

9. Sposob ocenki stabilnosti jemulsionnyh vzryvchatyh veshhestv A.S. № 197518 / Kravchenko N.V., Buller M.F., Zayavl. № 3063369 11 aprelja 1983g, MKI

Статья поступила в редакцию 12.02.2014 г.

УДК 622:624:550.82

Г. І. Гайко, д. т. н., проф. (НТУУ «КПІ»)

ПРОБЛЕМИ СИСТЕМАТИЧНОГО ПЛАНУВАННЯ ПІДЗЕМНОГО ПРОСТОРУ ВЕЛИКИХ МІСТ

H. I. Haiko, dr. of tech. sc., prof. (NTUU «KPI»)

PROBLEMS OF SYSTEMATIC PLANNING OF UNDERGROUND CONSTRUCTION FOR LARGE CITIES

Розкриті сучасні тенденції розвитку підземного будівництва мегаполісів; відзначені проблеми, пов'язані з відсутністю стратегічного планування підземного простору великих міст України; стисло розкриті підходи й гіпотези щодо розробки концепції майстер-плану підземного Києва; поставлені основні завдання подальших досліджень.

Ключові слова: мегаполіс, підземний простір, підземна урбаністика, системне планування, майстер-план, геобудівництво, геологічне середовище.

Приведены современные тенденции развития подземного строительства мегаполисов, показаны проблемы, связанные с отсутствием стратегического планирования освоения подземного пространства крупных городов Украины, кратко раскрыты подходы и гипотезы, касающиеся разработки мастер-плана подземного Киева, поставлены основные задачи дальнейших исследований.

Ключевые слова: мегаполис, подземное пространство, подземная урбаністика, системное планирование, мастер-план, геотехническое строительство, геологическая среда.

Current trends of underground construction development of megalopolises are grounded ; noted the problems associated with a lack of strategic planning development of underground space large cities of Ukraine; briefly exposed approaches and hypotheses about the development of the concept master plan of the underground Kyiv; posed major tasks for future research.

Keywords: megalopolis, underground space, underground Urban, system planning, master plan, geoconstruction, geological environment.

Вступ. Інтенсивний розвиток мегаполісів як політичних, торгово-промислових і культурно-історичних центрів країни супроводжується безперервним зростанням чисельності населення, кількості автомобілів, обсягів товаропотоків. Це породжує низку гострих міських проблем: територіальних, транспортних, енергетичних, екологічних, водопостачальних, загрожує збереженню архітектурної ідентичності й культурної спадщини великих міст.

Світова практика містобудування свідчить, що одним з найбільш ефективних шляхів вирішення цих проблем є розвиток підземної урбаністики, тобто розміщення в підземному просторі міста численних споруд господарчого, комунального, транспортного призначення. Сучасний досвід свідчить, що лише забезпечення системного підходу до планування розвитку підземного простору мегаполісів, здатне ефективно розв'язувати означені міські проблеми, гарантуючи при цьому мінімальні техніко-економічні ризики та раціональне використання георесурсів [1, 2].

Науковий супровід освоєння підземного простору мегаполісів у високорозвинутих країнах здійснюється в двох взаємопов'язаних напрямках: розвиток будівельних геотехнологій та формування майстер-планів підземних міст, тобто стратегічного планування на довгострокову перспективу з високим ступенем концептуалізації об'єктів. Основною сучасною тенденцією є комплексний розвиток з утворенням великих «підземних міст» (Монреаль, Торонто, Токіо, Осака), причому багатофункціональні підземні комплекси поєднуються мережею транспортно-пішохідних тунелів між собою й будинками на поверхні. Іншою важливою тенденцією є зростання рівня планування та системності освоєння підземних територій міст. Найбільш вдалий приклад – розробка майстер-плана розвитку підземного простору міста Гельсінкі (Фінляндія, 2007 р.), планова розбудова якого утворила зразковий тип сучасного підземного міста [2].

