Инженерные исследования и достижения – основа инновационного развития: Материалы IV Всероссийской научно-технической конференции 27-28 ноября 2014г. / Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск, 2014. – С. 22-27.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ УЛИЧНО-ДОРОЖНОЙ СЕТИ Г. КРАСНОЯРСКА

Т.В. Гавриленко, Н.В. Докалина, А.А Турбин, Д.Е. Крынцова
Сибирский федеральный университет

Излагаются результаты проектирования объектов улично-дорожной сети с применением программных продуктов Google Earth, Autocad, IndorCAd и IndorDraw, выполненного в студенческих выпускных работах. Отмечаются положительные стороны применения современных информационных технологий в проектировании объектов дорожного строительства.

Ключевые слова: программные продукты, автоматизированное проектирование, транспортный коридор, многоуровневая развязка

INFORMATION TECHNOLOGY IN THE DESIGN OF OBJECTS OF THE ROAD NETWORK IN KRASNOYARSK

T.V. Gavrilenko, N.V. Dokalina, A.A. Turbin, D.E. Kryntsova
Siberian Federal University

Presents the results of design of the road network using the software Google Earth, Autocad, IndorCAd and IndorDraw. They made in the student's final works. There have been positive aspects of the application of modern information technology in the design in road construction.

Keywords: software, computer-aided design, transport corridor, multi-level interchange

Современные технологии проектирования транспортных объектов, базирующиеся на применении специальных программных комплексов, широко используются, как профессиональными проектировщиками, так и студентами в своих курсовых и дипломных работах. Такие программные комплексы позволяют даже начинающим проектировщикам выполнять свои работы на высоком профессиональном уровне. Особый интерес студенческие проекты вызывают в том случае, когда предлагаются оригинальные идеи и проектные решения для проблемных объектов улично-дорожной сети города Красноярска.

Одной из таких идей является устройство нового транспортного коридора [1]. Исторически сложилось, что северо-западный и западный секторы Красноярска отделены от остальных районов города Транссибирской магистралью, проезд через которую возможен в трех пунктах, организованных в виде путепроводов (Копыловский мост, путепроводы у развлекательного центра «Космос» и на станции Бугач). Все три проезда имеют недостаточное число полос движения и способствуют образованию транспортных пробок.

Предлагаемый новый транспортный коридор представляет собой улично-дорожную сеть, включающую в себя существующие улицы Тотмина, Калинина, Телевизорную, проспект Свободный и новую улицу, называемую далее

Проектируемой. Новая уличная сеть показана на рис. 1, на котором Проектируемая улица расположена между метками 1 и 2. Данная сеть улиц предусматривает устройство кольцевой развязки на слиянии улиц Тотмина, Гусарова, Высотной и Проектируемой (метка 1). Развязка призвана повысить пропускную способность перекрестка, так как на кольце ликвидируется светофорное регулирование и появляется дополнительный путь сообщения по новой улице.

