



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21) 2001453

(22) 05.08.2020

(46) Бюл. 169, 2021

(71)(73) Хайруллозода Н.Дж. (ТJ); Ибронов С.Д. (ТJ);
Курбонализода С.Ш. (ТJ); Давлатшоев С.К. (ТJ);
Кобулиев З.В. (ТJ)

(72) Хайруллозода Н.Дж. (ТJ); Ибронов С.Д. (ТJ);
Курбонализода С.Ш. (ТJ); Давлатшоев С.К. (ТJ);
Кобулиев З.В. (ТJ)

(54) **СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО
СОСТОЯНИЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ
КОНСТРУКЦИИ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ГОРНЫХ
ПОРОД**

(56) 1. Патент Российской Федерации RU 2207530 C1
от 27.06.2003, кл. G 01 L 1/12, G 01 N 27/72.

2. Патент Российской Федерации RU 2146881
C1 от 20.03.2000, кл. G 01 N 29/04.

3. ГОСТ 17624-2012. Бетоны. Ультразвуковой
метод определения прочности. М.: Стандартинформ,
2014. -16 с.

(57) Изобретение относится к области неразрушающих
методов определения и контроля напряженно-
деформированного состояния железобетонной ограж-
дающей конструкции (обделки) подземных поме-
щений, находящегося под нагрузкой от воздействия
горных пород.

Предложенный способ определения напря-
женно-деформированного состояния железобетонной
обделки заключается в том, что в контролируемых
точках подготавливают площадки обеспечивающий
хороший контакт ультразвуковых датчиков (излу-
чающий и принимающий) в одной прямой линии
горизонтально - называемым горизонтальным про-
филем и вертикально – называемым вертикальным
профилем по отношению к центральной точкой.
Измерения проводятся периодически в зависимости от
времени.

Изобретение относится к области определения и контроля напряженно-деформированного состояния железобетонной ограждающей конструкции (обделки) подземного помещения (объекта), находящегося под нагрузкой от воздействия горных пород.

В настоящее время известно множество способов определения напряженно-деформированного состояния различных конструкций, основанные, например, на магнитных полях рассеивания, ультразвуковых колебаниях, на методе резистивной тензометрии и т.п.

Известен способ предусматривающий контроль напряженно-деформированного состояния изделия по магнитным полям, связанным с остаточной намагничиваемостью материала. Способ состоит в измерении нормальной составляющей напряженности магнитного поля [1].

Полученные магнитные показатели сравниваются с критическими магнитным показателем и пересчитываются на пределы прочности, текучести образца.

Известен способ характеризующий определение напряженно-деформированного состояния материалов неразрушающим методом. В исследуемом объекте возбуждают электрорезонансные колебания нормальных волн, принимают прошедшие через объект колебания, измеряют их параметры, по которым судят о величине напряжений [2].

В качестве прототипа выбран ультразвуковой метод определения прочности бетона, основанное на прямое измерение скорости распространения ультразвуковых волн в бетоне взаимоперпендикулярно по прямой линии [3].

Общими недостатками перечисленных способов, в том числе и прототипа, является разовое обследование железобетонных конструкций, отсутствие постоянной площадки исследования для периодических режимных наблюдений, отсутствия технологии оценки изменения напряженно-деформированного состояния железобетонных конструкций, находящегося под давлением горных пород в зависимости от времени.

Целью предлагаемого изобретения является совершенствование метода ультразвукового измерения прочности бетона для периодического режимного наблюдения за изменением напряженно-деформированного состояния железобетонных конструкций, находящегося под длительным давлением горных пород. А также повысить точность, надёжность и достоверность оценка изменения параметров во времени.

Указанная цель достигается тем, что на подготовленной постоянной площадке бетонной обделки 1 (Фигура) вдоль прямой линии горизонтально

прижимают ультразвуковые излучающий 2 и принимающий датчики 3 на расстояние $l = 10$ см) по отношению к центральной точки 5, измеряют скорости распространения ультразвуковых волн V_r . После, такой же измерения проводят взаимоперпендикулярно (по вертикальной плоскости) по отношению к той же центральной точкой и определяют скорости распространения ультразвуковых волн V_v . На фигуре стрелками 4 обозначены направление распространения ультразвуковых волн.

