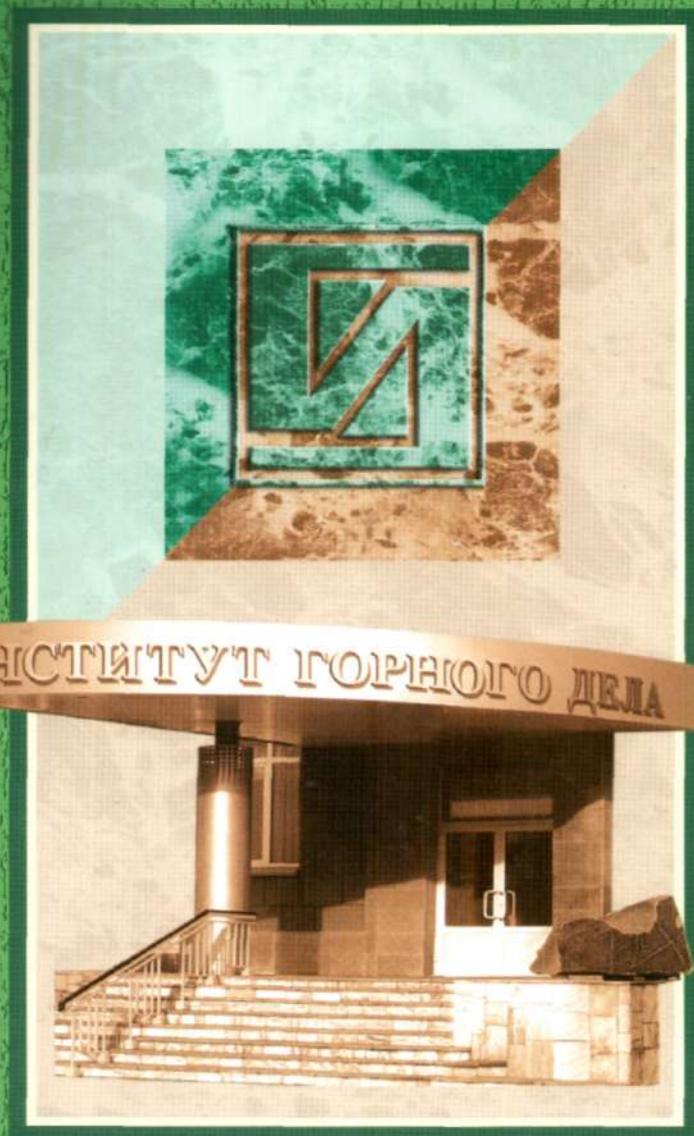


Рис. 4. Схема формирования фронта погрузки в прибортовом пространстве выработки

2. Заявка на изобретение № 2010141881/03. Российская Федерация, МПК E21C 27/00. Исполнительный орган проходческого комбайна / Маметьев Л.Е., Хорешок А.А., Борисов А.Ю., Кузнецов В.В., Мухортиков С.Г.; Заявитель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет» (ГУ КузГТУ); Заявл. 12.10.2010; Решение о выдаче патента 13.02.2012; Опубл. 20.04.2012 БИ № 11.

3. Хорешок А.А., Маметьев Л.Е., Борисов А.Ю., Мухортиков С.Г. Совершенствование конструкции продольно-осевых коронок проходческого комбайна избирательного действия // Горное оборудование и электромеханика. – 2010. – № 5.



ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОГЕННОЙ ГЕОСРЕДЫ

ТОМ II

Новосибирск 2012



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт горного дела им. Н.А. Чинакала
Сибирского отделения Российской Академии наук



**Всероссийская конференция
«ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ФОРМИРОВАНИЯ ТЕХНОГЕННОЙ ГЕОСРЕДЫ»
с участием иностранных ученых**

Сборник трудов
9–12 октября 2012 г.

**Том II
Машиноведение**

**Russian National Conference
FUNDAMENTAL PROBLEMS OF
GEOENVIRONMENT FORMATION
UNDER INDUSTRIAL IMPACT**

**Proceedings
9-12 October, 2012**

**Volume II
Machine Science**

Новосибирск, 2012

«Фундаментальные проблемы формирования техногенной геосреды», всероссийская конф. с участием иностранных ученых (2012; Новосибирск). Труды всероссийской конф. с участием иностранных ученых «Фундаментальные проблемы формирования техногенной геосреды» (9 – 12 октября 2012 г.). В II т. Т. II. Машиноведение. — Новосибирск: ИГД СО РАН, 2012. — 246 с.

Организационный комитет конференции

Председатель – чл.-корр. РАН Опарин В.Н.

Зам. председателя – д.т.н. Смоляницкий Б.Н., д.т.н. Тапсиев А.П.

Ученые секретари – к.т.н. Лабутин В.Н., к.т.н. Неверов С.А.

