

Шумаков І.В., Гринчук О.А.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

Фурсов Ю.В.

Харківський національний університет міського господарства ім. В.О. Бекетова

**ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ТЕХНОГЕННИХ ТЕРИТОРІЙ ДЛЯ МІСЬКОГО ЦИВІЛЬНОГО БУДІВНИЦТВА**

**Постановка проблеми.** У сучасних містах зосереджений найбільш виразний вплив людини на природу і з цим середовищем індивід постійно взаємодіє. Адже для досягнення комфорту і матеріального забезпечення суспільство безперервно впливає на урбанізовані території своєю діяльністю та її продуктами (технічні засоби, викиди, численні виробництва), створюючи антропогенні небезпеки, які в основному характеризуються наявністю санкціонованих і несанкціонованих звалищ побутових відходів; відвалів енергетичної, металургійної, хімічної промисловості; насипних і наливних ґрунтів; скиданням забруднених стоків в результаті виробничої діяльності підприємств; військових дій та ін. Суттєві диспропорції у розміщенні продуктивних сил, що існували упродовж тривалого часу, призвели до того, що в українських містах техногенне навантаження на природне середовище у 4-5 разів перевищило аналогічний показник розвинених країн. З урахуванням цього виникає необхідність розглядати проблеми безпечного розвитку будівництва в умовах техногенних впливів, урахування факторів ризику та негативних наслідків в подальшій експлуатації об'єктів, з оглядом на те, що останніми роками з'являється потреба у вільних місцях для нового будівництва, швидкими темпами розвиваються внутрішні переважно техногенні міські території.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** В.І. Вернадський першим звернув увагу на різні сторони антропогенних змін навколишнього середовища і їх глобальний характер [1]. Він підкреслював, що для збереження рівноваги необхідна інформація, що стосується взаємин людини та природного середовища, а також пряма участь вчених у розробці заходів щодо попередження небажаних техногенних трансформацій.

Дослідник Craul P.G. узагальнює, що актуальною є проблема забруднення ґрунтів антропогенними матеріалами, включення яких надзвичайно сильно впливають на

всі ґрунтові властивості, крім того, обмежуючи площу можливого проникнення коренів і поширення мікроорганізмів і зменшуючи водоутримуючу здатність ґрунтів. Кальцієвмісне будівельне сміття, піл, цементна крихта і подібні матеріали сприяють підлуженню ґрунту, а розкладання інших субстратів (пластика і ін.) веде до вивільнення токсичних речовин і газів, які заміщають кисень в ґрунтовому повітрі [2].

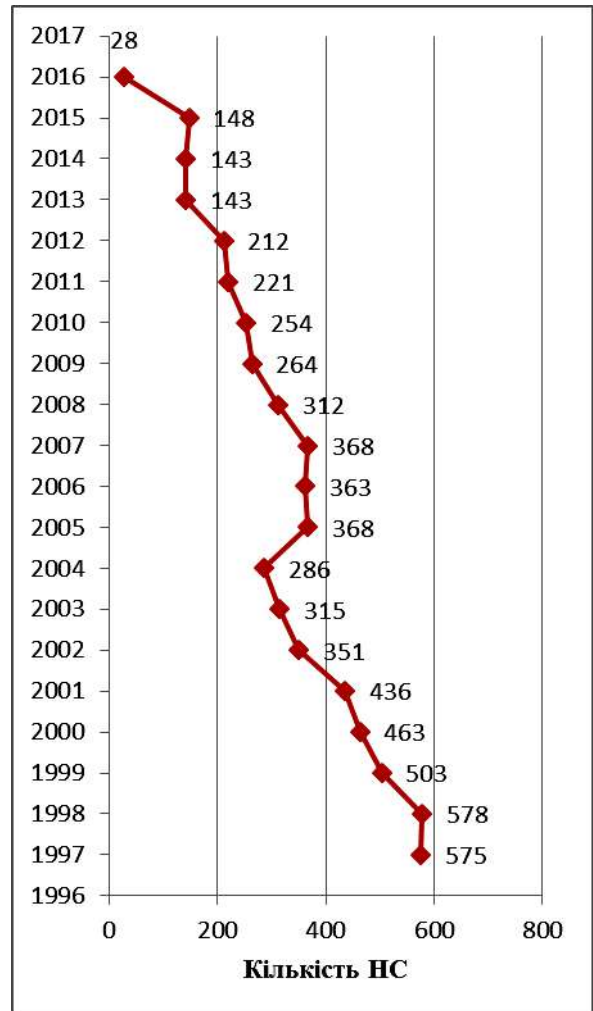


Рис. 1. Динаміка виникнення надзвичайних ситуацій на території України у 1997-2016 рр.