Далее, определяют коэффициент анизотропии по которой можно оценить напряженно-деформируемое состояние железобетонной обделки в данной точке по следующей формуле

$$K = \frac{V_r}{V_v}$$

Коэффициент анизотропии меняется относительно единицы: <1 или >1 .

Измерения скорости распространения ультразвуковых волн в зависимости от времени проводятся циклически и соответственно определяют воздействия давления горных пород на железобетонной обделки.

Предлагаемый способ можно применять для определения изменения напряженно-деформированного состояния железобетонной обделки от воздействия горных пород в различных подземных выработках: подземных машинных залах и помещениях, подземных автотранспортных туннелях, строительных туннелях и бетонных плотинах.

В качестве примера применения этого способа приведём исследование проведённое в машинном зале Рогунской ГЭС стена нижнего бьефа. По результатам измерений на исследуемых площадках были определены средние значения скоростей продольных волн по горизонтальным и вертикальным профилям и коэффициент анизотропии (таблица 1).

Таблица 1. Результаты измерения на исследуемых площадках

№ площадки	V_r , км/с	V_v , км/с	V_r / V_v
5	3.97	3.87	1.03
6	4.41	3.98	1.11
7	4.51	4.03	1.12
8	4.12	4.32	0.95
9	4.12	3.88	1.06
10	4.05	3.90	1.04
11	3.96	4.18	0.95
12	4.09	4.31	0.95

Способ применим в подземных сооружениях (железобетонной обделки, железобетонные своды и оболочки, обечайки и другие несущие конструкции под нагрузкой), в сооружениях спецназначения (метро и др.), в строительстве специальных зданий и сооружений (различные виды убежища, противорадиационного укрытия (ПРУ), а также и другие объекты оборонного назначения, в том числе военного времени и т.п.).

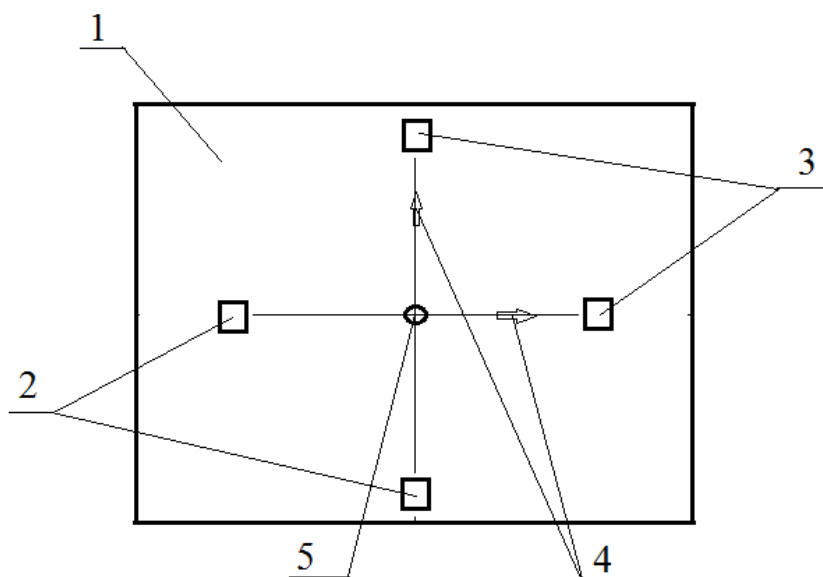
Формула изобретения

Способ определения напряженно-деформированного состояния железобетонной ограждающей конструкции находящегося под нагрузки от воздействия горных пород, включающий измерения скорости распространения ультразвуковых волн в контролируемых точках железобетонной конструкции взаимоперпендикулярно, **отличающийся тем, что** измерения проводятся в заранее подготовленные постоянные площадки периодически и по

результатам определяют коэффициент анизотропии для каждого цикла наблюдения по формуле

$$K = \frac{V_r}{V_v}$$

где, V_r - скорости распространения ультразвуковых волн по горизонтали,
 V_v - скорости распространения ультразвуковых волн по вертикали.



Фигура

Компьютерный набор: Ризоева С.Р.

Заказ	Тираж	Подписное
Национальный патентно-информационный центр РТ 734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а		