

засвідчено, що розміри ядра перерізу залежать як від фізико-механічних властивостей бетону, так і від рівня завантаження елемента поздовжньою силою  $N$ .

*Література:*

1. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. ДБН В.2.6-98:2009 / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с.

2. Конструкції будинків та споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 118 с.

**UDK 528.481**

### DYNAMICS OF LOCAL VERTICAL LAND MOTIONS DEPENDING ON THE TERRAIN

**Pavlyk V., Kutnyi A.**

*Poltava Gravimetric Observatory of the Subbotin Institute of Geophysics of the NAS of Ukraine,*  
[vgpavlyk@gmail.com](mailto:vgpavlyk@gmail.com)

**Kariuk A.**

*National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»,*  
[ab.Kariuk\\_AM@nupp.edu.ua](mailto:ab.Kariuk_AM@nupp.edu.ua)

High-precision observations of the dynamics of the ground are always distorted by the influence of external factors of hydrometeorological origin. Such factors include fluctuations in the groundwater level, changes in temperature and atmospheric pressure, hydrological loads, variations in the moisture of the upper layers of the ground due to evapotranspiration, etc. [Lyon et al., 2018; Vittuari et al., 2015]. Therefore, taking into account or methodologically excluding exogenous factors is a necessary condition for reliable interpretation of the results of monitoring tectonic or technogenic deformations of the surface of the land.

The ideal place for studying local vertical land motions (VLM) is the geodynamic polygon (GP) located in Poltava Gravimetric Observatory. There are practically no tectonic and technogenic movements of the ground. The polygon has 27 benchmarks with a depth of 1 m. All surface benchmarks are located along a line about 600 m long, which crosses a gentle ravine in the direction from north to south. The soils at the GP are medium loamy. The maximum height difference at the polygon reaches 19 m.

Observations were carried out by the repeated leveling method over a period of 33 years from 1987 to 2020. According to the results of observations, it was found that the trend and magnitude of slow movements of individual benchmarks differ significantly from each other. To study the dependence of the trend of the movements of the benchmarks on their location, we selected 4 sections of the GP with different terrain. Benchmarks located on a conditionally flat terrain were included in the first group (eight benchmarks in total). Leveling marks of the second group are located on the northern slope of the polygon (ten benchmarks in total). The third group consists of only one benchmark 23. It is located in the lowest place of the GP near the stream. We have included the benchmarks of the southern slope of the polygon (eight benchmarks in total) in the last fourth group. Each of the selected groups of leveling marks has its own characteristics of slow movements. Figure 1 shows the average dynamics of vertical movements of the benchmarks of each of the selected groups.

