

## ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДРОБЛЮВАНИХ ВУЛИЦЬ І ДОРІГ

В статті висвітлено сучасний стан досліджень підроблюваних вулиць і доріг, наведено чинники, що впливають на їхні експлуатаційні показники. Розглянуто перспективи і можливості використання сучасних технологій та ГІС у забезпеченні сталого функціонування таких об'єктів.

Ключові слова: вулиці, дороги, території, що підробляються, деформації, додаткові витрати.

Більшість міських вулиць і доріг регіонів, де виконуються підземні гірничі роботи (ПГР) знаходяться на підроблюваних територіях. Під впливом наслідків підземних гірничих робіт вони часто перебувають в незадовільному стані [1-4]. В часи спаду і занепаду вугільної промисловості України вулиці і дороги підроблених міст в ще більшій мірі потерпають від ПГР та пов'язаних з ними інших чинників. Забезпечення якісного функціонування, або підтримання їх у задовільному стані за таких умов вимагає додаткових витрат. При цьому головною проблемою є відсутність надійних методів оцінки впливу підземних гірничих робіт на експлуатаційні показники вулиць і доріг. Це не дає можливості розробити адекватні інженерні міри врахування і зменшення впливу та надійно обґрунтувати додаткові витрати, пов'язані з усуненням впливу наслідків ПГР на поточний стан доріг та у майбутньому, а відтак створити чітко сплановану стратегію забезпечення їхнього сталого функціонування і розвитку.

Дані про системні дослідження підроблюваних вулиць і доріг за кордоном протягом останніх 25 років не виявлено. В Україні у Автомобільно-дорожньому інституті Донецького національного технічного університету АДІ Дон НТУ пошукові роботи з дослідження впливу ПГР на дороги виконувались з 1975р. В СРСР дослідження таких складних об'єктів визнано важливим і перспективним на Всесоюзному з'їзді дорожників у 1988 р в узагальнюючій доповіді проф. Бабкова В.Ф. Одним із помітних кроків у вивченні стану підроблюваних вулиць і доріг і розробці пропозицій щодо зменшення впливу на них ПГР, була розробка у 1996р. разом з НТУ концепції науково-технічної програми «Автомобільні дороги на техногенно-деформованих територіях» [ 1 ] та подальші дослідження відповідно до неї. Проте, з ряду причин, вони не мали необхідної підтримки і не набули достатньої широти і детальності.

В останні роки на ця проблема привернула увагу дослідників-маркшейдерів УкрНДМІ НАН України. В [6] констатується, що діючими

нормативними документами умови підробки автомобільних доріг не регламентуються. Оцінку впливу довготривалої підробки на автомобільні дороги пропонується здійснювати аналогічно трубопроводам, плануючи ремонт ділянок завдовжки 10 м по трасах уступів при прирості уступу на 100мм. Розроблена методика оцінки збитку від підробки в тому числі і доріг при дії зосереджених деформацій земної поверхні, яка включає витрати на заміну або ремонт ділянок завдовжки 10 м по трасах уступів з урахуванням кількості замін або ремонтів. Тобто гірничо-видобувна галузь визнає тільки наочні прояви впливу, які призводять до незадовільного стану доріг, нехтуючи іншими не так помітними чинниками.

Не зважаючи на те, що більшість висновків АДІ Дон НТУ була одержана у першому наближенні, на рівні оцінок, дослідження [ 1-3 ]показали суттєвий вплив ряду різнорідних чинників, пов'язаних з ПГР на якість функціонування підроблюваних міських вулиць і доріг і транспорту, екологічний стан придорожніх територій. Було підтверджено можливість використання вже признаних у маркшейдерії засобів і методів моделювання деформацій земної поверхні для моделювання впливу ПГР на дороги і оцінки експлуатаційні показники транспорту. Основним чинником негативного впливу визнано осідання та спричинені ним зміни ухилів у діапазоні 0.5 – 3 - 15 -100м і рівності .

