

рис. 1), успішна реалізація якої багато в чому залежить від створення діючої СЕМ цього регіону [5].

Метою цієї програми є створення повноцінного життєвого середовища для сучасного та наступних поколінь на основі його соціально, економічно та екологічно збалансованого розвитку шляхом раціонального використання ресурсів (природних, трудових, виробничих, науково-технічних, інтелектуальних тощо), технологічного переоснащення і реструктуризації підприємств, удосконалення соціальної, виробничої, транспортної, комунікаційно-інформаційної, інженерної, екологічної інфраструктури, поліпшення умов проживання, відпочинку та оздоровлення, збереження і збагачення біологічного різноманіття та культурної спадщини [4].

Серед основних завдань цієї програми особливо слід відзначити створення регіональної інформаційної системи, систем екологічного та радіаційного моніторингу та проведення моніторингу сталого розвитку регіону. Першим кроком вирішення цих проблем була розробка у 2004 р. проекту 1-ої черги СЕМ м. Жовті Води. Але у зв'язку з обмеженням (згідно "Програми радіаційного й соціального захисту населення м. Жовті Води на 2003-2012 рр.", яка затверджена Постановою Кабінету Міністрів України №656 від 05.05.2003 р.) обсягом фінансування для організації СЕМ м. Жовті Води регламент 1-ої черги СЕМ охоплює тільки дослідження поверхневих і приповерхневих умов. Разом із цим, відомо, що в районі м. Жовті Води можливі інтенсивні прояви сучасних природно-техногенних (екзогенних) процесів: з одного боку, це район інтенсивних аномалій сучасних вертикальних і горизонтальних рухів земної кори, які пов'язані із Криворізько-Кременчуцьким розломом, з іншого боку, під містом знаходяться уранові шахти, які зараз не експлуатуються.

Раніш нами було обґрунтовано [6], що проведення комплексних різномасштабних (регіональних і локальних) геофізичних досліджень дозволить доповнити запропоновану 1-шу чергу системи екологічного моніторингу м. Жовті Води виявленням активізації сучасних ендемогенних і екзогенних геологічних процесів у районі досліджень, які можуть призвести до руйнування житлових, промислових споруджень (у т.ч. радіаційно небезпечних) і порушенню екологічної стійкості навколишнього середовища. Але одним із основних чинників, що гальмують розповсюдження досвіду створення локальної СЕМ м. Жовті Води на весь Кіровоградсько-Дніпропетровський регіон видобутку та первинної переробки уранової сировини, є відсутність фонових полігонів.

Закінчення. Підводячи підсумок слід зазначити наступне.

1. Створення фонових полігонів для аналізу концентрації хімічних елементів-забруднювачів в геологічному середовищі є необхідною частиною для забезпечення

повноцінного життєвого середовища сучасного та майбутніх поколінь. На основі їх можливо прораховувати ймовірні наслідки забруднення навколишнього середовища від господарчої діяльності (в т.ч. гірничевидобувної промисловості) та економічно і екологічно збалансувати її розвиток шляхом раціонального використання ресурсів (природних, виробничих, науково-технічних тощо), технологічного переоснащення і реструктуризації підприємств, екологічної інфраструктури, поліпшення умов проживання та відпочинку населення.

2. Враховуючи те, що Кіровоградсько-Дніпропетровський регіон видобутку та первинної переробки залізних руд та уранової сировини просторово розташовано в межах трьох геоструктурних одиниць УЩ: Інгульського (Кіровоградського) і Середньопридніпровського мегаблоків та Криворізько-Кременчуцької шовної зони, необхідно окрім наведеного вище обґрунтувати та дослідити не менш ніж два подібних полігонів в межах зазначених мегаблоків.

3. Отримані результати моніторингових досліджень на цих полігонах можуть бути використані як "фонові" не тільки при організації локальних систем комплексного екологічного моніторингу планованих у майбутньому на цій території підприємств з видобутку залізної руди та уранової сировини, а й при удосконалюванні існуючої в Дніпропетровській області регіональної системи комплексного екологічного моніторингу СЕМ "Придніпров'я".

