



**МАТЕРИАЛЫ XII СЕМИНАРА**

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРИКЛАДНЫХ НАУЧНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЯХ»**

**XII**

**ОДЕССА-2005**

**МАТЕРИАЛЫ XII СЕМИНАРА**  
**«МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРИКЛАДНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ»**  
**(19 – 20 января 2005 г.)**

**Редакционный совет сборника:**

д.т.н., проф. Малахов В.П. (председатель),  
д.т.н., проф. Гогунский В.Д.,  
д.т.н., проф. Никульшин В.Р.,  
к.т.н., доц. Савельева О.С. (отв. секретарь),  
д.т.н., проф. Становский А.Л.,  
д.т.н., проф. Тодорцев Ю.К.,  
д.т.н., проф. Усов А.В.

**Оформление и компьютерная вёрстка:**

Плачинда О.Е.

**Моделирование в прикладных научных исследованиях.**

Материалы XII семинара / Под редакцией В.П. Малахова и др. – Одесса:  
ОНПУ, 2005. – 68 с.

© ОНПУ, 2005

## ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПРИРОДЕ И ЛИТЕЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Прокопович Л.В.

Одной из особенностей литейного производства является чрезвычайно разнообразная минеральная сырьевая база [1], что позволяет и сам производственный процесс, и его отходы рассматривать с самых разных точек зрения, в том числе и с точки зрения биосферных (геохимических) процессов. Тем более что в некоторых случаях биосферные и техногенные процессы бывают весьма схожи.

Например, изменения, которым подвергаются некоторые минералы и горные породы в литейных технологиях, подобны тем, какие происходят в результате экзогенных процессов в природе (выветривание, эрозия, осадочные процессы и т.д.), а в ряде случаев являются их продолжением.

Так, если в результате природных процессов кварц, граниты, пегматиты превращаются в кварцевые пески, то после производственного цикла эти пески превращаются в пыль. В обоих случаях имеет место механическое разрушение породы, только при физическом выветривании это происходит под действием колебаний атмосферной температуры, а в литейном производстве – при технологических операциях: в бегунах, формовочных машинах, при заливке, выбивке отливок из форм и т.д.

После производственного цикла, когда отработанные пески и глины поступают в отвалы, происходит не что иное, как перенос породы (в отвалы, из отвалов – в сточный водоем и т.д.), что в условиях биосферы характеризуется как осадочные процессы. При этом продолжается выветривание и добавляется воздействие живых организмов (рис. 1).

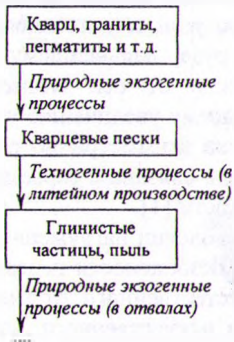


Рис. 1. Цепочка изменений кварцевых материалов.

Такую цепочку экзогенных превращений проходят не только кварцевые пески, но и другие материалы, применяемые в литейных технологиях.

Например, большую группу кальцийсодержащих материалов представляют собой различные добавки, применяемые в металлургических и формообразовательных процессах. Это – кальцит  $\text{CaCO}_3$ , известняки, мел, мраморная крошка, доломит  $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$ , гипс  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , флюорит  $\text{CaF}_2$  и др. В ходе производственного цикла они также подвергаются механическому и термическому разрушению, а попадая в отвалы, вовлекаются в осадочные процессы, схожие с теми, в результате которых многие из них, собственно, и образовались.

Известняки, например, образовались в результате длительных, но не очень сложных процессов. Реки постоянно выносят в моря многие миллионы тонн извести в виде взвеси и в растворенном состоянии. При встрече речной

воды с соленой морской образуется геохимический барьер, на котором растворимые соединения, в том числе и известь, выпадают в осадок, смешиваясь с илом.

Если в природных водах содержится несколько солей, то этот процесс выглядит сложнее. Тогда осаждение солей происходит в соответствии с их растворимостью, т.е. сначала выпадает известь, затем гипс, и затем, например, каменная соль. Легкорстворимые соединения калия и магния выкристаллизовываются позже. Сверху наносится тонкий слой глины, который защищает соли от повторного растворения.

В отвалах литейного производства солей, как правило, много. Поэтому процесс их осаждения сложный, но, как показывают натурные наблюдения и имитационное моделирование [2], в целом он идентичен природному.

Это также позволяет проводить параллели между техногенными и природными экзогенными процессами. А это, в свою очередь, дает основания для разработки методов вовлечения техногенных объектов в биосферные процессы. Для литейных отвалов, кроме биорекультивации, это может быть создание искусственных геохимических барьеров.

