

УДК 622.1(75).273:556

**ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДИКИ ОЦІНКИ ВПЛИВУ  
ГІРНИЧИХ РОБІТ НА СТАН ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ У  
НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ ЗАХІДНОГО ДОНБАСУ**

**Д'яченко Н.О.**

*ДУ «НЦ ГТГРІ НАН України», Київ, Україна,  
natalidyachenko1969@gmail.com*

Обґрунтовано створення методики оцінки впливу гірничих робіт на стан житлових будинків у населених пунктах, що розташовані на територіях розробки вугілля Західного Донбасу. За результатами досліджень визначено поетапний процес інженерно-геологічної та інженерно-технічної експертної оцінки стосовно руйнувань будинків у межах гірничих відводів діючих шахт «ДТЕК Павлоградвугілля».

*Ключові слова:* зсуви, деформації, інженерно-геологічне обстеження, гідрогеологічні умови.

**FEATURES OF THE METHODOLOGY FOR ASSESSING  
THE IMPACT OF MINING OPERATIONS ON THE  
CONDITION OF RESIDENTIAL BUILDINGS IN  
POPULATED AREAS OF THE WESTERN DONBAS**

**Diachenko N.O.**

*State Institution 'National Centre for Geology and Mineral Resources of the  
National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine,  
natalidyachenko1969@gmail.com*

The creation of a methodology for assessing the impact of mining operations on the condition of residential buildings in settlements located in the coal mining areas of the Western Donbas has been justified. Based on the research results, a step-by-step process of engineering-geological and engineering-technical expert assessment of building damage within the mining areas of the operating mines of DTEK Pavlogradvuhillya has been determined.

*Keywords:* landslides, deformations, engineering-geological survey, hydrogeological conditions.

Зсуви гірських порід і земної поверхні, пов'язані з підземними розробками кам'яного вугілля, привертають увагу фахівців гірничої справи протягом декількох століть. Особливо гостро ця проблема стосується теренів Західного Донбасу (ЗД). Наслідки

впливу гірничих робіт (ГР) на стан житлових будинків, що розташовані на територіях розробки родовищ вугілля, мають особливий інтерес з точки зору компенсаційних виплат гірничих підприємств власникам житла. Судова практика показує, що Павлоградський міськрайонний суд Дніпропетровської області доволі часто розглядає позови громадян стосовно руйнувань житлових будинків на територіях розробки вугілля. Саме тому, необхідно створити методику гірничої інженерно-технічної експертної оцінки (у частині гірничої геології, геомеханіки та маркшейдерської справи) в питанні зниження експлуатаційно-технічного стану будівель на територіях, що зазнали видобутку вугілля.

Об'єктом дослідження є житлові будинки, які розташовані поза зоною впливу ГР і які потрапили в зону впливу ГР діючих шахт ПАТ «ДТЕК Павлоградвугілля».

Вуглепромисловий регіон ЗД за останні декілька десятиріч років став найбільш показовим за сукупністю проблем вуглевидобутку у складних гідрогеологічних умовах і синхронного погіршення екологічного стану. Загальна площа шахтних полів складає понад 500 км<sup>2</sup>. На цій площі відбувається просідання земної поверхні, яке сягає 90 % сукупних потужностей вугільних пластів, що виймаються, затоплення поверхні заплав річок, десятки мільйонів метрів кубічних відкачуваних щороку шахтних вод, висушені водозабори питної води, формування регіональних депресійних лійок і багато інших негативних факторів [3, 4]. У ЗД відчутне навантаження підземним водам завдають високомінералізовані (6000–33000 мг/дм<sup>3</sup>) шахтні води, що відкачуються шахтами. Наприклад, вода у ставках-накопичувачах належить до 3 класу небезпеки. При цьому, вміст хлору в р. Самара перевищує ГДК у 2,66 разів, вміст сульфатів – 3,01 разів та підвищується щороку у річках Самара та Вовча [7]. Акумуляуючись у фільтруючих накопичувачах, вони продовжують забруднювати водоносні горизонти четвертинних, берекських та межигірських відкладів. Глибина засолення до 28 м що негативно впливає на водозабори питної води та погіршує умови проживання населення регіону.

