

УДК 528

Ярошенко В.М., Гладких І.І., Капочкін Б.Б.

Одеська державна морська академія

ОСОБЛИВОСТІ АВАРІЙ ОДЕСЬКОЇ МЕРЕЖІ ГАЗОПРОВІДІВ ЯК ВІДОБРАЖЕННЯ РІЗНИХ ТИПІВ ДЕФОРМАЦІЙ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ

© Ярошенко В.М., Гладких І.І., Капочкін Б.Б., 2000

Сьогодні вирішення питань районування територій за небезпечними природними впливами здійснюється шляхом виготовлення довгострокових карт, наприклад, сейсморайонування, повеней, карстової безпеки, що є нормативними документами для упорядкування будівельних норм і правил (БНіП). Водночас існує думка спеціалістів про те, що довгострокові карти районування принципово не можуть служити достатньою основою для прийняття оперативних рішень з попередження надзвичайних ситуацій. Необхідно мати середньострокові і короткострокові прогнози небезпек і на їхній основі прогнозувати виникнення надзвичайних ситуацій [1].

Що стосується сейсмічного ризику, то карта ОСР-78, на думку спеціалістів, виявилася неадекватною реальним природним умовам. Протягом останнього двадцятиріччя практично щорічно виникали руйнівні 8-9 і навіть 9-10 бальні землетруси в зонах, безпека яких за цією картою виявилася заниженою щонайменше на 2-3 бали. До них належать і Спитакська (1988 р.), і Нафтогорська (1995 р.) катастрофи [2].

Сейсмічні землетруси та обводнювання ґрунтів під впливом геодинамічних напруг призводять до різкої зміни фізико-механічних властивостей цих ґрунтів та зсувних процесів, супроводжуються еманцією газів глибинного походження (котрі можуть помилково прийматися за викиди з газопроводів).

Існує думка про те, що землетруси виникають як наслідок інтенсивних деформацій форми планети, що мають циклічний або, як можна висловитися, “хвильовий характер”. Природа таких деформацій, очевидно, пов’язана з напругами в земній корі, що викликаються динамічними процесами з різними просторово-часовими масштабами, такими, як короткоперіодні зміни форми і розмірів Землі, до яких належать припливи у твердому тілі Землі, розростання океанічного дна у зонах спредингу. Але відомі порівняння активізацій довгоперіодних коливань з сейсмічністю в часі показують, що максимальна сейсмічна активність спостерігалась або на фоні вже існуючого зростання амплітуд довгоперіодних коливань, або після його згасання. Важливо, що коливальний процес реакції Землі на сильні землетруси має меншу амплітуду, ніж коливання, що випереджають землетруси. По-іншому, це можна сформулювати так. Наша планета схильна до складних різноперіодних деформацій. Часто буває, що в результаті таких деформацій пружні коливання закінчуються непружними – землетрусами.

Нашими попередніми дослідженнями показано, що поряд із сейсмічною безпекою, існує безпека асейсмічних геодинамічних рухів, які супроводжуються техногенними аваріями [3,4,5,6,7,8,9] і руйнуванням будівель [10]. Регіонально результати досліджень на півдні України збігаються з аналогічними результатами досліджень на інших територіях [11,12,13].

Впливи геодинамічних чинників на трубопроводи об’єднують: крипові рухи (однонаправлені асейсмічні рухи блоків земної кори), що призводять до деформацій і

руйнацій трубопроводів; **реверсні** зворотно-поступальні рухи на **межах** блоків земної кори, що викликають порушення герметичності **з'єднань труб**, а також явища “утоми металу”, яке може призвести, зрештою, до руйнацій трубопроводу.

Особливо важливо розглянути **питання** взаємозв'язку аварійності газових **мереж** як прояву пластичних **деформаційних** процесів, а сейсмічності – як прояву **непластичних** деформацій. У цьому аспекті має зміст вивчення ситуації у серпні 1999 р., коли катастрофічні сейсмічні прояви відзначалися в Туреччині, недалеко від нашого регіону.

На основі матеріалів світового каталога землетрусів за 1999 р. нами були зроблені **такі висновки**. **Увесь** травень і до середини червня відзначався рівномірний розподіл землетрусів у часі (30-50 землетрусів на планеті), а з другої половини червня до середини серпня спостерігалася активізація сейсмічності планетарного масштабу (рис.1). У цей період щодоби відбувалося 50-80 сейсмічних подій.