1. Геолого-геофізическая модель Криворожско-Кременчугской шовной зоны Украинского щита / Н.Я. Азаров, А.В. Анциферов, Е.М. Шеремет и др. – К.: Наукова Думка, 2006. – 196 с. 2. К вопросу оценки фоновое литогеохимического состояния района добычи железорудного сырья / М.Л. Килнис, А.С. Щербина, О.К. Тяпкин, С.А. Кравец // Проблемы природокористування, сталого розвитку та техногенної безпеки регіонів: Матер. III Міжнародн. наук.-практ. конф. – Дніпропетровськ, 2005. – Ч.1. – С.219-221. 3. Комплексная система экологического мониторинга окружающей среды Днепропетровской области / Н.В. Кушинов, В.Д. Инин, Г.В. Пасечный, Я.Я. Сердюк, В.М. Савченко, О.К. Тяпкин, А.В. Шевяков, Л.В. Бондаренко, В.Н. Бойко // Геоэкологичні дослідження: стан і перспектива: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Ивано-Франковск, 1995. – С.79-80. 4. Концептуальні положення програми переходу регіону видобування та первинної переробки уранової сировини до сталого розвитку / А.Г. Шапар, В.В. Антонов, О.К. Тяпкин, М.А. Ємець, О.М. Коценько, А.В. Чуйко, Я.Г. Троян // Екологія і природокористування. 36 наук. праць Інституту проблем природокористування та екології НАН України. – Вип.6. – Дніпропетровськ, 2003. – С.6-24. 5. Південський П.Г., Троян Я.Г., Тяпкин О.К. До питання проектування системи екологічного моніторингу регіону видобування та первинної переробки уранової сировини // Моніторинг небезпечних геологічних процесів та екологічного стану середовища: Матеріали VI Міжнародн. наук. конф. – Київ: КНУТШ, 2005. – С.139-141. 6. Південський П.Г., Тяпкин О.К. Формування геолого-геофізичного блоку в системі екологічного моніторингу (на прикладі м. Жовті Води) // Вісник Київського національного університету. Геологія. – Київ: КНУТШ, 2005. – Вип. 34-35. – С.81-85. 7. Ресурсозберігаючі технології видобутку корисних копалин на кар'єрах України / Під загальною редакцією А.Г. Шапара. – Київ: Наукова думка, 1998. – 92 с. 8. Экологический паспорт Днепропетровской области / Под ред. В.В. Антонова. – Днепропетровск, 2000. – 266 с.

Надійшла до редакції 31.01.06

УДК 550.552.53.553.55:502.6

О.М. Іванік, канд. геол. наук

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ПОТОКІВ В'ЯЗКИХ ТА В'ЯЗКОПЛАСТИЧНИХ СЕРЕДОВИЩ НА ІНЖЕНЕРНІ СПОРУДИ У РІЗНИХ ЛАНДШАФТНО-КЛІМАТИЧНИХ ЗОНАХ

Аргументується істотний вплив на функціонування природно-техногенних систем потоків в'язких та в'язкопластичних середовищ, визначаються їх головні параметри та характеристики у різних ландшафтно-кліматичних зонах. Запропоновано класифікаційну схему різних типів потоків, що використовується у розрахунково-аналітичних модулях по оцінці їх силового впливу на техногенні споруди.

The influence of the viscous and viscous-plastic flows on the nature-technical systems is argued. Main parameters and characteristics of these flows are estimated in the different landscape-climate zones. The classification of different kinds of flows is presented. It is used for the calculation-analytical module for assessment of their force influence on technical objects.

Вступ. Загальні проблеми з'ясування причин виникнення небезпечних геологічних процесів, необхідність дослідження їх впливу на функціонування техногенних

об'єктів, а також можливості об'єктивного прогнозу диктують нагальність їх вивчення та аналізу протягом значного періоду часу. Постійна активізація негативних

явищ, а також їх вплив на техногенні споруди зумовлює низку екологічних та економічних проблем, що вимагає безперервного контролю за станом геологічного середовища та проведення аналітичних досліджень щодо визначення можливих чинників виникнення цих процесів та оцінки їх силового впливу на інженерні споруди.

Постановка проблеми. Аналіз негативного впливу небезпечних геологічних процесів на інженерні споруди у межах різних ландшафтно-кліматичних зон продемонстрував значну роль різних типів потоків в'язких та в'язкопластичних середовищ у порушенні динамічної рівноваги у межах різномасштабних природно-техногенних систем [3,4]. Підтвердження значного впливу переважно річкових потоків на різні типи техногенних споруд (трубопроводи, автошляхи, залізниці) висвітлено у значній кількості публікацій [1,3], що стосуються аналізу геологічного середовища, однак більшість з них спрямовані на якісну оцінку небезпечних геологічних явищ. Об'єктивна ж оцінка їх впливу на інженерні комплекси можлива лише на основі точного кількісного аналізу силового впливу різних типів потоків на функціонування природно-техногенних систем. Такий аналіз можливий за умови створення адекватних фізичних та математичних моделей, розробки чисельного алгоритму, вибору оптимальних методик та розв'язку поставлених задач.

