

Георадиолокационный экспресс-анализ состояния автодорожного туннеля Чакви-Батуми.

Одилавадзе Д.Т., Челидзе Т. Л.

Институт геофизики М.Нодиа, Алексидзе 1.

Метод георадиолокации возник два десятка лет назад и начал широко применяться спустя примерно десять лет, используя радиотехнические разработки и теоретические достижения электродинамики и новейшие компьютерные технологии /1,2,3,4/.

Объектом исследования георадиолокационным методом является верхняя (потолочная) часть автодорожного туннеля Чакви-Батуми. Целью работ было установление качества бетонного покрытия туннеля, в частности, обнаружение воздушных пустот в слое бетона.

Для обследования туннеля георадиолокационным методом был использован геолокатор „Зонд12-е,, , со штатной антенной 2 ГГц и программным обеспечением „ПРИЗМ 2.5,. Съёмка радиолокационных данных проводилась на высоте 8 м. от дорожного покрытия контактной приёмо-передающей антенной. С наивысшей точки автодорожного туннеля Чакви-Батуми был проведён один профиль от четвёртой секции на расстояние до 300 м.

На рис. 1 представлен георадиолокационный профиль в координатах время\трасса./3/

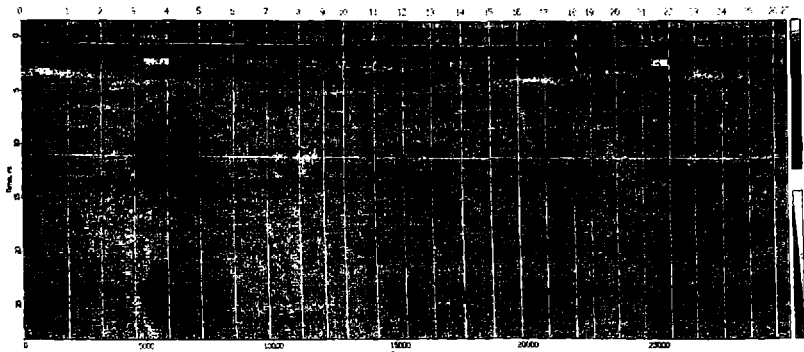


Рис.1. Центральный профиль потолочной (верхней) части автодорожного туннеля Чакви-Батуми в координатах время\трасса. На участках профиля 3-4 и 21-22 ярко выделились дифракционные картины, созданные металлическими частями вентиляционной системы в виде горизонтальных параллельных ограниченных полос. Видны также вертикальные узкие дифракционные полосы т.н., звон ,, электрических кабелей на участках 18 и 23-24.

Время возвращения отражённого радиолокационного импульса от поверхности материала с относительной диэлектрической постоянной (ОДП), отличной от таковой бетона /1,2,4/, фиксируется в наносекундах (нс) и нанесена на вертикальную ось координат /3/.

Радиолокационные трассы на профиле определяют величину, положение и изменение отражённого импульса. На данном георадиолокационном профиле зафиксировано до 30000 трасс.

На временной оси на отметке 7 нс. фиксируется ось синфазности, т.е. фиксируется наличие отличимой отражающей поверхности, затем следуют кратно повторяемые ее отражения.

На рис. 2 тот же георадиолокационный профиль представлен в координатах: глубина (м.) /расстояние (м.) от начала координат/3/.

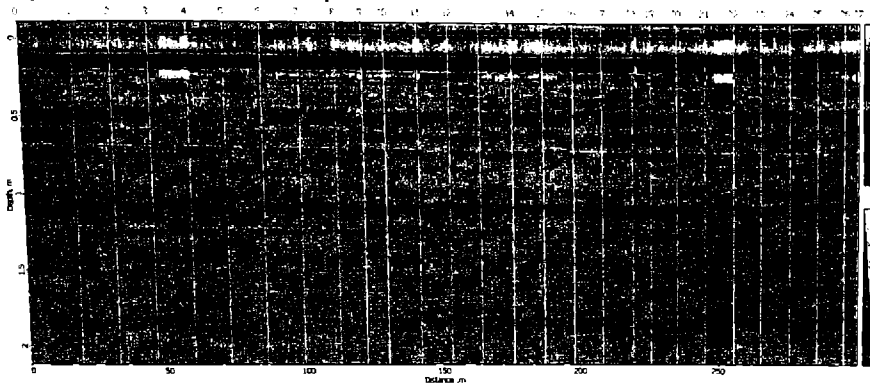


Рис.2 Координаты георадиолокационного профиля представлены на осях глубина (м.) /расстояние (м.), максимальные глубина и расстояниис соответственно 2 м. и 300 м.

