

НАУЧНЫЕ СБОРЫ

Потенциал российской горной науки — на решение фундаментальных проблем горнодобывающего комплекса страны

С 28 июня по 3 июля в ходе Всероссийской конференции «Фундаментальные проблемы формирования техногенной геосреды» ученые-горняки обсуждали актуальные вопросы и перспективы развития горнодобывающего комплекса России.



Начало конференции украсило знаковое событие — открытие мемориальной комнаты чл.-корр. АН СССР Николая Андреевича Чинакала. Присутствующие при этом отдали дань глубокого уважения человеку, чьи заслуги перед страной и горной наукой неоспоримы. О вкладе Н.А. Чинакала в становление Института горного дела и горную науку в целом рассказали д.т.н. А.Р. Маттис, чл.-корр. РАН В.Н. Опарин, академик НАН КР М.С. Джуматаев, гости института.

Среди участников нынешней конференции: академик Цянь Циху из министерства науки и образования КНР, делегация из Ляонинского технического университета во главе с ректором профессором Пан Ишаном, директор Института машиноведения из Бишкека, академик НАН Кыргызстана М.С. Джуматаев с коллегами; ученые из академических институтов и вузов России (2 академика, 2 чл.-корр. РАН, более 30 докторов и 50 кандидатов наук), представители горной промышленности России и СНГ — всего более 150 человек.

Первый день работы форума был посвящен проблемам машиноведения. Актуальные, яркие доклады вызвали участников на дискуссию в зале и бурные кулуарные обсуждения. Центральным стал доклад чл.-корр. РАН В.Н. Опарина, д.т.н. Б.Б. Данилова, д.т.н. Б.Н. Смоляницкого (ИГД СО РАН) о создании «подземной ракеты» — автономного самоходного устройства, передвигающегося в толще земной коры. Авторами показано, что главным является выбор способа разрушения горной породы и образование в ней свободного пространства для продвижения любого механического устройства. Поэтому в первую очередь следует сосредоточиться на наделянии устройства технологическими функциями, необходимыми, например, в строительстве и при ведении аварийно-спасательных работ, а затем отработать конструктивные решения, связанное с размещением в устройстве автономного источника энергии.

Ак. М.С. Джуматаев (Бишкек, Кыргызстан) рассказал об опыте работы Института машиноведения по созданию техники для горно-рудной промышленности и гидротехнического строительства, а также аппаратов для исследования недр Луны и Венеры, пресс-автоматов для кузнечно-штамповочного производства, отбойных агрегатов с гидравлическими молотами «Импульс», мобильных буровых агрегатов.

Результаты исследований по созданию вибротехники представлены в докладах к.т.н. С.Я. Левенсона и его соавторов (ИГД СО РАН), примером завершения одного из этапов работ служит успешно испытанная в производственных условиях вибрационная установка для уплотнения дисперсных материалов при формировании огнеупорных слоев в катодах алюминиевых электролизеров. Использование виброисточников большой мощности для повышения нефтеотдачи обосновали д.т.н. Б.Ф. Симонов с коллегами (ИГД СО РАН). При этом в качестве генератора сейс-

моколебаний виброисточников они предложили новый тип вибровозбудителя, выполненный в виде механически независимых унифицированных вибромодулей.

Проведенными ранее исследованиями была доказана эффективность безвзрывного разрушения массивов, в том числе состоящих из крепких пород. Сегодня перед разработчиками ковша активного действия ставится задача создания конструкции с гидравлическим приводом зубьев, который должен питаться от существующей гидросистемы экскаватора. Об этом в своем докладе рассказали д.т.н. А.Р. Маттис и к.т.н. В.Н. Лабутин (ИГД СО РАН), доказав также принципиальную техническую возможность дооснащения мощными гидромолотами существующих типов строительных гидрокскаваторов.

Большое внимание на конференции было уделено вопросам, связанным с бурением. В частности к.т.н. А.А. Репин и С.Е. Алексеев (ИГД СО РАН) обобщили опыт создания и внедрения на предприятиях ОАО «Евразурда» пневмоударных расширителей скважин большого диаметра для использования на открытых и подземных горных работах. Представлен новый буровой станок СБР-400, разработанный сотрудниками ИГД СО РАН под руководством д.т.н. В.И. Клишина совместно с ОАО «Спецгидравлика» (Новосибирск), который по своим техническим возможностям значительно превышает показатели существующих аналогов как по глубине, так и по скорости бурения, в том числе по крепким породам. Это позволяет применять его для проведения подземных глубоких разведочных скважин.

Ни для кого не секрет, что безопасность работы в подземных условиях шахт, рудников и метрополитенов связана с рациональной системой вентиляции. Вентиляция — основа их жизнедеятельности. Это было подчеркнуто в докладах д.т.н. А.М. Красюка, к.т.н. И.В. Лугина, к.т.н. Д.В. Зеденизова (ИГД СО РАН) и их коллеги из МУП «Новосибирский метрополитен» к.т.н. А.Н. Чигишева. Результаты, представленные собравшимся, получены как экспериментальным путем, так и с использованием математического моделирования.

