

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний вищий навчальний заклад
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»



МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра управління на транспорті

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

для студентів денної і заочної форм навчання
напряму підготовки 0701 Транспортні технології

Дніпропетровськ
НГУ
2014

Таран І.О. Організація дорожнього руху. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів денної і заочної форм навчання напрямку підготовки 0701 Транспортні технології / І.О. Таран, І.В. Козіна, В.В. Литвин; М-во освіти та науки України; Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2014. – 43 с.

Автори:

І.О. Таран, д-р техн. наук, доц.,

І.В. Козіна, канд. техн. наук, доц.

В.В. Литвин, старш. викл.

Затверджено до видання редакційною радою Державного ВНЗ «НГУ» (протокол № 9 від 22.09.2014) за поданням методичної комісії напрямку підготовки 0701 Транспортні технології (протокол № 9 від 29.08.2014).

Дані методичні вказівки розроблені з метою проведення лабораторних робіт з дисципліни «Організація дорожнього руху» з використанням програмного комплексу PTV VISSIM.

Призначені для студентів спеціальності «Організація перевезень і управління на транспорті».

Відповідальний за випуск завідувач кафедри управління на транспорті, д-р техн. наук, доц. І.О. Таран.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1. СТВОРЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ НА ОСНОВІ РАСТРОВИХ «ПІДЛОЖОК»	5
2. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2. МОДЕЛЮВАННЯ РЕАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ	13
3. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3. ВИКОНАННЯ РОЗПОДІЛУ МОДЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	18
4. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4. ОПИС РІЗНИХ ПАРАМЕТРІВ ПОВЕДІНКИ В VISSIM	27
5. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5. СТВОРЕННЯ І ВІЗУАЛІЗАЦІЯ РОБОТИ ДОРОЖНЬОЇ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ, ГРОМАДСЬКИЙ ТА ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ	37
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	43

ВСТУП

Методичні вказівки складені у відповідності з інструкціями Міністерства освіти і науки України щодо забезпечення видів навчальної діяльності студента та у відповідності зі стандартом вищої освіти Державного ВНЗ «Національний гірничий університет» [1, 2].

Для подальшого розвитку транспортних мереж, поліпшення організації руху та оптимізації системи маршрутів суспільного транспорту виникла необхідність моделювання транспортних потоків. PTV VISION поєднує в собі повний пакет програмного забезпечення для планування, аналізу та організації транспортного руху.

Область застосування PTV VISION починається від підготовки проектів організації і аналізу схем руху на перехрестях і розв'язках і закінчується дослідженнями комплексних транспортних систем міст і регіонів, й також до її складу входить створення перспективних інтегрованих транспортних концепцій для індивідуального і громадського транспорту (ГТ).

Одночасно PTV VISION вирішує завдання оперативного і стратегічного транспортного планування.

Програмне забезпечення VISSIM реалізує модель імітації руху транспорту в населених пунктах і поза ними, яка базується на поведінці водія і пішохідних потоків.

У процесі проведення циклу з п'яти лабораторних робіт студенти вивчають практичне застосування алгоритмів моделювання поведінки будь-яких видів транспорту на мікрорівні й макрорівні, у тому числі, що рухаються за розкладом. Також студенти вивчають і моделюють роботу сигнальних обладнань.

Завдання, які вирішують на лабораторних практикумах:

- Прогнозування транспортних заторів.
- Вибір оптимальної організації руху на перехресті й оцінка пропускнуої спроможності кожного варіанту.
- Аналіз пропускнуої спроможності й руху в зоні зупинок з урахуванням пріоритету громадського транспорту.
- Оптимізація роботи сигнальних обладнань.

Сформульована мета кожної лабораторної роботи, дані пояснення по виконанню роботи й наведені приклади виконання. Фактичний час виконання однієї лабораторної роботи може складати від чотирьох до шести навчальних годин, залежно від числа й обсягу завдань, що задаються викладачем.

Вимоги до рівня початкової підготовки – загальні відомості й навички роботи з додатками MS Office, а також вистава на рівні користувача про інтеграцію додатків, зокрема Word, MS Access і Adobe Photoshop, особливості роботи з якими вивчають у курсі «Інформатика».

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

СТВОРЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ НА ОСНОВІ РАСТРОВИХ «ПІДЛОЖОК»

Мета роботи: використовуючи можливості пакету програмного забезпечення PTV Vision навчитися моделювати транспортні мережі регіону на основі заданої організації руху.

Постановка задачі

З урахуванням особливостей керування транспортними потоками створити транспортні мережі на основі растрових «підложок», установити параметри дорожнього полотна та змоделювати роботу сигнальних обладнань.

Порядок виконання роботи

1. Створення транспортної мережі.

1.1. Завантаження підложки.

В VISSIM можна використовувати різні формати зображень файлів, як пиксельних, так і векторних.

Нижче наведено формати, які підтримуються:

- *.BMP *.DWG;
- * JPG *.DXF;
- *.PNG*.EMF;
- *.TGA *.WMF;
- *.TIF (разархівовані & packbits);
- *.SHP (shape файли);
- *.SID.

Примітка: DWG - і DXF - формати відновлюються при кожній новій версії Autodesk AutoCAD. В VISSIM підтримуються формати версій 13 і 14. Якщо при завантаженні файлу DWG з'явилися проблеми, то рекомендується перетворити формат DWG в DXF і, після цього відкрити його. У деяких випадках, перш ніж завантажувати в VISSIM, потрібно записувати файл DWG або DXF у форматі попередньої версії AutoCAD.

Наступні кроки показують, як із графічних файлів створюються в VISSIM файли підложки. Рекомендується використовувати карту, на якій представлена вся площа досліджуваної мережі.

- У меню *Вид – Фон – Правка* необхідно натиснути *Завантажити* і вибрати графічний файл, який повинен імпортуватися. Якщо файл не може відкритися, то VISSIM видає наступне повідомлення (рис. 1.1).

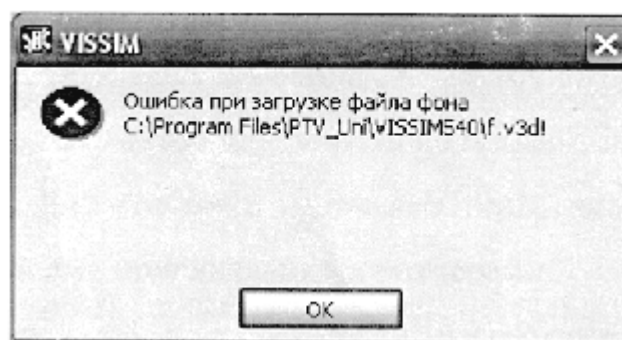


Рис. 1.1. Помилка завантаження фону


Закрити діалогове вікно *Фон – Выбор* і натиснути на клавішу *Показать всю сеть*  у блоці навігації лінійки символів для того, щоб показати карту повністю (рис. 1.2). Необхідно звертати увагу на те, що лише у файлі представлено відповідний масштаб (карта не представлена у відповідному масштабі).



Рис. 1.2 Завантаження підложки

1.2. Масштабування мережі.

Точне масштабування необхідно для точного моделювання мережі. Тому настійно рекомендується використовувати для цього найбільшу відстань (>100м). Для припасування карти в VISSIM необхідно збільшити об'єкт або відрізок з відомими оригінальними розмірами. Наприклад, масштаб карти, відстань між двома кутами будинку або географічними точками.

- Знову відкрийте вікно *Фон – Выбор* за допомогою *Вид – Фон – Правка...* та виберіть файл, який повинен масштабуватися, потім натисніть клавішу *Масштаб*. Курсор миші перетвориться в лінійку, початок звіту – це лівий верхній кут.

- Виділіть початкову точку краю натисканням лівої клавіші миші та пересувайте курсор при натиснутій клавіші миші до кінцевої крапки цього краю.

Після відпускання клавіші миші необхідно ввести відповідну реальну довжину ділянки із правильною розмірністю і натисніть *OK* (рис. 1.3). Масштаб мережі в VISSIM більше не зможе змінюватися. Тому рекомендується дуже уважно масштабувати рисунок, щоб уникати недоліків.

- Доки відкрито вікно *Фон – Вибір* необхідно за допомогою миші здвинути підложку на відповідне місце, при цьому натиснути клавішу *Изначально*. Курсор миші набуде зображення «руки» (початок звіту – ніготь великого пальця). Утримуючи ліву кнопку миші натиснутою, необхідно тягнути підложку на бажану позицію. Як правило, для першого Вітмар цього не потрібно до тих пір поки фон не буде співпадати з існуючою мережею VISSIM.




