

Канд. техн. наук А.В. Мельник
(Институт импульсных процессов и технологий
НАН Украины, г. Николаев)

ИМПУЛЬСНЫЕ ПРОЦЕССЫ В МЕХАНИКЕ СПЛОШНЫХ СРЕД

Подано звіт про роботу ІХ Міжнародної наукової конференції "Імпульсні процеси у механіці суцільних середовищ", яка проходила в с. Коблево Миколаївської області з 15 по 19 серпня 2011 року.

PULSE PROCESSES IN CONTINUUM MECHANICS

The report is submitted on the work of the IX International Scientific Conference "Pulse Processes in Continuum Mechanics", which took place in Koblevo, Mykolayiv region, on August 15-19, 2011.

С 15 по 19 августа 2011 года проводилась ІХ Международная научная конференция "Импульсные процессы в механике сплошных сред". По давней традиции очередные заседания конференции проходили на живописном побережье Черного моря в поселке Коблево Николаевской области (база отдыха "Мелиоратор-Юг"). В ее работе приняли участие 58 представителей Украины, России, Беларуси – специалисты в отрасли механики сплошных сред из 26 академических, вузовских и промышленных организаций, в частности, 1 член-корреспондент НАН Украины, 15 докторов и 23 кандидата наук. Предварительно для участия в научном форуме было подано 84 доклада из 6 стран: Украина, Россия, Республика Беларусь, Польша, США, Корея. Заслушано и обсуждено 58 докладов, из них – 5 обзорных и 53 секционных. Отметим, что данная конференция является правопреемником ранее проводимых (начиная с 1994 г.) Международных научных школ-семинаров.

Основателями конференции выступили Институт импульсных процессов и технологий НАН Украины (г. Николаев), Институт прикладных проблем механики и математики им. Я.С.Подстригача НАН Украины (г. Львов), Институт гидромеханики НАН Украины (г. Киев), Институт геотехнической механики им. Н.С.Полякова НАН Украины (г. Днепропетровск), Институт гидродинамики им. М.А.Лаврентьева СО РАН (г. Новосибирск) и Ford Motor Company (США). Председатель программного комитета – член-корреспондент НАН Украины Р.М.Кушнир (Институт прикладных проблем механики и математики им. Я.С.Подстригача НАН Украины). Принимающей стороной был ИИПТ НАН Украины.

Работа конференции предусматривала такие направления:

- физические и математические модели сплошных и многофазных сред;
- нестационарные волновые процессы в сплошных и многофазных средах;
- взаимодействие импульсных возмущений с пространственными деформируемыми телами;
- физико-механические свойства и структура среды, подверженной импульсному воздействию;
- импульсные источники и технологии.

Наибольшее количество докладов представлено механиками из Украины (43 доклада из 14 организаций). Специалистами из России (9 организаций) представлено 14 докладов, из Беларуси – 1 доклад.

Открытие конференции началось с пленарного заседания, на котором были заслушаны следующие пленарные доклады:

1. А.В. Радченко (Томский государственный архитектурно-строительный университет, Россия, г. Томск), П.А. Радченко (Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Россия, г. Томск) Моделирование поведения анизотропных материалов при импульсных нагрузках.

2. П.А. Радченко (Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Россия, г. Томск) Особенности разрушения анизотропных материалов при ударе. Докладчик: д.ф.-м.н. Радченко А.В.

3. А.И. Вовченко, Н.П. Головина, Р.В. Тертилов (Институт импульсных процессов и технологий НАН Украины, г. Николаев) Синтез параметров и режимов работы емкостных энергоисточников для оптимизации разрядноимпульсных технологий. Докладчик: д.т.н. Вовченко А.И.

4. П.Е. Филимонов, Б.В. Бокий, Д.П. Гуня, В.В. Чередников (АП Шахта им. А.Ф.Засядько, г. Донецк), К.К. Софийский, Р.А. Агаев (Институт геотехнической механики им. Н.С.Полякова НАН Украины, г. Днепропетровск) Применение пневмодинамического воздействия на углепородный массив через поверхностные дегазационные скважины для их декольматации.

5. П.Е. Филимонов, Б.В. Бокий, И.А. Ефремов, В.В. Чередников (АП Шахта им. А.Ф.Засядько, г. Донецк), К.К. Софийский (Институт геотехнической механики им. Н.С. Полякова НАН Украины, г. Днепропетровск) Декольматация поверхностных дегазационных скважин с применением пневмогидродинамического воздействия. Докладчик: д.т.н. Софийский К.К.

Большинство секционных докладов было посвящено последним двум научным направлениям, что обусловлено приоритетом прикладных задач. В первую очередь, это повышение пластичности листовых материалов и эффективности импульсной обработки материалов и сред, изменение свойств и структуры веществ в результате действия импульсных полей, измерение физико-механических характеристик материалов и сред в импульсных процессах (например, при листовой штамповке, обработке расплавов, обработке нефтяных скважин, добыче метана на угольных месторождениях и т.п.). Эти научные направления работы конференции были представлены докладами ученых из Украины (Институт импульсных процессов и технологий НАН Украины, г. Николаев; Институт геофизики им. С.И. Суботина НАН Украины, г. Киев; Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев; Институт прикладных проблем механики и математики им. Я.С. Подстригача НАН Украины, г. Львов; Институт геотехнической механики им. Н.С.Полякова НАН Украины, г. Днепропетровск; Институт транспортных систем и технологий НАН Украины, г. Днепропетровск; Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара) и России (Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе, г. Санкт-Петербург).

