

## РАЗВИТИЕ МОНИТОРИНГА ПОДРАБАТЫВАЕМЫХ ГОРОДСКИХ ДОРОГ ДОНБАССА

В.А. Пеньков

Автомобильно-дорожный институт ГВУЗ «ДонНТУ»

*У роботі розглянуто фактори, що впливають на якісний стан підроблюваних доріг, висвітлено сучасний рівень та перспективи подальших досліджень з моніторингу міських доріг на підроблюваних територіях у Донбасі.*

Введение. При разработке угольных и других месторождений полезных ископаемых подземным способом происходят сдвиги земной поверхности, вызывающие значительные деформации зданий и сооружений. При разработке угольных месторождений с крутым падением пластов, кроме того, происходит образование участков локальной кривизны - уступов, которые вызывают еще более существенные повреждения сооружений, вплоть до полного разрушения.

Состояние изученности проблемы. Ранее выполненные исследования показали, что техногенные изменения пространственного положения и геометрических параметров дорог, могут привести к значительным изменениям их технологических параметров и ухудшению качественных характеристик.

Результаты исследований последних лет создали реальные предпосылки для моделирования влияния подземных горных работ (ПГР) на качественные характеристики дорог и условия движения [1-3].

Это, в свою очередь, позволило разработать подход к изучению влияния ПГР на городские улицы, дороги, и транспорт. Появилась возможность моделирования и оценки влияния изменений параметров дорог на экономические показатели дорожного строительства и экологию окружающей территории [1-3].

Выполненные исследования не учитывают различия автомобильных дорог общей сети и городских по геометрическим параметрам плана и профиля, конструкции и условиям работы. Кроме того, важным неучтенным отличием является значительно большая плотность городских дорог на единицу площади подрабатываемой территории, пространственная функциональная связь дорог в системах кварталов, районов, городов. Не учитывались так же,

особенности расчета стока и организации водоотвода на городских территориях. Практически не рассматривался и не учитывался временной фактор. Безусловным положительным итогом этих работ следует считать основанные на многолетних наблюдениях выводы о значимости влияния ПГР на качественные показатели дорожного строительства и о необходимости продолжения работ и выполнения более детальных исследований.

Цель работы - определение предпосылок и разработка концепции учета особенностей подрабатываемых городских дорог на уровне муниципальной информационной системы.

Дальнейшее развитие исследований по этой тематике должно быть направлено на более тщательное выявление и исследование проявлений деформаций земной поверхности и последствий воздействия подземных горных работ, в первую очередь на пространственное положение и геометрические параметры городских улиц и дорог.

Основой для создания базы данных об изменении пространственного положения участков городской территории дорог является совмещенный пространственно-временной геодинамический мониторинг. Разработка моделей деформаций земной поверхности является предварительным этапом изучения особенностей деформирования улиц и дорог, их изменений в пространстве и времени под влиянием ПГР. Это способствует упрощению модели деформации дороги.

В настоящее время имеется реальная возможность создания объемно-временной модели деформационного процесса земной поверхности, как на основе многолетних натурных исследований, так и методами математического моделирования горнотехнических процессов и маркшейдерских расчетов

Для успешного развития исследований определены основные проблемы, требующие совершенствования, развития, более детального изучения, дополнения и уточнения:

1. Совершенствование и уточнение модели влияния ПГР на параметры продольного профиля на макроуровне (мульда, интервал 15-20м).
2. Разработка модели влияния ПГР на параметры продольного профиля на микроуровне (ровность покрытия в интервале 0.5-10м).
3. Получение максимально достоверных зависимостей, связывающих изменение ровности, скорости движения с транспортно-эксплуатационными и экономическими и экологическими показателями.

Для достижения поставленной цели предлагаются следующие пути и методы:

1. Использование методов информационных технологий для моделирования деформации земной поверхности и представления результатов.

2. Совершенствование и разработка методов определения и отображения изменений элементов и параметров подрабатываемых дорог.

3. Разработка и усовершенствование критериев значимости изменений элементов городских дорог под влиянием ПГР для всех элементов дорог и повышение их объективности, достоверности и надежности.

4. Надежное обоснование допустимого влияния ПГР на все элементы дорог.

5. Детальное исследование межсистемных и межэлементных связей и уточнение расчетных зависимостей для получения выходных показателей.

6. Исследование последствий влияния ПГР на группу и сеть городских дорог.

7. Повышение надежности и достоверности процесса имитационного моделирования влияния ПГР, и интерпретации результатов исследований [4].

8. Предложения и рекомендации по результатам исследований, должны быть представлены в виде доступном для четкого понимания и использования специалистами дорожного строительства.