Рис.1.3. Масштабування мережі

- Щоб зберегти позицію і масштаб файлу фону необхідно зайти у *Вид – Фон – Параметри – Сохранить*. Створюється файл «Підложка.HGR».

Якщо підложка знову завантажується, то необхідно бути впевненим, що додатковий файл із розширенням «*.HGR» перебуває в тому ж самому каталозі, що й графічний файл підложки.

Графічні файли не повинні зберігатися в тій же папці, що й файл мережі (*.INP).

2. Установка параметрів дорожнього полотна.

За допомогою інструмента *Отрезки/Соединения*  необхідно утримувати праву кнопку миші і простягнути курсор у потрібному напрямку. У діалогові вікні, що з'явилося, встановити параметри дорожнього полотна (рис. 1.4).

У вікні, що з'явилося, відображаються можливі налаштування:

- *№* – однозначний номер відрізка (надалі заміна неможлива);
- *Имя* – напис або коментар;
- *Количество полос* – установка кількості смуг в одному напрямку;

- *Длина отрезка* – довжина ходу відрізка в мережі;
- *Тип манери поведення* – визначає манеру їзди для відрізка;
- *Тип зображення* – тип відображення відрізка (проїжджаюча частина, рейки, ескалатор, щаблі і т.д.);
- *Направление* – зміна напрямку на протилежний;
- *Встречное движение* – створює відрізок з таким же ходом і відповідною кількістю смуг, яку визначив користувач, у зустрічному напрямку поруч із первісним відрізком (цей новий відрізок не залежить від первісного відрізка);
- *Использовать как пешеходную зону* – задає відрізок як пішохідну зону;
- *Ширина полос* – однакова для всіх смуг руху ширина;
- *Различная ширина полос* – допускається різна ширина для смуг руху;

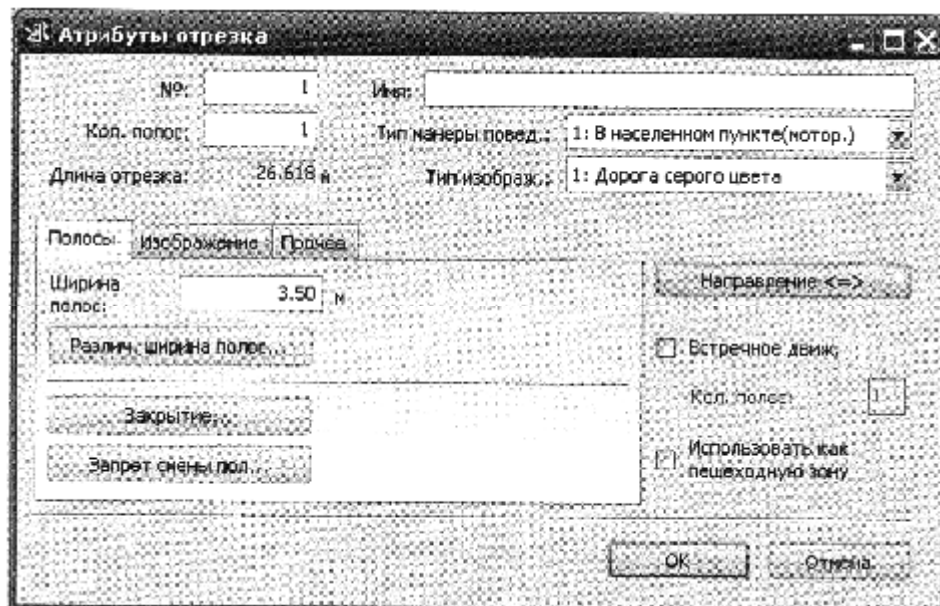


Рис. 1.4. Параметры дорожного полотна

- *Закрывать* – дозволяє заборонити рух якого-небудь виду транспорту по смузі. Тобто класи транспортних засобів, для яких смуга закрита, ніколи не зможуть перешикуватися на неї, навіть якщо цього вимагає розв'язка маршруту, і ніколи не в'їдуть на неї, включаючи випадок, якщо всі смуги закриті для цього класу транспортних засобів. Якщо необхідно зняти виділення, то, утримуючи клавішу *Ctrl*, натискаємо лівою клавішею миші по рядку;

- *Запрет смены полосы* – визначте, для кожної смуги, з якої сторони транспортним засобам певного класу ТЗ дозволено переходити з обраної смуги на сусідню – *Слева* або *Справа* у напрямку руху.

3. Моделювання роботи сигнальних обладнань (ССО).

На побудованій дорожній мережі необхідно розмістити світлофорні об'єкти (рис. 1.5).

Обираємо вкладку *Светофор/Редактор*. З'явиться діалогове вікно, в якому для введення нового світлофора необхідно в лівому вікні натиснути правою клавішею миші і вибрати *Новый* (рис. 1.6).

У вікні, що з'явилося, можна задавати параметри нового світлофора:

- № – номер світлофора;
- Имя – назва світлофора;
- Цикл – тут вказується значення світлофорного циклу в секундах;
- Кол. ГС – вказується кількість груп сигналів;
- Тип – за допомогою заданої опції визначається тип світлофора й стратегія управління. У даній ліцензії VISSIM доступний тільки один тип регулювання – *Фиксированное время*;

- Для введення нової групи сигналів необхідно у вікні вкладки *Фиксированное время* натиснути кнопку *Обработка*. З'явиться редактор циклу світлофорного регулювання, куди потрібно ввести всі необхідні параметри.

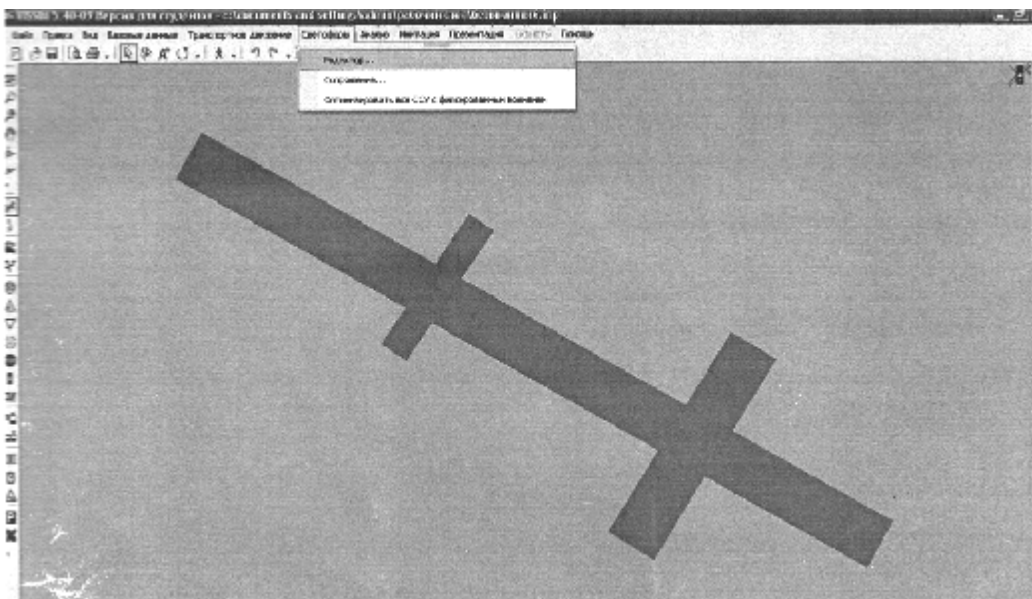


Рис. 1.5. Вибір світлофорних об'єктів

- В даному разі неможливо змінити *Время цикла*, *Перемена* і *Сдвиг*.