Шахти ЗД розташовані в долині р. Самара, що зумовлює дуже близьке розташування ґрунтових вод, під якими знаходяться породи, що мають властивості пливунів. Як правило, пливуні при розробці вугілля, намагаються ізолювати, і не дати їм проникнути у підземні виробки. Але, їх наявність, іноді, є передумовою виникнення деформацій споруд та об'єктів, що розташовані на гірничих відведеннях діючих шахт.

У геоморфологічному відношенні доволі часто ділянки житлового будівництва знаходяться в межах першої заплавної алювіальної тераси, яка підноситься над р. Самарою на 3–5 м. Заплавний алювій (суглинки, супіски, глини, дрібнозерністі піски і органічний матеріал) відкладається в період паводку. Спостерігається значна розчленованість рельєфу меандрами р. Самара і наявність великої кількості заплавних озер – стариць (ізольовані старі русла річок). Формування звивистості (меандр) характерно для рівнинних річок з глинистими або суглинними берегами, що несуть багато наносів. У старицях формується особливий тип алювіальних відкладів – старичний алювій, який складається переважно мулами, глинами (локальні водоупори), мулистими пісками. Мулисті старичні відклади є слабкими основами для будівництва. При будівництві на таких породах застосовують піщані подушки між підшвою фундаменту і мулистим ґрунтом або пальові фундаменти. Сучасний заплавний алювій має високу вологість або взагалі перебуває у водонасиченому стані з низькою несучою здатністю. Суглинки та глини легко переходять у пластичний і навіть текучий стан. Характерною особливістю алювіальних відкладів території є багатошаровість їх товщ з наявністю лінз і прошарків. Пласти і прошарки алювіальних відкладів можуть по різну стискатися під навантаженням. Алювіальним відкладам характерні явища, як пливучість піщаних і набухання глинистих ґрунтів. Доцільно зауважити, що на древніх терасах алювіальні суглинки часто мають лесоподібний вигляд і можуть мати просадні властивості. У цьому випадку будівництво треба вести за нормами як на лесових просадних ґрунтах. Тобто, передумов для руйнувань будинків дуже багато і слід визначити причину цих руйнувань.

Найбільш ефективним методом визначення параметрів осідань та зсувів на земній поверхні, яка підроблена видобувними виробками, є моніторингові геодезичні спостереження. Але, нині вони виконуються маркшейдерською службою шахт тільки у разі підробки життєво важливих народногосподарських об'єктів.

Додатково, існує ще один фактор, що супроводжує розробку вугільного родовища і, в значній мірі, може мати вплив на інженерно-технічний стан будівель. Це тектонічна будова території, яка відіграє особливу роль у геологічній будові та гідрогеологічних умовах району. Тектонічні порушення, можуть бути водонепроникними екранами на шляху руху підземних вод і різко ускладнювати умови залягання та обводненості вугільних порід (у зонах між тектонічними порушеннями створюються гідравлічне закриті структури). В той же час, наявність виходу диз'юнктивного порушення під наноси алювіальних відкладів на прилеглої території може вносити зміни в режим підземних вод на даній ділянці, створюючи підпір вод в одному блоці і зниження рівня в іншому. Тому, з'ясування причин деформацій будівель та споруд на підроблених територіях – питання доволі спірне та неоднозначне.

