

**Моделирование НДС массива горных пород в окрестности одиночной
выработки на различных глубинах с учетом прослоек глины
между слоями горных пород
Д. А. Петрачков, М. А. Николайчик (Минск, Беларусь)**

Наличие в массиве горных пород ослаблений в виде глинистых прослоек существенно уменьшает несущую способность массива при проведении горных работ [1]. В работе представлены варианты способов моделирования напряжённо-деформированного состояния (НДС) слоистого массива горных пород в окрестности одиночной выработки на различных глубинах с учетом прослоек глины между слоями горных пород, в частности способы математического представления глинистых прослоек и учет изменения свойств контактного взаимодействия между слоями горных пород при наличии между ними глинистых прослоек [2]. Решение модельных задач представлено в виде алгоритма моделирования контактной задачи с трением для системы деформируемых тел. Критерий пластичности породного массива по поверхностям скольжения записан в соответствии с законом Кулона-Мора [3]:

$$f = C + \sigma_n \tan \phi - \tau_n,$$

где τ_n — касательное напряжение, σ_n — нормальное напряжение, ϕ — угол внутреннего трения пород, C — сцепление пород.

Рассмотрены случаи и выявлены различия поведения массива около выработки, находящейся на малых (600 м), средних (800 м) и больших (1150 м) глубинах.

Численное моделирование выполнено на основе метода конечных элементов. Проведен анализ образовавшегося НДС и выявлены различия несущей способности геомеханической системы “одиночная выработка — слоистый массив горных пород” при решении с учетом и без учета глинистых прослоек.

Литература

1. Петровский А. Б., Прушак В. Я., Лутович Е. А. Физико-механические свойства пород, слагающих и перекрывающих Третий калийный пласт Старобинского месторождения. *Доклады Национальной академии наук Беларуси*. Том. 65, No. 4 (2021), 484-494.
2. Федосеев А. К. Оценка влияния подработки на опасность газодинамического разрушения горных пород на Старобинском месторождения калийных солей. *Горное эхо*. No. 1 (2022), 62-67.
3. Константинова С. А., Чернопазов Д. С. Контактная задача с трением для системы вязкоупругих тел и некоторые ее практические приложения *Известия высших учебных заведений. Горный журнал* No. 7 (2010), 46-52.

Decomposition approach to linear-fractional optimization problem on the generalized multinetwork

L. A. Pilipchuk, Y. V. Ramanouski (Minsk, Belarus)

For a generalized multinetwork $G = (I, U)$, we consider the following linear-fractional optimization problem

$$f(x) = \frac{p(x)}{q(x)} = \frac{\sum_{(i,j) \in U} \sum_{k \in K(i,j)} p_{ij}^k x_{ij}^k + \beta}{\sum_{(i,j) \in U} \sum_{k \in K(i,j)} q_{ij}^k x_{ij}^k + \gamma} \longrightarrow \max, \quad (1)$$