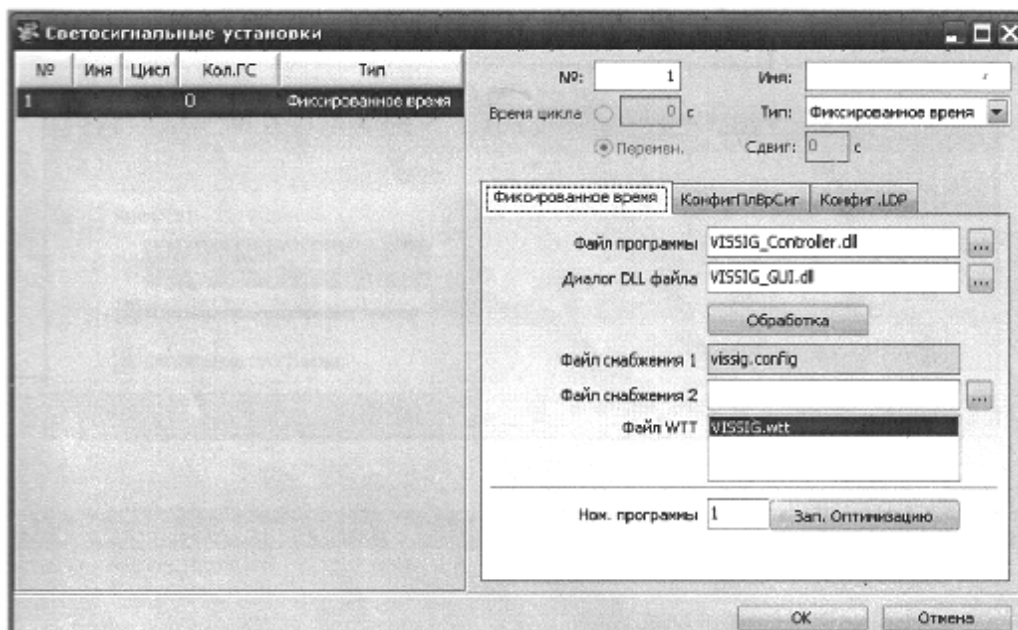


Рис. 1.6. Введення нового світлофора

За замовчуванням редактор відображається англійською мовою. Для того щоб змінити мову на російську, виберіть вкладку *Edit*, пункт *Options...* У списку *Language*, який з'явиться, необхідно вибрати *Russki*.

Далі розглянемо процес створення групи сигналів для нової ССО. У пункті меню *Мои ССО* можна ввести:

- *Имя* – назва світлосигнальної установки;
- *Описание* – можна залишити коментар або позначку відносно даного світлофора;

Для створення нової групи сигналів, вибираємо пункт *Группы сигналов*, натискаємо на вільному просторі правого вікна правою кнопкою миші і вибираємо *Новый*. Буде створена група сигналів 1 (рис. 1.7а).

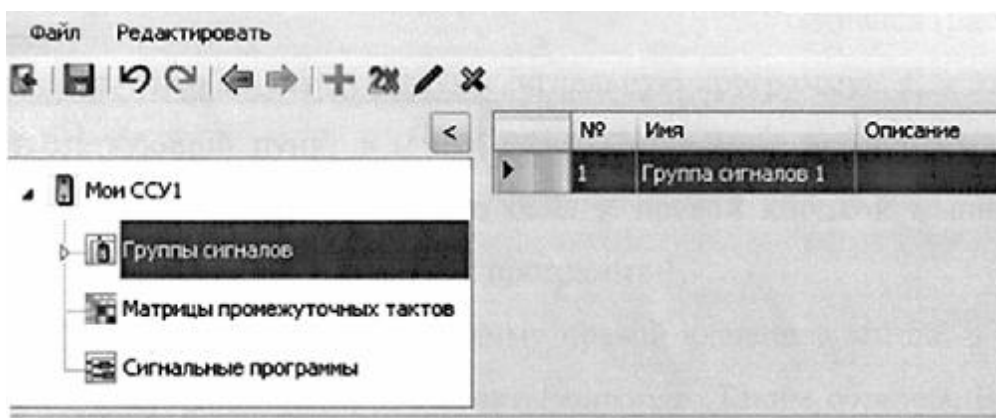


Рис.1.7.а. Створення та зміна параметрів нової сигнальної групи

При натисканні двох раз лівою клавішею миші на гніздо *Описание* у меню, що відкрилось, необхідно змінити ім'я групи сигналів, вибрати їх послідовність і тривалість. У гніздо *Описание* можна додати коментар щодо даної групи сигналів (рис. 1.7б).

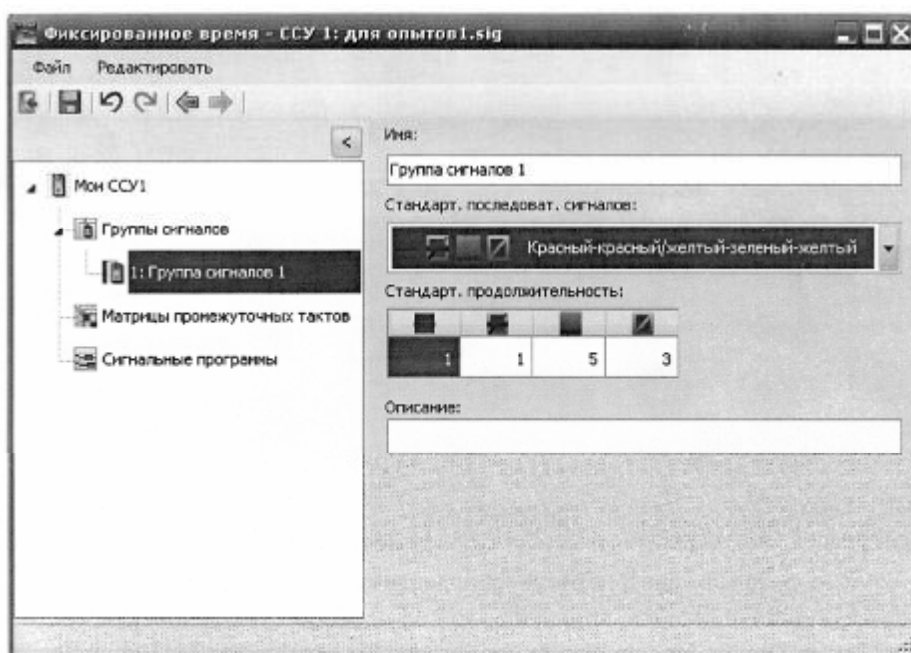


Рис.1.7.б. Створення та зміна параметрів нової сигнальної групи

Після цього необхідно створити «Сигнальную программу». Для цього необхідно вибрати відповідний пункт у меню ліворуч: *Сигнальные программы*, і натиснути на вільному просторі правого вікна і правою кнопкою миші та вибрати *Новый*. Буде створена сигнальна програма 1.

Після вибору сигнальної програми правою клавішею миші, необхідно вибрати пункт *Редактор* у контекстном меню, що відкрилось. Таким чином, необхідно потрапити у вікно візуального редактора, де необхідно настроїти параметри ССО для обраної групи сигналів (рис. 1.8). Це виконується перетаскуванням повзунка з відповідним сигналом світлофора.

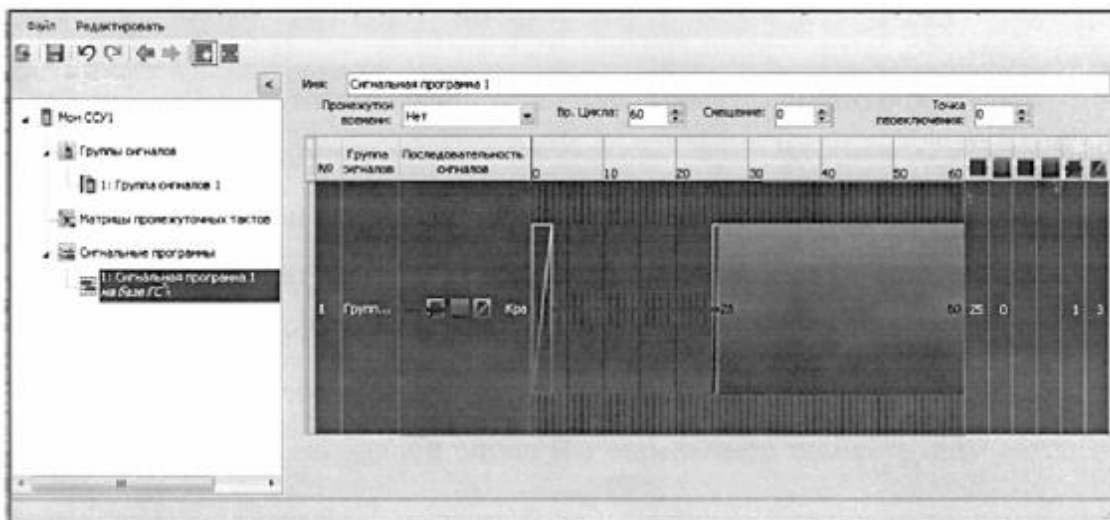



Рис. 1.8. Редагування сигнальної програми у візуальному редакторі

Для кожної групи сигналів можна створювати і з'являти кілька сигнальних програм. Це виконується так, як описано раніше.

Для установки сигнального обладнання на дорозі необхідно в меню на екрані праворуч вибрати кнопку *Светофор* . Далі лівою клавішею вибрати відрізок і правою клавішею миші встановити сигнальне обладнання. З'явиться діалогове вікно (рис. 1.9).