Разом з цим, вплив людини призводить до трансформації міських територій і найбільш широко ці проблеми висвітлені у працях Котлова Ф.В. [4, 5, 6]. Автором продемонстровані основні риси впливу урбанізованих територій на базові елементи природного середовища і важливість урахування інженерно-геологічних процесів у містобудуванні. Оскільки більшість особливостей техногенних змін територій характерна для територій міст України (зокрема, Харкова), це обумовлює необхідність подальшого вивчення їх урахування та впливу на параметри будівельно-монтажних робіт та експлуатаційні показники будівель.

**Мета дослідження** – виявлення характерних техногенних факторів геологічного середовища Харкова та початкове оцінювання їх поширення, потужності та основних обсягів.

**Виклад основного матеріалу.** Результат діяльності людини – динамічний фактор видозміни середовища існування, у результаті чого природний рельєф набуває нових форм, створюючи техногенні території.

Харків розташований у відносно глибокій ерозійній улоговині, яка утворилась внаслідок діяльності річок Уди, Лопань, Харків, Немишля і ці річки, у свою чергу, ділять місто на три частини з різним по характеру рельєфом (ділянки з відмітками 90-194 м). Типовими формами рельєфу є балки і яри. Розміри балок складають по довжині 2-10 км, глибині – від кількох до десятків метрів. За формою балкам характерні лінійно-втягнуті контури. Що стосовно ярів, то вони переважно двох типів – нерозгалужені і розгалужені (деревоподібні). Глибина ярів досягає 20 м. Загальна протяжність яружно-балочної системи складає 194 км [7].

Інтенсивне освоєння міських територій Харкова передбачало суттєві техногенні перетворення міського рельєфу, що включають підвищення – накопичення антропогенних відкладень у ярах, балках, кар'єрах, підсіпка пойми річок, ґрунтові відвали та ін. (найбільш характерні зони змін відображено на рис. 2), і пониження (дорожні виїмки, військово-кріпосні рви) відміток поверхні.