Дороги являются одной из составляющих транспортной системы сложной системы «Город». Перед городской дорожно-эксплуатационной службой стоят задачи управления дорожно-строительным комплексом для обеспечения его качественного функционирования. Достоверная информация о состоянии дорог необходима для всесторонней оценки принимаемых решений по выполнению работ.

В современных условиях и в перспективе эффективное управление состоянием городских дорог на подрабатываемых территориях возможно только с использованием новейших информационных технологий и в первую очередь ГИС. Создание многоотраслевых, многокомпонентных «всеобъемлющих» систем муниципального управления является насущной необходимостью. Они уже создаются, работают и, безусловно, со временем будут созданы для всех населенных пунктов [5].

Переход городских дорожно-эксплуатационных служб к использованию геоинформационных технологий, позволяющих снизить трудоемкость описания объектов, автоматизировать процессы

принятия решений при организации, планировании и управлении ремонтными и профилактическими работами является безусловным и неизбежным.

Очевидно, что в современных условиях создание специализированной узконаправленной ГИС «Городские улицы на подрабатываемых территориях» не реально и не рационально как по техническим, так и по экономическим причинам. Подработка территории города и городских дорог, связанные с ней особенности объектов могут быть эффективно учтены только в информационной системе более высокого (муниципального) уровня.

Тема «Подрабатываемые городские дороги» может входить в структуру более высокого уровня «Подрабатываемые территории» которая должна быть в структуре муниципальных ГИС городов на техногенно деформированных территориях. Базы данных ГИС «Подрабатываемые территории» безусловно, должны содержать необходимую информацию о техногенной геодинамике и неизбежно включают информацию о дорожно-транспортной сети.

Внедрение ГИС значительно изменяет качественный уровень решения следующих задач:

- мониторинг состояния дорожной сети и уровня воздействия на нее ПГР;
- отображение количественных и качественных характеристик зон завершившихся, выполняемых и перспективных ПГР;
- инвентаризация дорог и дорожных сооружений города с выделением находящихся на подрабатываемых территориях, и ведение технической документации;
- отображение количественных и качественных характеристик технического состояния, объема работ дорожно-эксплуатационных служб на всех дорогах, в том числе и на подрабатываемых территориях;
- обеспечение взаимодействия с другими службами комплекса городской инженерной инфраструктуры и территориального управления;
- планирование, прогнозирование и выявление потребностей в изменениях элементов дорожной сети, обусловленных влиянием ПГР;
- перспективное планирование развития дорожной сети с учетом особенностей подрабатываемых территорий.

Эффективное решение рассмотренных задач возможно только при комплексном подходе. Поэтому в настоящее время актуальной задачей в этом направлении исследований области является создание

баз данных БД подрабатываемых городских дорог ПГД на основе принципов и методов ГИС - технологий.

В структуру БД должны входить:

1. Данные о пространственном размещении объектов дорожной сети.
2. Атрибутивная информация – не только техническая и технологическая информация, но и детальные чертежи, фотографии и т.д.
3. Результаты геодинамического и дорожного мониторинга с возможностью графического отображения состояния.
4. Данные о системе ПГД и межсистемные связи для широкого круга проектировщиков и эксплуатационников. Модели изменения окружающей среды в процессе подработки и последующей эксплуатации подработанных дорог.
5. Данные о градостроительной ситуации и состоянии окружающей среды – метеорология гидрология, грунты.
6. Решения задач по оптимизации проектных, технологических и организационно-управленческих решений, учитывающих особенности подрабатываемых городских улиц и дорог.
7. Чертежные работы с необходимыми расчетами.

### **Выводы**

Выполненные исследования позволили установить параметры влияния ПГР на земную поверхность и получить зависимости для оценки и предварительного прогнозирования состояния элементов городских улиц и дорог на подрабатываемых территориях.

Созданы предпосылки для детализации и уточнения моделей процессов в различных условиях, получения зависимостей для оценки влияния подземных горных работ на экономические показатели дорожного строительства и автомобильного транспорта. Результаты исследований могут быть использованы при оптимизации проектных решений и в деятельности дорожно-эксплуатационных организаций.

### **Библиографический список**

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. Білятинський О.А., Пеньков В.О. Оцінка впливу підземних гірничих робіт на рівність автомобільних доріг / Автомоб. дороги і дор. буд-во. – 1997. – Вип. 57. – с. 159-162.
3. Кратч Г. Сдвигение горных пород и защита подрабатываемых сооружений. М: Недра, 1978. – 494 с.

4. Пеньков В. А., Сирик А. Г. Влияние техногенных деформаций земной поверхности на качество автомобильных дорог // Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. К.: УТУ. – 2001.-вип. 61. – с. 158- 161.

5. Карпінський Ю.О, Ляшенко А.А. Сучасна інфраструктура просторових даних для геоінформаційного забезпечення містобудування // Інженерна геодезія,- К.: КНУБА .- 2000.- вип. 44 .- С.126-132.