Широкий круг вопросов в области машиноведения традиционно решают специалисты Сибирского государственного университета путей сообщения (СГУПС), постоянные партнеры ИГД СО РАН в научных исследованиях и подготовке кадров. Перспективам применения в приводах горных машин спиральных редукторов был посвящен доклад д.т.н. В.П. Анферова, к.т.н. А.П. Ткачука, к.т.н. И.В. Галуды, Ю.В. Корнеева. Результаты применения метода акустической эмиссии для оценки повреждаемости материалов содержатся в докладах д.т.н. Л.Н. Степановой, А.Н. Серьезнова, Е.С. Тенитилова и сотрудника ФГУП «СибНИИ им. С.А. Чаплыгина» К.В. Канфандина. Метод основан на регистрации упругих волн, излучаемых дефектами, развивающимися в нагруженных конструкциях. В.А. Каргин, к.т.н. А.Д. Абрамов и М.С. Галай

доложили о проведенных ими исследованиях по деформированию различных материалов импульсными нагрузками. Это положено в основу принципиальной схемы и методики расчета редкоударных электромагнитных машин с регулируемой частотой нанесения ударов. Представители СКТБ «Наука» КНЦ СО РАН к.т.н. С.В. Доронин и Д.В. Косолапов также посвятили свои исследования вопросам изучения прочности материалов, в частности, прогнозированию ресурса деталей машин ударного действия.

Жесткий регламент не позволял присутствующим получить исчерпывающие ответы на возникающие в ходе пленарной сессии вопросы. Но без ответа они не остались. Организаторы конференции предложили участникам перенести обсуждение на экспериментальный участок ИГД «Зеленая горка», чтобы те, кто хотел убедиться в достоверности теоретических расчетов конструкционных параметров или функциональных возможностей описанных в докладах хозяев конференции машин и механизмов, смогли своими глазами увидеть, а также своими руками прикоснуться к действующим образцам современной техники.

История этого инженерного комплекса восходит ко времени становления сибирской науки, когда «три кита», на которых базировалось Сибирское отделение (образование — наука — производство), еще не были названы «треугольником Лаврентьева», а связь науки и производства не просто декларировалась в кабинетах чиновников, а была живой и действенной. В семидесятые годы прошлого столетия корпуса и полигон «Зеленой горки» представляли собой открытую площадку, где элита советской промышленности знакомилась с достижениями ученых-машиноведов, заинтересованно обсуждая установки и механизмы, рожденные в лабораториях и реально востребованные на предприятиях горной промышленности. Отсюда разработки ученых-машиноведов «шагнули» в заводские цеха Одесского завода СОМ, «Уралмаша», Кыштымского, Серовского и Юргинского машиностроительных заводов, ПО «Полет» из Омска, «Сиблитмаша», «Элсиба» и других крупных предприятий машиностроения, а из них — на угольные и горнорудные предприятия Урала, Кузбасса, Горной Шории и Хакасии, а также на многие строительные объекты России и за рубежом.

Сегодня «Зеленая горка» является своеобразным технопарком и стационарным полигоном ИГД СО РАН. Здесь специалисты машиноведческого направления создают и испытывают оборудование, не имеющее аналогов в мировой горной и строительной практике.

Второй день работы начался с обсуждения проблем прикладной геомеханики. Организаторы в первую очередь предоставили трибуну гостям конференции. Интересным и содержательным был доклад академика Цянь Циху, в котором отражены современные исследования китайских ученых в области гидротехнического строительства. На основе экспериментальных данных, подтвержденных результатами численного моделирования,

был составлен прогноз состояния породных массивов и выданы практические рекомендации по эксплуатации гидроэлектростанций различной мощности, расположенных в горных районах республики. Тема мониторинга геомеханического состояния массивов горных пород, в частности анализ горных ударов, продолжена в сообщении профессора Пан Ишана (ЛТУ, КНР), рассмотревшего три схемы реализации горных ударов, из которых наиболее опасной с точки зрения ведения горных работ признана схема этого геодинамического явления со сдвигом горных масс.

Теоретические исследования ученых ИГД СО РАН в данной области касались изучения поведения блочных массивов (к.ф.-м.н. В.А. Сарайкин и Ю.М. Волчков, д.т.н. В.Е. Миренков и к.ф.-м.н. А.А. Красновский), численного моделирования развития расположенных рядом трещин и расчета траектории их развития (д.ф.-м.н. Е.Н. Шер, И.В. Кольхалов). Перспективами в области геомеханического мониторинга по данным дистанционного зондирования поверхности Земли поделились в своем докладе чл.-корр. РАН В.Н. Опарин, д.т.н. В.П. Потапов, А.В. Семенов (ИУУ СО РАН). Предполагается, что результаты зондирования могут быть положены в основу решения многих проблем безопасности горных предприятий. Ученые Уральского отделения РАН предложили дополнить традиционный мониторинг освоения месторождений оригинальным комплексом геофизических исследований (д.т.н. А.А. Барях, д.т.н. И.А. Санфирова, Ю.И. Степанов, А.Е. Ахматов, ГИУрО РАН).

Интересные сведения, связанные с целенаправленным поиском медленной деформационной мятниковой волны, сопровождающей сильные землетрясения, представлены в докладе академика С.Н. Багаева (ИЛФ СО РАН), чл.-корр. РАН В.Н. Опарина, профессора В.А. Орлова с соавторами. На основе анализа деформационного процесса, регистрируемого лазерным методом, и афтершоковой активности нескольких сильных сейсмических событий в Байкальской рифтовой зоне учеными задетектирована искомая медленная деформационная волна в диапазоне скоростей ~ 0,43—1,76 м/с.

Прозвучали на конференции и результаты, достигнутые сотрудниками ИГД СО РАН, их коллегами по интеграционному проекту из КТИПМ СО РАН и специалистами ГМК «Норильский никель» по созданию приборного комплекса для исследования поведения породных массивов. Ими представлена конструкция тензометрической станции измерительных зондов для определения поперечных деформаций скважин. К.т.н. В.Д. Барышников (ИГД СО РАН) с соавторами познакомил участников конференции с измерительным комплексом для определения напряженного состояния и механических свойств горных пород в полевых и шахтных условиях, созданным на основе современных технических решений и программных средств, а также привел результаты анализа состояния массива в условиях рудника «Интернациональный» АК «АЛРОСА».

