

Список использованных источников

1. Комплексная механизация процессов циклично-поточной технологии на карьерах //Б.А.Симкин, А.А.Дихтяр, А.П.Зиборов и др. - М.: Недра, 1985. 195с.
2. Новожилов М.Г. Технология открытой разработки южной группы месторождений железистых кварцитов Кривбасса на больших глубинах. Глубокие карьеры. - К.: Научная мысль, 1973. 365с
3. Тарковский Б.Н. Циклично-поточная и поточная технология горных работ для глубоких карьеров Кривбасса. - К.: Научная мысль, 1972. 215с.
4. Порядок проведения огляду, випробування та експертного обстеження (технічного діагностування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки» утвержденного Постановлением Кабинета министров Украины от 26 мая 2004 года №687.

Рукопись поступила 28.04.2016 г.

УДК 622.258.012.2

*А.В.Петрухін, заступник директора, О.Ю.Грицай, канд. геолого-
мінералогічних наук, зав. відділом, В.І.Ченурний, зав. лабораторією,
С.І.Ляш, старший науковий співробітник,
Науково-дослідний гірничорудний інститут ДВНЗ «КНУ»*

РЕЗУЛЬТАТИ ГЕОФІЗИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ СТАНУ ПОРОДНОГО МАСИВУ ТЕРИТОРІЇ СЕЛИЩА НОВОСЕЛІВКА

Приведені результати геофізичних досліджень геодинамічного стану кристалічного фундаменту та осадового чохла породного масиву території селища Новоселівка Широківського району Дніпропетровської області.

Ключові слова: природний стан ландшафту, геологічна будова кристалічного фундаменту та осадового чохла, відвал, хвостосховище, підземні води, породний масив.

Приведены результаты геофизических исследований геодинамического состояния кристаллического фундамента и осадочного чехла породного массива территории поселка Новоселовка Широковского района Днепропетровской области.

Ключевые слова: естественное состояние ландшафта, геологическое строение кристаллического фундамента и осадочного чехла, отвал, хвостохранилище, подземные воды, породный массив.

The results of geophysical investigations of the geodynamic state of the crystalline basement and the sedimentary cover of the rock mass the village Novoselovka of shyrokovskiyi rayon of Dnepropetrovsk oblast.

Key words: the natural state of the landscape, the geological structure of the crystalline basement and sedimentary cover, blade, tailings, groundwater, rock mass.

Актуальність роботи. Гірничодобувна промисловість Кривбасу є однією з важливих складових індустрії і економіки України. До складу цієї промисловості входять підприємства, що утворюють потужну виробничо-економічну систему, в структурі гірничо-металургійного комплексу країни і забезпечує його діяльність залізородною сировиною.

Залізні руди, це один з найбільш затребуваних видів мінеральних ресурсів, які видобувається. Україна має значні запаси цієї сировини і вже біля 120 років в Кривбасі здійснюється її видобуток.

В останні десятиріччя перед гірничодобувною промисловістю Кривбаса виникло ряд серйозних техногенних та екологічних проблем, які негативно впливають на її функціонування.

У теперішній час для території Криворізької агломерації із надзвичайно високим ступенем техногенного та екологічного навантаження, у межах гірничопромислових відводів гірничо-видобувних підприємств, мають місце зміни геологічного середовища природного та техногенного характеру. Вони включають порушення інженерно-геологічного, гідрогеологічного, геодинамічного характеру, котрі локалізуються головним чином у зонах тектонічних та неотектонічних порушень. Дослідженнями НДГРІ ДВНЗ «КНУ» виявлені певні зміни фізико-механічних властивостей масиву гірських порід над даними зонами, що робить такі ділянки аномальними у відношенні стійкості до зсувів та обвалень. На цих же ділянках локалізуються негативні гідрогеологічні та гідрохімічні процеси.

