

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА
ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ

В.А. ВОРОБЬЕВ

ГОУ ВПО «СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ЗАОЧНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Санкт-Петербург, Россия

При решении ряда практических задач таких как:

- дефектоскопия;
- поиск рудных месторождений и залегающих под землёй пластов воды;
- выбор метода неразрушающего контроля;
- выбор метода поиска объектов с определёнными физическими параметрами и ряда других задач;

возникает проблема выбора той или иной системы, позволяющей наиболее эффективно решать эти задачи.

В поисковых электромагнитных системах (ПЭС), используемых для решения такого рода задач, в качестве зондирующего сигнала используется или гармонический, или импульсный сигналы.

В статье сравниваются две однотипных ПЭС, работающие на гармоническом и импульсном сигналах по такому важному параметру, как отношение сигнал-помеха. Сравнительный анализ приведен для решения частной задачи – обнаружение объекта с заданными физическими параметрами, находящегося в проводящей среде. Такой класс задач возникает в частности в морской электроразведке. Для проведения сравнительного анализа выбрана система координат согласно рис. 1, а в качестве объекта – проводящая сферическая оболочка. Помехи в таких системах можно разделить на два класса. Помехи первого класса не зависят от уровня зондирующего сигнала излучателя. Поэтому, повышая уровень сигнала излучения и оптимизируя спектральные характеристики зондирующего сигнала, можно увеличить радиус реагирования. Уровень помех второго класса пропорционален величине момента излучающей антенны. Поэтому, если они – определяющие в системе, то единственной возможностью повышения радиуса реагирования является в этом случае подходящий выбор спектра зондирующего сигнала (с учетом обеспечения возможности классификации оболочки).

Наибольшими по спектральным уровням среди помех первого класса являются помехи за счет колебаний (в процессе движения носителя антенной системы) и деформации приёмной антенны в магнитном поле Земли, а также помехи за счет колебаний металлических частей носителя в указанном поле.

Среди помех второго класса наибольшими являются помехи за счет возбуждения излученным полем индукционных токов в металлических частях корпуса носителя, возбуждения индукционных токов в воде и грунте, помехи за счет относительных деформаций приёмной и излучающей антенн, помехи за счет наличия локальных проводящих неоднородностей на грунте.

Для оценки потенциальных возможностей метода в статье приведен сравнительный анализ отношения сигнал-помеха для указанных систем, когда определяющими являются помехи за счет возбуждения излученным полем индукционных токов в воде и грунте и помехи за счет относительных деформаций приёмной и излучающей антенн.

На основе решения задачи рассеяния гармонического и импульсного сигналов на оболочке [1] и выражений, полученных в работе для оценки уровня указанных помех, получен следующий результат: импульсная ПЭС, при прочих равных условиях и одинаковом отношении сигнал/помеха, позволяет обнаруживать объект поиска на расстояниях примерно в четыре раза больше, чем однотипная ей ПЭС, работающая на гармоническом зондирующем сигнале.

Таким образом, при решении задач такого класса импульсная ПЭС обладает существенным преимуществом перед однотипной ей – гармонической ПЭС.

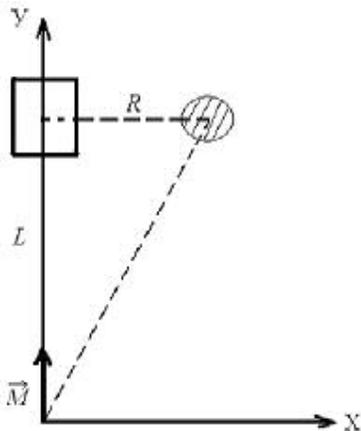


Рис. 1. Расчетная схема

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шайдуров, Г. Я. Импульсные электромагнитные системы поиска : монография / Г. Я. Шайдуров. – Красноярск : КГТУ, 1999 – 315 с.

E-mail: physics@nwpi.ru