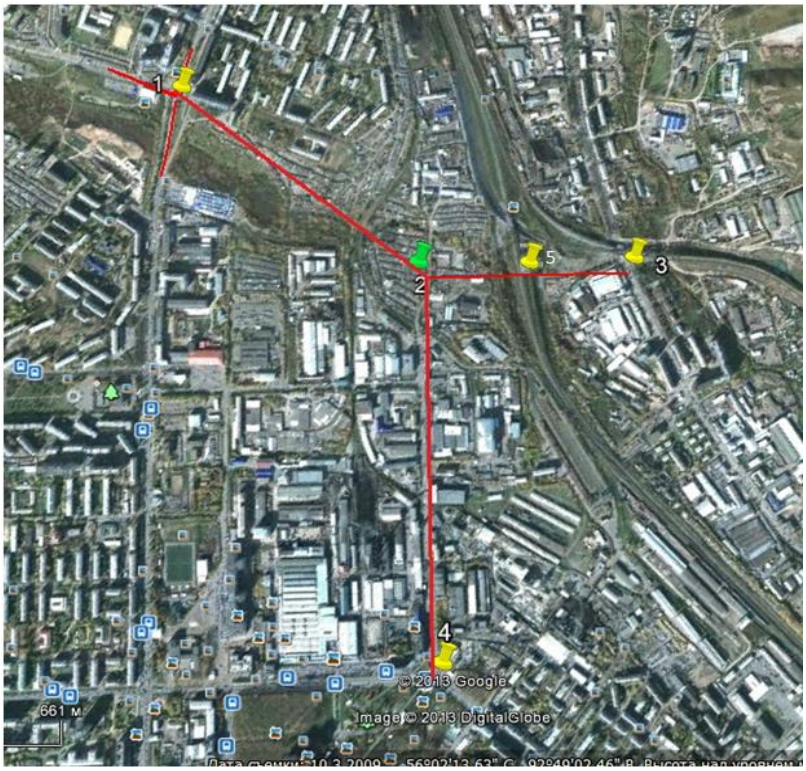

Рис. 1. Новый транспортный коридор

В проекте также разработано два новых примыкания. Первое сопрягает улицы Телевизорную (на схеме она находится между метками 2 и 4) и Проектируемую (метка 2), тем самым ликвидирует существующий тупик в конце первой улицы, направляя часть автомобильного потока с проспекта Свободного в новый транспортный коридор. На схеме примыкание ул. Телевизорной к проспекту Свободному указано меткой 4. Второе примыкание свяжет Проектируемую улицу с улицей Калинина (метка 3). Новое пересечение с железной дорогой устраивается на Проектируемой улице (метка 5). Детальный анализ показал, что наиболее эффективным способом пересечения является тоннель под железной дорогой.

Информационные технологии в проектировании строительных объектов требуют представления исходной топографической информации, в цифровом виде. Обычно ее получают с помощью специальных электронных геодезических приборов, спутниковых технологий или путем оцифровки крупномасштабных карт. Все эти способы изысканий предполагают доступ к информации служебного пользования и наличие специального разрешения на

проведение геодезических работ. В рамках студенческого проектирования вполне достаточной является информация, находящаяся в открытом доступе. Её можно получить, например, с помощью специальной бесплатной программы Google Earth. Программа дает визуальную картину района изысканий, а также позволяет вычислить расстояния между отмеченными метками пунктами и определить отметки поверхности земли по выбранному маршруту. На рис. 2 показан снимок экрана с продольным профилем поверхности земли по оси Проектируемой улицы.

