

## **МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ДЕФЕКТНЫХ ОПОР КОНТАКТНОЙ**

**Панфилов Дмитрий Александрович**

студент, Челябинского института путей сообщения, филиала ФГБОУ ВО УрГУПС, РФ, г. Челябинск

**Гулевич Никита Валерьевич**

студент, Челябинского института путей сообщения, филиала ФГБОУ ВО УрГУПС, РФ, г. Челябинск

**Семенова Мария Александровна**

преподаватель специальных дисциплин, Челябинский институт путей сообщения, филиал ФГБОУ ВО УрГУПС, РФ, г. Челябинск

Контактная сеть – это достаточно сложное техническое сооружение электрифицируемых железных дорог и в отличие от других устройств электрифицированной железной дороги, контактная сеть практически не имеет резерва, поэтому необходимо стремиться к ее более высокой надежности в условиях эксплуатации.

Диагностика железобетонных опор проводится с целью выявления остродефектных, дефектных и бездефектных опор и определения их остаточной несущей способности. Различают два вида диагностики: диагностику надземной части и диагностику подземной части опор.

В зависимости от рода тягового тока на электрифицированных участках необходимо проводить следующие виды диагностики:

- на участках переменного тока в основном должна осуществляться диагностика надземной части.
- на участках постоянного тока обязательно следует проводить диагностику обеих частей опор: подземной и надземной.

Поступающие для замены при эксплуатации и установки при реконструкции и обновлении контактной сети электрифицированных участков железобетонные центрифугированные стойки должны по всем параметрам и характеристикам соответствовать требованиям ГОСТ 19330-2013 и рабочей документации на них.

Опоры и фундаменты по состоянию в зависимости от вида дефектов, размеров повреждений подразделяются на остродефектные и дефектные [2].

Остродефектные опоры и фундаменты — это конструкции, состояние которых представляет угрозу безопасности движения поездов из-за возможного их разрушения, происходящего вследствие потери этими конструкциями своей несущей способности.

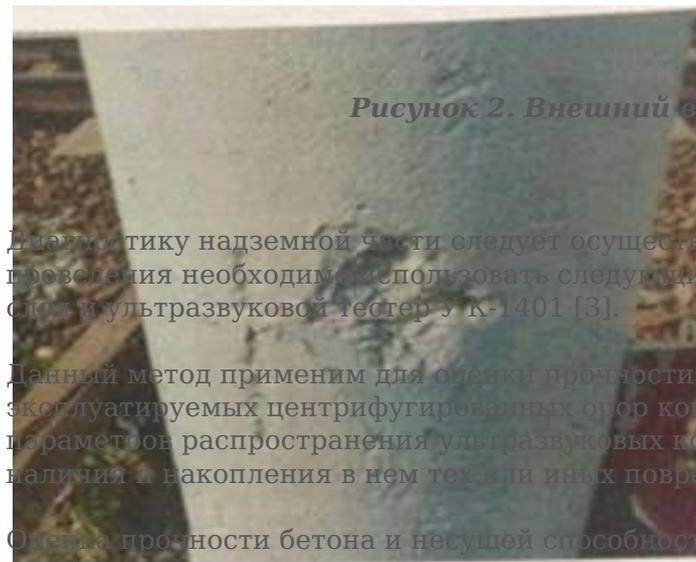


***Рисунок 1. Внешний вид остродефектной опоры***

Дефектные опоры и фундаменты - конструкции, у которых произошло снижение несущей способности. Однако остаточное значение ее достаточно для восприятия действующих на них нагрузок.



**Рисунок 2. Внешний вид дефектных опор**



Диагностику надземной части следует осуществлять ультразвуковым методом. Для ее проведения необходимо использовать следующие приборы: измеритель толщины защитного слоя и ультразвуковой тестер У К-1401 [3].

Данный метод применим для оценки прочности бетона и несущей способности эксплуатируемых центрифугированных опор контактной сети. Он основан на зависимости параметров распространения ультразвуковых колебаний от состояния и структуры бетона, наличия и накопления в нем тех или иных повреждений.

