

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 5847

(13) U

(46) 2009.12.30

(51) МПК (2009)

G 01B 5/30

G 01L 1/00

G 01N 3/00

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДИАГРАММ СДВИГА БЕТОНА ПО БЕТОННЫМ, ЦЕМЕНТНЫМ ОСНОВАНИЯМ

(21) Номер заявки: u 20090425

(22) 2009.05.25

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Брестский государственный тех-
нический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Желткович Андрей Евге-
ньевич; Калита Роман Олегович; Краев-
ский Андрей Анатольевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Брестский государственный
технический университет" (ВУ)

(57)

1. Устройство для получения диаграмм сдвига бетона по бетонным, цементным основаниям, содержащее силовую раму для сдвиговой нагрузки, состоящую из двух мощных сварных стальных ригелей, соединенных между собой с помощью стальных связей, основание, на которое устанавливается устройство, **отличающееся** тем, что силовая рама жестко фиксируется на исследуемом основании при помощи 4 болтов - шпилек, пропущенных через отверстия, сделанные в устройстве и в основании.

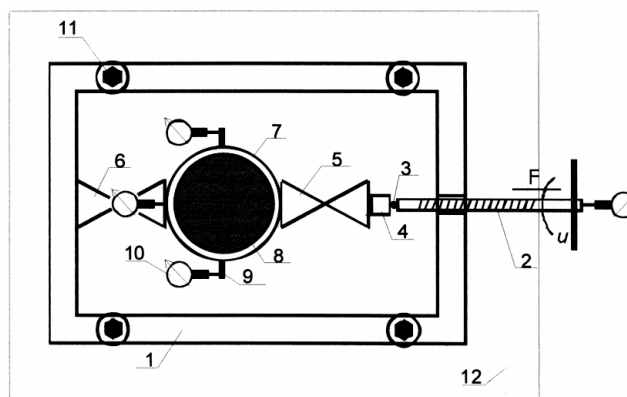
2. Устройство по п. 1, **отличающееся** тем, что на двух сварных стальных ригелях установлены дополнительные ребра жесткости и направляющие гайки для силовых винтов.

3. Устройство по п. 1, **отличающееся** тем, что стальные связи усилены дополнительными металлическими швеллерами.

(56)

1. <http://www.sibpatent.ru/default.asp?khid=53360&code=701756&sort=2>.

2. Патент РБ 4080, МПК⁷ G 01B 5/03, G 01L 1/04, G 01N 3/02, 3/24, 2007.



Фиг. 1

BY 5847 U 2009.12.30

Полезная модель относится к области физики и может быть использована для получения полных диаграмм кривых сдвига бетона по бетонным, цементным основаниям, используемых в дальнейшем при проектировании конструкций полов зданий промышленных предприятий, операционных помещений больниц, монолитных железобетонных покрытий, автомобильных дорог, аэродромов и пр.

Известно устройство для испытания скальных пород на сдвиг и сжатие под большими нагрузками, содержащее силовую раму для сдвиговой нагрузки, состоящую из двух мощных сварных стальных ригелей, соединенных между собой с помощью стальных связей, основание, на которое устанавливается устройство. Сдвиговая нагрузка прикладывается к образцу через систему гидравлических домкратов [1].

Недостатком этого устройства является то, что передача нагрузки производится посредством двух гидравлических домкратов, расположенных с одной стороны исследуемого образца. В момент нагружения, в месте образования предполагаемого сдвига (на контакте), накапливается значительная потенциальная энергия, в момент разрушения образца происходит лавинообразное развитие деформаций и, как следствие, неконтролируемое смещение образца.

Наиболее близким к заявленному объекту является устройство для получения диаграмм сдвига бетона по сыпучим и скользящим основаниям, содержащее силовую раму, для сдвиговой нагрузки, состоящую из двух мощных сварных стальных ригелей, соединенных между собой с помощью стальных связей, основание на которое устанавливается устройство. Внутри силовой рамы размещены два разные по жесткости динамометра, нагрузочный и демпфирующий (сдерживающий сдвиг) [2].