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Бадтиев Б.П., д.т.н. (Норильский индустриальный институт, Норильск);
Барях А.А., д.т.н. (ГИ УрО РАН, Пермь); Буктуков Н.С., д.т.н. (ИГД им. Д.А. Кунаева МОН РК, Алматы, Казахстан); Грицко Г.И., чл.-к. РАН (ИНГТ СО РАН, Новосибирск); Джуматаев М.С., академик НАН КР (Институт машиноведения НАН КР, Бишкек, Киргизия); Захаров В.Н., д.т.н. (ИПКОН РАН, Москва); Каплунов Д.Р., чл.-к. РАН (ИПКОН РАН, Москва); Клишин В.И., чл.-к. РАН (ИУ СО РАН, Кемерово); Ковалев В.А., д.т.н. (КузГТУ, Кемерово); Корнилков С.В., д.т.н. (ИГД УрО РАН, Екатеринбург); Кожоголов К. Ч., чл.-к. НАН КР (ИГиОН НАН КР, Бишкек, Киргизия); Курленя М.В., академик (ИГД СО РАН, Новосибирск); Мельников Н.Н., академик (ГоИ КНЦ РАН, Апатиты); Ткач С.М., д.т.н. (ИГДС СО РАН, Якутск); Цянь Ци-ху, академик (Инженерная академия, Китай); Пан-И-Шан, профессор (ЛТТУ, Китай); Потапов В.П., д.т.н. (Филиал ИВТ СО РАН, Кемерово); Пустовой Н.В., д.т.н. (НГТУ, Новосибирск); Корчак А.В., д.т.н. (МГТУ, Москва); Рассказов И.Ю., д.т.н. (ИГД ДВО РАН, Хабаровск); Трубецкой К.Н., академик (ИПКОН РАН, Москва); Чантурия В.А., академик (ИПКОН РАН, Москва); Яковлев В.Л., чл.-к. РАН (ИГД УрО РАН, Екатеринбург)

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Абраменков Д.Э., д.т.н. (НГАСУ, Новосибирск); Айнбиндер И.И., д.т.н. (ИПКОН РАН, Москва); Анферов В.Н., д.т.н. (СГУПС, Новосибирск); Барышников В.Д., к.т.н. (ИГД СО РАН, Новосибирск); Батаев А.А., д.т.н. (НГТУ, Новосибирск); Дворникова А.Н., к.т.н. (ИГД СО РАН, Новосибирск); Еременко А.А., д.т.н. (ИГД СО РАН, Новосибирск); Зензин А.С., к.т.н. (КТИВТ СО РАН, Новосибирск); Колеватов Ю.В., к.т.н. (САПГиП, Новосибирск); Кондратьев С.А., д.т.н. (ИГД СО РАН, Новосибирск); Кудряшов Е.А., д.т.н. (ЮЗГУ, Курск); Маметьев Л.Е., д.т.н. (КузГТУ, Кемерово); Маттис А.Р., д.т.н. (ИГД СО РАН, Новосибирск); Мязин В.П., д.т.н. (ЧФ ИГД СО РАН, Чита); Петров Н.Н., д.т.н. (ИГД СО РАН, Новосибирск); Санфиоров И.А., д.т.н. (ГИ УрО РАН, Пермь); Секисов А.Г., д.т.н. (ЧФ ИГД СО РАН, Чита); Сердюков С.В., д.т.н. (ИГД СО РАН, Новосибирск); Симонов Б.Ф., д.т.н. (ИГД СО РАН, Новосибирск); Степанова Л.Н., д.т.н. (СГУПС, Новосибирск); Фрейдин А.М., д.т.н. (ИГД СО РАН, Новосибирск); Чаплыгин Н.Н., д.т.н. (ИПКОН РАН, Москва)

Kharlamov Yu.P.	Vol. 2: 66	Shevchenko Yu.S.	Vol. 1: 283
Kharlampenkov I.E.	Vol. 1: 162	Sher E.N.	Vol. 2: 23
Khoreshok A.A.	Vol. 2: 147	Shirman G.V.	Vol. 1: 322
Chanyshv A.I.	Vol. 1: 194	Shtirts V.A.	Vol. 1: 247
Chervov V.V.	Vol. 2: 211, 218	Shultaev S.K.	Vol. 1: 243
Chernykh A.V.	Vol. 1: 205	Shumilova L.V.	Vol. 1: 273
Cheskidov V.I.	Vol. 1: 71	Shcheptev E.N.	Vol. 1: 243
Chechetkin V.S.	Vol. 1: 312	Yusupov T.S.	Vol. 1: 279
Shapkina K.A.	Vol. 2: 191	Yatsun E.I.	Vol. 2: 181
Shakhmatov V.Ya.	Vol. 1: 33		

Техническое редактирование – к.т.н. А.Н. Дворникова
Компьютерная верстка – Н.В. Кирсанова

Подписано в печать 20.09.2012. Бумага писчая № 1. Формат 60x84 1/8
Уч.-изд. л. 20. Тираж 200 экз.

Издание Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской Академии наук
Отпечатано на полиграфическом участке ИГД СО РАН. 630091, Новосибирск, Красный просп., 54