

Рис. 2. Гістограма розподілу питомої магнітної сприйнятливості в досліджених ґрунтах міста Донецьк

Таким чином, для території міста Донецьк, враховуючи аномальні магнітні показники, рекомендовано системно проводити комплексні екогеофізичні та екогеохімічні дослідження з метою виявлення границі відповідних ареалів, видів забруднення та з'ясування джерел забруднення небезпечними для життєдіяльності елементами та хімічними сполуками. При цьому першим етапом таких робіт має бути крупномасштабне екодедоманітне картування території міста, основної його соціальної інфраструктури.

Висновки. Швидкісним, експресним та якісним методом моніторингу екологічного стану ґрунтових покривів міста може стати магнітний метод. Останнє підтверджується результатами отриманими нами вже на початковому етапі урбогеофізичних досліджень. Хімічне та промислове забруднення на території металопісів України відбивається у змінах магнітної сприйнятливості, яка в свою чергу корелюється з вмістом важких металів в ґрунтовому покриві. Враховуючи той факт, що ріст забруднення ґрунту, атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод важкими металами безпосередньо впливає на стан здоров'я населення, авторами пропонується розпочати широкомасштабні урбогеофізичні дослідження на територіях найбільш техногенно-забруднених та потенційно-небезпечних населених пунктах України.

1. Віжика С.А., Жуке М.Н. Стан природного та історичного середовища Києва. До концепції розвитку столиці // Моніторинг небезпечних геологічних процесів та екологічного стану середовища: Матер. VIII міжнар. наук. конф. Київ, 2007. 2. Рєва М.В., Овчужко В.І., Михаленко Л.І., Овчужко І.І. Екогеофізичне вивчення техногенного впливу на довідці // Моніторинг небезпечних геологічних процесів та екологічного стану середовища: Матер. VIII міжнар. наук. конф. Київ, 2007. 3. Evans M.E., Heller P. Environmental magnetism. Principles and Applications of Environmental Magnetism. – International Geophysics series, v. 86, Elsevier science (USA), 2003. 4. Deering J.A., Dann R.J.L., Hay K., Lees J.A., Loveland P.J., Maher B.A., Grady K.O. Frequency-dependent susceptibility measurements of environmental materials // Geophys. J. Int. 124, 1996. 5. Jekelička M., Hasso-Agoposovics A., Korciewicz B., Sukhorada A., Tyatina K., Kądziałko-Hafmoki M., Malvišvina Z. Magnetic properties of the profiles of polluted and non-polluted soils. A case study from Ukraine. Geophys. J. Int. 2004. 6. Мейсодж О.І., Сухоград А.В. Урбогеофізика в Україні. Стан проблеми // Моніторинг небезпечних геологічних процесів та екологічного стану середовища: Матер. VIII міжнар. наук. конф. Київ, 2006. 7. Shilton V.P., Booth C.A., Smith J.P., Glass P., Mitchell D.J., Williams C.D. Magnetic properties of urban street dust and their relationship with organic matter content in the West Midlands, UK // Atmospheric Environment, 2005, v. 39, Magnetic properties of urban street dust and their relationship with organic matter content in the West Midlands, UK // Atmospheric Environment, 2005, v. 39, issue 20, p. 3651-3659. 8. Shu J., Deering J., Morse A., Yu L., Yuan N. Determining the sources of atmospheric particles in Shanghai, China, from magnetic and geochemical properties // Atmospheric Environment, 2001, v. 35, issue 15. 9. Maher B.A., Moore C., Matzka J. Spatial variation in vehicle-derived metal pollution identified by magnetic and elemental analysis of roadside tree leaves // Atmospheric Environment, 2008, v. 42, issue 2. 10. Sukhorada A., Menshov A. Magnetic properties of the typical Ukraine soils. Results of the investigations // Journal of the Balkan Geophysical Society, Vol. 8, 2005. 11. Почва, город, экосфера / Под общей ред. акад. РАН Г.В. Добровольского. – М., 1997. 12. Gautan P., Blaha U., Appel E., Neupane G. Environmental magnetic approach towards the quantification of pollution in Kathmandu urban area, Nepal // Physics and Chemistry of the Earth, 2004, v. 29, issue 13-14.

