

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА JUNCTIONS 9
ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕКРЕСТКАХ
APPLICATION OF THE JUNCTIONS 9 SOFTWARE PRODUCT
IN MODELING MOVEMENT ON CROSSROADS

Д.П. Ходоскин, маг., Л.Г. Дулуб, студ., Я.В. Ильючик, студ.,
Белорусский государственный университет транспорта,
г. Гомель, Республика Беларусь

D. Khodoskin, M.Sc., L. Dulub, Student, Y. Ilyuchik, Student,
Belarusian State University of Transport, Gomel, Republic of Belarus

Аннотация. Описывается сфера применения программного продукта Junctions 9 – имитационное моделирование перекрестков, в частности нерегулируемых пересечений различных типов. Рассматривается специфика работы с программой, на примере четырехстороннего перекрестка и особенности работы при моделировании дорожного движения.

Abstract. Describes the scope of application software Junctions 9 – simulation of intersections, in particular unregulated intersections of various types. We consider the specifics of working with the program, on the example of a four-way intersection and features of work in the simulation of road traffic.

Ключевые слова: моделирование, перекресток, пешеходные переходы, транспортный поток, уровень обслуживания.

Key words: modeling, intersection, pedestrian crossings, traffic, level of service.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из эффективных программ по имитационному моделированию перекрестков является программный продукт Junctions 9, предназначенный для моделирования нерегулируемых пересечений различных типов (стандартных четырехсторонних, мини-кольцевых (с диаметром центрального островка менее 4 м), Т-образных и др.), а также создания сети нерегулируемых перекрестков включая пешеходные переходы. Пакет позволяет анализировать пропускную спо-

Секция «ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

способность, задержки, параметры очереди, рассчитать влияние геометрии каждого входа на величину задержек, уровень обслуживания, моделировать и анализировать влияние пешеходных переходов.

ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ JUNCTIONS 9 ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕКРЕСТКАХ

Программа используется инженерами-транспортниками при оценке существующих моделей или при анализе воздействия предлагаемых мероприятий на общее состояние организации движения на участке [1–4]. Программное обеспечение приводится на английском языке и предоставляет довольно обширный набор инструментов. Интерфейс программы приведен на рисунке 1.

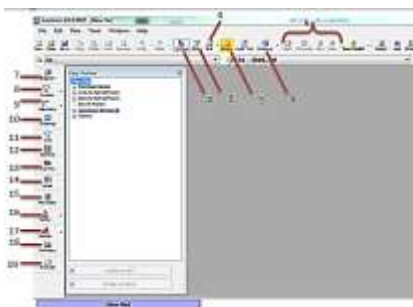


Рисунок 1 – Интерфейс программного продукта Junctions 9



Рисунок 2 – Окно выбора типа моделируемого перекрестка

Основными инструментами пакета являются: Window Manager, Data Outline, Data Editor, DataGrids, Errors and warnings, Navigation (back/forwards), Diagram, Junction Selector, Junction Geometry, Pedestrian Crossings, Traffic Demand, Traffic Flows, Vehicle MIX, Lane Simulation, Geometric Delay, Accident Prediction, Result, Summary Results, Analyser [1–4].

При выборе какой-либо команды в меню (рисунок 1) появляются соответствующие подрежимы. Списки входных и выходных переменных (данных) используются практически для всех режимов, хотя определенные элементы и столбцы становятся недоступными или могут исчезать в зависимости от выбранного режима [3, 4].

Секция «ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

На примере построения модели четырёхстороннего перекрёстка рассмотрим возможности данного программного продукта.

При запуске программы появляется окно, в котором имеется возможность выбрать тип моделируемого перекрёстка (рисунок 2): Roundabout – кольцевой; Mini-Roundabout – кольцо с диаметром центрального островка менее 4 м; T-junction – Т-образный; Crossroads – обычный четырехсторонний; Right – left stagger и Left – Right stagger – четырехсторонний, со смещенными входами (с различными вариантами).

После выбора типа перекрёстка – кнопка Ок и выбирается в меню слева команда Diagram. На экран выводится интерактивная диаграмма с базовой компоновкой перекрёстка, таким образом, получается почти готовый четырехсторонний перекрёсток (рисунок 3).

При нажатии на кнопку на панели слева Geometry появляется окно, в котором имеется возможность задать значение расстояния видимости для каждого из имеющихся входов $A-D$ (т.е. это максимальное расстояние, на котором водители с конкретного входа имеют зрительный контакт с автомобилями с других входов) (рисунок 4).



Рисунок 3 – Диаграмма с базовой компоновкой четырехстороннего перекрёстка

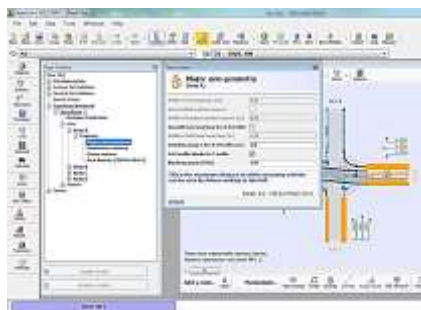


Рисунок 4 – Определение расстояния видимости для каждого входа перекрёстка

Также возможно выбрать вкладку «Pedestrian Crossings» («пешеходный переход») и задать необходимые для его моделирования параметры (рисунок 5). Возможно установить «Crossing length» – длину пешеходного перехода и «Crossing time» – «время пересечения» (в

Секция «ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

секундах) указывается автоматически, после того как задана длина пешеходного перехода.