#### Литература

1. Прокопович Л.В., Сапожникова Э.Н. Экологические аспекты использования природных минералов в литейном производстве // Труды Одес. Политехн. Ун-та. – Одесса, 2001. – Вып. 4(16). – С. 8 – 11.
2. Прокопович Л.В., Прокопович И.В., Москаленко Д.С. Моделирование процесса засоления почвы в экосистеме литейных отвалов // Моделирование в прикладных научных исследованиях. Материалы VII семинара. – Одесса: ОГПУ, 2000. – С. 31 – 32.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРУЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ С РЕГУЛЯРНОЙ СТРУКТУРОЙ

*Плачинда О.Е., Шиляева О.А., Андросюк А.В., Андросюк Н.В.*

В настоящей работе исследуется влияние повреждений механических конструкций с регулярной структурой (МКРС) на их напряженно-деформированное состояние под нагрузкой. Для этого использовали системы автоматизированного построения и исследования механических объектов *ANSYS* и *SCAD*.

*ANSYS* является универсальным конечно-элементным пакетом, предназначенным для автоматизированного решения в единой среде (и на одной и той же конечно-элементной модели) задач: прочности, тепла, гидрогазодинамики, а также анализа, объединяющего все типы.

*ANSYS* обладает двусторонней связью с другими *CAD*-системами. Для этого препроцессор *ANSYS* позволяет импортировать готовые геометрические модели.

*ANSYS* также предоставляет возможность автоматизированного слияния нескольких геометрических моделей в одну (как собственных, так и импортированных из разнородных *CAD*-систем).

АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЛОТНОСТЕЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ РЕШЕНИЕМ УРАВНЕНИЯ СВЕРТКИ МЕТОДОМ ТРАПЕЦИЙ <i>Левченко А.О., Стадник И.Л.</i> .....	30
МЕТОД КУСОЧНО-ЛИНЕЙНОЙ АППРОКСИМАЦИИ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ СВЕРТКИ <i>Левченко А.О., Стадник И.Л.</i> .....	32
ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РИСКОВ В ПЕРЕХОДНОМ И УСТАНОВИВШЕМСЯ РЕЖИМЕ ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯТОРА <i>Урядникова И.В., Лебедев В.Г.</i> .....	33
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ РИСКА С ПОМОЩЬЮ ТЕОРИИ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ <i>Харлан С.А., Гогунский В.Д.</i> .....	35
СТРУКТУРА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ <i>Яковенко А.Е.</i> .....	36
АКТИВНАЯ ПОДДЕРЖКА ТЕПЛОВЫХ РЕЖИМОВ ПРОЦЕССОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ <i>Сбахи А., Мещеряков В.И., Зайков В.П.</i> .....	37
ВЕЙВЛЕТ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ В ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ <i>Ловыгин А.В., Мещеряков В.И.</i> .....	39
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ И УСТРАНЕНИЯ ЛАТЕНТНЫХ НАРУШЕНИЙ <i>Налева Г.В.</i> .....	41
ОБРОБКА ОТВОРОВ АБРАЗИВНИМ РОЗТОЧУВАННЯМ <i>Тонконогий В.М., Перпери Л.М.</i> .....	42
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ <i>Тонконогий В.М., Джугурян Л.А.</i> .....	44
УПРАВЛЕНИЕ МАССООБМЕНОМ В ПОРИСТОЙ КОМПОЗИТНОЙ СРЕДЕ С ВНУТРЕННИМИ ПОДВИЖНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ <i>Лысенко Т.В., Худенко Н.П., Бобровский Д.А.</i> .....	44
УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ СУШКИ ОБОЛОЧКОВЫХ ФОРМ В СВЧ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ <i>Лысенко Т.В.</i> .....	45
РАЗРАБОТКА МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ <i>Салий Е.В.</i> .....	46
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ В ОДНОФАЗНОЙ СРЕДЕ <i>Ахиезер А.М., Мещеряков В.И.</i> .....	48
МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ТРАНСПОРТИРОВКИ ЖИДКИХ ГРУЗОВ <i>Савельева О.С., Гурьев И.Н.</i> .....	50
ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОГРУЗКИ НА ДИНАМИКУ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ СЫПУЧИХ ГРУЗОВ <i>Савельева О.С., Моргось Н.Н.</i> .....	51
ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ПРИРОДЕ И ЛИТЕЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ <i>Прокопович Л.В.</i> .....	52
МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРУЖЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ С РЕГУЛЯРНОЙ СТРУКТУРОЙ <i>Плачинда О.Е., Шилыева О.А., Андросюк А.В., Андросюк Н.В.</i> .....	53
АНИЗОТРОПНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ В АНГИОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ <i>Кривошеева Е.В.</i> .....	55