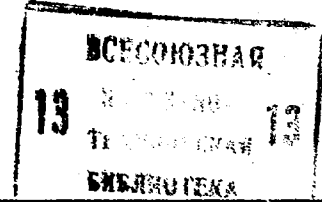




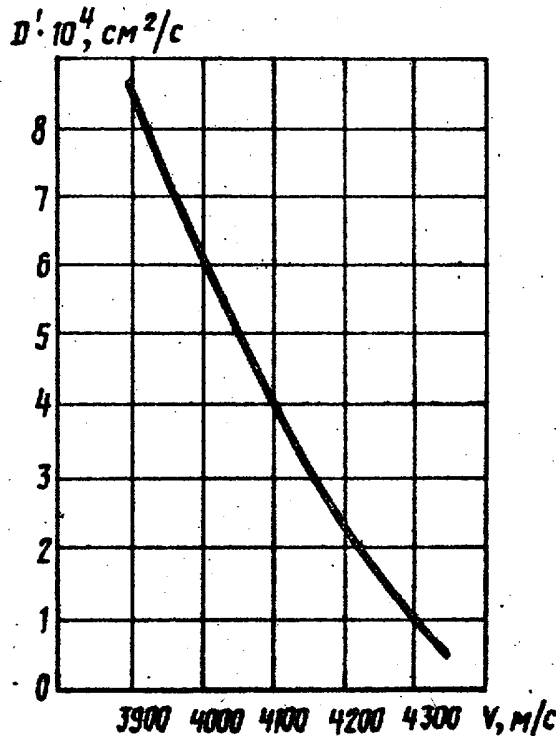
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3699113/25-28
- (22) 10.02.84
- (46) 23.11.85. Бюл. № 43
- (71) Брестский инженерно-строительный институт
- (72) С.Н.Алексеев, И.Н.Урбанович и А.А.Зайцев
- (53) 620.179.16(088.8)
- (56) Руководство по определению диффузионной проницаемости бетона для углекислого газа. М.: НИИЖБ. Госстрой, СССР, 1974, с. 3/19.
- (54)(57) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОНА в условиях агрессивной воздушно-влаж-

ной среды, заключающийся в том, что определяют эффективный коэффициент диффузии, характеризующий проницаемость железобетона для углекислого газа, и по известной зависимости определяют искомый параметр, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности и производительности, измеряют скорость ультразвуковых колебаний в изделии, а эффективный коэффициент диффузии определяют по тарировочной зависимости эффективный коэффициент диффузии - скорость ультразвуковых колебаний.



Изобретение относится к способам неразрушающего контроля и может быть использовано в промышленности строительных материалов для определения долговечности железобетонных конструкций, предназначенных для эксплуатации в агрессивной воздушно-влажной среде (с относительной влажностью 75-90%).

Цель изобретения - повышение надежности и производительности определения долговечности изделий из железобетона.

На чертеже представлена тарировочная зависимость эффективного коэффициента диффузии от скорости ультразвуковых колебаний в изделии.

Сущность изобретения заключается в следующем.

Опасность раннего разрушения железобетонных конструкций в условиях агрессивной воздушно-влажной среды возникает вследствие нейтрализации (снижения pH < 11,8) защитного слоя бетона кислотными газами на всю толщину с последующей интенсивной коррозией и оголением арматуры. Ведущим процессом нейтрализации является взаимодействие бетона с углекислым газом воздуха (карбонизация), содержание которого в сотни раз может превышать концентрацию других агрессивных газов. Диффузионная проницаемость по отношению к углекислому газу определяется эффективным коэффициентом диффузии. По величине эффективного коэффициента диффузии на основании известной формулы кинетики карбонизации можно рассчитать длительность нейтрализации защитного слоя, по которой судят о долговечности изделий из железобетона по признаку сохранности арматуры.