Період характеризувався збільшенням кількості землетрусів також і уздовж осі **Серединно-Атлантичного** хребта, від 30 градусів північної широти і вище. Сейсмічні події в районі **Серединно-Атлантичного** хребта, які ілюструють активізацію напруг у районі **спредінгу**, відбувалися виключно в дні **сизигійних припливів** у твердому тілі Землі і стимулювалися процесами планетарного масштабу. Час максимального **зростання** напруженого **стану** земної кори приливного генезису в період місячного і сонячного **затемнення** можна зарахувати до періоду сейсмічного затишшя планетарного характеру, що пов'язується з накопиченням тектонічних напруг.

Природно припустити, що в періоди **затемнень** (екстремальних деформацій, **пов'язаних** зі зміною напружено-деформованого **стану** форми Землі через вплив астрономічних **чинників**) інтенсивність гравітаційних хвиль на поверхні Землі різко зростає. Коливання, що **виникають** після землетрусів, нерідко зростають (замість убування) протягом **декількох** діб. Подібність **спектрального складу** коливань, **пов'язаних** із сейсмічністю, і власних коливань, не **пов'язаних** із нею, **служить свідченням** реальності деформацій Землі процесами, не **пов'язаними** із сейсмічністю.

Матеріали **деформаційних** проявів, що відображаються в змінах інтенсивності аварійності газових **мереж**, доводять, що в періоди активізації сейсмічності і в період сейсмічного затишшя глобального масштабу **відбулися** зміни **деформаційних** процесів на півдні України. Безпосередньо перед червневою 1999 р. активізацією сейсмічності глобального масштабу, 16 червня, **відзначалось** короткочасне, але винятково інтенсивне збільшення **розривів** газових **мереж**, що можна **розглядати** як прояв **пластичних деформаційних** процесів хвильової природи (рис.1). **Такий** сплеск аварійності **відбувся** також 13 серпня, за 3-4 доби до активізації **непластичних** деформацій у Туреччині, з яким були **пов'язані** катастрофічні землетруси. Під час землетрусів, у період інтенсивного регіонального стиску блоків земної кори можна припустити різке зниження інтенсивності **міжблокових** коливальних процесів за **рахунок** тертя. Одразу після зниження рівня сейсмічності в Туреччині і **зменшення міжблокового** тиску, хвильові процеси, які провокують розриви газопроводів, відновилися. Слід зазначити, що **аналізований** період часу дійсно характеризувався **потужними міжплитовими** напругами. Практично **всі** землетруси **відбулися** або в зонах **серединно-океанічних** хребтів (місцях “народження” нової земної кори), або в зонах **субдукції** (місцях поглинання **старої** океанічної земної кори), що завжди **пов'язано** з глобальними **деформаційними** процесами. Враховуючи сейсмічну інформацію, яка надана USGS в **аналізований** період, **спредінг** навколо **Африканського** континенту очевидно зупинив **рухи** Європи на південь, у результаті чого в **Середземноморській** зоні колізій **відбулася** **множина** сейсмічних подій, із котрих найбільш руйнівним було Турецьке 17 серпня 1999 р.

Після розгляду процесу прояву **геодинамічних рухів пластичного і непластичного** характеру влітку 1999 року, були вивчені особливості фазових **погоджень тижневого і півмісячного** циклів періодичностей газових аварій (рис. 2).

