

В ИНГГ СО РАН предлагают применять численное моделирование для проверки качества дорожного покрытия

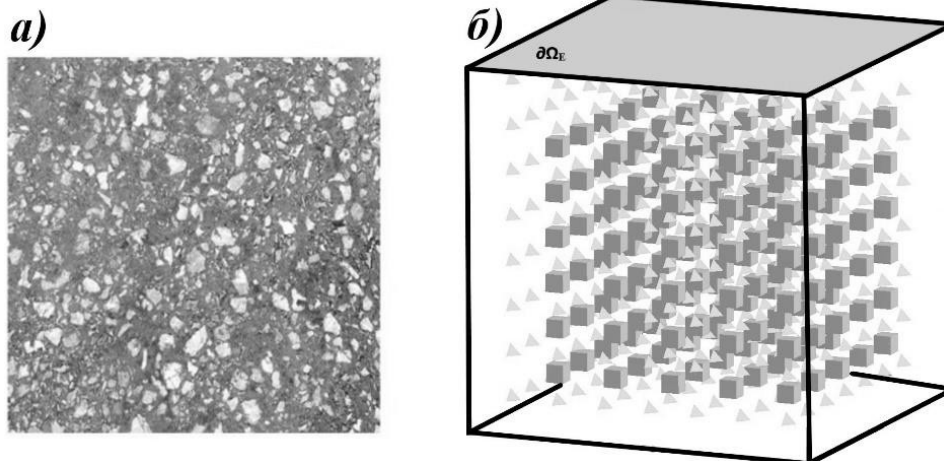
Изучение свойств макрообъектов посредством анализа небольших образцов их проб нашло широкое применение во многих областях науки и инженерии. Занимаются этим и в лаборатории математического моделирования многофизических процессов в нативных и искусственных многомасштабных гетерогенных средах ИНГГ СО РАН. С.н.с. к.ф.-м.н. Надежда Викторовна Штабель и с.н.с. к.ф.-м.н. Екатерина Игоревна Штанько предлагают использовать такую методику при разработке методики проверки качества дорожного полотна. Важнейшую роль в этом процессе играет численное моделирование.

Ранее в Институте были разработаны алгоритмы численной гомогенизации электрических свойств геологической среды. Исследователи доказали, что эти наработки эффективны и при работе с, фактически, искусственной средой, какой и является дорожное полотно.

Бесконтактные электромагнитные измерения могут быть использованы для оценки качественного состава асфальтобетонного покрытия и соответствия его введенному стандарту. Разрабатываемая авторами методика бесконтактного электромагнитного контроля качества уложенного дорожного покрытия может быть сведена к следующим трем основным шагам.

На первом этапе исследователи выявляют зависимость эффективных свойств верхнего слоя асфальта от его гранулометрического состава. Для этого учёным необходимо составить наборы образцов, соответствующих или несоответствующих ГОСТам, и вычислить их эффективные характеристики.

Далее нужно определить информативную систему электромагнитных измерений для горизонтально-слоистой модели дороги. С помощью математического моделирования специалисты рассчитывают электромагнитное поле для горизонтально-слоистой модели дорожного полотна – при этом учитываются характеристики верхнего слоя, полученные на первом этапе. По результатам моделирования сигналов, полученных для слоистых моделей с различными свойствами асфальтобетонного покрытия, предполагается найти зависимость измеряемых параметров от гранулометрического состава асфальта. Для подтверждения работоспособности и эффективности методики необходим заключительный шаг. Им становится лабораторный и натурный эксперимент.



Образец асфальтобетона: а) пример дорожного покрытия; б) модельная расчетная область

В Институте уже провели прямое моделирование электромагнитного поля в различных по гранулометрическому составу синтетических образцах, имитирующих пробы дорожного покрытия, и оценили их эффективные электрические свойства.

- На основе выполненных расчетов можно говорить о возможности применения данного метода для идентификации качественного состава образца асфальтобетона, - отмечают исследователи.

В дальнейшем учёные планируют развивать созданную методику.

Опубликовано пресс-службой ИНГГ СО РАН

Иллюстрации предоставлены Н.В. Штабель

С подробным математическим аппаратом методики можно ознакомиться в публикации:

Штабель Н.В., Штанько Е.И. - Анализ эффективных электрофизических свойств образца гетерогенной среды в частотной области // Краевые задачи и математическое моделирование: Тематический сборник научных статей - КГПИ КемГУ - Новокузнецк - С. 120-123 - 2023