Эффективный коэффициент диффузии углекислого газа в бетоне и скорость ультразвука в нем функционально связаны со структурной пористостью бетона. Поэтому изменение пористости вызывает изменение и этих параметров. Степень согласованности изменения (теснота связи) эффективного коэффициента диффузии и скорости ультразвука, оцененная по корреляционному отношению, равному 0,972, позволяет заключить, что связь этих параметров достаточно близка и может быть использована для опре-

деления одного из параметров по измеренному другому (чертеж).

Способ осуществляется следующим образом.

- 5 Предварительно экспериментально устанавливают зависимость эффективного коэффициента диффузии углекислого газа в железобетоне от величины скорости распространения в нем ультразвуковых колебаний. Для этого в образцах из бетона, железобетонных конструкций, предназначенных для использования в агрессивной воздушно-влажной среде, измеряют скорость распространения ультразвуковых колебаний при поверхностном прозвучивании с частотой 60 кГц и базой прозвучивания 150-200 мм, что позволяет получить информацию о структуре поверхностных слоев бетона толщиной 20-30 мм, ограниченной областью защитного слоя. Затем образцы помещают в камеру ускоренной карбонизации с концентрацией углекислого газа 10 об.%, относительной влажностью 75-80% и температурой $20 \pm 5^\circ\text{C}$. После длительного (порядка 14 сут.) пребывания образцов в камере замеряют толщину нейтрализованного слоя образцов. Для этого образцы раскалывают перпендикулярно прозвученным
 - 10
 - 15
 - 20
 - 25
 - 30
 - 35
 - 40
- граням, скол обрабатывают 0,1%-ным раствором фенолфталеина в этиловом спирте и затем производят замеры толщины неокрашенной кромки бетона по периметру скола. Одновременно химическим анализом проб бетона определяют количество углекислого газа, поглощенного единицей объема бетона.
- На основании измеренных величин определяют эффективный коэффициент диффузии углекислого газа бетонного образца по формуле

$$D^1 = \frac{m_0 \cdot x^2}{2 \cdot c \cdot t}$$

- 45 где m_0 - реакционная емкость бетона или объем газа, поглощенного единицей объема бетона;
- 50 x - толщина нейтрализованного слоя бетона, см;
- c - концентрация углекислого газа в атмосфере в относительных величинах по объему;
- t - продолжительность воздействия газа на образец железобетона.

На основании указанных измерений и расчетов для бетонных образцов различных составов строят тарировочную кривую зависимости эффективного коэффициента диффузии углекислого газа в бетоне от величины скорости в нем ультразвуковых колебаний.

Для оценки долговечности железобетона контролируемого изделия в нескольких его участках измеряют скорость ультразвуковых колебаний. При этом замеры скорости производят в возрасте бетона, принятом при построении тарировочной кривой. По значениям скорости ультразвуковых колебаний по построенной ранее тарировочной кривой определяют эффективный коэффициент диффузии углекислого газа в бетоне для каждого участка. Значение эффективного коэффициента диффузии для конструкции в целом определяют с учетом среднего квадратического отклонения его значений по отдельным участкам, что позволяет оценить фактическую неоднородность проницаемости бетона

конструкции и выявить статистически возможное максимальное значение эффективного коэффициента диффузии, принимаемое за расчетное при определении долговечности.

Затем рассчитывают долговечность контролируемого изделия из железобетона, характеризующуюся временем нейтрализации защитного слоя железобетона контролируемого изделия по известной формуле кинетики карбонизации.

$$\tau = \frac{m_u \cdot x_u^2}{2 C_u \cdot D'}$$

где m_u - реакционная емкость железобетона контролируемого изделия;
 x_u - толщина защитного слоя железобетона изделия;
 C_u - концентрация углекислого газа в атмосфере в относительных величинах по объему;
 D' - эффективный коэффициент диффузии.

Составитель С. Волков

Редактор А. Шандор Техред А. Ач Корректор О. Луговая

Заказ 7310/47 Тираж 896 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4