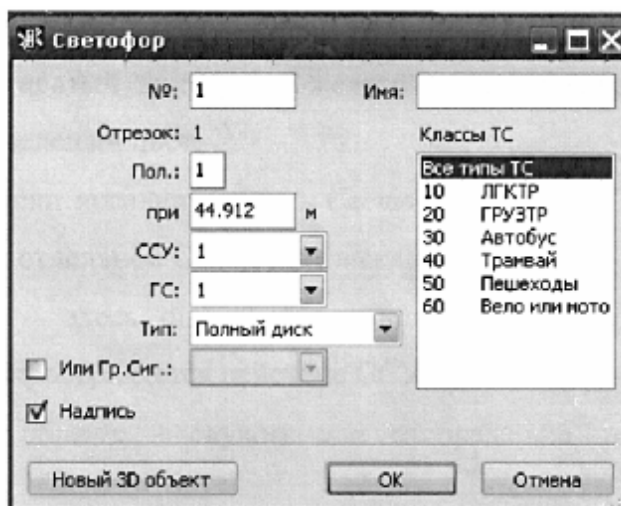


Рис. 1.9. Введення нового сигнального обладнання

У ньому:

- *№* – номер світлофорного пристрою (внесення обов'язкове!);
- *Имя* – назва ССО;
- *Отрезок* – номер відрізка, на якому встановлюється ССО;
- *Полоса* – номер стрічки, на якому встановлюється ССО;
- *При* – відстань від початку відрізка до ССО;
- *ССО* – вибір відповідного ССО;
- *ГС* – визначається номер групи сигналів;
- *Тип* – вказується тип світлофора;

- *Или группы светофоров* – якщо дана опція активна, то може бути змодельовано накладування сигналів шляхом визначення головної сигнальної групи, а також другорядної сигнальної групи, або їх комбінації. Наприклад, сигнальна установка змінює колір на зелений, якщо при цьому головна і другорядна група сигналів показує зелений колір. Якщо перша група сигналів показує червоний колір, то сигнальна установка покаже сигнал, відповідний до групи сигналів цієї опції (навіть якщо другорядна група сигналів показує жовтий або червоно-жовтий колір). Якщо одна із двох сигнальних груп показує жовтий або червоно-жовтий, то сигнальна установка буде показувати зелений колір;

- *Надпис* – якщо активний напис *Светофор в Вид – Элементы сети*, то надпис для окремої ССО буде виключена;

- *Классы ТС* – тут визначаються класи транспортних засобів, на які поширюється дія ССО.

- *Новый 3D объект* – використовується для відображення тривимірної моделі світлофора.

Зміст звіту

1. Назва, мета й завдання практичної роботи.
2. Розробка транспортної мережі на основі растрової підложки.
3. Виконання масштабування мережі і розміщення світлофорних об'єктів.
4. Висновок про виконану роботу.
5. Файл проекту, відповідно до варіанта завдання, студенти здають викладачеві.

Контрольні запитання

1. Призначення пакета PTV VISION.
2. Які типи графічних файлів використовуються для створення транспортної мережі?
3. Які параметри дорожнього полотна використовуються для масштабування мережі?
4. Яка максимальна кількість світлофорних об'єктів можна використовувати в одному унікальному проекті?
5. Що таке сигнальна група?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2 МОДЕЛЮВАННЯ РЕАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ

Мета роботи: на основі реальної карти змоделювати транспортну мережу засобами пакету програмного забезпечення PTV Vision.









Постановка задачі

З урахуванням особливостей керування транспортними потоками виконати нанесення дорожньої розмітки на існуючу транспортну мережу, моделювання транспортного потоку та нанесення обмежень.

Порядок виконання роботи

1. Нанесення дорожньої розмітки на існуючу транспортну мережу.


Аналогічним способом, щодо розміщення світлофорних об'єктів, необхідно нанести дорожню розмітку та інші обмеження на існуючу транспортну мережу.

- Направление  – додавання дорожньої розмітки;
- Решения желаемой скорости  – обмеження швидкості на ділянці дороги;
- Зоны малоскоростного движения  – обмеження швидкості на небезпечному повороті;
- Правила приоритета  – пріоритет дороги;
- Знаки Стоп  – рух без зупинки заборонений;
- Остановки  – зупинки громадського транспорту (СТ);
- Маршруты ОТ  – смуга руху СТ;
- Стоянки  – місця паркування.

2. Виконаємо моделювання транспортного потоку.

2.1. Моделювання транспорту.

Для розміщення транспорту:

- на панелі інструментів вибираємо інструмент *Входящие потоки*  ;
- наводимо курсор миші на дорожнє полотно і натискаємо лівою клавішею миші два рази;
- у вікні, що з'явилося, натискаємо *Новый* (рис.2.1).

Необхідно вибрати:

- *Номер отрезка* – номер відрізка вхідного потоку;
- *Имя отрезка* – назва відрізка для потоку, що входить (наприклад, назва вулиці);
- *Имя входящего потока* – одне ім'я дійсне для всіх вхідних потоків, які задані на одному відрізку;

- *Показывать надпись* – включити або виключити вказівку для надпису для потоку, що входить;
- *Интенсивность* (чисельник дробу під значенням 0 – 3600) – задається годинна наведена інтенсивність руху потоку. Якщо зазначена кількість ТЗ під час імітації не може вміститися в мережі, то видається файл із відповідною помилкою (файл *.ERR). Максимально можлива інтенсивність руху залежить від швидкості руху й установлених параметрів поведінки водія;

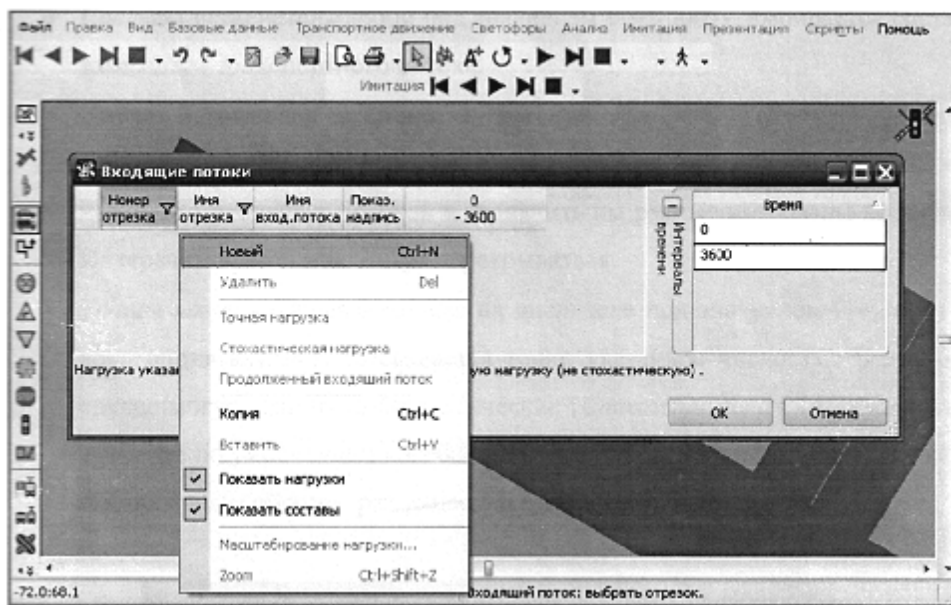


Рис. 2.1. Розміщення транспортних засобів

- *Состав* (знаменник дробу під значенням 0 – 3600) – вибирається склад транспортного потоку, що входить;
- *Время* – інтервал часу, за який діє даний потік, що входить. Тобто, на одному відрізку Ви можете встановити кілька вхідних потоків і призначити їм різні інтервали часу. Інтервали часу не можуть перекриватися.
- *Точная загрузка* (права кнопка на чисельнику під значенням 0 – 3600) – якщо опція активна, то створюється точно зазначене число ТЗ. В іншому випадку можуть виникати стохастичні (*Стохастическая загрузка* – це значення за замовчуванням) коливання інтенсивності руху (рис. 2.2).

Так само розміщуємо всі ТЗ і зберігаємо проект.

2.2. Завантаження базових даних для імітації.

Функції прискорення і уповільнення транспортних засобів (ТЗ). VISSIM не використовує тільки одне значення вповільнення або прискорення. Використовуються функціональні залежності для відображення різної поведінки водіїв. Для кожного типу ТЗ існує два параметри прискорення і два параметри вповільнення:

- Максимальне прискорення;
- Бажане прискорення;
- Максимальне вповільнення;
- Бажане вповільнення.

Ці параметри визначені в VISSIM для кожного типу ТЗ, які задані за замовчуванням.

Ці параметри можуть редагуватися або створюватися вперше *Базовые данные – Функции...*

Коли обрано один із чотирьох типів, то відкривається діалогове вікно, що дозволяє редагувати існуючі графіки (рис. 2.3).