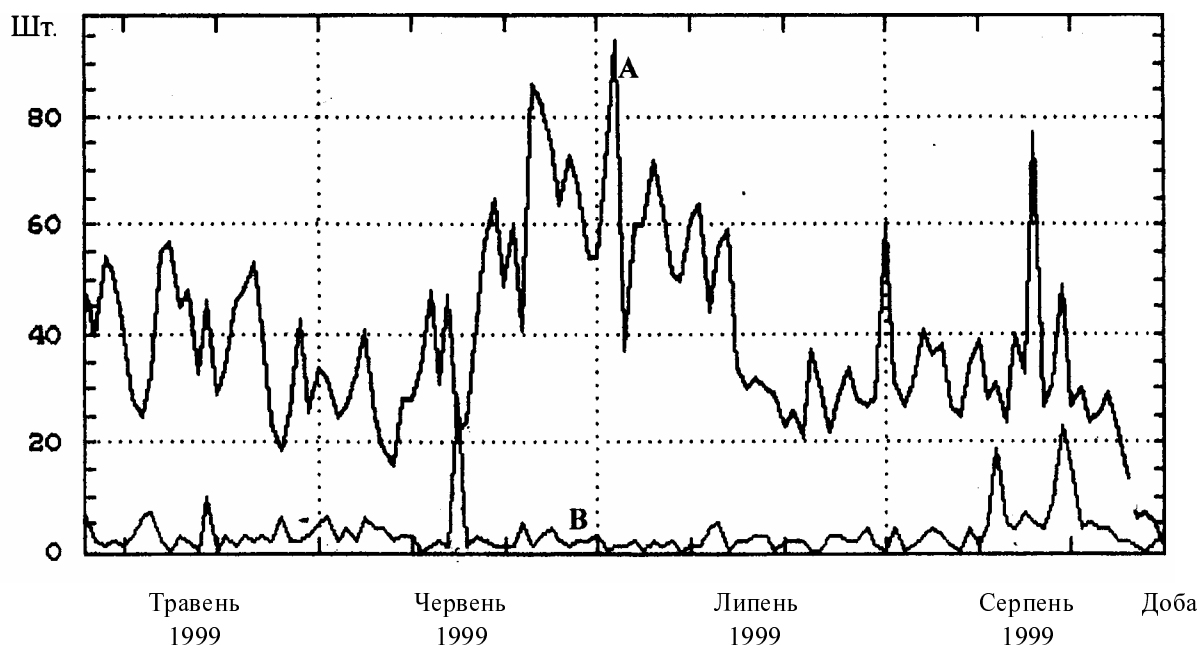


Рис.1. Мінливість глобальної сейсмічності (А) і добової кількості аварій (В) мереж газопроводів ВАТ “Одесагаз”

Умов. од.

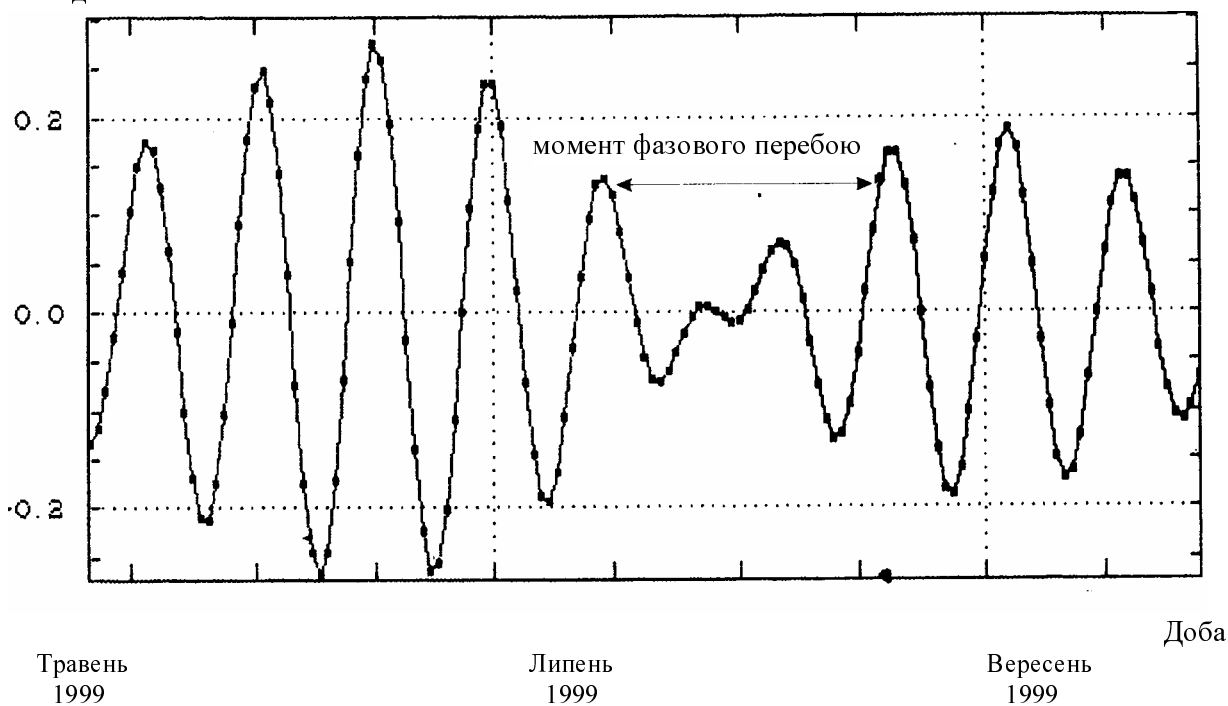


Рис.2. Зміна в часі фази півмісячної гармоніки аварійності мереж газопроводів ВАТ “Одесагаз” в період змін напружено-деформованого стану земної кори перед землетрусом в Туреччині 19.08.1999 р.