Исходя из рис.2 можно отметить наличие распространения бетонного покрытия в основном на глубинах 0.4-0.5 м. Также видны выделенные дифракцией электромагнитной волны арматурные включения.

Граница отличимой среды должна находиться на глубинах 45-55см. и прослеживается вдоль всего профиля (кроме двух участков с вентиляционными конструкциями, которые создали помеху полезному сигналу).

На рис.3 и 4 на профиле представлены места нахождения арматуры и других объектов (имеющих возможность создать дифракционную картину), выделенные с помощью высокочастотного горизонтального фильтра, что также указывает на нахождение бетонного покрытия на глубине 45-55см.

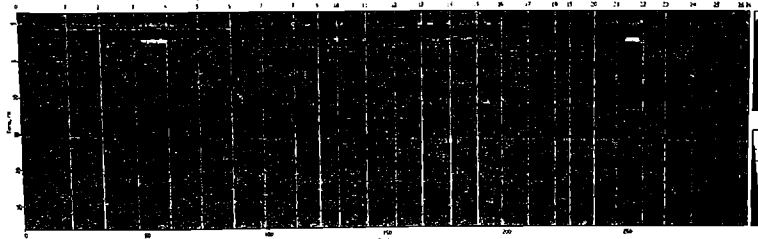


Рис.3. В координатах время /трассы с использованием высокочастотного горизонтального фильтра на профиле выделены места арматуры и других объектов, создающих дифракционную картину (чёрные кружки).

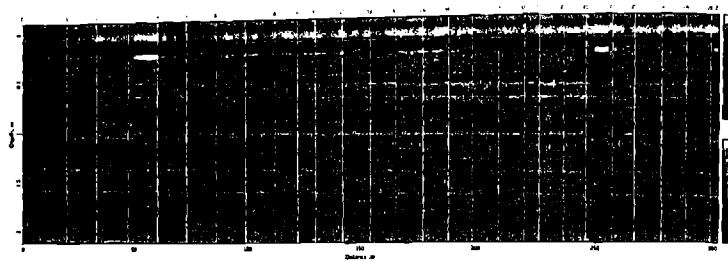


Рис.4. В координатах глубина\дистанция с использованием высокочастотного горизонтального фильтра на профиле выделены места арматуры и других объектов, создающих дифракционную картину (красные кружки). Это должно указывать на распространение бетонного покрытия до глубин 45-55см.

У значков 11 и 12 удалось зафиксировать дифракционные отражающие включения (проявились т.н. дифракционные параболические „усы”), для которых методом „компарации парабол $1/4$ /установлено их местоположение и радиолокационные параметры:

позиция-132.7м, глубина 0.58м, средняя относительная диэлектрическая постоянная сухого бетона -4, скорость эл.маг. волны 15 см.нс.

позиция 153.4м глубина 0.46м., средняя относительная диэлектрическая постоянная сухого бетона -4, скорость эл.маг. волны 15 см.нс.

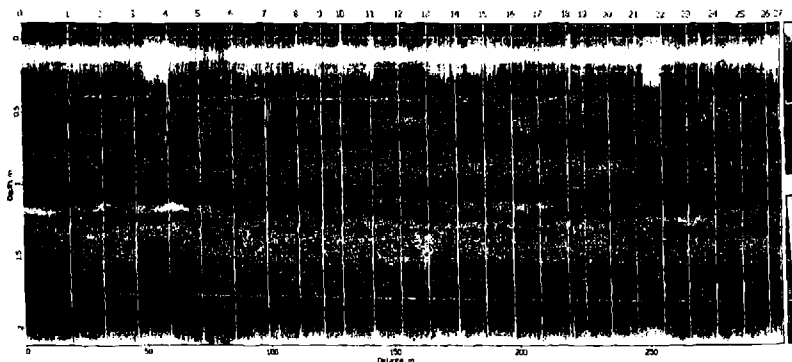


Рис.5. Результат обработки трасс исследуемого профиля методом преобразования Гильберта /3/ в координатах глубина\дистанция.

На рис .5 на уровне 40-45 см выделяются две тонкие зеленые полосы с нулевым отражением: возможно, это тонкая полоса гидроизоляционного материала.