Принципи моделювання впливу потоків на функціонування природно-техногенних систем. Розробка такого алгоритму передбачає обов'язковий розгляд геологічних, гідрогеологічних та геоморфологічних умов

формування та дії різних типів потоків. Оцінка впливу потоків в'язких, в'язкопластичних і пластичних геологічних середовищ на інженерні споруди вимагає урахування різних типів потоків (стаціонарних і нестаціонарних схилових) у максимально широкому діапазоні зміни властивостей і, відповідно, параметрів геологічного середовища, а також параметрів потоків, у поєднанні із силами, спровокованими функціонуванням техногенних споруд. У зв'язку з цим розроблено класифікаційну схему потоків, яка може бути використана у розрахунково-аналітичних модулях різних інформаційно-аналітичних систем по оцінці стану та прогнозу поведінки геологічного середовища (рис.1). Дана класифікація передбачає поділ усіх типів потоків на стаціонарні та нестаціонарні схилові. Стаціонарні потоки являють собою річкові потоки із різними швидкісними характеристиками. Їх аналіз проводиться першочергово. Нестационарні схилові потоки поділяються на водні (русліві та не руслові), водно-грязьові, грязьові та грязьо-кам'яні, що формуються на схилах різної крутизни, мають різну швидкість потоку та відповідний силовий вплив. У якості прикладу інженерної споруди у цій схемі використано трубопровід, який може мати різне положення щодо потоку: придонне, у його середині або притоплене. Слід зауважити, що запропонована схема не відповідає традиційним гідрологічним та геологічним класифікаціям, а розроблена згідно потреб математичного та комп'ютерного моделювання геологічних процесів.

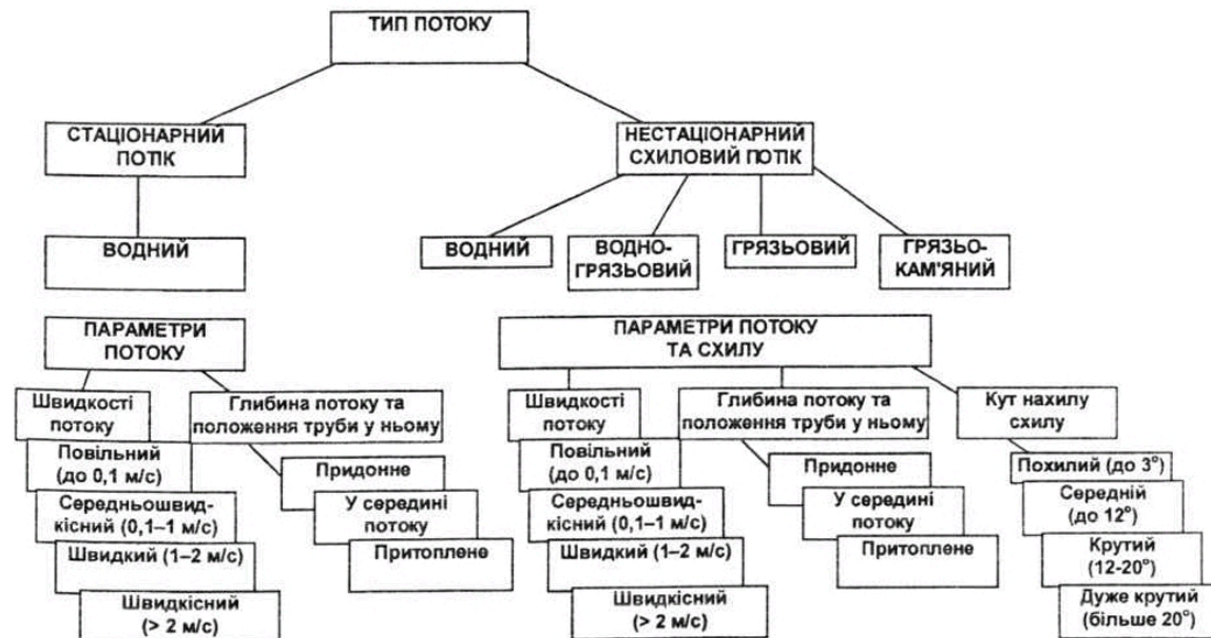


Рис. 1. Класифікаційна схема типів потоків та їх параметрів, що використовується у розрахунковому модулі по оцінці впливу потоків в'язких та в'язкопластичних середовищ на інженерні споруди