Надійшло до редакції 13.02.08.

УДК 551.3:550.83

Д. Чомко, канд. геол. наук, О. Крамаренко, канд. геол.-мін. наук, Мох'д А.Тх. Маджалі, асп.

ЕФЕКТИВНІСТЬ МЕТОДУ ПРИРОДНОГО ІМПУЛЬСНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛІ В ОБЛАСТІ ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

На реальних прикладах показано, що достатньо ефективним методом дослідження напружено-деформованого стану (НДС) конструкцій є метод імпульсного електромагнітного поля Землі (ІЕМПЗ)
It is rotined on the real examples, that by the effective enough method of research tensely deformed there is a method of the impulsive electromagnitic field of Earth the state of constructions

В процесі розробки проєктів для будівництва, реконструкції та експлуатації будівель, споруд, напірних трубопроводів, дорожніх розв'язок на перетині автомобільних доріг із залізничними коліями та інженерними комунікаціями, дорожнього насилу, автотунелів, тунелів, підірваних стін і інших штучних споруд, при дослідженні напружено-деформованого стану системи ґрунтова основа – конструкція' акрай необхідно виявляти аномальні зони стискування і розтягування. Особливо це актуально в складних інженерно-геологічних умовах, де розвинені карстові, зсувні та селєві процеси, в зонах підвищеної сейсмічності і тектонічної роздробленості порід, на привибкових ділянках скілів, на території широкого розвитку ґрунтів із специфічними властивостями (набухачих, просадочних і слабких).

© Д. Чомко, О. Крамаренко, Мох'д А.Тх. Маджалі, 2008

Досвід останніх семи років, накопичений НПФ "ГЕОСФЕРА" [4], доводить, що достатньо ефективним методом дослідження напружено-деформованого стану (НДС) конструкцій є метод імпульсного електромагнітного поля (ІЕМПЗ).

Коротка характеристика методу ІЕМПЗ

Метод природного імпульсного електромагнітного поля землі (ІЕМПЗ) заснований на явищі електромагнітної емісії в мінералів-діелектриках, який виникає під дією механічної напруги [1].

ІЕМПЗ проявляється у вигляді швидко йдучих один за одним пачок імпульсів електромагнітного поля. Їх амплітуди залежать від відстані до джерела ІЕМПЗ, геометрії джерела, інтенсивності та динаміки, що проходять під впливом механічної напруги та електромагнітних явищ [3].

Джерела ІЕМПЗ, що спостерігаються, як правило, знаходяться на невеликих глибинах (від перших метрів до десятків метрів). Це масиви прських порід, в яких під впливом механічних напруг відбуваються необоротні деформації зерен мінералів-діелектриків або розривання капілярів, заповнених ґрунтовими водами.

В процесі вивчення ІЕМПЗ фіксуються заміри кількості проходження електромагнітних імпульсів в одиницю часу. Імпульси мають різну форму та амплітуду, яка перевищує встановлений апаратний поріг. Основними характеристиками ІЕМПЗ є інтенсивність та динамічна напруга поля.

Ефективність методу природного імпульсного електромагнітного поля Землі на підставі досліджень, виконаних НПФ "Геосфера" в різні роки, ілюструється наступними прикладами:

1. Підпірна стінка в основі об'ялового схилу на території ХПУ в м. Харкові.

Конструкція стінки має незначні деформації, які проявляються у вигляді волосяних тріщин і незначних горизонтальних зсувів окремих блоків. Глибина закладання стінки 1,2 м. Дослідження НДС конструкції показали, що вздовж стінки формуються вузькі зони розтягування, пов'язані з локальними ділянками перенапруження схилу, де коефіцієнт стійкості близький до одиниці, тобто схил знаходиться у стадії граничної рівноваги.

