

9. Батяновский, Э. И. Свойства цемента и цементного камня с минеральной добавкой в виде молотого гранитного отсева / Э. И. Батяновский, А. А. Дрозд, А. В. Смоляков // Строительная наука и техника. – 2009. – № 1 (22). – С. 73–79.

10. Смоляков, А. В. Технологический свойства бетонных смесей и прочность бетона с добавкой в виде молотого гранитного отсева / А. В. Смоляков, Э. И. Батяновский, А. А. Дрозд // Строительная наука и техника. – 2009. – № 2 (23). – С. 49–57.

УДК 691:620.179.1

ВЛИЯНИЕ ОКАЗЫВАЕМОЕ НА ФЕРРОМАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА АРМАТУРЫ ЕЕ ДИАМЕТРА И СОСТАВА

ЧИКУЛАЕВ Г. С., ЯКИМОВИЧ В. Д.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Железобетон – это строительный материал, широко применяемый при строительстве различных зданий и сооружений. Он получил широкое распространение благодаря тому, что является довольно прочным материалом, но со временем под воздействием внешней среды он разрушается. Так как железобетон состоит из бетона и арматуры, то повреждение конструкции из железобетона может быть связано с разрушением одного из этих составляющих. Возможно два варианта протекания процесса разрушения. Первый вариант когда в начале следует разрушение бетона, который выполняет защитные функции по отношению к арматуре расположенной внутри тела бетона. После разрушения защитного слоя бетона происходит разрушение арматуры и последующего разрушения всей конструкции. Второй вариант предполагает вначале разрушение арматуры, с последующим разрушением бетона. Причина разрушения бетона из-за арматуры основан на том что в процессе коррозии выделяется ржавчина, которая в 2–3 раза занимает больший объем чем первоначальная арматура [1, 3]. Данный процесс разрушения ржавчиной бетона является механическим. С ростом объема ржавчины, растет количество трещин на поверхности конструкций через

которые поступает агрессивные вещества, в результате растет скорость протекания коррозии арматуры и последующего разрушения конструкции.

В начале процесс коррозии невозможно зафиксировать визуально, так как поверхность конструкции скрывает процессы протекающие внутри нее. В связи с этим и существует необходимость в контроле коррозионного состояния арматуры, да бы не допустить разрушения конструкций. Поэтому существует необходимость в оценивании коррозионного состояния арматуры в конструкции неразрушающим способом. На данный момент на кафедре «Технология бетона и строительные материалы» БНТУ разработан частотный разностно-ферромагнитный метод оценки коррозионного состояния арматуры. Данный метод основан на том что в определенной области генерируемых частот ферромагнитные свойства самой стали и продуктов ее коррозии различаются [2]. И этот факт позволяет установить зависимости ухода частоты от коррозионных потерь стали. На основе данного метода разрабатывается прибор «измеритель степени коррозии арматуры» (ИСКА), позволяющий осуществлять две функции – вначале устанавливать толщину защитного слоя бетона, а уже с ее учетом – степень коррозии арматуры.

Точность оценки коррозионного состояния арматуры зависит от различных факторов, таких как диаметр арматуры и ее химический состав, толщины защитного слоя бетона и др.

Для выявления оказываемого влияния диаметра арматуры на ее ферромагнитные свойства были проведены испытания. Из арматурной стали Ст3, Ст5 с начальным диаметром 30 мм были изготовлены стержни следующих диаметров: 2 мм, 4 мм, 6 мм, 8 мм, 10 мм, 12 мм, 14 мм, 16 мм, 18 мм, 20 мм, 24 мм и 30 мм и длиной 300 мм. Данные стержни поочередно устанавливались по центру специальной площадки и при помощи датчика прибора ИСКА, устанавливаемого на оргстекло, снимались показания измерительного прибора на каждом стержне. В результате были получены следующие данные (табл. 1).

Влияние диаметра арматуры

Диаметр стержня, мм	Сталь Ст3	Сталь Ст5
	Показания прибора, мг	Показания прибора, мг
2	49	51
4	50	52
6	51	53
8	52	54
10	53	55
12	55	57
14	57	59
16	59	61
18	61	63
20	64	66
24	70	73
30	83	85

Как видно из полученных данных мы получили разброс показаний в пределах 12–15 % в связи с изменением диаметра образцов.

Из полученных данных видно, что при изменении диаметра арматуры от 2 до 10 мм показания прибора существенно не изменяются. Сравнительно малая погрешность измерений при изменении диаметра арматуры в пределах 2–10 мм объясняется, в первую очередь, относительно небольшим изменением зазора между датчиком и измеряемым стержнем.

В пределах изменения диаметра 12–30 мм погрешность измерений существенно возрастает вследствие двух причин: во-первых, значительного уменьшения зазора между датчиком и измеряемым стержнем и, во-вторых, резкого возрастания (из-за большой массы стержня) вносимых в контур измерительного генератора активных потерь, т. е. за счет уменьшения добротности контура.

Для изучения влияния вида и марки арматуры на ее ферромагнитные свойства были взяты стержни арматуры Ст3, Ст5, 35ГС, 18Г2С и 25Г2С диаметром 10 мм и длиной 300 мм. Данные стержни поочередно устанавливались по центру площадки и при помощи датчика, устанавливаемого на оргстекло, снимались показания измерительного прибора на каждом стержне. В результате были получены следующие данные (табл. 2).

Влияние марки стали

Марка стали	Показания прибора для образца, мг					Среднее арифметическое показаний прибора, мг
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	
Ст3	64	62	63	62	64	63,0
Ст5	66	68	67	66	65	66,4
35ГС	71	72	72	71	72	71,6
18Г2С	73	74	75	74	74	75,0
25Г2С	76	77	77	78	80	77,6

Как видно из полученных данных начальные показания прибора для стержней из углеродистых и легированных сталей 35ГС, 18Г2С, 25Г2С были выше, чем для обычных конструкционных Ст3, Ст5. Это можно объяснить тем что электропроводность стали тем ниже, чем выше содержание углерода, перешедшего в твердый раствор. Аналогичное действие оказывают легирующие добавки. Поэтому в случае исследования углеродистых и легированных сталей, благодаря меньшим потерям на вихревые токи магнитная проницаемость их будет выше, чем для широко применяемых обычных конструкционных сталей Ст3 и Ст5.

Заключение. Проведенные эксперименты выявили что диаметр арматуры оказывает влияние на ферромагнитные свойства арматуры, так с увеличением диаметра увеличивается и показания прибора из-за резкого возрастания вносимых в контур измерительного генератора активных потерь. Так же было выявлено что арматура из углеродистых и легированных сталей оказывает большее влияние на показания прибора чем конструкционные.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев, С. Н. Коррозия и защита арматуры в бетоне / С. Н. Алексеев. – Москва: Стройиздат, 1968. – 233 с.
2. Барташевич, А. А. Новый неразрушающий метод контроля степени коррозии стальной арматуры / А. А. Барташевич, Л. Я. Френкель, В. В. Бабицкий // Бетон и железобетон. – 1974. – № 12. – С. 36–38.