У вирішенні проблем збереження природного довкілля важливе значення має вивчення сучасних екологічних процесів, що пов'язані із людською діяльністю. У колі досліджень, спрямованих на охорону та раціональне використання території геологічного середовища Криворізької агломерації, в останні роки все більше уваги привертають сучасні неотектонічні розломні зони (СНРЗ) з якими пов'язані зони розуцільнення (тріщинуватості) гірських порід та підвищена флюїдопровідність. Для територій Криворізької агломерації дослідження СНРЗ є особливо актуальними. Визначаючи шляхи посиленої міграції поверхневих та підземних вод, вони обумовлюють шляхи транспортування розчинених, у тому числі шкідливих речовин, що веде до забруднення ними навколишнього середовища. СНРЗ також активно впливають на міцність ґрунтів, ускладнюючи інженерно-геологічні умови в регіоні Криворізької агломерації.

Незважаючи на широке розповсюдження СНРЗ мають, як правило, прихований характер внаслідок їх перекриття сучасними пухкими, часто потужними відкладами. Застосування традиційних методів виявлення цих зон вимагає великих обсягів робіт, значних коштів та тривалого часу. Це визначає необхідність вдосконалення існуючих та розробки більш

ефективних методів прогнозування СНРЗ для оперативного вирішення різноманітних технічних, техногенних та екологічних задач.

НДГРІ ДВНЗ «КНУ» розробив сучасні способи, методики та мобільне апаратне забезпечення, що захищені патентами України, які дозволяють ефективно сприяти вирішенню зазначеної проблеми.

З метою визначення СНРЗ прогнозування й попередження можливих порушень від гірничих робіт, і збагачення залізорудної сировини, а також розробки заходів щодо усунення умов виникнення природно-техногенних аварій на території селища Новоселівка Широківського району Дніпропетровської області НДГРІ ДВНЗ "КНУ" виконав геофізичні дослідження геодинамічного стану кристалічного фундаменту та осадкового чохла породного масиву зазначеної території.

Викладання основного матеріалу та результати. Природний стан ландшафту, геологічна будова кристалічного фундаменту та осадкового чохла, а також гідрологічні параметри регіону, в якому розташовані землі селища Новоселівка, мають певні особливості, на базі яких відбувалась і продовжується індустріалізація території. Серед таких природних особливостей території селища слід виділити:

- наявність великої кількості природних балок і ярів;
- наявність тектонічних розломів та природної тріщинуватості кристалічних порід докембрійського фундаменту (особливо в північно-східній частині);
- наявність у складі покривної товщі нестійких в геодинамічному відношенні лесових порід;
- наявність потужних прошарків карстуючих вапняків неогенового віку;
- направленість схилу геологічних пластів і підземних водних потоків в бік русла річки Інгулець.

Реалізована техногенна навантаженість території селища зумовила активізацію небезпечних природних станів та породила нові, техногенно обумовлені геодинамічні та гідрогеологічні процеси.

Багаторічне функціонування відвалів і хвостосховищ ПАТ "ПІВДГЗК" та ГЗК ГД ПАТ "АМКР" створило занадто складну екологічну і інженерно-геологічну ситуацію на території селища Новоселівка.

Застосування геофізичних методів для досліджень на території селища Новоселівка має наступні позитивні моменти:

- визначення повної картини будови породного масиву за рахунок вивчення особливостей фізичних полів, що несуть інформацію про весь об'єм породного масиву;
- отримання інформації без порушення геологічного середовища;
- можливість здійснювати у відносно короткі терміни поверхневі

геофізичні дослідження з досить густою мережею спостережень;

- забезпечення високої точності і однозначності інтерпретації та зроблених на їх основі висновків;

- незначними порівняно з іншими методами досліджень затратами.

В основі рішення застосування методу природного імпульсного електромагнітного поля Землі (ПЕМПЗ) є результати дослідно - методичних робіт на залізрудних підприємствах [1].