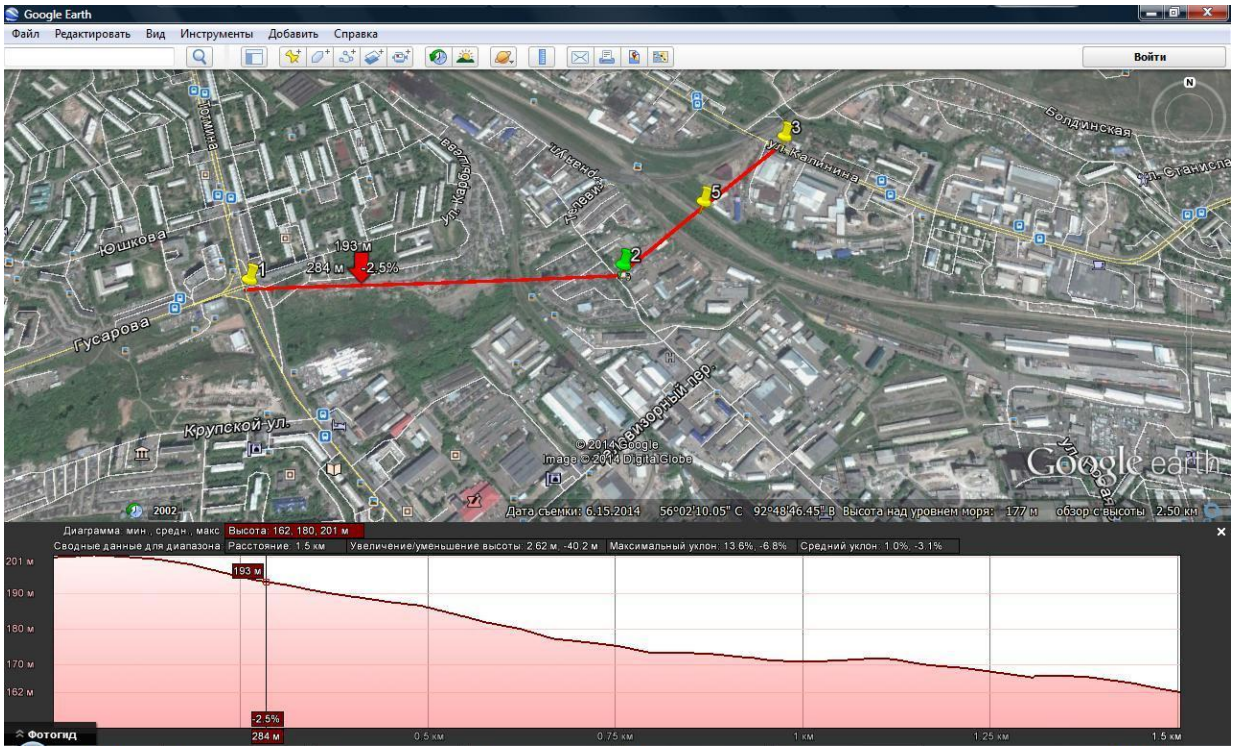

Рис. 2. Продольный профиль поверхности земли для выбранного маршрута

Проект нового транспортного коридора разрабатывался в программе Автокад, что позволило выполнить чертежи высокого графического качества. На рис. 3, как иллюстрация, приведен чертеж запроектированной кольцевой развязки.

Кроме железной дороги, разрезающей Красноярск, транспортную ситуацию осложняет разделение города рекой Енисей, практически на равные половины. Улучшению схемы автомобильного движения должен способствовать новый строящийся 4-й мостовой переход через Енисей. Особое внимание уделяется транспортным развязкам на подходах к мосту. Наряду с проектами, предлагаемыми специализированными организациями, представляет интерес и проект, выполненный в [2], также с применением современных технологий проектирования.

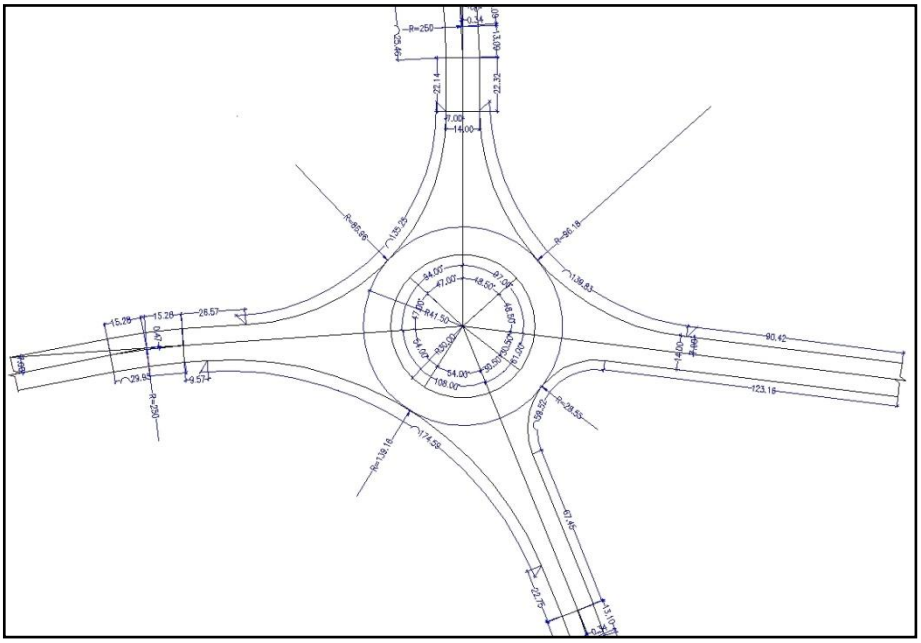

Рис. 3. Чертеж кольцевой развязки

Рассматриваемая многоуровневая развязка предназначена для сопряжения примыкания 4-го мостового перехода к улице Свердловской (метка 21 на рис. 4). Обоснование выбранного варианта развязки изложено в [3,4].

Рис. 4. Место будущей развязки на плане Красноярска

Проект развязки выполнялся в программе автоматизированного проектирования IndorCAD. На основе крупномасштабного плана местности была построена цифровая модель местности (ЦММ). Рельеф в данной программе моделируется триангуляцией, т.е. на введенных точках строятся треугольные грани, в пределах которых отметки определяются по правилам линейной интерполяции. Ребра треугольников построенной модели видны на рис. 5.

На следующем этапе проектирования выполнялось трассирование сопрягаемых дорог и съездов. Для этого сначала автоматизированным способом прокладывались оси улицы Свердловской и примыкания к мосту, а потом к ним строились оси правоповоротных и левоповоротных съездов. При этом способе проектировщик на ЦММ задает начало, конец трассы и вершины углов поворота трассы и вводит расчетные значения радиусов кривых, длины переходных кривых. Разбивка трассы на пикеты и вычисление на них отметок земли производится автоматически.

