

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2416694

СПОСОБ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ЭКВИВАЛЕНТНЫХ МАТЕРИАЛАХ И СТЕНД ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2009108244

Приоритет изобретения 06 марта 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 20 апреля 2011 г.

Срок действия патента истекает 06 марта 2029 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам



Б.П. Симонов



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2009108244/03, 06.03.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
06.03.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **06.03.2009**(43) Дата публикации заявки: **20.09.2010**(45) Опубликовано: **20.04.2011**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **SU 1428814 A1, 07.10.1988. SU 1682559 A1, 07.10.1991. SU 1778295 A1, 30.11.1992. SU 1751322 A2, 30.07.1992. RU 58131 U1, 10.11.2006. FR 2535758 A1, 11.05.1984.**

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2, СПГГИ(ТУ), патентный отдел

(72) Автор(ы):

Синякин Кирилл Геннадьевич (RU), Попов Михаил Григорьевич (RU), Протосеня Анатолий Григорьевич (RU), Лодус Евгений Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)

(54) СПОСОБ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ЭКВИВАЛЕНТНЫХ МАТЕРИАЛАХ И СТЕНД ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к строительству и испытательной технике, а именно к исследованию геомеханических процессов на эквивалентных материалах, грунтах. Способ моделирования геомеханических процессов на эквивалентных материалах состоит в том, что в процессе изготовления модели в камере в тело модели помещают приспособление для имитации полости и создают полость для моделирования, нагружают модель. В процессе изготовления в тело модели помещают дополнительную камеру, концы которой проходят через прорезы в стенках камеры. В дополнительную камеру устанавливают приспособление для имитации полости и приспособление для имитации несущего элемента. Для создания в модели полости устройством для перемещения приспособления для имитации полости перемещают его на заданное расстояние, при этом для воспроизведения процесса крепления в тело модели на место полости помещают приспособление для имитации несущего элемента, для чего перемещают его соответствующим устройством. Технический результат состоит в повышении объема информации при моделировании геомеханических процессов без нарушения граничных плоскостей модели. 2 н. и 1 з.п. ф-лы, 1 ил.

Изобретение относится к испытательной технике, к исследованию геомеханических процессов на эквивалентных материалах, грунтах.

Известен способ моделирования геомеханических процессов на эквивалентных материалах и стенд для его осуществления (патент РФ № 1337474, кл. E02D 1/00, 1987). Способ заключается в том, что изготавливают модель из эквивалентных материалов, а в процессе отработки модели изготавливают полости и устанавливают в них несущие элементы. Способ реализуется стендом, содержащим камеру для модели.

Недостаток способа и стенда состоит в том, что при моделировании не обеспечивается имитация образования полостей в теле модели с последующей имитацией размещения в полостях несущих элементов без нарушения граничных плоскостей модели. Изготовление полостей и размещение в них несущих элементов осуществляется с поверхности модели.

Известен способ моделирования геомеханических процессов на эквивалентных материалах и стенд для его осуществления (патент РФ № 1418611, кл. G01N 33/24, 3/24, 1988). Способ заключается в том, что изготавливают модель из эквивалентных материалов, а в процессе отработки модели изготавливают полости и устанавливают в них несущие элементы. Способ реализуется стендом, содержащим камеру для модели.

Недостаток способа и стенда также состоит в том, что при моделировании не обеспечивается имитация образования полостей в теле модели с последующей имитацией размещения в полостях несущих элементов без нарушения граничных плоскостей модели. Изготовление полостей и размещение в них несущих элементов осуществляется также с поверхности модели.

Известен способ моделирования геомеханических процессов на эквивалентных материалах (патент РФ № 1428814, кл. E02D 1/00, 1988), принимаемый за прототип. Способ заключается в том, что в процессе изготовления модели в камере в тело модели помещают приспособление для имитации полости и создают полость для моделирования, нагружают модель. Стенд для реализации способа содержит камеру для модели с прорезями на стенках, приспособление для нагружения модели, приспособление для имитации полости, предназначенное для размещения в теле модели, устройство для перемещения приспособления для имитации полости, связанное с приспособлением для имитации полости через прорези в камере.