Основою використання методу природного імпульсного електромагнітного поля Землі є залежність між процесом механічного навантаження порід і виникненням при цьому імпульсів електромагнітної емісії [2-5].

Основні положення методу природного імпульсного електромагнітного поля Землі:

- амплітуда електромагнітного випромінювання збільшується при збільшенні тріщин;

- якщо зростання тріщин зупиняється, амплітуда природної електромагнітної емісії зменшується в наслідок релаксації;

- амплітуда природної електромагнітної емісії незалежна від типу тріщин, а залежить від площі тріщин;

- шаруватість гірських порід є фактором виникнення природної електромагнітної емісії при деформації порід;

- перенесення зарядів підземною водою, яка знаходиться в руці призводить до виникнення електромагнітного випромінювання.

Геофізичними дослідженнями підтверджено, що між відвалами "Лівобережні" та хвостосховищем "Войково" розташований Тарапаківський розлом, що простягається (за припущенням) до балки Свистунова. Цей розлом обумовлює підвищену тріщинуватість, яка викликає гідравлічний зв'язок фільтраційних вод хвостосховища "Войково" з водоносними горизонтами неогенового рівня.

Геофізичними дослідженнями виявлені сучасні неотектонічні порушення по балках "Микушена" та "Безіменна".

Самі балки є "живими" і постійно змінюють свої розміри. Особливої уваги заслуговує балка "Безіменна", яка внаслідок природної високої тріщинуватості порід служить "провідником" несанкціонованого щорічного надходження високомінералізованих фільтраційних вод із ставка-накопичувача у балці Свистунова в річку Інгулець та в район селища Новоселівка.

Постійний фільтраційний потік високомінералізованих вод призводить до підтоплення берега р. Інгулець, зволоження і набухання глинистих порід, створює передумови виникнення зсувних явищ.

Спостереженнями також встановлено, що інтенсивність

фільтраційних витоків вдовж берега р. Інгулець чітко залежить від наповненості ставка - накопичувача: при малому наповненні ставка витокі фільтратів відбуваються окремими мочажинами, а коли ставок наповнюється - витокі збільшуються за інтенсивністю у 2-3 рази та стають безперервними, особливо на ділянці 1-1,3 км вдовж берега річки вліво від латівського мосту.

Відгалуження балок "Микушена" і "Безіменна" приймають також участь у ерозійному розмиві сільськогосподарських земель із швидкістю приблизно 0,4-0,6 га за рік.

За результатами геофізичних досліджень встановлено наявність напружено – деформаційного стану породного масиву на території селища Новоселівка (рис.1). Найбільш напружений породний масив на ділянках території селища на півночі (біля відвалів "Лівобережні") та на півдні (біля мосту до селища Латівка). Напруженість породного масиву змінюється від мінімального до максимального від вулиці Нагорна до берега р. Інгулець.

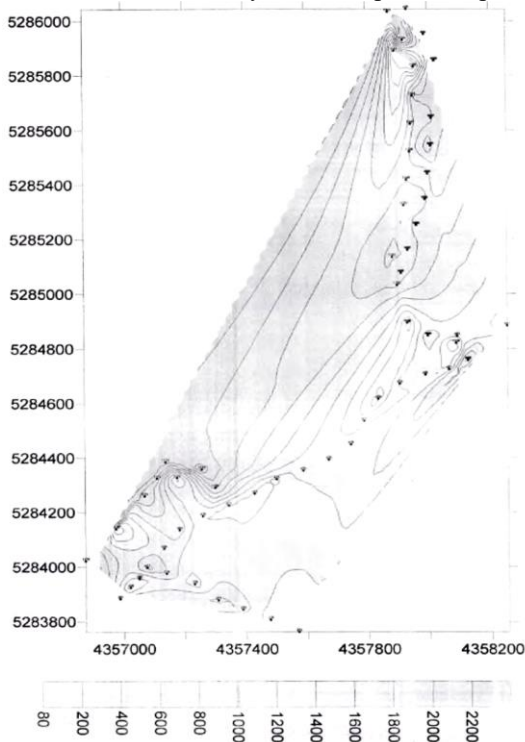


Рис. 1. Напружено-деформований стан породного масиву території селища Новоселівка станом на 2016 рік