Признаков, свидетельствующих о наличии воздушных пустот внутри или вблизи бетонного покрытия туннеля на исследуемой части этого (одного) георадиолокационного профиля с использованием 2 ГГц. антенны не установлено, что указывает на хорошее качество бетонных работ на исследованном участке.

ლიტერატურა

1. ВЛАДОВ М.Л., „Старовойтов А.В. Введение в георадиолокацию. Издательство Московского университета.2004.
2. Никольский В.В. Электродинамика и распространение радиоволн. МОСКВА „НАУКА“1978 .
3. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники.МОСКВА „ВЫСШАЯ ШКОЛА„,1978 г.
4. Yumes J. (Ed) . Unexploded ordnance detection and mitigation.DORDRECHT,THE NETHERLANDS„,SPRINGER” 2009.

ჩაქვი-ბათუმის ავტოსაბზარო გვირაბის გეორადიოლოკაციური შესარეს-ანალიზი

დ. ოდილავეძე , თ. ჭელიძე

რეზიუმე

გეორადიოლოკაციური მეთოდით კვლევის ობიექტს წარმოადგენს ჩაქვი-ბათუმის ავტოსაბზარო გვირაბის თაღის ზედა ნაწილი . სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა გვირაბის ბეტონის საფარის ხარისხის დადგენა , კერძოდ ჰაერის სიღრუეების აღმოჩენა ბეტონის ფენში.

გვირაბის გამოკვლევისათვის გეორადიოლოკაციური მეთოდით გამოყენებულ იქნა გეოლოკატორი „სონდ12-ე“, თავისი საშტატო ანტენით 2გც. სიხშირით და პროგრამული უზრუნველყოფით „პრიზმ 2.5“.

აღინიშნება ბეტონის საფარი ვრცელდება ძირითადად 0.4-0.5 მ. სიღრმეებზე.

ჩანს ელექტრომაგნიტური ტალღის დიფრაქციით გამოკეთილი არმატურის ჩანართები. დადგენილია ჭრილის გეორადიოლოკაციური პარამეტრები.

ჰაერის შემცველი სიღრუეების არსებობის დამადასტურებელი ნიშნები ამ ერთ პროფილზე, 2 გც. ანტენით არ სენიშნება, რაც მეტყველებს საკვლევე მონაკვეთზე შესრულებული ბეტონის სამუშაოების კარგ ხარისხზე .

ГЕОРАДИОЛОКАЦИОННЫЙ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ АВТОДОРОЖНОГО ТУННЕЛЯ ЧАКВИ-БАТУМИ

Одилавадзе Д.Т., Челидзе Т.Л.

Реферат

Объектом исследования георадиолокационным методом является верхняя (потолочная) часть автодорожного туннеля Чакви-Батуми. Целью работ было установление качества бетонного покрытия туннеля, в частности, обнаружение воздушных пустот в слое бетона. Для обследования туннеля георадиолокационным методом был использован геолокатор „Зонд12-е, „ с штатной антенной 2 Гц и лрграммным обеспечением „ПРИЗМ 2.5,„.

Отмечается наличие распространения бетонного покрытия в основном на глубинах 0.4-0.5 м. Также видны выделенные дифракцией электромагнитной волны арматурные включения. Установлены георадиолокационные параметры разреза.

Признаков, свидетельствующих о наличии воздушных лустр внутри или вблизи бетонного покрытия туннеля на исследуемой части этого (одного) георадиолокационного профиля с использованием 2 Гц. Антенны, не установлено, что указывает на хорошее качество бетонных работ на исследованном участке.

THE GEORADAR-TRACKING RAPID ANALYSIS OF A CONDITION OF ROAD TUNNEL CHAKVI-BATUMI

D. Odilavadze, T. Chelidze

Abstract

Object of research by a georadar-tracking method is the top (ceiling) part of a road tunnel Chakvi-Batumi. The purpose of works was establishment of quality of concrete layer, covering the tunnel, in particular, detection of air voids in concrete.

For tunnel inspection by a georadar-tracking rapid method the geolocator, Zond12-e, with regular antenna 2 GHz and software PRJSMS 2.5 has been used.

Concrete covering is basically registered on the distance (depths) of 0.4-0.5 m from the ceiling of tunnel. Also are visible diffractions of an electromagnetic waves from armature inclusions. Georadar tracking parameters of a profile are established.

Signs of air voids inside or close to tunnel concrete covering on an investigated part of this georadar-tracking profile with use of 2 GHz antenna it is not found, which indicates to high quality of concrete works on the investigated site.