У процесі виконання експертної оцінки, як правило, розглядаються наступні питання: – пошкодження житлового будинку є результатом впливу ГР, або це результат неправомірної забудови чи експлуатації будинку; – знаходиться домоволодіння в зоні впливу ГР; - осідання земної поверхні виникло у результаті зниження рівня підземних вод при осушенні гірничих виробок і чи пошкодження домоволодіння є результатом впливу ГР; – проводилася забудова домоволодіння за належним чином розробленою та затвердженою проектною документацією; – відповідає проект забудови, будівництво та експлуатація домоволодіння встановленим нормам будівництва та експлуатації, в тому числі на території, що підробляється; – знаходиться домоволодіння в зоні впливу ГР шахти, якщо знаходиться, то які пошкодження пов'язані з ними; – яка тривалість процесу зсуву земної поверхні на території розташування населеного пункту з часу проведення ГР; – який ступінь участі в існуючих пошкодженнях житлового будинку і

погіршення його експлуатаційної здатності становлять: а) вплив ГР; б) порушення проєкту його будівництва та правил забудови; в) фізичний знос; г) порушення норм його експлуатації.

Для рішення судових спорів необхідно проведення експертної оцінки впливу ГР на стан житлових будинків у населених пунктах, що розташовані на територіях розробки родовищ вугілля ЗД. Фахівцями ДУ НЦ ГГГРІ НАН України розроблено методику експертної оцінки впливу ГР на стан житлової будівлі на території розробки вугільних родовищ. Вона включає:

- поетапний аналіз інженерно-геологічної, гідрогеологічної, геоморфологічної та структурно-тектонічної інформації (режим підземних вод на прилеглих територіях, обстеження та моніторинг рівнів ґрунтових вод у колодязях (рис. 1, а) з побудовою картограм ізогіпсів (рис. 1, б), умови розгужки поверхневих вод, оцінка весняної й осінньої повені, літньої та зимової межні, оцінка ерозійної діяльності тимчасових водотоків і площинний змив, оцінка покривних відкладів по даних свердловин з побудовою розрізів (рис. 1, в), наявність тектонічних порушень та ін.);

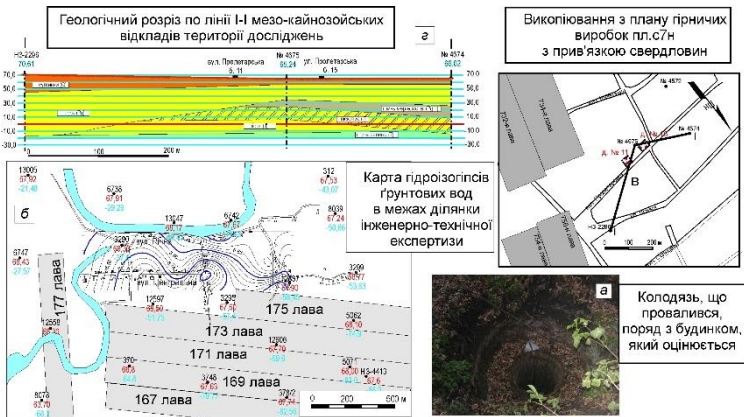


Рис. 1. Приклад поетапного аналізу інженерно-геологічної та гідрогеологічної інформації: а - обстеження колодязів, б - картограма ізогіпсів ґрунтових вод, в – геологічний розріз з прив'язкою до викоплювання плану гірничих виробок

– гірничотехнічної інформації (глибина та роки розробки пластів вугілля, кількість вугільних пластів що розробляються, характеристика лави, що включає: довжину впоперек простягання і по простягання, середню видобувну потужність пласта, марку вугілля, середній кут падіння пласта, середню глибину підробки (у центрі лави), прилеглі лави; побудова меж зон впливу від прилеглих лав в плані, на розрізі по та впоперек простягання (рис. 2, *а, б*), за методикою [2], визначення межі зони впливу гірничих виробок (рис. 2, *в*) та розрахунок зсувів і деформацій; розрахунок тривалості процесу зсуву, визначення величини коефіцієнта залишкового деформаційного ресурсу та допустимого показнику сумарних деформацій будівлі, розрахунок показника шкоди будівлі від впливу підробки без застосування заходів захисту та ін.;