На рис.2 представлені виходи найбільш потужних потоків підземних вод станом на 2016 р. Найбільш потужним є потік в районі Новоселівського кладовища. Також треба відзначити потік на північній ділянці території селища (має напрямок від відвалів до балки Микушина) та потік на південній ділянці території від моста до р. Інгулець.

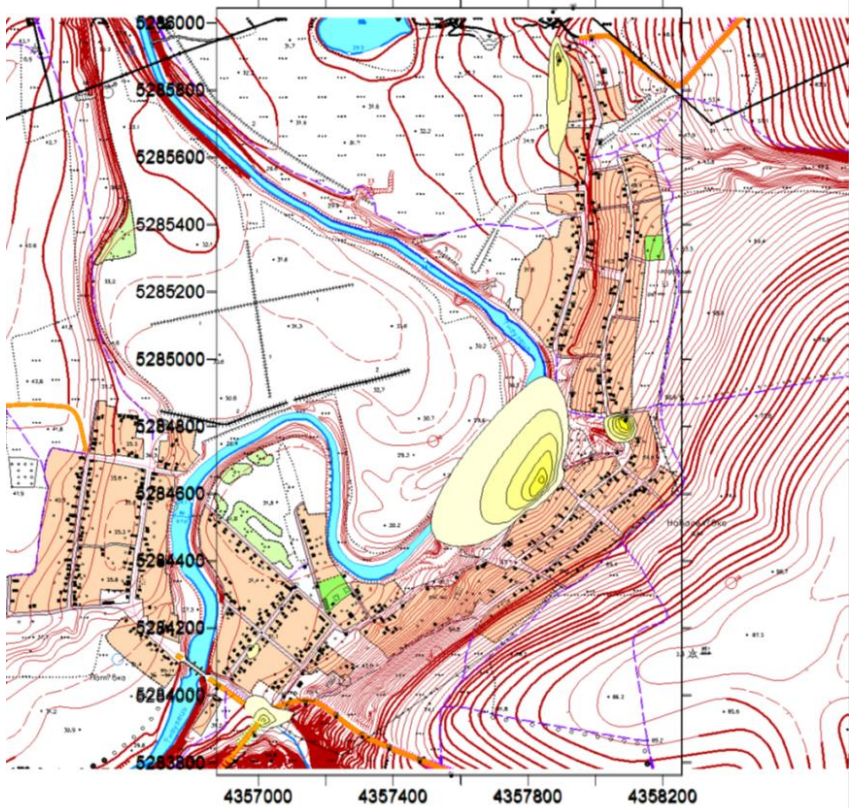


Рис.2. Розташування виходів підземних вод на території селища Новоселівка станом на 2016 рік

Висновки

1. Вся територія селища Новоселівка, відвалів "Левобережних", хвостосховища "Войково" знаходиться в зоні потужного транс-регіонального глибинного Криворізько-Кременчуцького розлому, в межах якого

виділяються регіональні розломи, а саме: Тарапаківський та Єкатеринський. Майже всі регіональні розломи складаються з двох-трьох зближених паралельних розривів.

2. В середині цієї зони спостерігається сучасна активність дрібних тектонічних блоків. Складна тектонічна будова чітко відображається в рельєфі його сучасних і стародавніх форм.

3. В рельєфі території селища Новоселівка сучасна активність блоків відображена долиною р. Інгулець та проявляється уступами схилів берегів, спрямованістю русла та розвитком ярусно-балкової мережі.