Модельними регіонами для моделювання виявились території Західного Сибіру та Закарпатської області, що характеризуються відмінними кліматичними, геоморфологічними та геологічними умовами. Більша частина регіону досліджень Західного Сибіру, у межах якого розглядався вплив потоків на трубопровідні системи, зайнята тайговою зоною, лише крайню північ території займає тундрова зона. У цих межах водноерозійні та водно-аккумулятивні процеси розвиваються за участю тимчасових і постійних водних потоків (річок, струмків), що здійснюють безпосередній вплив на фун-

кціонування трубопроводу. Ці процеси особливо активізуються у весняний період при значному таненні снігового покриву й порід мерзлого або сезонномерзлого шару й здатні призвести до критичних наслідків, значно збільшуючи навантаження на трубопровід. Безумовно, що максимальний вплив здійснюють стаціонарні водні потоки й саме аналіз їх впливу проводиться першочергово. Обстеження трас показує, що на багатьох обводнених ділянках за час експлуатації відбувається руйнування й переміщення вантажів, і, як наслідок, спливання трубопроводів і зміна їх кривизни [3].

Відмітним процесом ерозійного впливу тимчасових потоків на багаторічномерзлі дисперсні породи є термоерозія. Регіональна специфіка процесу обумовлена впливом комплексу природних і техногенних факторів. Активність розвитку термоерозії визначається глибиною добового розчленування багаторічномерзлих ґрунтів у вигляді термоерозійних урізів. Глибина термоерозійного розчленування території змінюється від часток метра в сезон у торф'янистих і глинистих ґрунтах до 10 метрів у сезон у піщаних ґрунтах. Критична швидкість потоків, що еродують, – більше 0,7 м/с, мінімальні безпечні ухили поверхні становлять менше 1,5-2° [3]. Небезпека розвитку термоерозії полягає в утворенні яружних форм, по днах яких відбувається формування водних потоків, здатних викликати лінійний розмив ґрунтів шару, що відтає, з наступним врізанням водних потоків у мерзлі ґрунти на схилах і бровках терас, перехоплення поверхневого стоку і його концентрації з параметрами, що перевищують критичні. Безумовно, комплекс цих процесів призводить до підвищення навантажень на трубопровід.

Одним з геологічних процесів, що призводять до катастрофічних наслідків, є соліфлюкційні потоки, серед яких найнебезпечнішими з огляду впливу на трубопровід виступають криогенні спливи й відкриті соліфлюкційні потоки. Ці типи потоків варто віднести до водно-грязьових нестаціонарних схлипових потоків. Криогенні спливи являють собою величезні маси відталого шару ґрунту площею до 10 тис. м², які при порушенні динамічної рівноваги схилу зміщуються зі швидкістю до 10 м/с у вигляді дерново-ґрунтових блоків, шарів, валів та інших утворень. Найбільш активними спливи бувають у межах території з порушенням поверхневим покривом, ділянках прокладання трубопроводів у насипі й підземних трубопроводах з позитивною температурою газу, що транспортується. Супутніми факторами, що інтенсифікують процес соліфлюкції, є ступінь льодовистості порід і крутизна схилів.

Неоднорідні геологічні, геоморфологічні та кліматичні умови Закарпатської області зумовлюють істотні відмінності у характері водного режиму річок, для більшості яких особливим є формування паводків протягом усього року. На схилах формуються тимчасові руслові водні потоки, що інтенсифікують ерозійні процеси та

викликають руйнування ґрунтового покриву. Проведення польових досліджень у межах Свалявського та Воловецького районів Закарпатської області підтвердило значний руйнівний вплив на техногенні комплекси селєвих потоків, детальна оцінка яких буда наведена у наступних публікаціях.