Для цілісного розуміння проблеми та її успішного вирішення, необхідне чітке розуміння сучасного стану і рівня досліджень за даним напрямком, як спеціалістами гірничо-видобувної галузі так і працівниками дорожньо-комунальних служб і органів місцевого самоврядування та використання. Подальший розвиток при вирішенні поставленої задачі потребує системного підходу та новітніх розробок в науці та техніці. В маркшейдерських розрахунках і моделюванні вже застосовуються методи ГІС [ 5].

Метою даної роботи є розгляд особливостей забезпеченні якісного функціонування підроблюваних вулиць доріг та можливих сучасних шляхів їхнього врахування в тому числі на рівні муніципальної інформаційної системи.

Зважаючи на міжгалузевий стан системи «Підроблювані вулиці і дороги» (ПВД), суттєво ускладнюється комплексний аналіз ситуації і всебічна оцінка поточного та прогнозованого стану об'єктів. Тому якісна надійна оцінки існуючої ситуації можлива тільки при спільному аналізі впливу різних факторів та різнорідних даних.

Якісне функціонування передбачає забезпечення досить тривалий час на підроблюваних вулицях і дорогах прийнятних за даних умов показників швидкості, комфорту и безпеки руху та економічних показників. Безумовно, запорукою сталого розвитку інфраструктури міст є стале його фінансування

на потрібному рівні. Проте, навіть при наявності задовільного фінансування дорожньо - будівельних та експлуатаційних робіт, у містах на підроблюваних територіях матимуть місце суттєві особливості обумовлені різними специфічними чинниками.

Пов'язаний із зміною просторового положення об'єктів вплив ПГР проявляється у деформаціях (горизонтальних, вертикальних, кручення), конструктивних елементів, як усього об'єкта так і його окремих ділянок. Крім деформацій проявляються похідні чинники - зміна ухилів та рівності. При крутому падінні пластів дуже суттєвим чинником деформацій можуть стати прояви локальної кривизни - уступи. Досить часто суттєвий вплив на стан доріг справляє погіршення водовідведення та водно - теплового режиму через зміну ухилів системи водовідведення та значний підйом рівня ґрунтових вод в наслідок осідання ( до 100-150мм на рік).

Дороги, як лінійні споруди, розташовані здебільшого у декількох зонах підробки, з дуже різними значеннями деформацій. На такі об'єкти можуть чинити вплив ПГР декількох шахт одночасно. На незабудованих територіях допускається підробка доріг практично без обмежень, у забудові діють суттєві обмеження, але вони враховують специфіку промислових і цивільних будівель і споруд.

В силу конструктивних особливостей дороги на відміну від об'єктів ПЦБ слідує за деформованою земною поверхнею, повторюючи її форму і відповідно деформуючись.

Додаткове впорядковане фінансування забезпечення сталого функціонування міських вулиць і доріг на підроблюваних територіях можливе при надійному обґрунтуванні:

- наявності впливу ПГР на земну поверхню і споруди у конкретному районі;
- значимості цього впливу на окремі елементи доріг і дорожньої інфраструктури;
- зв'язку погіршення якості ПВД із наслідками впливу ПГР.

Необхідно забезпечення можливості оперативного контролю як за своєчасністю робіт, що виконуються так і їхньою ефективністю.

Тому потрібна розробка нових, вдосконалення та адаптація існуючих методів оцінки поточного і прогнозованого стану ПВД під впливом підземних гірничих робіт. Ця робота повинна включати :

- обґрунтування необхідності додаткових витрат, пов'язаних з достроковим зниженням якості дорожніх одягів та системи поверхневого водовідведення у коротко та довготерміновій перспективі;

- врахування особливостей функціонування ПВД при наявності проявів локальної кривизні у районах розробки крутих пластів, коли негативний вплив збільшується багаторазово.