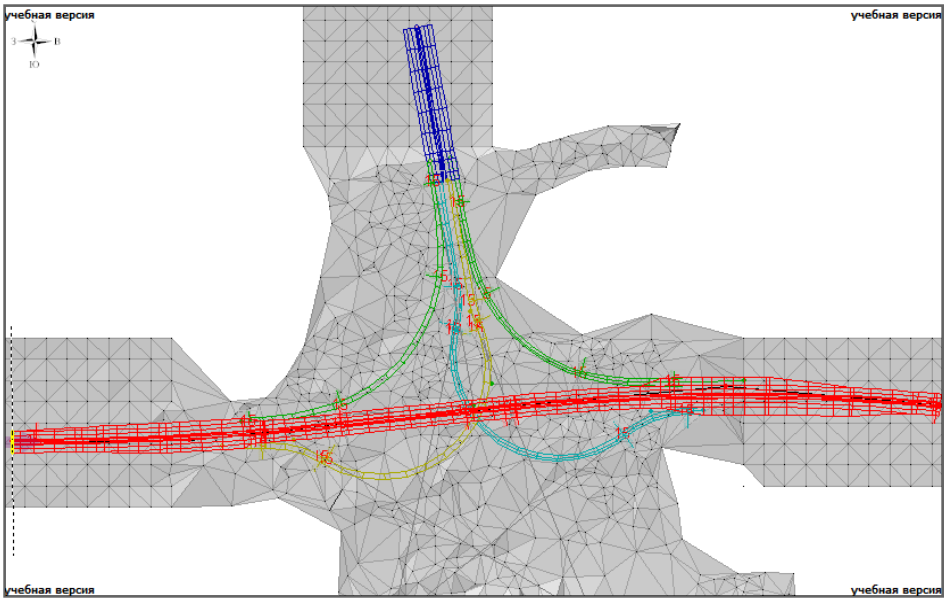

Рис. 5. Цифровая модель и элементы сопряжения на многоуровневой развязке

Исходные данные для проектирования и расчетов геометрических элементов съездов приведены в [3,4]. Проектные линии продольных профилей трасс строились методом тангенсов, при этом особое внимание уделялось сопряжению всех пространственных линий (осей трасс, кромок проезжих частей и бровок насыпей) между собой, которые на многоуровневой развязке имеют разные отметки на своих концах.

Также в проекте автоматизированным способом были выполнены необходимые расчеты и построения для поперечных профилей трасс и других элементов развязки.

В заключении можно отметить, что применение информационных технологий в студенческих работах, позволяет разрабатывать проекты объектов дорожного строительства на высоком уровне. Современные программные

продукты, связанные со спутниковыми технологиями делают доступной геодезическую информацию на любой территории, тем самым позволяя начинающим проектировщикам разрабатывать любые самые смелые проекты. Программы автоматизированного проектирования экономят время, благодаря уменьшению рутинной работы, позволяют рассмотреть большое количество вариантов, быстро ликвидировать ошибки в проектировании. Графические программы Автокад и IndorDraw являются хорошим инструментом при получении чертежей высокого качества.

Список литературы

1. Докалина, Н.В. Проект организации движения автомобильного транспорта в Октябрьском районе г. Красноярска с учетом нового пересечения с железной дорогой: дипломный проект: 270205.65 «Автомобильные дороги и аэродромы» / Н.В. Докалина, А.А. Турбин / Руков. Т.В. Гавриленко – Красноярск: Сибирский. фед. ун-т., 2013. – 81 с. поясн. записки и 10 л. граф. части.

2. Крынцова, Д.Е. Проект правобережной развязки 4-го мостового перехода через р. Енисей в г. Красноярске дипломный проект: 270205.65 «Автомобильные дороги и аэродромы» / Д.Е. Крынцова / Руков. Т.В. Гавриленко. – Красноярск: Сибирский. фед. ун-т., 2014. – 60 с. поясн. записки и 12 л. граф. части.

3. Крынцова, Д.Е. Автоматизированное проектирование правобережной развязки 4-го мостового перехода в г. Красноярске // Проблемы социального и научно-технического развития в современном мире: Материалы XVI Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых 25-26 апреля 2014 г. / Рубцовский индустриальный институт – Рубцовск, 2014. – С. 37-40.

4. Крынцова, Д.Е. Проектирование правобережной развязки 4-го мостового перехода через р. Енисей в г. Красноярске // Молодежь и наука: сб. материалов X Юбилейной Всероссийской н.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 80-летию образования Красноярского края / Сибирский федер. ун-т, 2014 [Электронный ресурс], http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2014/directions.html