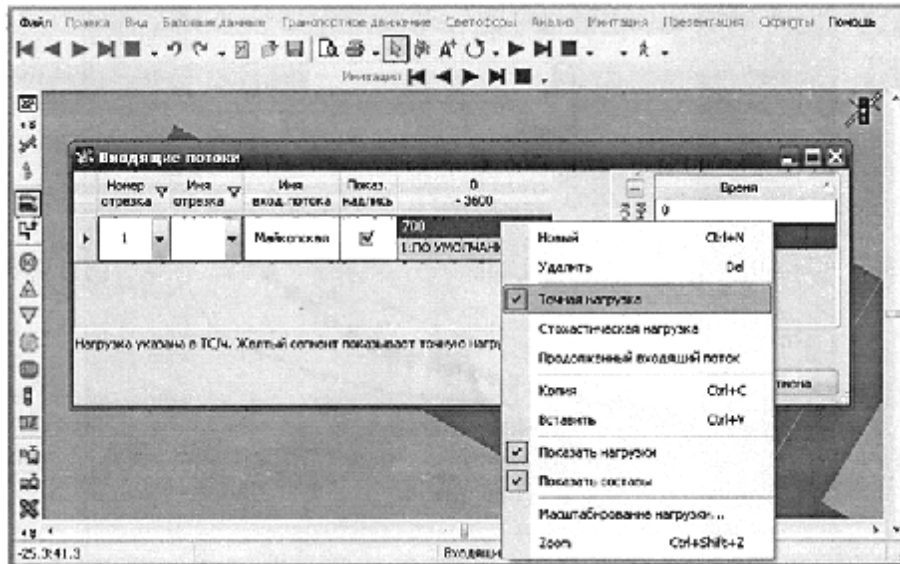


Рис. 2.2. Установка параметров размещения ТЗ

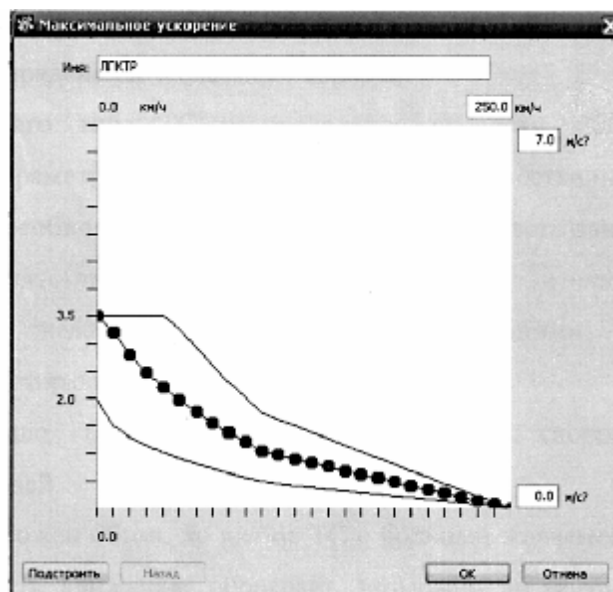


Рис. 2.3. График параметров прискорення і уповільнення

Для відображення стохастичного розподілу значень прискорення і уповільнення кожний розподіл складається із трьох різних кривих, що показують мінімальне, середнє і максимальне значення.

Кожна крива може редагуватися окремо і незалежно від інших двох.

Вертикальна вісь показує значення прискорення, а горизонтальна вісь – відповідну швидкість.

Діапазон обох осей може бути встановлений при використанні відповідних полів.

При натисканні на кнопку *Подстроить* буде використано поточне діалогове вікно для відображення мінімального і максимального значень, які будуть показані на обох осях. У межах одного вікна кожна крива може бути відредагована незалежно від двох інших шляхом натискання й перетаскування однієї із проміжних точок.

При переміщенні точок середньої кривої (червоні точки) дві інші криві також будуть змінюватися, підбудовуючись під неї.

3. Виконаємо нанесення обмежень.

3.2. Розподіл бажаної швидкості.

Для будь-якого типу ТЗ розподіл швидкості є одним з найважливіших параметрів, який впливає на пропускну здатність дороги й на можливу швидкість руху. Якщо немає перешкод у вигляді інших ТЗ, то водій буде їхати із установленою бажаною швидкістю (з невеликими стохастичними змінами, які називаються коливаннями).

Чим більше ТЗ, що відрізняються від бажаної швидкості, тим більше створюється черг.

У випадку, якщо можливий обгін будь-який ТЗ із більшою бажаною швидкістю ніж поточна швидкість руху, перевіряє, чи можливий обгін - звичайно, без створення аварійної ситуації на дорозі.

Стохастичний розподіл бажаних швидкостей визначено для кожного типу ТЗ у складі потоку. У діалоговому вікні у функції розподілу бажаної швидкості можна ввійти через меню *Базовые данные – Распределение – Желаемая скорость – Редактор*.

Розподіл бажаної швидкості може бути обраний за допомогою натискання на клавішу миші: відредаговано (натискання миші і *Редактировать* або подвійне натискання миші) або створено нове (*Новый*). Створення або редагування розподілу бажаної швидкості відкриває діалогове вікно (рис. 2.4).

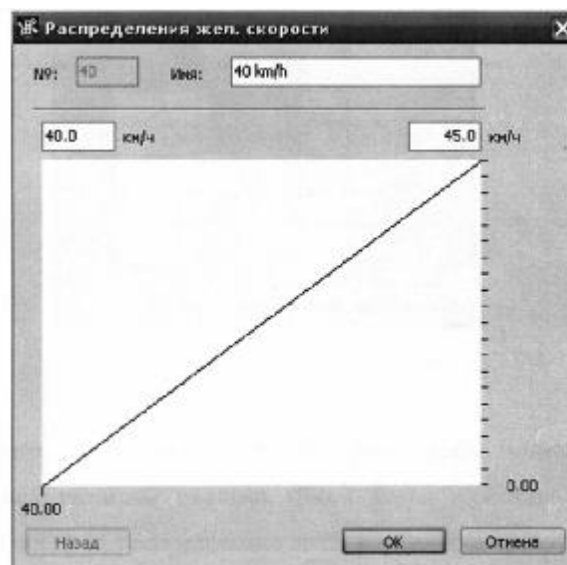


Рис. 2.4. Розподіл бажаної швидкості

Мінімальне і максимальне значення розподілу бажаної швидкості вводяться у два поля зверху діалогового вікна (число, що розташовується ліворуч повинно бути завжди менше числа, що розташовується праворуч).

Проміжні точки показують червоним кольором. Додаткові точки створюються правим натисканням миші по кривій розподілу, їх можна пересунути шляхом утримання й перетаскування лівою клавішею миші. Злиття двох проміжних приводить до того, що одна з них віддаляється.

Горизонтальна вісь – це вісь бажаної швидкості, тоді як вертикальна вісь показує загальний відсоток від 0 до 1.

Дві проміжні точки визначаються s – образним розподілом, який сконцентровано навколо середнього значення.

Розподіл кольору (рис. 2.5) може бути визначено або відредаговано в *Базовые данные – Распределения – Цвет*.

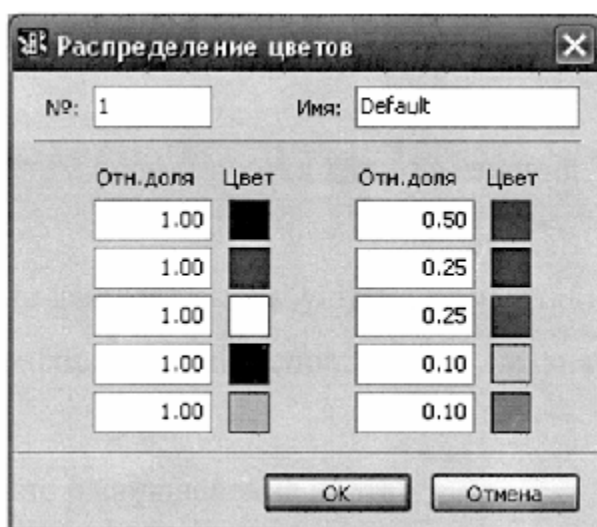


Рис. 2.5. Розподіл кольорів

Розподіл кольору використовується для того, щоб моделі ТЗ одного типу відображалися різними кольорами. Розподіл кольору необхідно вибирати у будь-якому випадку, навіть коли для типу ТЗ необхідно використовувати один колір.

Для кожного розподілу можливе використання 10 кольорів, кожен з яких повинен мати необхідну частку в розподілі. (*Относительная доля*).