Недостатками этого устройства являются недостаточная жесткость установки, большая площадь штампа для бетона, недостаточное соотношение жесткостей динамометров. В момент нагружения, в месте образования предполагаемого сдвига (на контакте), при разрушении контакта, происходит, эквивалентное жесткостям, перераспределение энергии между динамометрами и рамой установки, это приводит к их значительным деформациям, и, как следствие, промежуточные точки сдвига не удается установить.

Задача, на решение которой направлена полезная модель, состоит в получении полных диаграмм сдвига бетона по бетонным, цементным видам оснований на всем диапазоне сдвига.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве, содержащем силовую раму, для сдвиговой нагрузки, состоящую из двух мощных сварных стальных ригелей, соединенных между собой с помощью стальных связей, основание, на которое устанавливается устройство, на двух сварных стальных ригелях установлены дополнительные ребра жесткости, направляющие гайки для силовых винтов, служащие для распределения усилий от этих винтов, стальные связи усилены дополнительными металлическими швеллерами.

Применен новый способ крепления устройства к основанию, при помощи 4 болтов - шпилек, закрепленных на исследуемом основании через отверстия, просверленные в стальных связях устройства. Через массивные распределительные шайбы сверху и пластины снизу устройство плотно прижимается к основанию при помощи гаек, накручиваемых на болты-шпильки.

Применен специальный кольцевой динамометр, обеспечивающий соотношение между жесткостями динамометров в соотношении 1 к 10.

Применен новый штамп для бетонного образца с массивными стенками и площадью $0,01 \text{ м}^2$, что уменьшает эксцентриситет приложения нагрузки на бетонный образец, и локальное воздействие нагрузки на бетонный образец. Предельная нагрузка, необходимая для осуществления сдвига, сокращена в три раза по сравнению с прототипом.

Полученные диаграммы сдвига "τ - u" бетона по бетонному основанию применяют в деформационной модели, описывающей вынужденные деформации монолитных плит при

BY 5847 U 2009.12.30

взаимодействии с основанием, при усадочных процессах или расширении, если плиты выполнены на основе напрягающего бетона.

Указанные отличительные признаки являются новыми, существенными и достаточными для реализации поставленной задачи.

Сущность заявленного устройства поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображен общий вид установки; на фиг. 2 - общий вид штампа для бетонного образца; на фиг. 3 - процесс получения диаграммы сдвига.

Обозначения: 1 - жесткая силовая рама; 2 - силовой винт; 3 - центрирующий шарик; 4 - плавающий подшипник; 5 - нагрузочный динамометр; 6 - демпфирующий динамометр; 7 - металлический штамп; 8 - бетон; 9 - упорное ухо для индикатора; 10 - индикатор часового типа; 11 - болты - шпильки; 12 - основание.

Устройство состоит из жесткой силовой рамы 1, устанавливаемой непосредственно на исследуемое основание 12 и прикручиваемой болтами - шпильками 11, пропущенными в отверстия, просверленные в стальных связях устройства, и в основании 12; силового винта 2, передающего нагрузку через плавающий подшипник 4, двух разных (по жесткости) динамометров: нагрузочного 5 и демпфирующего, кольцевого 6, расположенных по разные стороны металлического штампа 7, в который укладывается свежий бетон 8, индикаторов часового типа 10, измеряющих деформации сдвига образца. Головка индикатора 10 опирается в специальное упорное ухо для индикатора 9, размещенное на металлическом штампе (фиг. 1).

Устройство работает следующим образом. На бетонное основание устанавливаются металлический штамп для бетона 7, динамометры - нагрузочный 5 и демпфирующий кольцевой 6. К упорному уху для индикатора 9 устанавливаются индикаторы 10, и проверяется соосность динамометров. Для этого, вращая силовой винт 2, следят за отсчетами по индикаторам. Считается, что динамометры установлены соосно, если разность отсчетов по индикаторам не превышает 10-15 %. Для устранения зазоров между элементами установки с помощью силового винта производится нагружение до усилия в динамометрах 5 кН.

Выполняется бетонирование образца 8. Параллельно бетонируются кубики для определения прочности в момент сдвига образца.