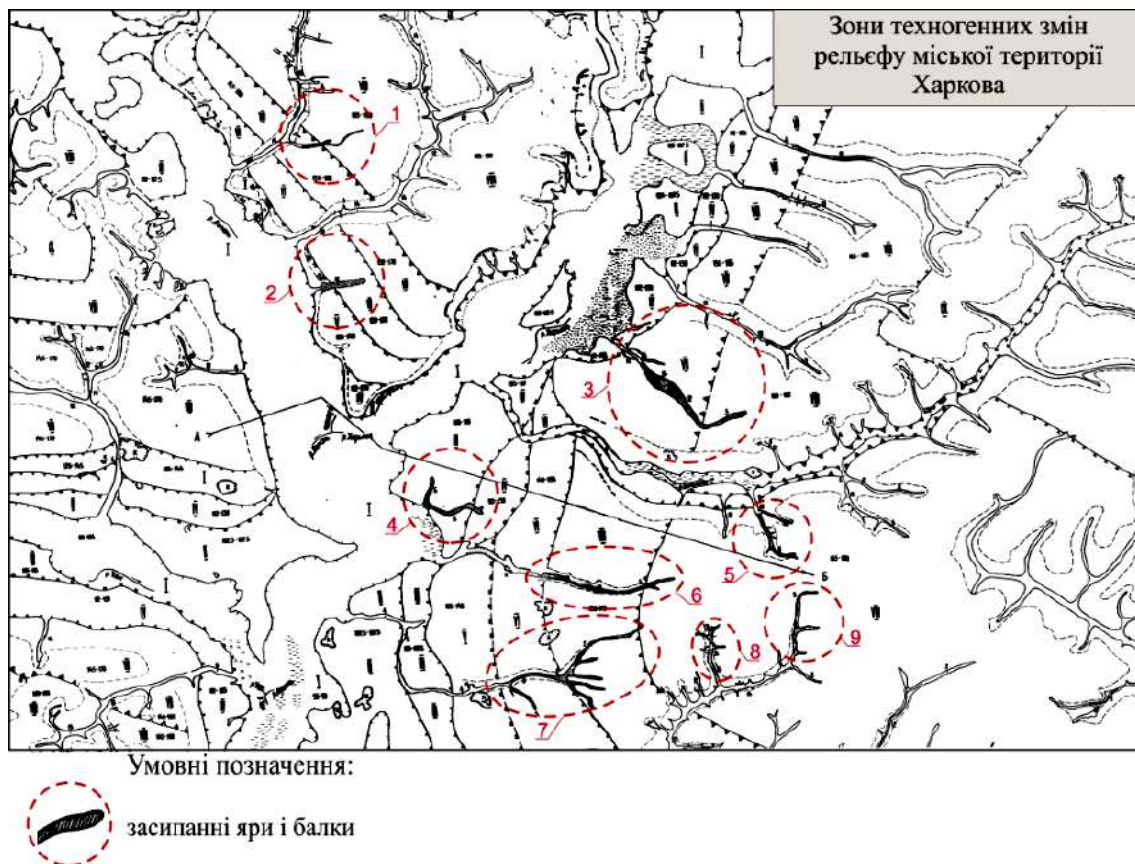


Рис. 2. Зони техногенних змін рельєфу міської території Харкова

Виходячи із проведеного групування, оцінки та визначення морфометричних параметрів засипаних балок і ярів (табл. 1), можна зробити висновок, що засипані техногенні відкладення сформувались у Харкові на площі 8,2 га і їх загальний об'єм складає біля 600 тис. м<sup>3</sup> з максимальною потужністю до 17 м.

Техногенні ґрунтові утворення Харкова відрізняються різноманітністю і неоднорідністю за складом. Відповідно до існуючої класифікації з 3-х груп (ґрунтова, штучно створена, побутові відходи) потрібно підк-

реслити необхідність диференційованого підходу до оцінки властивостей техногенних ґрунтів, оскільки серед них можуть зустрічатись утворення з високими міцністними характеристиками – щільні земляні насипи, елементи будівельних конструкцій і ін. та з низькою міцністю – звалища побутового сміття, стихійні засмічення ярів, балок; відносно однорідні за своїм складом – ґрунтові відвали, промислові шлаки та неоднорідні – несанкціоновані звалища різного ступеня токсичності.

Таблиця 1 – Морфометричні параметри засипаних балок та ярів Харкова

№ на схемі	Довжина, м	Ширина, м	Глибина, м	Площа, га	Об'єм, м <sup>3</sup>
1	266	9-14	14	0,3	41216
2	161	21	17	0,34	57477
3	495	20-51	3-16	1,6	195048
4	343	14-21,5	6	0,65	38802
5	417	11-17	5	0,61	30180
6	553	11-20,5	3	0,9	26019
7	1239	13-18	2-6	2,1	89728
8	378	11-17	14-16	0,6	85934
9	579	12-19,5	3-6	1,1	35682
Сума	-	-	-	8,2	600086

Так наприклад, враховуючі дані [8] відносно засипаної балки по вул. Шатилівська (раніше вул. Леніна) у Харкові, насипні ґрунти представлені звалищами і відвалами суглинків, будівельним сміттям, промисловими і побутовими відходами. Характеризуються різкою неоднорідністю за складом, давністю відсіпання і ступенем консолідації, різними фізико-механічними властивостями, фільтраційними параметрами, нерівномірним стисканням. Оскільки у цих ґрунтах присутні включення органічних речовин до 90%, то в результаті хіміко-мікробіологічних процесів розкладу органіки відбувається утворення і накопичення токсичних речовин, газів, мікроорганізмів. Характерно, що все це призводить до утворення нового субстрату – техногенних ґрунтів, які

відносять до малосприятливих для будівництва основ. В умовах, коли райони розвиваються в середині міської території, а не за рахунок розширення площі міста, будівництво все частіше здійснюється на таких місцевостях. Це в свою чергу вимагає більш ретельного дослідницького підходу до розробки і застосування технічних та організаційно-технологічних рішень будівництва та створює об'єктивну необхідність виконання науково-технічного супроводу будівництва відповідно до положень нормативів [9].

В межах міст особливу небезпеку становлять зсуви ґрунту. Станом на кінець 2014 р. загальна кількість зсувів на території України складала більше 20 тис. Кількість зсувів за останні 10 років збільшилася майже на 45%, а площа поширення – майже на 30%.