Абсолютний відсоток обчислюється автоматично, як відношення індивідуальної відносної частки до суми всіх відносних часток розподілу.

Зміст звіту

1. Назва, мета й завдання практичної роботи.
2. Розробка моделі реальної транспортної мережі.
3. Виконання моделювання транспортних засобів.
4. Виконання нанесення дорожньої розмітки.
5. Виконання розміщення транспортних засобів на транспортній мережі

6. Висновок про виконану роботу.

7. Файл проекту, відповідно до варіанта завдання, студенти здають викладачеві

Контрольні питання

1. Якими способами наноситься дорожня розмітка на транспортну мережу?
2. Які параметри використовуються для розміщення ТЗ на транспортній мережі?
3. Які базові дані використовуються для імітації?
4. Які типи розподілів використовуються для значень прискорення або уповільнення?
5. Для чого потрібно розподіл кольору?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3 ВИКОНАННЯ РОЗПОДІЛУ МОДЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Мета роботи: виконати розподіл транспортних засобів на транспортній мережі міста за допомогою засобів пакету програмного забезпечення PTV VISION.

Постановка задачі

Розподіл моделей транспортних засобів визначає відмінність розмірів транспортних засобів по типу транспортних засобів (ТЗ). Цей розподіл використовується для графічного уявлення й не буде виявляти ніякого впливу на результати імітації.

З урахуванням особливостей розподілу моделей транспортних засобів виконати розподіл моделей ТЗ в 2D і 3D режимах, визначити 2D і 3D моделі ТЗ, розподілити час перебування ТЗ у мережі, зробити вибір категорії, типу і класу ТЗ і задати манеру їзди.

Порядок виконання роботи

1. Виконання розподілу моделей ТЗ в 2D і 3D режимах.

Розподіл моделей може бути визначено або відредаговано в *Базовые данные – Распределения – 2D /3D – модель* (рис. 3.1).

Навіть коли для типу ТЗ повинен використовуватися один вид моделі, всеодно повинно бути встановлено розподіл моделей.

Для кожного розподілу можливе використання 10 моделей, кожна з яких повинна мати свою частку (у процентах) в розподілі (*Относительная доля*). Абсолютний відсоток обчислюється автоматично, як відношення індивідуальної відносної частки до суми всіх відносних часток розподілу.

Кожна модель може бути визначена за допомогою даних 2D Модель або 3D Модель.

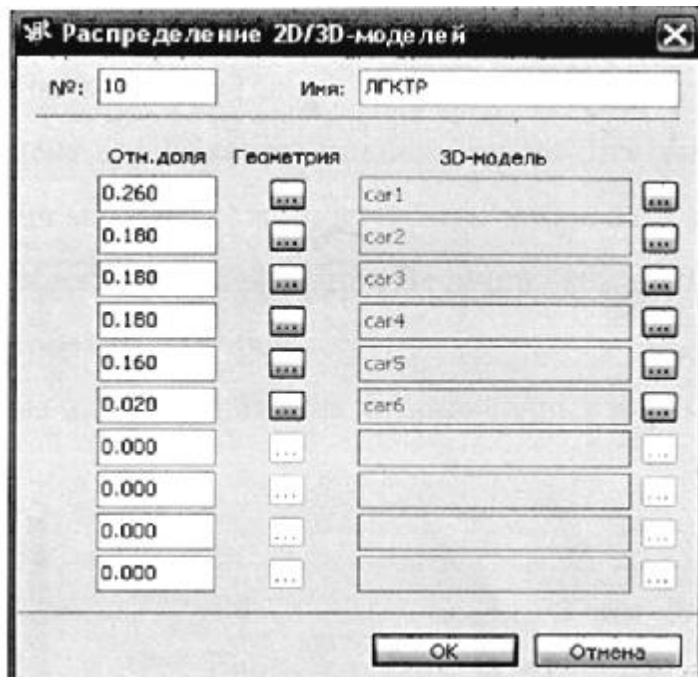


Рис.3.1. Розподіл моделей ТЗ

2. Визначення 2D і 2D моделей ТЗ.

2.1. Визначення 2D модель ТЗ.

Кнопка *Геометрия* у вікні *Распределения 2D/3D – моделей ТЗ* відкриває однойменне діалогове вікно (рис. 3.2).

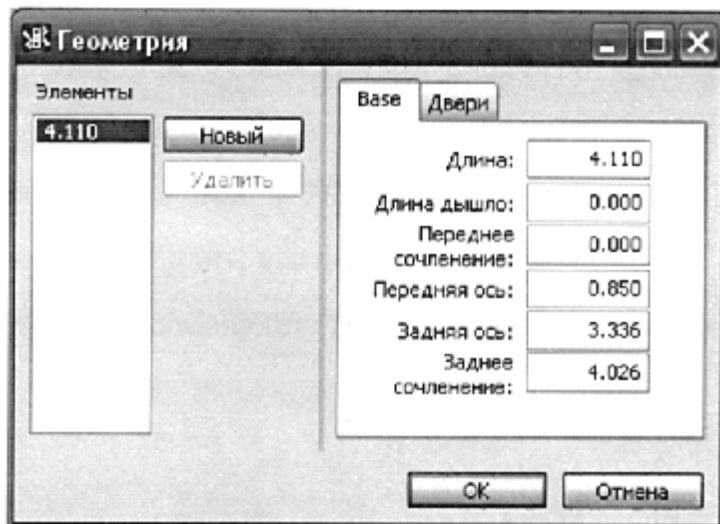


Рис. 3.2 - 2D Модель ТЗ

У діалоговому вікні, що з'явилося, вказуються кількість елементів, з яких складається модель ТЗ.

Кожний елемент визначається індивідуально. Усі обрані елементи показуються в списку ліворуч, вони можуть бути обрані і відредаговані за допомогою натискання лівою клавішею миші. Величина кожного параметра залежить від глобальних налаштувань параметрів.

Ілюстрація всіх встановлених параметрів (рис. 3.3).

2.2 Визначення 3D моделі ТЗ.

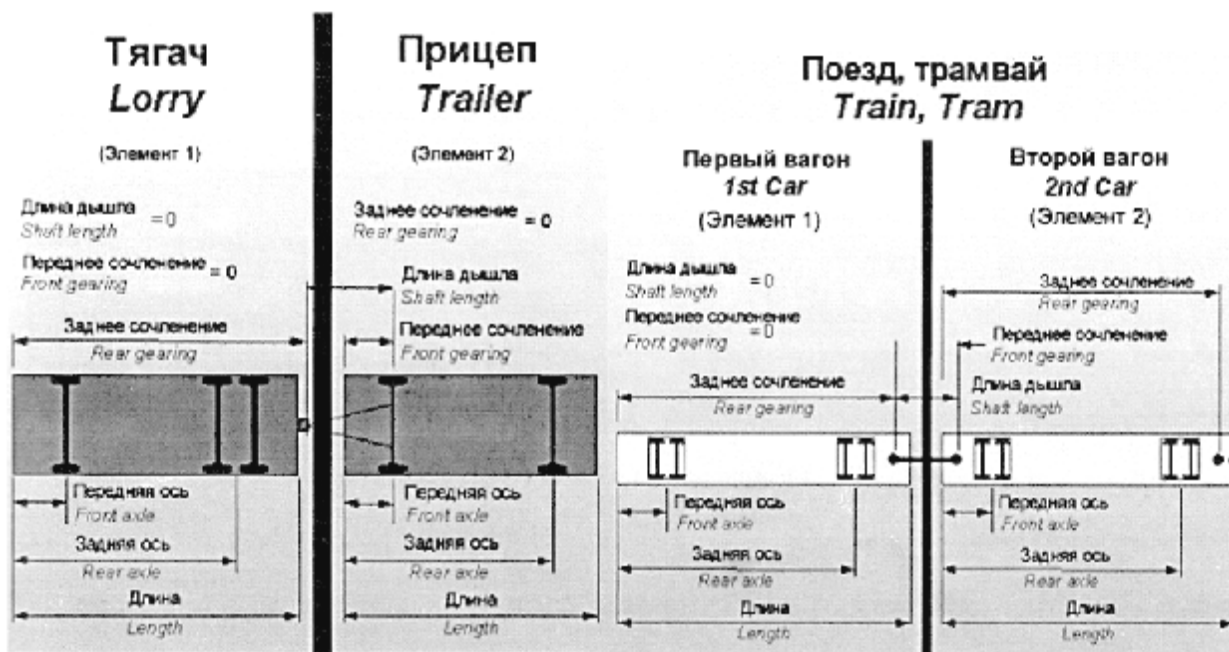


Рис. 3.3. Параметры моделі ТЗ

Кнопка *3D Модель Распределения ТЗ* відкриває діалогове вікно *Выбор 3D Модели* (рис.3.4).

