

ИМПУЛЬСНЫЙ МЕТОД ПОИСКА И ОКОНТУРИВАНИЯ УГЛЕВОДОРОДНОЙ ЗАЛЕЖИ

Заяц Е.Ю., Янушкевич В.Ф.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Янушкевич В. Ф.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: Zayats@bsuir.by

Аннотация — Приведен анализ зависимости удельного затухания и скорости распространения ЭМВ от частоты следования импульсов и диэлектрической проницаемости при разработке методов основанных на использовании импульсных сигналов для поиске и оконтуривании УВЗ.

среде от частоты следования импульсов и диэлектрической проницаемости приводится в таблице 2.

1. Введение

С целью повышения точности определения границ УВЗ разработан импульсный метод поиска и оконтуривания углеводородной залежи. В способе исследуемый профиль облучают электромагнитной волной на фиксированной частоте f_1 , принимают отраженный сигнал, измеряют напряженность электрического поля отраженного сигнала в точках измерения исследуемого профиля и по аномальным значениям напряженности электрического поля отраженного сигнала определяют границу углеводородной залежи. Исследуемый профиль облучают видеоимпульсным сигналом с высокочастотной составляющей f_1 в диапазоне 0,9–6 МГц и частотой следования f_2 в диапазоне 40–120 кГц [1].

2. Основная часть

Наиболее важными параметрами, характеризующими возможности применения импульсных методов электроразведки, являются удельное затухание 1 и скорость распространения ЭМВ в среде 2 (временная задержка отраженного импульса в глубину до отражающей границы) [2].

$$\Gamma = \frac{1}{x} 20 \lg \left(\frac{E_0}{E(x)} \right) = 8,68 \alpha, \quad (1)$$

где x — единицы длины; α — коэффициент затухания.

$$v_{\phi} = \frac{c}{\operatorname{Re} \sqrt{\epsilon}}, \quad (2)$$

где c — скорость света; ϵ — диэлектрическая проницаемость среды.

В докладе приведен анализ зависимости удельного затухания и скорости распространения ЭМВ в среде от частоты следования импульсов и диэлектрической проницаемости.

Зависимость удельного затухания от частоты следования импульсов и диэлектрической проницаемости приводится в таблице 1.

Таблица 1

f , МГц	Значение диэлектрической проницаемости ϵ		
	3	10	20
	Удельное затухание Γ , дБ/м		
0,9	0,195	0,126	0,091
1	0,199	0,126	0,091
2	0,223	0,129	0,091
3	0,229	0,129	0,091
4	0,232	0,129	0,091
5	0,234	0,129	0,091
6	0,234	0,129	0,091

Зависимость скорости распространения ЭМВ в

Таблица 2

f , МГц	Значение диэлектрической проницаемости ϵ		
	3	10	20
	Фазовая скорость v_{ϕ} , м/с		
0,9	$1,428 \cdot 10^8$	$9,219 \cdot 10^7$	$6,657 \cdot 10^7$
1	$1,463 \cdot 10^8$	$9,266 \cdot 10^7$	$6,667 \cdot 10^7$
2	$1,63 \cdot 10^8$	$9,43 \cdot 10^7$	$6,7 \cdot 10^7$
3	$1,683 \cdot 10^8$	$9,46 \cdot 10^7$	$6,704 \cdot 10^7$
4	$1,703 \cdot 10^8$	$9,47 \cdot 10^7$	$6,7 \cdot 10^7$
5	$1,713 \cdot 10^8$	$9,477 \cdot 10^7$	$6,707 \cdot 10^7$
6	$1,719 \cdot 10^8$	$9,48 \cdot 10^7$	$6,707 \cdot 10^7$

Из таблиц видно, что для волн данного диапазона и более значения диэлектрической проницаемости практически не влияют на исследуемые параметры.

Из полученных данных следует, что в диапазоне коротких волн (3–30 МГц) действительная часть комплексной диэлектрической проницаемости, а следовательно и скорость распространения электромагнитной волны незначительно зависят от частоты и типа грунтов.

3. Заключение

Таким образом, при разработке методов основанных на применении импульсных сигналов для поиска и оконтуривания УВЗ при зондировании следует опираться на поставленные задачи. Так в зависимости от глубины залежи и размеров антенн следует выбирать соответствующий диапазон частот. Выбор значения высокочастотной составляющей f_1 в диапазоне 0,9–6 МГц обусловлен обеспечением требуемой величины ослабления видеоимпульсного сигнала и достижением приемлемых размеров антенн для зондирования залежи. Величина $f_2 = (40 - 120)$ кГц определяет диапазон однозначного измерения границ УВЗ.

4. Список литературы

- [1] Способ геозлектроразведки углеводородной залежи: пат. 2006.01 Респ. Беларусь, МПК G 01 V 3/12 / В.Ф. Янушкевич, Е.Ю Заяц, К.И. Кременя; заявитель Белорусский гос. ун-т инф-ки и радиоэл-ки. – № а 20150204; заявл. 10.04.15.
- [2] Финкельштейн, М.И. Подповерхностная радиолокация / М.И. Финкельштейн, В.И. Карпунин, В.А. Кутев, В.Н. Метелкин. – М.: Радио и связь, 1994. – 216 с.

The pulse method of exploration and delineation hydrocarbon deposit

Zayats E. Y., Yanushkevich V. F.

Scientific adviser: Yanushkevich V. F.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

Abstract - The analysis of the dependence of attenuation and propagation velocity of the electromagnetic wave pulse repetition frequency and the dielectric constant in the development of methods based on the use of pulsed signals for the exploration and delineation of CHD is given.