

## Опыт промышленного внедрения модифицированного раствора алифатической эпоксидной смолы

Научный руководитель – Самарин Евгений Николаевич

Пензев А.П.<sup>1</sup>, Летуновская С.С.<sup>2</sup>, Шеховцова А.В.<sup>3</sup>

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Москва, Россия, *E-mail: anton.penzew@yandex.ru*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра инженерной и экологической геологии, Москва, Россия, *E-mail: svetlana26122000@yandex.ru*; 3 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра инженерной и экологической геологии, Москва, Россия, *E-mail: anastasi@itforb.ru*

Несмотря на интенсивное развитие в геотехнике новейших технологий – струйная цементация, глубинное перемешивание и т.д. – методы физико-химической мелиорации по-прежнему играют важную роль в ряде инженерно-геологических и экологических задач различного назначения [1]. Задачи данного плана, возникают, как правило, при реконструкции инженерных сооружений, при необходимости улучшения свойств грунтов оснований без остановки технологического процесса.

Объектом исследований являлось основание дамбы шламохранилища, сложенное насыпными мелкими песчаными грунтами (по ГОСТ 25100-2020), уложенными послойно, с мощностью элементарного слоя при укатке в 30 см.

Для проведения инъекционных работ был сооружен инъекционный узел, который включал емкости для приготовления растворов, насосы для перекачивания воды и компонентов инъекционного раствора и насосную станцию.

Опытные инъекционные работы проводились в сложных условиях, при температурах от +1 до -19°C, при полном перекрытии поверхности снежным покровом, мощностью не менее 20 см. Всего на опытной площадке было установлено 3 инъектора до глубины в 3 м, для последующего нагнетания рабочего раствора вяжущего [2]. Расстояние между точками инъекции скважинами составило 1,25 м.

В процессе инъекционной обработки песчаных грунтов температура рабочего раствора составляла 13 °С, температура технической воды – 4 °С, вязкость рабочего раствора – 1,1 сП, плотность рабочего раствора 1,05-1,1 г/см<sup>3</sup>. Давление инъекции составляло 0,7-1,0 атм. Объем раствора, закаченного в каждую скважину, составил 1700 л при 2-х метровом интервале инъекции. Количество отвердителя в рабочем растворе изменялось в зависимости от температурных условий, при отрицательных температурах воздуха количество отвердителя увеличивалось на 5%.

Закрепленный массив грунтов был вскрыт шурфом, размерами 3х4 м., глубиной 2 м. В местах расположения инъекционных скважин радиус распространения рабочего раствора от скважины составил порядка 60-65 см. В пределах закрепленного массива грунты характеризовались повышенным сцеплением и прочностными свойствами. Лабораторные исследования показали высокую сходимость результатов определения как прочности на одноосное сжатие, так и физико-механических свойств.

### Источники и литература

- 1) 1. Воронкевич С.Д. Основы технической мелиорации грунтов. – М.: Научный мир, 2005. – 504 с.
- 2) 2. Пензев А.П., Самарин Е.Н. Инъекционный раствор для закрепления пескосодержащего массива. #RU 2785 603 С1, 2022.