За масштабами й комплексністю міського геобудівництва великі міста України поки що значно відстають від світових лідерів. Це пов'язано не тільки з питаннями інвестицій, але, значним чином, з відсутністю «якісних пропозицій», тобто майстер-планів розвитку підземної інфраструктури відповідного рівня, узгоджених з генеральними планами забудови міст. Такі плани не можуть бути «запозичені» у вигляді зарубіжних аналогів, оскільки спираються на завжди виняткове інженерно-геологічне середовище, індивідуальний характер забудови, своєрідний рельєф, гідрологію тощо (особливо це стосується Києва). Вони повинні базуватися на комплексі спеціальних досліджень з попередньою розробкою наукових засад системного планування підземного простору міста. Крім того, кожне велике історичне місто має свою «філософію майбутнього», яка повинна отримати адекватну структурно-функціональну модель розвитку (в т.ч. підземного простору).

Слід зазначити, що вітчизняні мегаполіси, зокрема Київ, Харків, Дніпропетровськ, Одеса активно розвивають будівництво сучасних підземних об'єктів, проте містобудівельний потенціал підземного простору використовується недостатньо. Підземні об'єкти проектують і споруджують окремі, не пов'язані між собою організації, які орієнтуються здебільшого на особні вимоги замовників тих або інших об'єктів. Велике розмаїття підземних споруд і їх функцій, техніки й технологій їх спорудження, а також конкуренція відповідних проектних і будівельних організацій не сприяють узагальненню та координації міського підземного будівництва. Навіть наукові й освітні кадри з геобудівництва зосереджені в різних за профілем університетах і НДІ

(гірничих, будівельних, транспортних), що зумовлює дещо відмінні методологічні підходи до проблем підземного будівництва [3]. Хоча за науковою класифікацією будівельна геотехнологія належить саме до гірничих наук і в рамках їх методології повинна забезпечувати комплексне освоєння надр [4], практика міського підземного будівництва свідчить про наявність різногалузевих «гравців» на освоєнні окремих об'єктів. Це останнє само по собі не є вадою й може породжувати здорову конкуренцію, а часом і взаємодопомогу при вирішенні «вузьких питань», але лише в тому випадку, коли існує узгоджений стратегічний план розвитку підземного простору міста.

Інформація про підземні об'єкти великих міст зосереджена в різних відомствах та організаціях і поки що не має загального інформаційного банку даних існуючих і запроектованих підземних споруд, бракує узагальненої карти-схеми підземного простору міст і перспективних планів його розвитку (за винятком метрополітену). Це вже призводило до аварійних ситуацій, коли спорудження нового підземного об'єкту наштовхувалось на інший, вже існуючий об'єкт. Крім того, бракує чіткого розмежування й узгодження таких видів діяльності як «містобудування» та «надрокористування», що ускладнює раціональне використання георесурсів. Усе це свідчить, що на сьогодні відсутній системний підхід до розвитку підземного простору великих міст, не обґрунтовані способи комплексного використання георесурсів мегаполісів, недостатньо застосовуються інноваційні технології та принципи ресурсозбереження в підземному будівництві.

На кафедрі геобудівництва та гірничих технологій НТУУ «КПІ» ведуться дослідження, направлені на створення концепції системного розвитку підземної урбаністики мегаполісів (насамперед Києва), яка передбачає значне збільшення будівництва підземних об'єктів у відповідності до потреб сучасного та майбутнього міського середовища. Нижче рівня поверхні землі може бути розміщено до 70% від загальної кількості гаражів, до 80% складів, до 50% архівів і сховищ, до 30% підприємств сфери обслуговування та інших служб, а також значна частина важливих транспортних і інженерних комунікацій. Загальна площа підземних споруд може складати до 20 – 25% від загальної площі будівельних об'єктів на поверхні (сьогодні в Києві – близько 6%). Остаточною метою роботи повинен стати майстер-план підземного міста, як невід'ємної складової майбутнього Києва.

Мета роботи полягає у розумінні проблеми освоєння підземного простору міста, не як разового будівництва окремих підземних споруд, а як реалізації системного підходу й комплексного майстер-плану розвитку підземної урбаністики мегаполіса у відповідності до тенденцій розвитку міста в майбутньому.