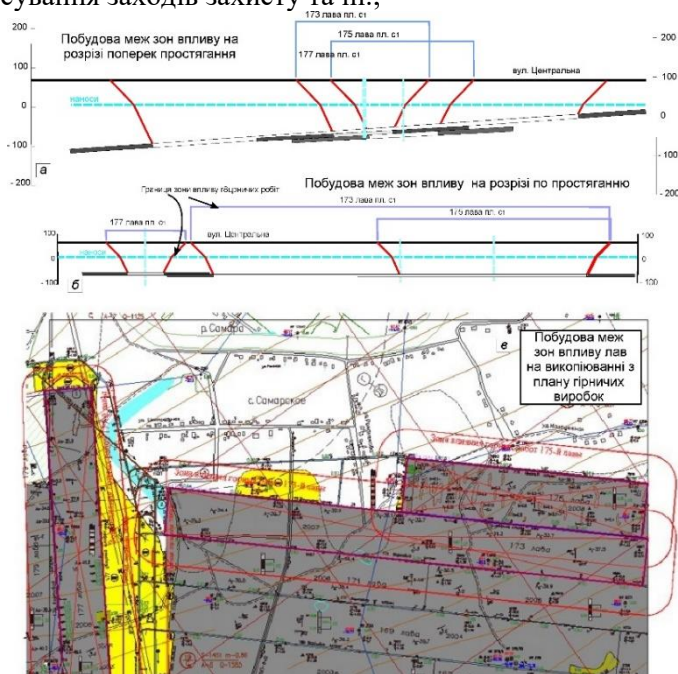


Рис. 2. Приклад поетапного аналізу інженерно-геологічної та гідрогеологічної інформації: *а, б* - побудова меж зон впливу від прилеглих лав на розрізі по та впоперек простягання, *в* - побудова меж зон впливу від прилеглих лав в плані

– обстеження житлових будинків та оцінка їх відповідності нормам проектування (рис. 3, а, б), будівництва та експлуатації споруд на вугленосних площах згідно з [1, 5, 6]; обстеження прилеглих територій (рис. 3, в).



Рис. 3. Приклад поетапного аналізу інженерно-геологічної та гідрогеологічної інформації: а, б – обстеження будівлі з фіксацією пошкоджень, в – обстеження прилеглих територій

**Висновок.** Створена методика для вирішення завдань оцінки впливу ГР на стан житлових будинків на територіях розробки вугілля дозволила застосувати їх на практиці, розробити інженерно-технічні експертизи стосовно руйнувань житлових будинків та з'ясувати причини деформацій будівель та споруд.

#### Перелік використаної літератури

1. ДБН В.1.1-5-2000 Ч. II. Будинки і споруди на підроблюваних територіях і просадних ґрунтах. Введ. 01.07.2000. К., 2000. 94 с.
2. ДСТУ 101.00159226.001 – 2003. Правила підробки будівель, споруд і природних об'єктів при видобуванні вугілля підземним способом. Введ. 01.01.2004. К., 2004. 128 с.
3. Д'яченко Н.О. Особливості формування регіональних воронок депресії в відкладах палеогену під впливом шахтоосушення та водозабору (Західний Донбас). *Наук. прац. УкрНДМІ НАНУ*. 2013. № 12. С. 291–305.
4. Д'яченко Н.О. Еколого-гідрогеомеханічні наслідки переформування фільтраційної структури масиву гірських порід Західного Донбасу. *Гірнича геологія та геоecологія*. 2021. № 1. С. 5–20.
5. СНиП II-Б.2-62 Основи та фундаменти будівель і споруд на просадних ґрунтах. Норми проектування. Затверджено: Держбуд СРСР, 8.08.1962, Втратив силу з 01.10.1975.

6. ТТУ-01-58. Тимчасові технічні умови проектування та будівництва будівель і споруд на вугленосних площах Донецького вугільного басейна. Введ. 15.04.1958.
7. Улицький О.А., Д'яченко Н.О., Бойко К.Е. та ін. Оцінювання екологічної небезпеки впливу шахтних вод ставка-накопичувача б. Таранова на водне середовище Західного Донбасу. *Екологічні науки*, 2021, № 7 (34). С. 31–35 <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.7-34.6>