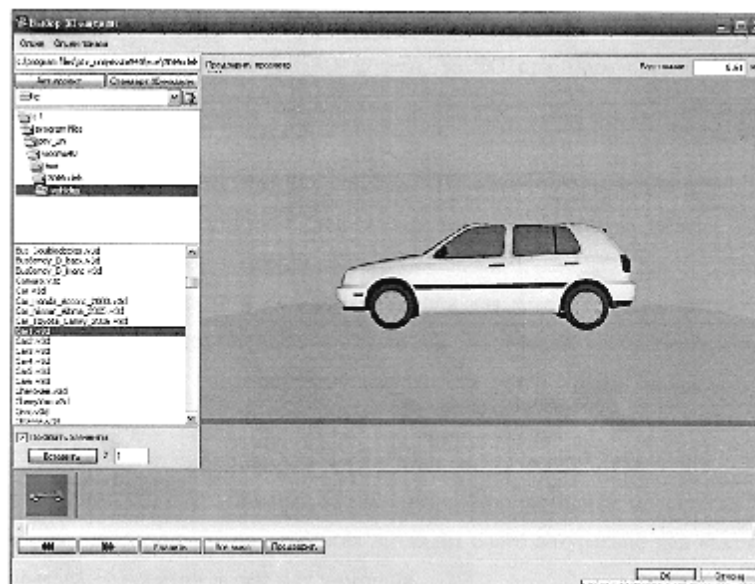


Рис. 3.4. 3D Модель ТЗ

У вікні показується вид в 3D форматі обраної моделі ТЗ. Тут можуть бути показані й обрані всі файли 3D.

– Кнопка *Вставить* додає поточний файл у секцію Selected Model Elements. ТЗ, яке складаються більше ніж із одного елемента (наприклад,

трамвай) може бути зібрано за допомогою багатократного використання кнопки *Вставити* для додавання бажаних елементів ТЗ.

– При використанні кнопки *Вставити* обраний елемент може бути доданий декілька разів.

– У секції *Selected Model Elements* обрані елементи можуть пересуватися з використанням кнопок, і елементи можуть бути вилучені за допомогою натискання на кнопку *Удалить*.

Як тільки буде закрито вікно *Вибор 3D Моделі*, відразу обраховується довжина ТЗ, як сума всіх зазначених 3D елементів. Довжина буде показана у вікні *Типы транспортных средств*.

Зміни в діалоговому вікні *Выбор 3D Моделі* приводять до змін параметрів *Геометрия*. Кожна зміна у вікні *Геометрия* приведе до розриву зв'язку з обраною 3D моделлю. Якщо втрачається зв'язок з 3D моделлю або якщо не задано жодна 3D модель, то ТЗ при моделюванні буде показано в якості кольорової коробки з розрізами, які визначені у вікні *Геометрия*.

Внаслідок того, що 3D елементи ТЗ мають статичну довжину, то розподіл довжини може бути визначений шляхом вибору моделі ТЗ із іншою довжиною в тому ж самому розподілі.

Колір, обраний у розподілі, або для класу або для транзитної смуги руху, буде використовуватися для заповнення всіх "визначених поверхонь" 3D моделі. Ці поверхні можуть бути визначені в додатковому модулі VISSIM "V3DM".

Протягом імітації для обчислення місця розташування деяких елементів у мережі (траєкторія) VISSIM використовує алгоритм маршрутів ТЗ. Тому рух ТЗ на поворотах виглядає більш натурально при високому числі кроків часу за секунду імітації.

Нові файли VISSIM містять встановлений за замовчуванням розподіл моделей ТЗ для кожного типу ТЗ.

Розподіл для ТЗ містять шість різних моделей у відсотковому відношенні. Ці моделі призначаються для того, щоб визначити 3D моделі ТЗ із назвами CAR1.V3D...CAR6.V3D.

Для зміни однієї із цих моделей, установлених за замовчуванням, перейменуйте бажаний V3D файл в один із цих файлів.

3. Розподіл часу перебування.

Розподіл часу перебування використовується в VISSIM для визначення часу перебування у випадках:

• стоянок, які визначаються в інтервалі часу для розв'язки маршрутів;

• знака "Стоп" і плати за проїзд;

• зупинки громадського транспорту (ГТ). Для ГТ (наприклад, автобуси, трамваї) сумарний час на зупинці для посадки/ висадки пасажирів визначається для кожної зупинки ГТ або зупинки поїзда, якщо час, необхідний для посадки/висадки, не визначений іншими методами.

Розподіл часу перебування може бути визначений/відредагований в *Базовые данные – Распределения – Время пребывания*.

Існують два типи розподілу:

– Нормальний розподіл – визначається основним значенням і стандартним відхиленням (у секундах). Якщо стандартне відхилення буде дорівнювати 0 секунд, то час перебування буде постійним. Якщо при використанні нормального розподілу значення часу перебування отримується негативним, то воно автоматично записується, як рівне 0 секунд.

– Емпіричний розподіл – визначається мінімальним значенням, максимальним значенням і проміжними значеннями, для яких будується крива розподілу (рис. 3.5).

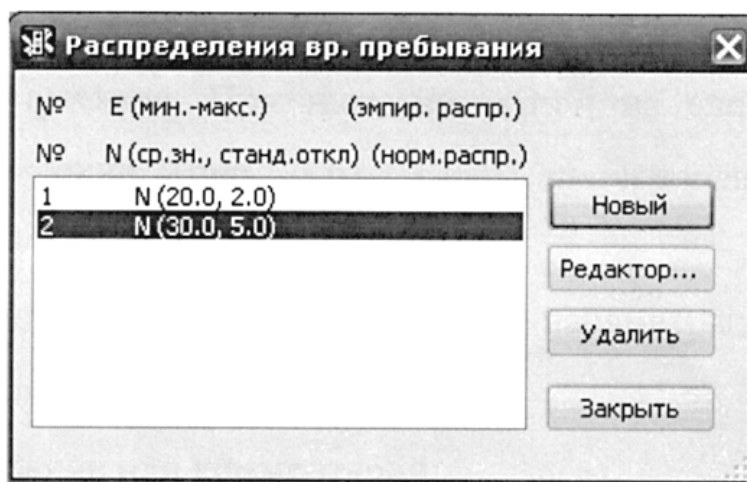


Рис. 3.5. Розподіл часу перебування

4. Вибір категорії, типу й класу ТЗ і завдання манери їзди.

Стандартний і зчленований автобуси відрізняються тільки по довжині, тому вони можуть бути об'єднані в один тип, при використанні різних моделей.

Попередження: у тому випадку, якщо ці два автобуси повинні використовуватися на різних маршрутах, то вони повинні бути визначені у два різні типи ТЗ.

4.1. Модель або категорія ТЗ.

Задаються статичні категорії ТЗ, які містять інформацію про їх взаємодію.

Наприклад, ТЗ категорії «трамвай» не може перебудовуватися на багатосмужкових відрізках і в нього немає коливань бажаної швидкості.

Кожний тип ТЗ повинен бути визначений у категорію, крім типів ТЗ, встановлених за замовчуванням (Легковий, Вантажний, Трамвай, Автобус, Велосипедисти, Пішоходи), можна ввести нові або відредагувати існуючі категорії.

Для ТЗ, що мають однакову категорію, але різне прискорення й швидкості, повинна бути визначена відповідна кількість типів ТЗ. Для того щоб створити/відредагувати типи ТЗ, потрібно зайти в *Базовые данные – Типы транспортных средств*. При натисканні однієї з наступних кнопок відкриється діалогове вікно (рис. 3.6). *Типы транспортных средств – Редактировать/Новый/Копировать*.

У даному вікні можна встановити наступні параметри:

- № – ідентифікаційний номер ТЗ;

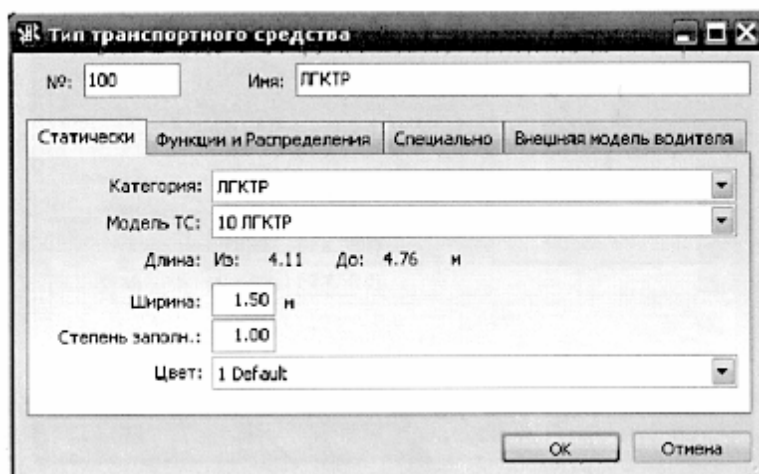


Рис. 3.6. Установка типу транспортних засобів

- *Имя* – будьяка назва або коментар;
- *Категория* – визначається категорія ТЗ;

– *Модель ТС* – за допомогою вибору розподілу моделей можна визначити форму і довжину типу ТЗ. Нові моделі можуть бути визначені тільки в *Базовые данные – Распределения – 2D/3D модель*.