Матеріали і результати досліджень. Системний підхід, як принцип обґрунтування методології системного аналізу й синтезу, спирається на поняття системи, через яку конкретизується сутність управління. Саме тому вірно обрана для дослідження система здатна збільшити ефективність управлінських

процесів і відкрити нові потенції науково-технічного пізнання. Академіком К.М. Трубецьким введено узагальнене поняття «геосистеми», яким відображується сукупність природних і штучно створених об'єктів, що мають властивості системи, яку створюють або використовують з метою освоєння надр [4]. Системний підхід застосовувався для проектування комплексів гірничих виробок вугільних шахт, міських колекторних систем тощо, проте тут відображався здебільшого лише функціональний підхід за яким оптимізувалася мережа виробок.

Для будівельних геотехнологій (проектування й будівництво підземних споруд) широко застосовується геосистема «гірський масив – підземна споруда» або, за А.В. Корчаком – «масив – технологія – підземна споруда» [5], що досить вдало відображує взаємозв'язки елементів для локальних об'єктів у більш-менш однорідних масивах. Зазвичай аналізується переріз виробки та оточуючий її масив радіусом до 10 м, де й відбуваються основні геомеханічні процеси. Просторові моделі також розглядають вельми обмежену область масиву. Проте, із збільшенням протяжності підземних об'єктів або поєднанням їх у комплекси, властивості вміщуючого масиву гірських порід можуть зазнавати значних змін. Це створює суттєву відмінність розглянутих випадків, причому їх опис тією ж самою геосистемою «гірський масив – підземна споруда» нашоується на зримі протиріччя. Їх вирішення шляхом застосування імовірнісних методів [6], або залученням двохстадійного проектування, з корегуванням технологічних параметрів у відповідності до виявлених під час спорудження об'єктів змін властивостей масиву (Новоавстрійський спосіб спорудження тунелів, кріплення регульованого опору, резервування надійності кріплення [7]), можуть лише частково задовольнити проектувальників.

На наш погляд проблема «масштабного ефекту» освоєння підземного простору повинна знайти відображення в базовій геосистемі. Найбільш доцільною для геобудівництва мегаполісів автору бачиться геосистема «геологічне середовище – підземне місто», яка здатна найбільш повно врахувати взаємозв'язки елементів системи на стадії проектування. Складова «геологічне середовище», на відміну від локального масиву порід, первісно передбачає змінність умов будівництва й експлуатації комплексу підземних споруд, дозволяє прогнозувати ці умови в межах мегаполісу, обирати найбільш доцільні терени для розміщення підземних об'єктів. Складова «підземне місто», на відміну від підземної споруди або локалізованої групи підземних споруд дозволяє визначити масштаби та щільність освоєння підземного простору, функції й загальні параметри комплексів підземних споруд, їх взаємозв'язки та пріоритетність освоєння.

Запропонована геосистема здатна поєднати сукупність взаємодії природних і техногенних факторів з факторами структурно-функціонального характеру освоєння підземного простору, відкриваючи нові можливості як для стратегічного планування, створення техніко-економічних обґрунтувань, так і для вдосконалення технологій міського підземного будівництва.

Побудова майстер-плану підземного Києва на основі запропонованої геосистеми вимагає вирішення комплексу наукових завдань:

- аналіз підземних об'єктів, що існують, проектуються або будуються в місті Києві; створення інформаційного «банку даних» підземних об'єктів;
- розробка методики районування й пріоритетного планування території міста за можливістю спорудження підземних об'єктів з урахуванням природних і техногенних факторів, а також історичної забудови міста;
- розробка концептуальних положень системного розвитку підземної урбаністики мегаполісу на базі геосистеми «геологічне середовище – підземне місто»;
- моделювання геосистеми «підземне місто – геологічне середовище» та встановлення залежностей факторів впливу від масштабу об'єкту підземного простору;
- прогнозна оцінка техніко-економічних ризиків спорудження підземних багатофункціональних комплексів;
- прогнозування змін первісного геомеханічного стану навколишнього природного середовища під впливом будівництва нових підземних споруд, оцінка їх дії на існуючі об'єкти поверхні та прилеглі підземні споруди;
- розробка та обґрунтування ресурсозберігаючих способів спорудження підземних об'єктів різного призначення.