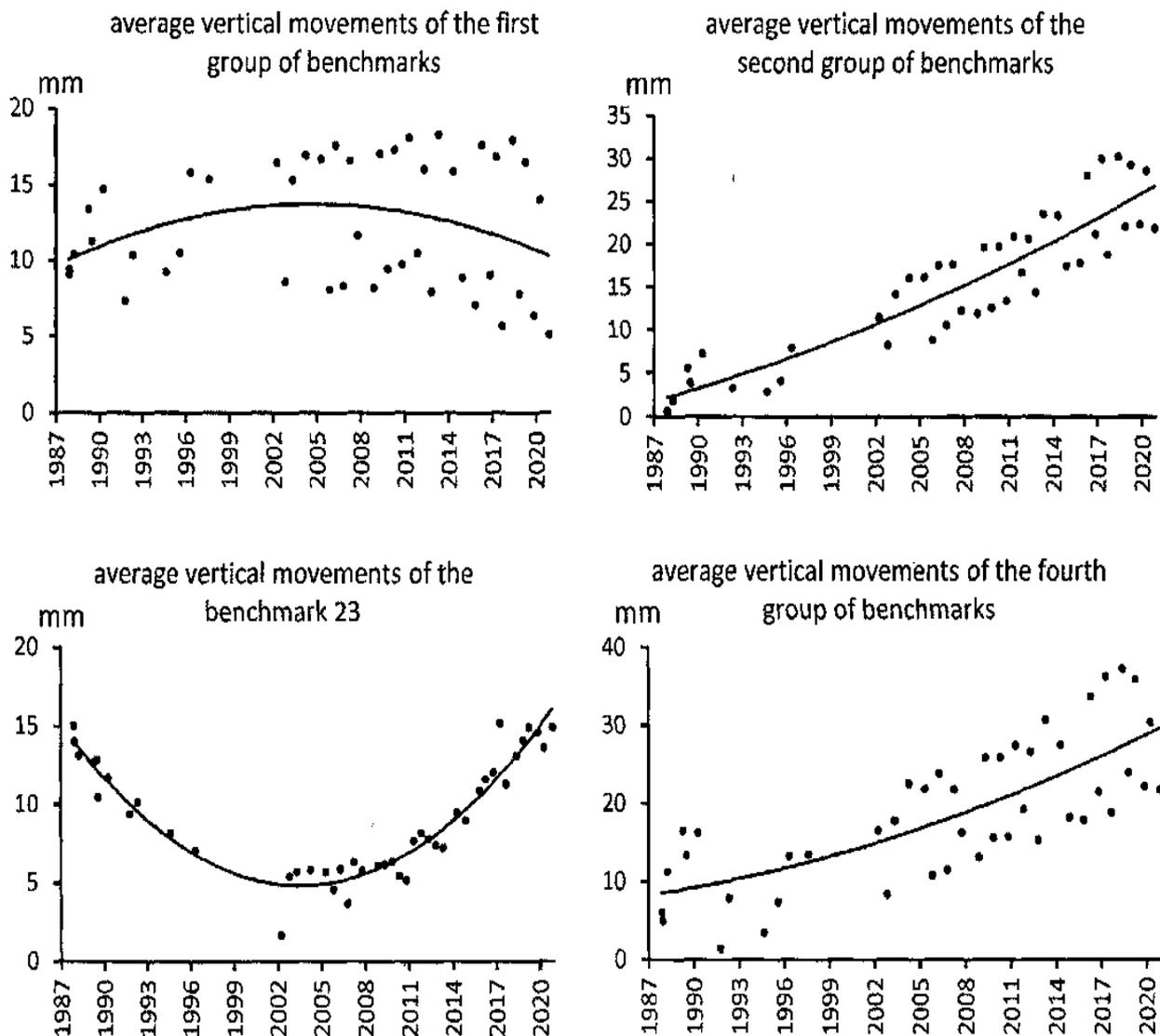


Figure 1. Average slow VLM for four groups of benchmarks at the Poltava GP during 1987-2020. The solid line indicates the approximation of the results of observations by a polynomial of the second order

Slow VLM occur against the background of seasonal fluctuations in geodetic marks. The average vertical movement of the benchmarks of the first group is practically absent. Leveling marks of the second and fourth groups are raised with increasing speed. In the first half of the observation period it fell and in the second half, it rose with the same velocity. The temporal dynamics of benchmark 23 is special. In the first half of the observation period it fell and in the second half, it rose with the same velocity. Compared to the analysis of slow vertical movements for the period 1987–2011, the speed of dynamics of the majority of benchmarks has increased in the last ten years [Pavlyk, 2012].

**Conclusions.** Slow vertical movements of the benchmarks located on the flat part of the GP are significantly smaller than those located on the slopes. The movement of benchmarks of the flat part of the terrain has an alternating character. The rate of elevation of the ground on the slopes is constantly increasing over time. The nature and magnitude of the dynamics of the VLM on the northern and southern slopes of the GP are the same. The rate of maximum elevation and subsidence of the ground is 1.70 mm and 0.75 mm per year, respectively, at an interval of about 10 years. There

is no correlation between the values of slow and seasonal VLM. The probable cause of the slow vertical movements of the ground at the polygon in Poltava is fluctuations in the groundwater level.

**References:**

1. Lyon, T. J., Filmer, M. S., Featherstone, W. E. (2018). On the Use of Repeat Leveling for the Determination of Vertical Land Motion: *Artifacts, Aliasing, and Extrapolation Errors*. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 123 (8), 7021-7039.
2. Vittuari, L., Gottardi, G., Tini, M. A. (2015). Monumentations of control points for the measurement of soil vertical movements and their interactions with ground water contents. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 6(5-7), 439-453.
3. Pavlyk V. (2012). Results of the study of the slow movements of vertical benchmarks at the geodynamic micro-polygons of the Poltava Gravimetric Observatory. *Modern achievements of geodetic sc. and production*, 1 (23), 60-65.

**УДК 622.279**

**НАДЗВУКОВА СЕПАРАЦІЯ В ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ПІДГОТОВКИ  
ПРИРОДНОГО ГАЗУ**

**Педченко М.М.** к.т.н., доцент  
**Педченко Н.М.** старший викладач  
*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*  
*pedchenkomm@ukr.net*

В даний час однією з актуальних проблем газової промисловості є підвищення ефективності систем розробки родовищ природних газів, що вступають в завершальний період експлуатації. На заключній стадії залишкові запаси газу відносять до важковидобувних по геолого-технологічним і економічним критеріям, а газ, що видобувається – до низьконапірного по енергетичним і економічними показниками. Процес виснаження газового покладу призводить до падіння тиску в точці підключення до магістрального газопроводу. Для забезпечення умов транспортування газу, починаючи з моменту досягнення мінімально допустимого тиску подачі в магістральний газопровід, передбачається компримування газу. Однак, введення і розвиток дотисних потужностей вимагають значних витрат.

У зв'язку з цим, представляє інтерес дослідження можливих шляхів реалізації оптимального технологічного забезпечення експлуатації покладів з метою підтримки планованих рівнів видобутку газу. Ця мета може бути досягнута за рахунок або здійснення оптимальної стратегії пошуку технологій в масштабі промислу при заданому наборі можливих заходів, або шляхом впровадження принципово нових засобів, що дозволяють здійснювати видобуток газу в заданих обсягах. Одним з можливих напрямків вирішення зазначених проблем є застосування ежекторних технологій. Тому пошук найбільш ефективних можливостей застосування ежекторних технологій при експлуатації родовищ природних газів в період зменшення видобутку є актуальним.

У той же час відомо, збільшити тиск низьконапірного газу на вході в магістральний газопровід можливо за рахунок енергії високонапірного потоку, що надходить на ежектор. Місце підключення газового ежектора, параметри його роботи і конструкція значною мірою впливають на якість його роботи.

У газовому ежекторі в процесі турбулентного змішування відбувається передача енергії від високонапірного потоку до низьконапірного. Перевагами ежекторних технологій є простота виконання, монтажу та обслуговування обладнання, його невисока вартість і експлуатаційні витрати.

Аналіз багаторічного досвіду експлуатації родовищ показує, що, в першу чергу, реалізуються методи, що вимагають менших капітальних вкладень, а більш дорогі