

(16-18 октября 2012 г.). – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. – С. 93–96.

2. Самарский А. А., Вабищевич П. Н. *Численные методы решения задач конвекции-диффузии*. – М.: Эдиториал УРСС, 1999. – 248 с.

3. Бадриев И. Б., Бандеров В. В., Задворнов О. А. *Разработка графического пользовательского интерфейса в среде MatLab*. – Казань: Изд-во Казанского федерального университета, 2011. – 112 с.

4. Бандеров В. В. *Создание пользовательского интерфейса при разработке программных комплексов в среде MATLAB // Сеточные методы для краевых задач и приложения*. Материалы Девятой Всероссийской конференции. – Казань: Отечество, 2012. – С. 48–49.

5. Lymberopoulos D. P., Economou D. J. *Fluid simulations of glow discharge & effect of metastable atoms in argon // J. Appl. Phys.* – 1993. – V. 73. – No 8. – P. 3668–3679.

И. С. Балафендиева, Д. В. Бережной

Казанский (Приволжский) федеральный университет,

e_xo@mail.ru, Dmitri.Berezhnoi@ksu.ru

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ
НЕЛИНЕЙНОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ
ПОДЗЕМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

Настоящая работа посвящена разработке и численной реализации методики решения задач деформирования элементов трехмерных конструкций, взаимодействующих между собой и

с окружающим их физически нелинейным грунтовым массивом, с учетом контактного взаимодействия. С помощью созданной методики решена задача по определению несущей способности опоры мостового перехода [1], проведен расчет осадки грунтового массива в зоне прокладки тоннелей метрополитена [2, 3], а также напряженно-деформированного состояния футляра магистрального трубопровода высокого давления, проходящего под железнодорожным полотном. Предложенная методика расчета позволяет эффективно решать трехмерные задачи пластического деформирования грунтовых массивов, взаимодействующих с расположенными в них конструкциями, в условиях сложного силового нагружения. Следует отметить, что разработанная численная методика дает результаты, хорошо согласующиеся с данными натурных испытаний. Следовательно, на ее основе можно рассчитывать подобные конструкции и получать достоверные результаты.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бережной Д. В., Кузнецова И. С., Саченков А. А. *Моделирование пластического деформирования многослойного грунта в зоне опоры многопролетного моста* // Учен. зап. Казан. унта. Сер. Физ.-матем. науки. – 2010. – Т. 152. – Кн. 1. – С. 116–125.
2. Балафендиева И. С., Бережной Д. В., Егоров Д. А. *Расчет осадок в многослойном физически нелинейном грунте при прокладке тоннелей метрополитена* // Казань: Научно-технический вестник Поволжья, 2012. – № 2. – С. 23–26.
3. Балафендиева И. С., Бережной Д. В. *Моделирование деформирования железобетонной обделки тоннеля в грунте с учетом одностороннего контактного взаимодействия ее бло-*

ков // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2011. – №2 (55). – Вып. 1. – С. 8–16.

Р. И. Бикмухаметов

*Казанский (Приволжский) федеральный университет,
ravil.bkt@gmail.com*

О Σ_2^0 -НАЧАЛЬНЫХ СЕГМЕНТАХ ВЫЧИСЛИМЫХ ЛИНЕЙНЫХ ПОРЯДКОВ

Одно из направлений исследований вычислимых линейных порядков сосредоточено на изучении алгоритмической сложности начальных сегментов. М. Роу [1] показал, что Π_1^0 -начальный сегмент вычислимого линейного порядка имеет вычислимое представление. С другой стороны, им был построен пример вычислимого линейного порядка с Π_3^0 -начальным сегментом, не имеющим вычислимой копии. Р. Коулз, Р. Доуни и Б. Хусаинов [2] показали, что существует вычислимый линейный порядок с Π_2^0 -начальным сегментом, не изоморфным никакому вычислимому линейному порядку. К. Амбос-Шпис, С. Б. Купер и С. Лемпп [3] в совместной работе установили, что Σ_2^0 -начальный сегмент любого вычислимого линейного порядка имеет вычислимую копию. Мы покажем, что любой вычислимый порядок, не имеющий наибольшего элемента, является Σ_2^0 -начальным сегментом, наперед заданной Σ_2^0 -степени, некоторого вычислимого линейного порядка.

Теорема. *Для любого вычислимого линейного порядка $\mathcal{L} = \langle L, <_L \rangle$ без наибольшего элемента и любого множества $M \in \Sigma_2^0$, существует такой вычислимый линейный порядок $\tilde{\mathcal{L}} = \mathcal{A} + \eta$, что $\mathcal{A} \cong \mathcal{L}$ и $\mathcal{A} \equiv_T M$.*