

## ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТНОГО МЕТОДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛАССА АРМАТУРЫ В ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЯХ

Надежность эксплуатируемых железобетонных конструкций в значительной степени зависит от эффективного и действенного контроля параметров бетона и арматуры, выполняемых при обследовании зданий.

Для определения таких параметров железобетонных конструкций, как прочность бетона, расположение и диаметр арматуры, существует большой спектр известных и апробированных методов. Задача по определению класса арматуры и, в том числе, ее прочности для готовых железобетонных элементов в условиях их эксплуатации является трудно решаемой. Единственным достоверным методом контроля является метод отбора образцов арматуры, выполняемый с нарушением сплошности и ослаблением конструктивного элемента.

Цель работы – экспериментальное исследование возможности применения магнитного метода неразрушающего контроля [1] для определения класса арматуры.

Для определения класса арматуры в железобетонных конструкциях теоретически возможно использование следующих подходов:

1. Определение по внешним признакам;
2. Определение по химическому составу стали;
3. Механическим испытанием отобранных образцов;
4. Косвенным методом неразрушающего контроля.

Однако в действительности первый способ для определения класса арматурных стержней является бесперспективным в силу того, что по нормативным документам одному и тому же виду соответствует арматура разного класса. Применение второго и третьего подходов для получения наиболее полных и достоверных данных уместно совмещать. В обоих случаях необходим отбор проб, что является сложной и трудоемкой задачей, и характеризуется недостатками, указанными выше.

На практике для контроля железобетонных конструкций могут быть использованы приборы, основанные на следующих методах неразрушающего контроля: радиационный, радиолокационный, ультразвуковой и магнитный. В работе использован магнитный метод, в связи с широким его использованием в обследовании железобетонных конструкций зданий и сооружений [2].

Магнитный метод основан на регистрации изменения комплексного сопротивления преобразователя при взаимодействии электромагнитного поля преобразователя со стальным арматурным стержнем железобетонной конструкции. Толщину защитного слоя бетона и расположение стальной арматуры в конструкции определяют на основе экспериментально установленной зависимости между показаниями прибора и контролируруемыми параметрами конструкции.

Для достижения поставленной цели был проведен ряд экспериментов с применением измерителей параметров армирования «Profoscope», «ИПА-МГ4.01» и «ИПА-МГ4» на 60 образцах одиночных арматурных стержней диаметром 6..28мм класса по прочности А-I, А-III, А-400, А-500С, А-V, Ат-800 [3, 4]. Измерения выполнялись с использованием немагнитных прокладок, имитирующих защитный слой, толщиной 20мм, 40мм и 60мм [5].

При проведении контроля арматуры с помощью неразрушающих методов необходимо учитывать, что они являются косвенными и неприменимы без частной градуировочной зависимости для каждого конкретного вида арматурной стали. Большинство производителей приборов снабжает прибор зависимостями только для

некоторых классов арматуры. Такая градуировка не является универсальной и ее использование в условиях отсутствия данных о фактическом классе арматуры приводит к существенному увеличению погрешности измерения.

Результаты эксперимента позволили произвести сравнительный анализ и сделать вывод о перспективности применения магнитного метода для контроля класса арматуры. На рис. 1 представлена сравнительная диаграмма, представляющая погрешность измерения защитного слоя при фактическом значении 20мм. На этой диаграмме видно, что погрешность для различных классов арматуры разная. Очевидно, что различная погрешность результатов измерений вызвана различными магнитными параметрами исследуемой арматуры.

Эксперименты были проведены при градуировочной зависимости для арматуры класса А-I. Как видно из диаграммы, средняя погрешность измерений для данной арматуры является наименьшей по сравнению с арматурой других классов и не превышает 5%. Данный эффект можно использовать при идентификации класса арматуры методом неразрушающего контроля.

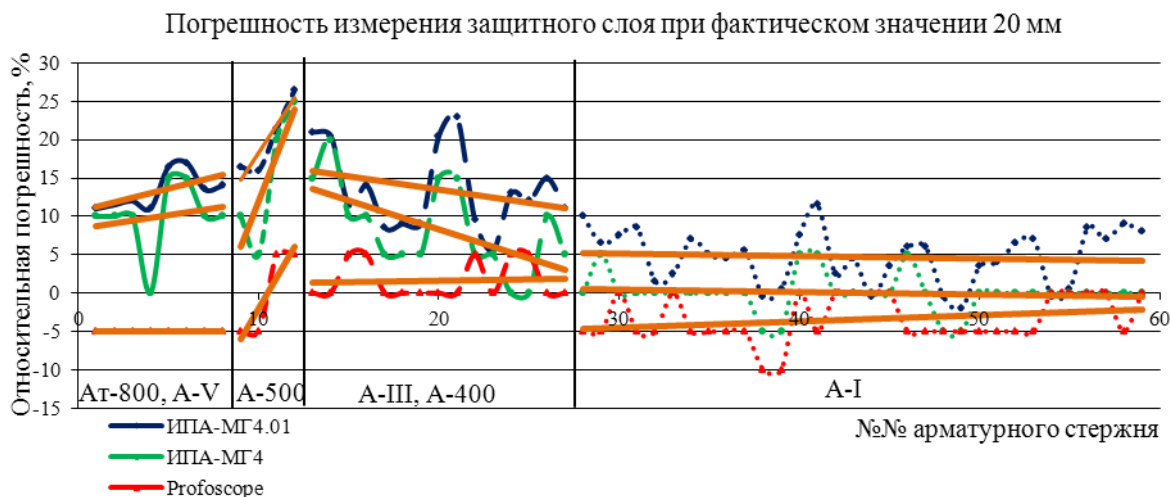


Рис.1

По результатам исследования сделан вывод, что применение магнитного метода для определения класса арматурных стержней в железобетонных конструкциях является перспективным и требует дальнейшего всестороннего исследования.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ 22904-93. Конструкции железобетонные. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры.
2. Пудов В.И. Магнитные методы для оценки состояния арматурной стали. IV Российская научно-техническая конференция «Ресурс и диагностика материалов и конструкций». – Екатеринбург, 2009 г.
3. ГОСТ 5781-82. Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия.
4. ГОСТ 10884-94. Сталь арматурная термомеханически упрочненная для железобетонных конструкций. Технические условия.
5. Гулунов В.В., Мотовилов А.В., Гершкович Г.Б. Особенности применения новых приборов неразрушающего контроля прочности бетона. – В мире неразрушающего контроля, 2005г, №2.