Їх кількість змінюється за рахунок ліквідації, злиття або формування нових зсувів під впливом, в тому числі, і техногенних чинників.

Активізація зсувів ґрунту у міських межах залежить від техногенного підтоплення території. Аналіз інформації про зсувонебезпечні території показує, що Харківська область належить до групи з високою інтенсивністю цього явища (загальна кількість, наприклад, у 2014 р. – 1615 зсувів). Крім того, у межах забудованої території області існують 68 зсувонебезпечних ділянок, хоча кількість активних зсувів з 2010 р. суттєво скоротилась. Про загальнонаціональну важливість згаданої проблеми свідчать дані найбільшого розвитку зсувів також на узбережжі Чорного та Азовського морів, в Одеській, Миколаївській, Черкаській, Львівській, Чернівецькій та Закарпатських областях. Під впливом техногенезу найбільшу небезпеку становлять зсуви, що відбуваються на забудованих територіях, які можуть виникати миттєво, що важко спрогнозувати.

Підтоплення є одним з найбільш масштабних за площею сучасних геологічних процесів. Стійке порушення природного режиму зволоження та підйому рівнів ґрунтових вод призводить до значного погіршення умов проживання населення, функціонування господарських об'єктів і сприяє виникненню надзвичайних ситуацій. З техногенних причин підтоплення у Харківській області складає 0,122 тис. км<sup>2</sup> у 68 населених пунктах. У Харкові, де визначальними чинниками підтоплення є техногенні (втрати до 30 % з водонесучих комунікацій тощо), при відсутності ефективних спеціальних заходів з упередження або ліквідації наслідків підтоплення, цілком правомірним є прогноз чекати щорічного розвитку процесу.

Стратегічному та оперативному управлінню техногенними впливами сприятиме створення та функціонування системи їх моніторингу і прогнозування з трьох складових: аналіз сучасних систем; вибір пріоритетної для України моделі (організаційної структури); наукове обґрунтування шляхів і способів створення сучасної системи.

**Висновки.** Виявлено характерні техногенні фактори геологічного середовища Харкова та виконано оцінювання їх поширення, потужності та основних обсягів. Встановлено, що при будівництві на техногенних ґрунтах необхідно враховувати фактори впливу на організаційно-технологічні рішення: глибину залягання забруднених ґрунтів і рівень ґрунтових вод, склад звалищних ґрунтів, ступінь небезпеки, функціональне призначення будівлі або споруди, об'ємно-планувальні рішення (підземна поверховість, розміри в плані).

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения / В.И. Вернадский. – М. : Наука, 1965. – 374 с.
2. Craul P.G. Urban soils in landscape design / P.G. Craul. – New York : Macmillan, 1992. – 396 p.
3. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні 2004-2014 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.mns.gov.ua/content/national\\_lecture.html](http://www.mns.gov.ua/content/national_lecture.html). (15.05.2016). – Назва з екрана.
4. Котлов Ф.В. Антропогенные геологические процессы и явления на территории города / Ф.В. Котлов. – М. : Наука, 1977. – 171 с.
5. Котлов Ф.В. Город и геологические процессы / Ф.В. Котлов, И.А. Брашнина, И.К. Сипягин. – М. : Наука, 1967. – 228 с.
6. Котлов Ф.В. Изменение геологической среды под влиянием деятельности человека / Ф.В. Котлов. – М. : Недра, 1978. – 263 с.
7. Шубин Ю.В. Техногенное преобразование рельефа г. Харькова и его геоэкологическое значение / Ю.В. Шубин // Вісник Харківського нац. ун-ту ім. В.Н. Каразіна. Сер. : Геологія. Географія. Екологія. – Харків : Вид-во ХНУ ім. В.Н. Каразіна. – 2007. – № 769. – С. 48-52.
8. Отчет о дополнительных инженерно-геологических изысканиях для стадии РД проектируемого многоэтажного жилого дома со встроенными нежилыми помещениями и подземной автостоянкой по ул. Ленина в г. Харькове. ХГ ИГО УкрНИИТИЗ. – Арх. № 52/05. – Харків, 2005.
9. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів : ДБН В.1.2-5-2007. – [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2007. – 14 с. – (Державні будівельні норми України).