Зважаючи на міжгалузевий стан системи «Підроблювані вулиці і дороги» (ПВД), суттєво ускладнений комплексний аналіз ситуації і всебічна оцінка поточного та прогнозованого стану об'єктів. Тому якісна надійна оцінки існуючої ситуації можлива тільки при спільному аналізі впливу різних чинників та різномірних даних..

Якісному вирішенню задач забезпечення сталого функціонування і розвитку підроблюваних міських вулиць і доріг в найбільшій мірі може сприяти впровадження інфраструктури геопросторових даних (ІГД) та використання ГІС - технологій в тому числі на рівні муніципальної інформаційної системи.

Для створення і розвитку інфраструктури геопросторових даних в управлінні станом якістю підроблюваних вулиць і доріг у подальшому необхідно визначення основних засад формування інфраструктури геопросторових даних на ці об'єкти.

Це дозволить вирішити задачі аналізу та оперативної оцінки стану підроблюваних вулиць і доріг; визначення чинників впливу на якісні показники конкретних ділянок; класифікації підроблюваних вулиць і доріг за якісним станом, рівнем впливу підробки та необхідності додаткових витрат; розробки рекомендацій з управління підроблюваними вулицями і дорогами з використанням ГІС - технологій та галузевого набору геопросторових даних.

Вивчення стану формування інфраструктури геопросторових даних показало , що в Україні ведуться роботи із впровадження наборів геоданих на різному рівні у різних сферах діяльності, в тому числі у гірничо-видобувній промисловості та міському господарстві. Відносно підроблюваних вулиць і доріг відзначено початковий етап формування інфраструктури геопросторових даних.

Виконані дослідження створили передумови для подальшого розвитку комплексних робіт, направлених на ретельніше дослідження наслідків дії підземних гірських робіт, не тільки на зміну просторового положення і геометричних параметрів міських доріг, а й на показники функціонування транспорту, забруднення навколишнього середовища та встановлення вартісних показників оцінки впливу ПРГ на вулично-дорожню мережу та показники роботи транспорту

**Список використаних джерел**

1. Білятинський О.А., Пеньков В.О., Шилін І.В. Концепція науково-технічної програми «Автомобільні дороги на техногенно-деформованих територія»// Автошляховик України. – 1996, №3. – с. 35-37.
2. Пеньков В.А. , Сирик А.Г. Влияние подрботки на городские улицы и дороги. // Містобудування та територіальне планування,- К.: КНУБА .- 1999.- вип. 4 .- С.98-105.
3. Пеньков В.А., Сирик А.Г. Перспективы исследований влияния локальной кривизны на городские улицы и дороги Донбасса. // Містобудування та територіальне планування,- К.: КНУБА .-2000.- вип. 6 .- С.126-133.
4. Правила підробки будівель, споруд і природних об'єктів при видобуванні вугілля підземним способом./ Галузевий стандарт України. - Київ. - Мінпаливенерго України. - 2004 р. -128 стор.
5. Писаренко М.В., Борисов И.Л. Использование ГИС технологий для определения ожидаемых сдвижений и деформаций земной поверхности// Маркшейдерия и недропользование – 2009, №1.- с. 69-71.
6. Шнеер В.Р., Иванова Л.А., Басин М.П., Трифонов А.В. Оценка ущерба от подрботки городов и поселков при сосредоточенных деформациях земной поверхности. // Наукові праці УкрНДМІ .- 2007.- № 1.-с.82-93.

**Annotation**

Features of maintenance of steady functioning of city streets and roads in the territories deformed by underground mountain works in article are described. Prospects and possibilities of use of modern technologies in the decision of this problem are considered.

Key words: Streets, Roads, Weal basis territory, Deformation, Extra costs

**Аннотация**

В статье освещено современное состояние исследований подрабатываемых улиц и дорог, приведены факторы, влияющие на их эксплуатационные показатели. Рассмотрены перспективы и возможности использования современных технологий и ГИС в обеспечении устойчивого функционирования таких объектов.

Ключевые слова: Улицы, дороги, подрабатываемые территории, деформации, дополнительные затраты.