Для оцінки впливу потоків на функціонування інженерних комплексів необхідною є розробка спеціального програмного модуля, що розраховує гідродинамічний опір інженерної споруди при обтіканні її водним, водно-грязьовим та грязьовим потоком. Так, для трубопровідних систем головними вхідними параметрами задачі виступають: кінематична в'язкість рідини, μ (н сек/м²); густина рідини, ρ (кг/м³); діаметр труби, D (м); глибина потоку, H (м); кут між напрямком потоку та поздовжньою віссю труби, α (град.); відстань від вісі труби до дна, H_d (м); швидкість потоку, V (м/сек); кут нахилу схилу ϕ (град.). Вихідним та кінцевим параметром розрахунків є погонне навантаження на трубопровід F [н/м] [4].

Висновки. Розроблені методичні основи визначення гідродинамічних навантажень на інженерні споруди дають можливість моделювання та оцінки впливу різних типів потоків на функціонування природно-техногенних систем. Ці дослідження є частиною комплексної інтегральної оцінки геологічного середовища з метою запобігання та мінімізації впливу небезпечних геологічних процесів на природно-техногенні системи [2]. Розроблена класифікаційна схема різних типів потоків надає можливість визначення параметрів потоків для розрахунків їх силового впливу на інженерні споруди.

1. Багарій І.Д., Блінов П.В., Гожиш П.Ф., Кожем'якін В.П. Активізація небезпечних геологічних явищ у Закарпатті як наслідок екстремальних паводків. – К, 2004. 2. Іванік О.М. Головні аспекти комплексної оцінки стану геологічного середовища для функціонування природно-техногенних трубопровідно-транспортних систем Західного Сибіру // Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. – 2006. – Вип. 36. – С. 41-44. 3. Познанін В.Л., Подборный Е.Е. Инженерная защита объектов газового комплекса от воздействия криогенных процессов // Газовая промышленность. – 2003. – № 9. – С. 76-79. 4. Шевчук В.В., Іванік О.М. Оцінка впливу потоків в'язких та в'язкопластичних середовищ на трубопровід у криолітозоні // Матеріали VII Міжнародної наукової конф. "Моніторинг небезпечних геологічних процесів та екологічного стану середовища". – К., 2006. – С. 266-267.

Надійшла до редколегії 25.09.06

УДК 912:681.518

О.Є. Кошляков, канд. геол.-мін. наук, В.І. Мокієнко, асист.

ОЦІНКА ВПЛИВУ КОМПЛЕКСУ ПРИРОДНИХ ТА ШТУЧНИХ ФАКТОРІВ ФОРМУВАННЯ ПОТОКУ ГРУНТОВИХ ВОД ЛІВОБЕРЕЖНОЇ ЧАСТИНИ М.КИЄВА

Викладено підхід до оцінки гідродинамічної обстановки території з значним техногенним навантаженням. При оцінці застосовані аналітичні методи розрахунку та метод детермінованого моделювання. Отримані результати дають можливість кількісно оцінити та виявити переважний вплив різноманітних факторів формування потоку ґрунтових вод, що в свою чергу дозволяє оцінити процес підтоплення лівобережної частини м. Києва.

The approach to an estimation of a stream of underground waters at the left coast of Dnepr near Kiev is state. At examination the method of analytical calculations and underground water modeling system are utilized. In outcome it is possible to give a quantitative assessment of the factors of shaping underground water on left coast of Dnepr in region of Kiev. The estimation of process of hoisting of a level of underground water in this region is carried out.

Актуальність проблеми. На сьогодні проблема оцінки, прогнозування та запобігання розвитку такого негативного явища, як підтоплення, є дуже актуальною для території України, зокрема, для промислово-міських агломерацій. Процес підтоплення – це комплексний процес, який може відбуватися як під дією природних, так і техногенних факторів. Серед природних чинників підтоплення слід виділити формування критичного рівня ґрунтових вод в багатководні роки і в періоди паводків та злив. За природних умов підтоплення може відбуватися також на ділянках з порушенням балансом ґрунтових вод – коли зниження природного дренажу певної локальної пло-

щі призводить до збільшення її живлення. Процес підтоплення погіршує екологічні параметри верхньої зони геологічного середовища, порушує її взаємодію з біосферою, поверхневою гідросферою, атмосферою. Підтоплення відбувається внаслідок дії таких техногенних факторів, як будівництво водосховищ, зрошувальних каналів, закриття вугільних шахт і припинення відкачування з гірничих виробок, замулювання русел рік, тощо. Також причиною підтоплення може бути відсутність дренажних систем, аварійний стан водопровідних і каналізаційних мереж. Певний вплив на цей процес має також і будівни-