Висновки

Розробка наукових засад системного планування підземного простору з урахуванням його геологічних та ландшафтних особливостей, генерального плану забудови міста та тенденцій майбутніх змін дозволить вийти на якісно новий етап розвитку підземної урбаністики столиці, забезпечить значне збільшення обсягів підземного будівництва й створення розгалуженого багатофункціонального підземного міста – невід'ємної складової майбутнього Києва.

Список використаних джерел

1. Lysikov B.A. Ispolzovanie podziemnogo prostranstva/ B.A. Lysikov, A.A. Kapliukhin. – Donieck: Nord-Press, 2005. – 348 s.
2. Golubiev G. Ye. Podziemnaia urbanistyka i gorod. – M: IPC MIKKhS, 2005. - 124 s.
3. Kartoziia B.A. Vviedieniie v gornuiu nauku „stroitelnaia gieotekhnologiiia” i problemu „osvoieniie podziemnogo prostranstva”. – M: MGGU, 2008. - 171 s.
4. Gornye nauki. Osvoieniie i sokhranieniie niedr ziemli/Pod ried. K.N. Trubieckogo. – M: AGN, 1997.
5. Korchak A.V. Metodologiiia proektirovaniia stroitelstva podziemnykh sooruzhenii. – M.: Nedra LTD, 2001. – 416 s.

6. Shashenko A.N. Niekotoryie zadachi statisticheskoi geometrii/ A.N. Shashenko, Ye.A. Zdvizhkova. – Kyiv: Pulsary, 2002. – 304 s.

7. Gayko G.I. Konstrukcii kriplennia pidzemnykh sporud. – Alchevsk: DonDTU, 2006. – 133 c.

Стаття надійшла до редакції 17.04. 2014 р.

УДК 622.235

С. В. Дыняк, асп., К. К. Ткачук, д.т.н., доц. (НТУУ «КПІ»)

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЩЕБНЯ

S. V. Dyniak, post-grad. st., К. К. Tkachuk, doc. of tech. sc., assoc. prof. (NTUU «KPI»)

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF CRUSHED STONE PRODUCTION

Определены приоритетные направления совершенствования комплекса технологических процессов производства щебня. Предложено применение дробильно-перегрузочного пункта в зоне интенсивного ведения горных работ на базе крутонаклонного конвейера в сочетании с разработкой новых способов повышения эффективности буровзрывных работ, в том числе за счет корректировки рецептур взрывчатых веществ.

Ключевые слова: взрывчатое вещество, дробильно-перегрузочный пункт, крутонаклонный конвейер, технологический комплекс, щебень.

Визначено пріоритетні напрямки удосконалення комплексу технологічних процесів виробництва щебеню. Запропоновано застосування дробильно-перенавантажувального пункту в зоні інтенсивного ведення гірничих робіт на базі крутопохилого конвеєра в поєднанні з розробкою нових способів підвищення ефективності буропідривних робіт, в тому числі за рахунок коригування рецептур вибухових речовин.

Ключові слова: вибухова речовина, дробильно-перенавантажувальний пункт, крутопохилий конвеєр, технологічний комплекс, щебінь.

Priority areas for improvement the complex of technological processes of crushed stone production are identified. Using the crushing and transshipment point in the intensive mining zone based on steeply inclined conveyor in conjunction with the development of new ways of improving the efficiency of blasting, including the adjustment of explosive recipes, is proposed.

Keywords: explosive, the crushing and transshipment point, steeply inclined conveyor, technological complex, crushed stone.

Введение. Переход на новые экономические взаимоотношения обусловил необходимость поиска путей значительного снижения стоимости производства высококачественного щебня. Взрывные работы при этом являются одной из основных технологических операций и их доля составляет, как правило, 15-40 % от общих затрат [1].