2. Тунель водопрпускового колектора в тілі греблі через Саржин Яр в м. Харкові.

Основною задачею було визначення можливості подальшого використання цього тунелю для скидання водотоку у зв'язку з прокладкою над ним лінії метро. В результаті виконаних робіт встановлено повна непридатність досліджуваного тунелю для подальшої експлуатації. Велика частина конструкції вже вичерпала свою несучу здатність. Над тунелем місцями сформувалася арочний ефект, коли напруги в тілі греблі сприймаються ґрунтовим масивом і не передаються повністю на конструкцію. Місцями відзначено скручування конструкції. В певних місцях, на присхилових ділянках, де концентруються максимальні дотичні напруги, встановлено локальне стиснення тунелю.

3. Колони зовнішнього фасаду 14-ти поверхового навчального корпусу ХПУ в м. Харкові

Вздовж східного фасаду всі колони в основі деформовані. Деформації виражені у вигляді похилих тріщин, шириною розкриття яких коливається від 5,0 до 15,0 мм, місцями деформації супроводжувалися „пострілами“ бетону. На основі детального обстеження встановлено, що під впливом осового тиску (основа колон упирається в ростверк пали), відбувається неоднорідне стискування конструкції колон, при цьому вектор напруг направлений на південно-східну грань (напруження виявляються лише три грані – рис 1). Цей приклад доводить перспективність методу при обстеженні опор мостів, естакад і рамних конструкцій.

4. Будівля собору в м. Харкові.

Деформації стін північного і південного фасаду виникли при реконструкції будівлі (були зняті перекриття в підкупольній частині).

Вивчення напруженого стану цоколя і ґрунтового масиву показало:

- деформації конструкції не пов'язані з ґрунтовими умовами;
- розкриття тріщин відбувається, на північному і південному фасадах;

— в міру розкриття тріщин в центральній підкупольній частині відбувається розходження торцевих частин будівлі (західного фасаду на захід, східного - на схід) на 50 – 60 мм; центральна частина будівлі має крен в південному напрямі на відмітці 138 м (відхилення площини південного фасаду від вертикалі складає 45 мм в профілі I і на 80 мм в профілі III);

— максимальні напруги концентруються в межах верхньої частини цоколя південного фасаду на відмітках 124 – 126 м; тріщини на південному і північному фасадах знаходяться у стадії розвитку; в ґрунтовому масиві вздовж східного фасаду відмічається зволоження ґрунтів за рахунок витоків з підземних водонесучих комунікацій, відсутність стоку зливових і талих вод, а також баражної дії фундаментів навколишніх будівель;

— під кутом до досвіг вісі будівлі передбачається наявність засиланого підземного ходу на глибині 15 -17 м, який не може впливати на стійкість конструкції.

Зсувом охоплено площа 5 га. В зоні зсувеного ризику опинилися 87 житлових будинків, 25 з яких зруйновано. В зоні голови зсуву будівлі зазнавали розтягуючі напруги. Тут фасади робити діагональними і вертикальними тріщинами з шириною розкриття до 0,4 м. В язиковій частині, де ґрунтовий масив зазнає, в основному, стискуючі напруги, окрім вертикальних і діагональних тріщин, в цокольній частині з'являються горизонтальні тріщини з амплітудою горизонтального зсуву до 0,1 м. На карті інтенсивності ІЕМП чітко видно зону концентрації зсуваючих і утримуючих сил, де значення електромагнітних імпульсів однорідні і приблизно дорівнюють фоновим. Подібна інформація надзвичайно важлива для прийняття проектних рішень при розробці проекту інженерного захисту зсувонебезпечних територій.

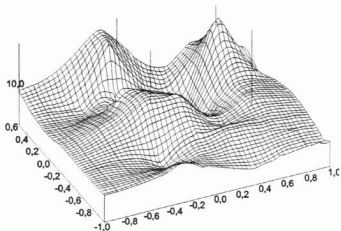


Рис. 1. Діаграма динамічної напруги ІЕМПЗ в основі колони

5. Зсувний схил по вул. М. Тореза в м. Краматорську.