Гармоніки, після зниження амплітуди в середині липня, у серпні відновили **старий** рівень, але після різкого **зменшення** амплітуди, у третій декаді липня, **відбувся** фазовий збій півмісячної гармоніки на 75 градусів (70–80 год). Фазові **зсуви** в циклічних процесах аварійності, у період інтенсивного **зростання** тектонічних напруг, у період суттєвої якісної зміни властивості земної кори передавати хвилі різного масштабу, мають винятково важливе теоретичне значення. Як аналог виявленого процесу можна навести явище варіацій швидкостей сейсмічних хвиль перед землетрусами [14].

1. Шахраманьян М.А., Нигметов Г.М., Ларионов В.И., Суцев С.П. Мониторинг комплексного риска чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации // *Мат. конф. “Опыт комплексного изучения геофизических полей для целей сейсмопрогноза”*. 13-15 мая 1998 г., пос. Зеленый Московской области. М., 1998. С.9–10. 2 Уломов В.И. Общее сейсмическое районирование территорий России и сопредельных регионов // *Мат. конф. “Опыт комплексного изучения геофизических полей для целей сейсмопрогноза”* 13-15 мая 1998 г., пос. Зеленый Московской области. М., 1998. С.13–14. 3 Kapochkin B.B., Yaroshenko V.N., Isakov M.I., Kucherenko N.V. Singularity of geodynamic movements in 1996-1998 // *24 General Assembly of European Geophysical Society / Geodesy // Gaaga, 1999*. 4. Yaroshenko V.N., Kapochkin B.B. Geodynamic motions in the south of the Ukraine and the European seismicity of 1998-1999 // *25 General Assembly of European Geophysical Society / Geodesy // Nice, 2000*. 5. Ярошенко В.Н., Капочкин Б.Б. Причины резкого роста аварийности коммуникационных сетей, возможные экологические последствия // *Экологические проблемы Черного моря. Одесса, 1999. С.110–115*. 6. Ярошенко В.Н., Гладких И.И., Капочкин Б.Б. Долгосрочное прогнозирование геодинамических движений в Одесском регионе // *Экологические проблемы городов, рекреационных зон и природоохранных территорий. Одесса, 2000. С.274–280*. 7. Ярошенко В.Н., Гладких И.И., Капочкин Б.Б. Сейсмические и криповые движения, оперативный прогноз аварий одесских городских газовых сетей // *Экологические проблемы городов, рекреационных зон и природоохранных территорий. Одесса, 2000. С.274–280*. 8. Ярошенко В.Н., Гладких И.И., Капочкин Б.Б. Геодинамические движения и аварии одесских городских газопроводов // *Инженерная геодезия. 2000. Вып.43. С.178–180*. 9. Yaroshenko V., Gladkikh I., Kapochkin B. Geodynamics as a factor of accidents risk for the objects which are geologically dangerous. The perspectives of prognostication // *Ecological problems in the Black sea. Odessa, 2000. P. 96-101*. 10. Капочкин Б.Б., Нагребцкий В.С., Кучеренко Н.В. Эндогенные причины обрушения строений в г. Одессе // *Тез. докл. III научно-практической конференции Одесской Региональной Академии Наук, Одесса, 1999. С.93–94*. 11. Шереметьев В.М. Мониторинг гидрогеодеформационного поля Земли – основа системы оперативного прогноза техногенных аварий и катастроф // *Разведка и охрана недр. № 6. 1996*. 12. Шереметьев В.М. Краткие итоги десятилетнего изучения гидрогеодеформационного поля Земли в Краснодарском крае // *Мат. конф. “Опыт комплексного изучения геофизических полей для целей сейсмопрогноза”* 13-15 мая 1998 г., пос. Зеленый Московской области М., 1998. С.56–59. 13. Солодилов Л.Н., Померанцева И.В., Грешников Г.А., Артемьев Г.А. Выбор площадок под строительство по комплексу геофизических методов // *Разведка и охрана недр. 1998. № 2. С.31–35*. 14. Scholz C.H., L.R. Sykes and Y.P. Aggarwal 1973 *Earthquake prediction; A physical basis, Science, 181, 893-810*.