Недостаток способа и стенда также состоит в том, что при моделировании не обеспечивается имитация образования полостей в теле модели с последующей имитацией размещения в полостях несущих элементов без нарушения граничных плоскостей модели. Хотя изготовление полостей происходит без нарушения граничных плоскостей модели, размещение в них несущих элементов без нарушения граничных плоскостей модели невозможно. Это снижает объем информации при моделировании геомеханических процессов.

Техническим результатом изобретения является расширение объема информации путем обеспечения имитации образования полостей в теле модели с последующей имитацией размещения в полостях несущих элементов без нарушения граничных плоскостей модели.

Технический результат достигается тем, что способ моделирования геомеханических процессов на эквивалентных материалах, состоящий в том, что в процессе изготовления модели в камере в тело модели помещают приспособление для имитации полости и создают полость для моделирования, нагружают модель, согласно изобретению в процессе изготовления в тело модели помещают дополнительную камеру, концы которой проходят через прорези в стенках камеры, в дополнительную камеру устанавливают приспособление для имитации полости и приспособление для имитации несущего элемента, для создания в модели полости устройством для перемещения приспособления для имитации полости перемещают его на заданное расстояние, при этом для воспроизведения процесса крепления в тело модели на место полости помещают приспособление для имитации несущего элемента, для чего перемещают его соответствующим устройством.

Технический результат достигается также тем, что стенд для моделирования геомеханических процессов на эквивалентных материалах, содержащий камеру для модели с прорезями на стенках, приспособление для нагружения модели, приспособление для имитации полости, предназначенное для размещения в теле модели, устройство для перемещения приспособления для имитации полости, связанное с приспособлением для имитации полости через прорези в камере, он имеет дополнительную камеру, размещенную в теле модели, приспособление для имитации несущего элемента и устройство для его перемещения, при этом приспособление для имитации полости и приспособление для имитации несущего элемента установлены в дополнительной камере с

возможностью перемещения вдоль ее оси посредством соответствующих устройств для перемещения, суммарная жесткость стенок дополнительной камеры и приспособления для имитации полости равна жесткости материала модели, а суммарная жесткость стенок дополнительной камеры и приспособления для имитации несущего элемента равна жесткости моделируемого несущего элемента.

Технический результат достигается также тем, что дополнительная камера выполнена в виде трубки из эластичного материала, концы которой выведены из камеры для модели через прорези.

На чертеже представлена схема стенда для моделирования геомеханических процессов на эквивалентных материалах.

Стенд для моделирования геомеханических процессов на эквивалентных материалах содержит камеру 1 для модели 2 с прорезями на стенках, приспособление 3 для нагружения модели, приспособление 4 для имитации полости, предназначенное для размещения в теле модели, устройство 5 для перемещения приспособления для имитации полости, связанное с приспособлением для имитации полости через прорези в камере.

Стенд имеет дополнительную камеру 6, размещенную в теле модели 2, приспособление 7 для имитации несущего элемента и устройство 8 для его перемещения. Приспособление 4 для имитации полости и приспособление 7 для имитации несущего элемента установлены в дополнительной камере 6 с возможностью перемещения вдоль ее оси посредством соответствующих устройств 5 и 8 для перемещения. Суммарная жесткость стенок дополнительной камеры 6 и приспособления 4 для имитации полости равна жесткости материала модели, а суммарная жесткость стенок дополнительной камеры 6 и приспособления 7 для имитации несущего элемента равна жесткости моделируемого несущего элемента.

Дополнительная камера 6 выполнена в виде трубки из эластичного материала, концы которой выведены из камеры 1 для модели через прорези.