Наведені приклади (їх кількість обмежена рамками статті) показують наскільки широкий діапазон задач, які можна вирішувати методом ІЕМПЗ. Особливу привабливість мають низька собівартість, інформативність і оперативність зйомки в порівнянні з іншими геофізичними методами. В польових дослідженнях задіяні 2 виконавці, протягом робочого дня збирається інформація по 800 - 1000 точкам спостережень. Обробка інформації проводиться з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

1. Воробьев А.А. Прямое преобразование механической энергии в электрическую на основе дефектной структуры твердого тела // ДСП в ВИНТИ. - Ч. 2, № 3458-76. - Томск, 1976. 2. Воробьев А.А., Ширлов В.Д., Захаровский Л.А., Евсеев В.Д. О природе электромагнитных волн, излучаемых пластичными грунтами при их нагружении. Проблемы нефти и газа Тюмени. - 1974, Вып.24. 3. Воробьев А.А. Равновесие и преобразование видов энергии в недрах. Изд-во ТГУ, Томск. - 1980. 4. Kramarenko O.A., Reshetov I.K., Mohid A. Th Majali. On the possibility of using the method of impulsive electromagnetic field of earth in the domain of engineering pioneering. - Jordanian geologists journal :Amman-jordan. - 2006. - N 2.

Надійшла до редколегії 13.02.08.

УДК 650.832

О. Опійник, асп.

ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ДІАГРАМ ПОВНОЇ ЕНЕРГІЇ ПРУЖНИХ ХВИЛЬ НА ПРИКЛАДІ СВЕРДЛОВИНИ №22 МАЛОСОРОЧИНСЬКОЇ ПЛОЩІ

Досліджені карбонатні колектори свердловини №22 Мали-Сорочинці за допомогою комплексу методів ГДС. Проведена інтерпретація діаграм повної енергії, з використанням методики "опорного" пласта. Співставлені отримані результати з даними випробувань пластів на трубах (ВПТ).

The explored carbonate rocks-reservoir of borehole №22 Mali-Sorochinzi was explored with the help of logging data. An interpretation of full energy with the help of basic layer is presented. The received intervals of tides were compared with well test data.

Постановка проблеми. Реєстрація діаграм повної енергії акустичного сигналу розпочата ще у 1977 році. Приводом для цього стала низька якість запису динамічних характеристик пружних хвиль.

Причина низької якості "стандартних" акустичних параметрів міститься в самих призначених для реєстрації параметрах. Дійсно, серійною апаратурою реєструються динамічні характеристики якогось одного типу хвилі (Р, S, L), при цьому не враховується та обставина, що перетворення енергії випромінювача свердловинного приладу в по-вадвожно та інші типи хвиль залежить від ряду неконтрольованих і неспійняних в часі факторів, головним з яких є кут зустрічі хвилі зі стінкою свердловини.

Навіть в ідеальному випадку, при відсутності перерозподілу енергії в середині хвильового пакету та при задовільній якості діаграм основного та дублюючого заміру амплітуд і ефективного затухання, вибір характеристик пружних хвиль не можна назвати вдалими. Все вищезазначене можна довести шляхом аналізу алгоритму, що відповідає так званому ефективному затуханню

$$\alpha = 1/R \cdot 20 \lg(A_1/A_2), \tag{1}$$

де R = R₁ - R₂ - база приладу; A₁ і A₂ амплітуди хвиль від дальнього і ближнього випромінювача.

Значення амплітуд A₁ та A₂ можна записати:

$$A_1 = \sqrt{Q_1} \cdot e^{-\alpha R_1} \cdot \frac{1}{R_1^n} \quad \text{та} \quad A_2 = \sqrt{Q_2} \cdot e^{-\alpha R_2} \cdot \frac{1}{R_2^n} \tag{2}$$