Следующий этап – распределение транспортных потоков по направлениям. Выбирается иконка Origin – destination data на панели инструментов и заполняется матрица количества транспортных средств, пересекающих перекресток с каждого из входов с учетом право- и левоповоротных траекторий (рисунок 6).

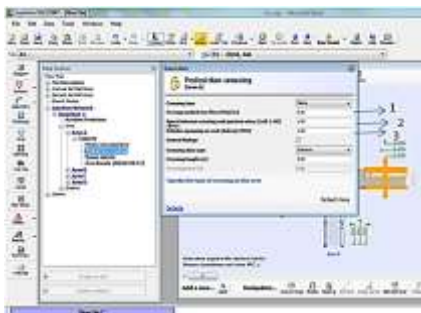


Рисунок 5 – Выбор параметров пешеходного перехода
(1 – интенсивность; 2, 3 – количество транспортных средств, которое находится в интервале между пересечением и входом / которые останавливаются при выезде со входа)

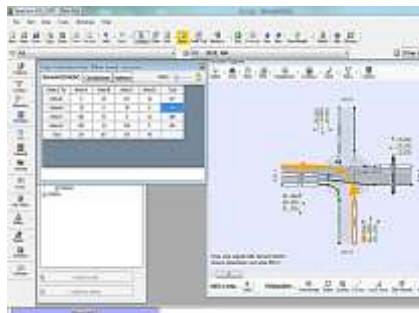


Рисунок 6 – Установление параметров интенсивности транспортного движения по перекрестку (выбор команды Traffic Demand)

Имеется также возможность ввести процент состава транспортного потока по каждому из входов с помощью вкладки Vehicle MIX (рисунок 7).

При выборе команды Major arm geometry имеется возможность задать ширину проезжей части (по главной дороге) для каждого из входов в метрах (рисунок 8).

При выборе команды Minor arm geometry имеется возможность задать ширину полос и их количество (по второстепенной дороге) для каждого из входов и расстояние видимости в метрах (рисунки 9, 10).

Секция «ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

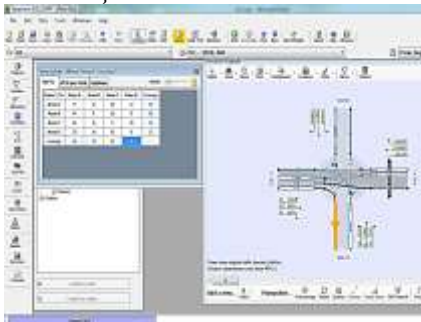


Рисунок 7 – Установление параметров состава транспортного потока по входам перекрестка

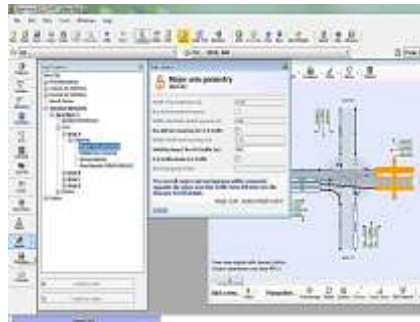


Рисунок 8 – Установка ширины каждого из входов перекрестка по главной дороге

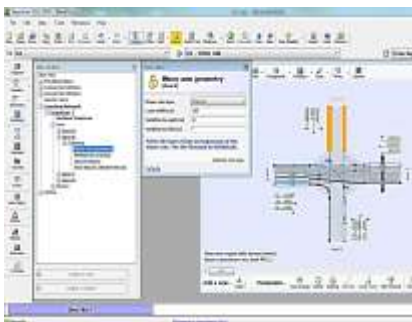


Рисунок 9 – Установка ширины полос и их количества на входе *B* перекрестка по второстепенной дороге (выбор команды *Minor arm geometry*)

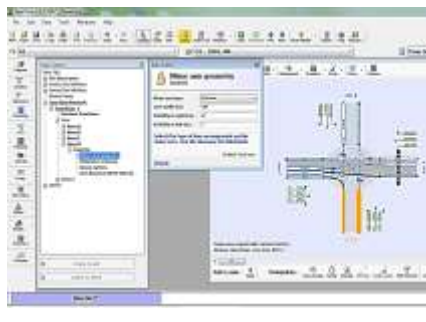


Рисунок 10 – Установка ширины полос и их количества на входе *D* перекрестка по второстепенной дороге

Для отображения общих результатов по моделированию необходимо выбрать команду *Summary Results*, после чего в отдельном окне отобразятся результаты (рисунок 11).



Рисунок 11 – Окно вывода результатов моделирования на четырехстороннем перекрестке

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам уровень обслуживания всего перекрёстка – *D*. Транспортный поток при данном уровне характеризуется высокой транспортной нагрузкой, который приводит к значительным сложностям для водителей при маневрировании, что приводит к большому количеству конфликтов между участниками движения. Состояние транспортного потока все еще стабильно.

Представляется возможным использование визуализации и анимации, что значительно упрощает интуитивное восприятие проблемного участка дорожной сети.

ЛИТЕРАТУРА

1 Modular software package for modelling and analysing roundabouts and priority junctions. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tekchile.cl/wp-content/uploads/2015/07/Junctions-9-New-Features.pdf>. / Дата доступа: 13.05.2019 г.

2. Junctions 9. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.advanceduninstaller.com/Junctions-9-5aa9c82335582f98adbdd329e3df32a9-application.htm>. / Дата доступа: 09.05.2019 г.

3 Junctions 9. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://trlsoftware.co.uk/> / Дата доступа: 03.05.2019 г.

4. Junctions 9 Features. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://trlsoftware.co.uk/products/junction_signal_design/junctions_9/junctions_9_features/ / Дата доступа: 13.05.2019 г.

Представлено 17.05.2019