Приспособление 4 для имитации полости и приспособление 7 для имитации несущего элемента могут быть выполнены из полимерных материалов, резины, из эквивалентных материалов, используемых для модели, и других материалов при условии, что их жесткостные характеристики совместно с жесткостью стенок дополнительной камеры 6 соответствуют указанным выше условиям. По форме сечения приспособления 4 и 7 соответствуют сечению камеры 6, которое выбирается в соответствии с задачами исследований. Моделируемым несущим элементом может быть крепь горной выработки, закладка выработанного пространства и т.п. Устройство 5 выполнено в виде тяги, устройство 8 - в виде толкателя.

Изобретение реализуется следующим образом.

В процессе изготовления модели 2 в камере 1 в тело модели помещают приспособление для имитации полости и создают полость для моделирования, нагружают модель приспособлением 3. В процессе изготовления в тело модели помещают дополнительную камеру 6, концы которой проходят через прорези в стенках камеры. В дополнительную камеру 6 устанавливают приспособление 4 для имитации полости и приспособление 7 для имитации несущего элемента. Благодаря равенству жесткости камеры 6 с приспособлением 4 и модели 2 модель работает как ненарушенное тело. Для создания в модели полости устройством 5 для перемещения приспособления 4 для имитации полости перемещают его на заданное расстояние. Оставленная в теле модели камера 6 имеет сравнительно низкую несущую способность, что имитирует появление полости в модели. Это воспроизводит, например, процесс проведения горной выработки в массиве горных пород. Для воспроизведения процесса крепления в тело модели на место полости помещают приспособление 7 для имитации несущего элемента, для чего перемещают его соответствующим устройством 8. Взаимное расположение приспособлений 4 и 7, их положение в теле модели, скорости их перемещения и время выдержки модели в каждом положении определяются задачами исследований. Все операции проводятся без нарушения граничных плоскостей модели.

Изобретение позволяет проводить исследования в новых условиях - при имитации образования полостей в теле модели с последующей имитацией размещения в полостях несущих элементов без нарушения граничных плоскостей модели. Это существенно увеличивает объем информации при моделировании геомеханических процессов.

Формула изобретения

1. Способ моделирования геомеханических процессов на эквивалентных материалах, состоящий в том, что в процессе изготовления модели в камере в тело модели помещают приспособление для имитации полости и создают полость для моделирования, нагружают модель, отличающийся тем, в процессе изготовления в тело модели помещают дополнительную камеру, концы которой проходят через прорезы в стенках камеры, в дополнительную камеру устанавливают приспособление для имитации полости и приспособление для имитации несущего элемента, для создания в модели полости устройством для перемещения приспособления для имитации полости перемещают его на заданное расстояние, при этом для воспроизведения процесса крепления в тело модели на место полости помещают приспособление для имитации несущего элемента, для чего перемещают его соответствующим устройством.

2. Стенд для моделирования геомеханических процессов на эквивалентных материалах, содержащий камеру для модели с прорезами на стенках, приспособление для нагружения модели, приспособление для имитации полости, предназначенное для размещения в теле модели, устройство для перемещения приспособления для имитации полости, связанное с приспособлением для имитации полости через прорезы в камере, отличающийся тем, что он имеет дополнительную камеру, размещенную в теле модели, приспособление для имитации несущего элемента и устройство для его перемещения, при этом приспособление для имитации полости и приспособление для имитации несущего элемента установлены в дополнительной камере с возможностью перемещения вдоль ее оси посредством соответствующих устройств для перемещения, суммарная жесткость стенок дополнительной камеры и приспособления для имитации полости равна жесткости материала модели, а суммарная жесткость стенок дополнительной камеры и приспособления для имитации несущего элемента равна жесткости моделируемого несущего элемента.

3. Стенд по п.2, отличающийся тем, что дополнительная камера выполнена в виде трубки из эластичного материала, концы которой выведены из камеры для модели через прорезы.

