

## **Инъекционное закрепление грунтов при реконструкции станционных сооружений метрополитена**

Кисель М. А.

Белорусский национальный технический университет

Инъекционное закрепление грунтов при строительстве и реконструкции тоннелей и метрополитенов применяют для преодоления участков несвязных водонасыщенных грунтов, укрепления оснований и фундаментов зданий и других сооружений, находящихся в зоне влияния строительства, а также для ликвидации аварийных ситуаций, возникающих в процессе строительства.

Способ закрепления грунтов выбирают на основании инженерно-геологических и гидрогеологических изысканий, требований экологии и технико-экономического сравнения вариантов закрепления.

В зависимости от инженерно-геологических условий, цели и принятого метода инъекции для обработки грунтов применяют инъекционные растворы на основе минеральных вяжущих или полимерных материалов, обладающих широким диапазоном реологических и физико-механических характеристик и обеспечивающих повышение прочности, противотрационной плотности грунтов или водоподавление.

Растворы на основе цемента наиболее целесообразно применять для укрепления песчаных грунтов: крупнообломочные, крупно- и среднезернистые пески, нескальные грунты, включая мелкозернистые и пылеватые пески, супеси.

Выбор типа цемента для приготовления раствора производится с учетом вида химической агрессии подземных вод. Для регулирования свойств инъекционных растворов, улучшения их качества, а также для снижения расхода цемента в растворы вводят различные минеральные и химические добавки. Добавки в качестве ускорителей в количестве 5-15% от массы цемента, в качестве пластификатора – в количестве 0,1-1%.

Инъектирование горного массива необходимо начинать с водонасыщенных растворов с соотношениями Ц:В, равным 1:10 или 1:5, постепенно повышая содержание цемента в растворе, доводя его на конечной стадии нагнетания до соотношения Ц:В, равного 1:1 или даже 1:0,5. Для закрепления водонасыщенных трещиноватых скальных грунтов целесообразно применение цементно-коллоидных растворов, которые представляют собой тонкодисперсную суспензию, приготовленную в высокоскоростных смесителях со скоростью вращения перемешивающих устройств 1500-2000 об/мин.