Оценка прочности бетона и несущей способности эксплуатируемых опор с помощью ультразвука производится по двум показателям:

- 1) По показателю П1, представляющему собой время распространения ультразвука в бетоне в поперечном по отношению к продольной оси опоры направлении на заданной базе измерений.
- 2) По показателю П2, представляющему собой отношение времени распространения ультразвука в поперечном направлении ко времени его распространения в продольном направлении опоры при одинаковой базе измерений в том и другом направлениях. Физически показатель П2 характеризует степень насыщения бетона микрповреждениями и является основным при оценке состояния стоек и их отбраковке.

Диагностику подземной части опор следует осуществлять:

- 1) Виброакустическим методом с применением прибора «Интроскоп-98.1 (1м)» [3]. Виброакустический метод предназначен для диагностики нераздельных консольных железобетонных опор, несущая способность которых уменьшается вследствие электрокоррозии арматуры в подземной части. В качестве основной характеристики в виброакустическом методе принят логарифмический декремент колебаний, определяемый на основании возбуждения, записи и обработки колебаний опор.

В зависимости от соотношения этих логарифмических декрементов опора может находиться в одном из трех состояний:

- в исправном;
- в начальной стадии электрокоррозионного повреждения арматуры без повреждения бетона и образования в нем трещин;

- в стадии интенсивной коррозии арматуры, образованием трещин и снижением несущей способности.

2) Ультразвуковым прибором А-1220 [3] без откопки подземной части опор. Ультразвуковой прибор А-1220 предназначен для диагностики анкерных болтов фундаментов металлических опор контактной сети.

Прибор А-1220 работает по принципу «Эхо-сигнала», при котором состояние болта оценивается по наличию и качеству отраженного от противоположного торца болта ультразвукового сигнала при его продольном прозвучивании:

- отсутствие отраженного от противоположного торца болта сигнала. В этом случае на поверхности болта отсутствует коррозия, контактная зона между болтом и вследствие этого сигнал уходит в бетон и рассеивается.
- появление отраженного от противоположного торца болта сигнала. В этом случае на поверхности болта образуется слой продуктов коррозии, контактная зона между болтом и бетоном нарушается, появляется отражающая сигнал плоскость.
- появление отраженных сигналов с глубины, составляющей меньше проектной длины болта. Это является признаком обрыва болта. В этом случае сигнал отражается от вновь образовавшейся в результате обрыва промежуточной поверхности.

Верх фундамента очищается от мусора, грязи, зарослей травы и кустарников, посторонних предметов. Затем обеспечивается доступ к головкам болтов. На подготовленную верхнюю плоскость болтов наносится слой акустической смазки. Затем включается прибор, датчик устанавливается на подготовленную плоскость болта и прижимается к ней. Одновременно наблюдают за сигналом на мониторе прибора и появлением отраженных сигналов.

По характеру и наличию отраженных сигналов в соответствии с признаками оценивается состояние болтов. В зависимости от вида и размера обнаруженных повреждений фундаменты относятся к дефектным или остродефектным.

Применение рассмотренных методов диагностики опор контактной сети позволяют содержать устройства контактной сети в технически исправном состоянии и обеспечивать безопасность движения железнодорожного транспорта.

### **Список литературы:**

1. ГОСТ 19330-2013 Стойки для опор контактной сети железных дорог. Технические условия. - М.: Стандартинформ, 2014. - 47 с.
2. Устройство и техническое обслуживание контактной сети / [В. Е. Чекулаев [и др.]]; под ред. А. А. Федотова. - М.: УМЦ ЖДТ, 2014. - 435 с.
3. Каталог оборудования, разрешенного к применению на электрифицированных железных дорогах России: утв. 20 декабря 2012 г. / [исполнитель: ПКБ ЭЖД ОАО «РЖД»] - М.: Техинформ, 2012. - 439 с.