Доклады, включенные в первые три направления, были посвящены изучению процессов деформации и разрушения материалов при импульсном воздействии, фазовых переходов, дальнейшему развитию теории колебаний, закономерностей волновых процессов и разработке методов управления ими, построению новых физических моделей сплошных сред, решению обратных задач гидродинамики подводного искрового разряда, развитию численных и аналитических методов решения задач, возникающих при математическом моделировании проблем импульсной механики. Эти и ряд других перспективных вопросов нестационарных импульсных процессов разрабатывались учеными из Украины (Институт импульсных процессов и технологий НАН Украины, г. Николаев; Отделение геодинамики взрыва Института геофизики НАН Украины, г. Киев; Институт прикладных проблем механики и математики им. Я.С. Подстригача НАН Украины, г. Львов; Институт физики горных процессов НАН Украины, г. Донецк; Одесская национальная морская академия; Институт проблем машиностроения им. А.Н. Подгорного НАН Украины, г. Харьков; Николаевский государственный аграрный университет), России (Физикотехнический институт им. А.Ф. Иоффе, г. Санкт-Петербург; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет; Санкт-Петербургский государственный университет; Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения РАН, г. Новосибирск; Московский авиационный институт; Институт электрофизики Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург; Российский Федеральный Ядерный Центр, г. Саров) и Беларуси (Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель.)

Следует также отметить, что некоторые участники приняли участие в работе конференции за собственные средства, что свидетельствует о большой потребности в интеграции научных достижений в единое информационное пространство и обмене мнениями на профессиональном уровне. Отметим, что в работе конференции также принимали участие представители коммерческих организаций, деятельность которых направлена на внедрение электрогидроимпульсных устройств и технологий.

Последний день работы конференции завершился дискуссией за круглым столом, во время которой участники высказали свои мнения и пожелания организаторам, обсудили перспективы развития исследований в области механики импульсных процессов, пути межрегионального и международного сотрудничества. Участники отметили своевременный и достаточно высокий уровень обеспечения материалами конференции, оперативность ответственных членов оргкомитета в организации проведения конференции. Все это вместе с четкой работой председателей, соблюдением регламента способствовало организованному и продуктивному ведению заседаний.

Доклады конференции опубликованы в сборнике ее материалов.

В целом IX Международная научная конференция "Импульсные процессы в механике сплошных сред" показала, что на сегодняшний день этот раздел механики является широко востребованным для решения разнообразных фундаментальных и прикладных проблем современной науки.

Основатели конференции выражают искреннюю благодарность Президиуму НАН Украины за поддержку в ее организации и проведении.

Следующие заседания научного форума планируется провести, как всегда, через два года. Более детальная информация будет размещена на Web-сайте: <http://iipt.com.ua>.

УДК 622.831

Д-р техн. наук В.А. Канин
(УкрНИМИ НАН Украины)

НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОРОД ВОКРУГ ВЫЕМОЧНОЙ ВЫРАБОТКИ, ОХРАНЯЕМОЙ ИСКУССТВЕННЫМИ ОПОРАМИ

Виконано математичне моделювання напруженого стану гірського масиву навколо пластової виймальної виробки після проходження лави за допомогою методу скінченних елементів при різних співвідношеннях міцності оточуючих порід і матеріалу штучної опори.

STRESS STATE OF ROCKS AROUND MINE WORKING PROTECTED BY ARTIFICIAL SUPPORTS

Mathematical simulation of rock mass stress state around in-seam extraction working after longwall driving is carried out with the help of finite-element method with different correlations of surrounding rock strength and artificial support material.

При охране выемочных выработок искусственными опорами силовое взаимодействие опор с расслоившимися породами кровли определяется как свойствами пород, так и деформационными характеристиками самих опор. Как показали исследования [1], при использовании опор постоянного сопротивления зона расслоения пород при тонкослоистой структуре кровли меньше, чем в случае использования опор нарастающего сопротивления. Уменьшая опускание породной консоли, опоры постоянного сопротивления способствуют также сохранению связей в слоях, и в случае их нарушения могут быстро развить сопротивление до рабочего и тем самым предотвратить развитие заколов или обрушений пород кровли.

Для уточнения деталей силового взаимодействия поддерживающих опор различной прочности с окружающими породами было выполнено математическое моделирование методом конечных элементов. Моделируемая область включала участок массива, примыкающий к сопряжению выемочной выработки с лавой. Вертикальное сечение было разбито на 1050 конечных прямоугольных элементов. Вблизи выработки и поддерживающей опоры сетка разбиения сгущалась, что позволило получить решение о перераспределении напряжений с достаточной точностью. Моделирование выполнялось для условий охраны выработки арочной формы сечением $13,8 \text{ м}^2$, высотой 3,6 м и шириной 4,2 м, пройденной по пласту мощностью 1,5 м на глубине 800 м. Ширина опоры – 1,5 м. Прочность угольного пласта – 15 МПа. Значения этих параметров на всех этапах моделирования оставались постоянными, а значения прочностных характеристик породного массива и материала поддерживающей опоры варьировались.

Имитация запредельного состояния пород и материала опоры проводилась путем итерационного повторения следующей процедуры. На каждой ступени