

більш детальний та об'єктивний аналіз нових умов роботи конструкцій, зробити порівняльний аналіз «поведінки» конструкцій при зміні розрахункової схеми та умов роботи всієї конструкції та окремих її елементів;

- просторове моделювання дає змогу в реальному часі вносити корективи в розрахункову схему (модель) та виконувати аналіз прийнятих рішень, тим самим здійснюючи оптимізацію та раціоналізацію прийнятих проектантом конструктивних рішень і отримати відчутне зменшення витрат часу на проектні роботи.

Стаття надійшла до редакції у листопаді 2013р.

УДК 625.768

Мусяенко И.В., к.т.н., доц.,⁴²
Харьковский национальный
автомобильно-дорожный университет,
г. Харьков, Украина

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
ТРАССИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ –
«ГИБКИЙ БРАСЛЕТ» ДЛЯ СНИЖЕНИЯ
МАКСИМАЛЬНОЙ ЭНТРОПИИ ТРАССЫ**

Основными подходами при трассировании автомобильных дорог являются тангенциальное трассирование и трассирование методом гибкой линейки. Первый подход предусматривает трассирование прямыми участками с вписанием круговых (переходных) кривых. В данном подходе прямые первичны, поэтому в целом они

⁴² © Мусяенко И.В.

доминируют, что отрицательно сказывается в конечном итоге на безопасности дорожного движения. Трассирование методом гибкой линейки в прошлом осуществлялось при помощи действительно гибкой линейки. Автоматизация этого процесса пошла по пути использования в качестве кривых различных функциональных зависимостей.

Физическая модель всех предлагаемых гибких кривых (как и трасс в целом) в современных САПР АД – это резиновая нить, которая имеет множество степеней свободы. Большое количество степеней свободы обуславливает сложность оптимизационных алгоритмов. Учитывая тот факт, что цифровая модель проекта (ЦМП) автомобильной дороги – это очень сложная пространственная 3D модель, даже при современном уровне развития компьютерной техники, число итераций с целью решения задач оптимизации крайне ограничено.

Одним из путей выхода из данной ситуации является снижение степеней свободы трассы без снижения её функциональной пригодности. Процесс снижения степеней свободы трассы как системы на языке теории систем называется процессом снижения сложности системы.

Одной из концепций определения сложности системы является теоретико-информационная концепция, которая связывает сложность системы с её энтропией. В рамках этой концепции в качестве меры сложности У.Р. Эшби предложил использовать разнообразие, оцениваемое числом возможных состояний системы n . Л. Хартли для оценки сложности предложил использовать логарифмическую шкалу.

Обеспечение одновременно гибкости трассы при малой (по сравнению с физической моделью «резиновая нить») максимальной энтропией даёт физическая модель – «гибкий

браслет». Пространственная кривая в данной модели тоже гибкая, но имеет определённые ограничения, и соответственно максимальная энтропия при использовании данной модели будет меньше. В модели «резиновая нить» присутствует излишняя гибкость, которая тормозит реализацию оптимизационных алгоритмов.

В рамках физической модели – «гибкий браслет» был предложен как один из методов трассирования автомобильных дорог – метод гибкого браслета (МГБ). Суть этого метода заключается в том, что есть некоторый начальный неделимый элемент, который может иметь разную геометрическую форму, как в плоскости, так и в пространстве. Он соединяется с другим элементом посредством связи. Связь может быть как жёсткая, так и гибкая. Трасса автомобильной дороги – это кривая, аппроксимирующая геометрические центры начальных неделимых элементов. На данном этапе развития МГБ решена геометрическая задача определения величины радиуса окружности, которую можно вписать в кривую «гибкого браслета» при предельном положении звеньев на повороте или обходе ситуационного препятствия. На следующем этапе необходимо определить основные принципы оптимизации прохождения трассы автомобильной дороги в плоскости.

Стаття надійшла до редакції у листопаді 2013р.