Через заданное время производится сдвиг образца 8. С помощью силового винта 2, ступенями по 0,005 мм, придают перемещение на нагрузочный динамометр 5. При этом следят за отсчетами по индикаторам часового типа 10. После того как среднее значение по этим индикаторам 10 достигнет 0,015 мм, снимают отсчеты по динамометрам 5 и 6. Далее продолжают наращивать деформации при помощи силового винта 2, теми же шагами.

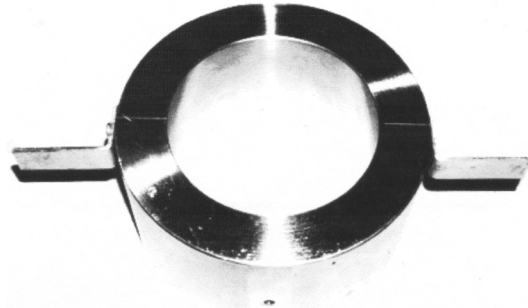
Таким образом обеспечивается практически жесткая схема нагружения образца даже до момента разрушения контакта. Благодаря жесткому демпфирующему, кольцевому динамометру 6, имеется возможность фиксировать более плавный сдвиг, плавное разрушение контакта после прохождения пиковой точки с максимальным напряжением на контакте.

По полученным данным строят зависимости касательных напряжений от перемещений и от прочности бетона образца.

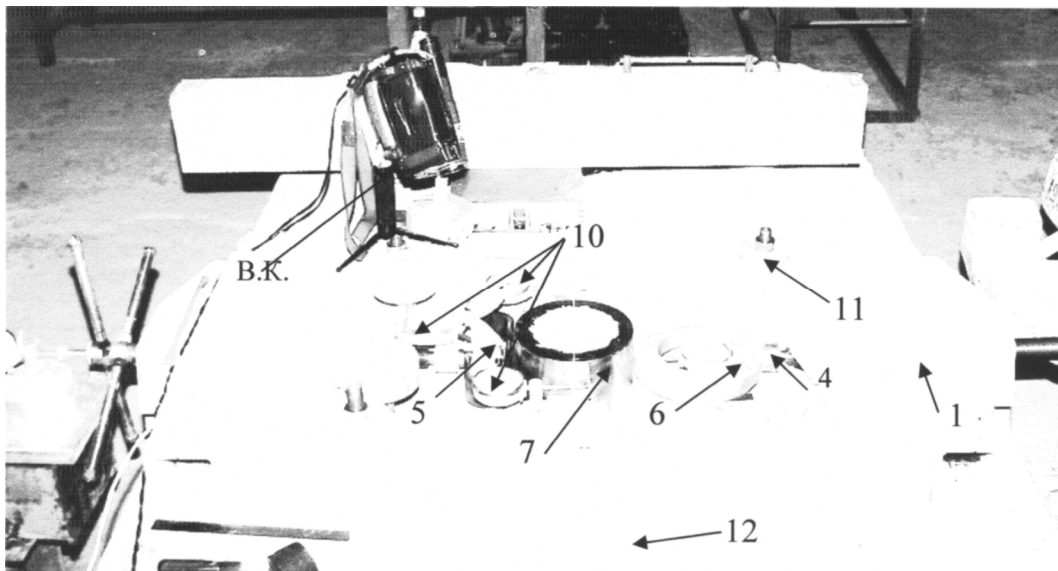
Во избежание потерь показаний в момент разрушения контакта, когда необходима высокая точность измерений, показания по индикаторам, фиксирующим сдвиг бетона и показания по индикатору кольцевого динамометра рекомендуется фиксировать видеокамерой. Для этого перед началом эксперимента устанавливается видеокамера на штатив, как показано на фиг. 3 и производится ее фокусировка на индикаторы, далее, после достижения деформаций сдвига - 0,015 мм, включается видеосъемка. При каждом новом этапе приращения деформаций в журнал заносятся показания по нагрузочному динамометру и проговаривается это значение для записи, затем сверяются показания и производится анализ.

ВУ 5847 U 2009.12.30

Предлагаемое устройство для получения диаграмм сдвига бетона по бетонным, цементным основаниям достаточно просто и надежно. Возможно его использование в небольших лабораториях и на строительной площадке.



Фиг. 2



Фиг. 3