4. Зсув в селищі Новоселівка, за висновками І.В. Попова, за своєю динамікою відноситься до розряду тимчасово стабілізованого зсуву - сковзання. За проникнення в глибину гірських порід (>20 м) зсув відноситься до розряду глибоких. За масштабами явища потенційно зсувна ділянка (до 4 км) відноситься до дуже великих (по ДБН 1.1.-3-97).

5. Розрахунки, виконані фахівцями ДВ УкрДГРІ, "Дніпроводхозу" у 2004 році, щодо визначення стійкості схилів, показали, що за станом рельєфу, інженерно-геологічних особливостей територія селітебної зони селища Новоселівка знаходиться в дуже напруженому стані і відновлення зсувних процесів може відбутися у будь який момент при сумарному загостренні (критичному накопиченні) несприятливих факторів природного та техногенного походження.

6. Поштовхом до виникнення надзвичайної ситуації можуть стати зливові опади, накопичення талих вод, посилення живлення з боку відвалів чи хвостосховища "Войково", додаткове гідравлічне навантаження, посилення зволоження ґрунтів, сейсмічні прояви природного характеру або в результаті масових вибухів у кар'єрах.

7. В період 2004-2016 років несприятливі гідрогеологічні процеси на території селітебної зони селища Новоселівка не припинялись і, як свідчать геофізичні та гідрогеологічні дослідження, продовжують наростати і по цей час.

8. За рахунок площинного поширення ярів берегової лінії здійснюється розвантаження напруженого тіла зсуву. Найактивніші процеси спостерігаються в районі кладовища. За 12 річний період відроги впадаючих ярів зросли майже на 70 м, орієнтовно розрахункова швидкість яроутворення складає 0,5 м на рік, при цьому за період з 1989 по 2004 рік приріст ярів відбувався з інтенсивністю 0,2-0,3 м за рік. Тобто швидкість яроутворення в останні роки зросла вдвічі.

9. Лівий берег р. Інгулець в районі території селища Новоселівка є вкрай зсувонебезпечним і тому всю вказану територію площею більше 90 га необхідно віднести до 7-го рівня еколого - геологічного враження, що оцінюється, як критичний стан. Руйнівні геологічні процеси техногенного

походження в цьому районі практично досягли точки не повернення.

10. В несприятливих зсувонебезпечних умовах знаходиться вся територія житлової забудови селища.

11. У зв'язку з техногенною ситуацією, що склалася на 2016 р., для селища Новоселівка, практично неможливо передбачити перелік ефективних заходів з попередження можливих зсувних деформацій денної поверхні та руйнування житлових будинків.

Список використаних джерел

1. Ахкозов Ю.Л., Чепурной В.И., Кулиш С.А., Чистяков Е.П. О возможности аппаратуры СИМЭМПЗ в организации мониторинга оползневых явлений в отвалах, обнаружения подземных пустот и обводненных зон в горном массиве /Научное обеспечение развития горнорудных предприятий на современном этапе. Сборник научных трудов Научно-исследовательского горнорудного института //Кривой Рог: НИГРИ, 2006 – С. 128-136.

2. Бахова Н.И. Явления электризации горных пород при механическом нагружении //Геофизический журнал – 2006 – № 4 – С. 121-126.

3. Белых И.С, Довбнич М.М., Кузина Г.П. и др. Результаты применения метода наблюдения естественного импульсного электромагнитного поля Земли (ЕИЭМПЗ) для анализа состояния грунтового массива в сфере взаимодействия с подземными сооружениями //Науковий вісник Національного гірничого університету (Дніпропетровськ). – 2004 – №9.

4. Соболев Г.А., Семерчан А.А., Салов Б.Г. и др. Предвестники разрушения большого образца горной породы //Физика земли. – 1982. – № 8. – С. 29-43.

5. Frid V, Rabinovitch A., Bahat D. Fracture induced electromagnetic radiation //Journal of Physics D: Applied Physics – 2003 – №36 – P. 1620-1628.

Рукопис надійшов 27.04.2016 р.