– *Длина* – у цій графі показується діапазон значень довжини ТЗ (мінімальне й максимальне) згідно обраних у розподілу моделей;

– *Ширина* – визначається ширина ТЗ в 2D режимі. Цей параметр також має значення при можливості обгону на одній і тій же смузі (див. *Базовые данные – Манера езды – Боковое состояние*);

– *Степень заполнения* – визначає кількість людей у машині, включаючи водія;

– *Цвет* - визначає розподіл кольору, який буде мати поточний тип ТЗ.

При включенні 3D всі особливі об'єкти цієї моделі (обумовлені в додатковому модулі «VISSIM 3D Modeler») будуть заповнені цим кольором.

Інформація про колір може бути скасована кольором ТЗ, де призначено тип ТЗ або колір маршруту суспільного транспорту.

– *Кривые ускорения и замедления* (рис. 3.7) – визначається розподіл прискорення й уповільнення для поточного типу ТЗ;

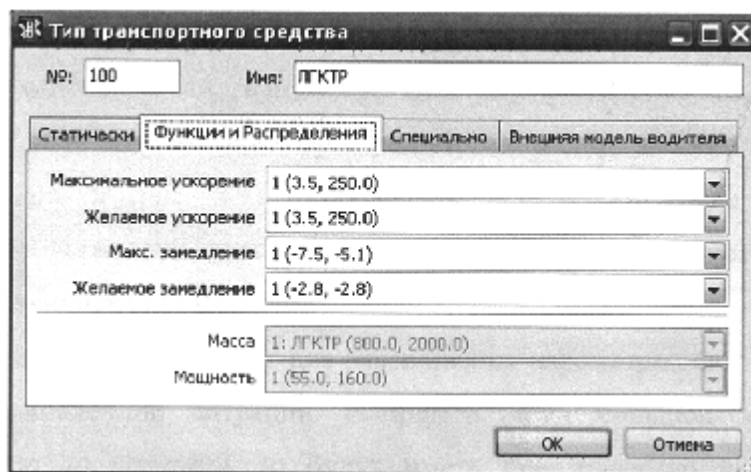


Рис. 3.7. Розподіл моделі ТЗ

- Опції *Масса* і *Мощность* активні тільки для ТЗ категорії Вантажівка, а також, якщо обрана зовнішня модель *Динамическое распределение*.
- *Оценочные коэффициенты* (рис. 3.8) – визначає частку різних факторів при оцінці шляхів для цього типу;

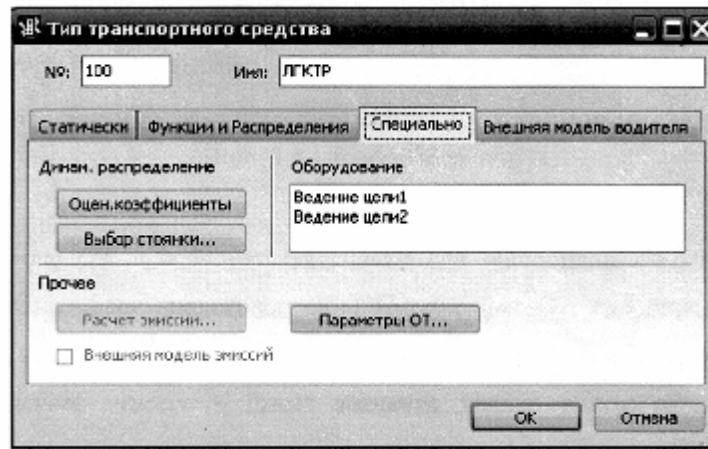


Рис. 3.8. Спеціальні параметри

- *Оборудование* – таке технічне спеціальне устаткування, як системи ведення цілі, наприклад, навігаційні системи, які впливають на вибір маршруту;
- *Выбор стоянки* (рис. 3.9) – параметри використовуються як критерій прийняття управлінських рішень для вибору автостоянки у відповідній ситуації.

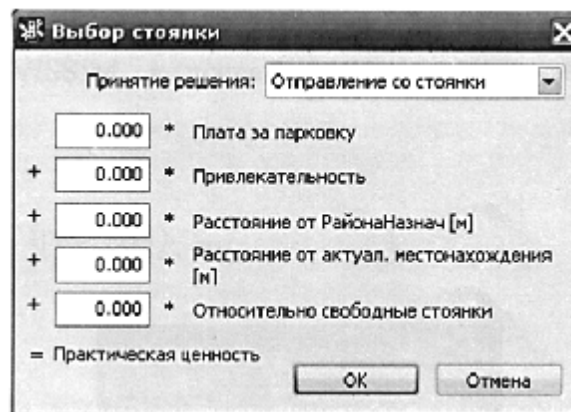


Рис.3.9. Вибір стоянки

Усі параметри необхідні для зважування параметрів автостоянки в актуально встановленій ситуації. Наприклад, якщо велику перевагу має параметр *Оплата за парковку*, то мати перевагу будуть більш дешеві стоянки, а не стоянки, що розташовуються набагато ближче.

1. *Параметры ОТ* – використовується тільки для громадського транспорту (ГТ) і відкриває діалогове вікно *Параметры ОТ*, де визначаються дані, які використовуються для обчислення часу прибуття ГТ (рис. 3.10).

2. *Расчет эмиссии* – має значення тільки в тому випадку, якщо включений додатковий модуль розрахунків емісії;

3. *Внешняя модель эмиссий* – доступна не у всіх ліцензіях VISSIM і означає, що даний тип ТЗ використовується для розрахунків зовнішньої моделі емісії;

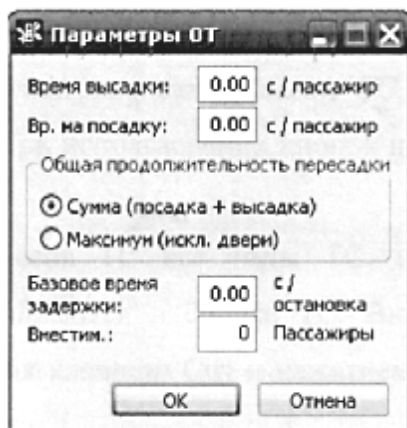


Рис.3.10. Параметры СТ

4. 2. Зовнішня модель водія (доступна не у всіх ліцензіях VISSIM) визначена тільки в тому випадку, якщо включений додатковий модуль розрахунків емісії;

Внешняя модель эмиссий – указує, що ТЗ цього типу управляють не за допомогою моделі манери їзди VISSIM, а за допомогою зовнішнього набору параметрів манери їзди.

4.3. Класи ТЗ (рис. 3.11).

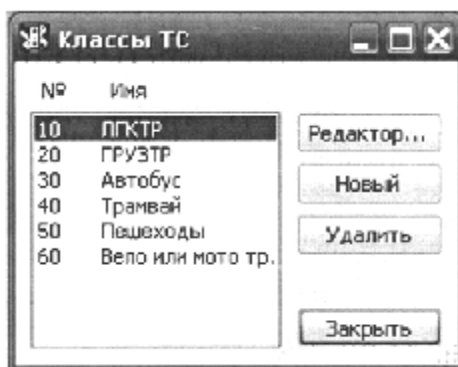


Рис. 3.11. Класи ТЗ

Клас ТЗ являє собою «логічний контейнер» для одного або декількох попередньо визначених ТЗ. Тип ТЗ також може бути частиною декількох класів ТЗ, таким чином, можливо накладення класів ТЗ.

Для роботи із класами ТЗ зайдіть у *Базовые данные – Класи транспортных средств*. Діалогове вікно *Классы ТС* містить список усіх визначених класів ТЗ. При використанні кнопок на панелі праворуч список може бути відредаговано.

Для визначення класів ТЗ усі типи ТЗ, які повинні бути включені в клас, підсвічуються в списку ТЗ. Вибір декількох типів можливий шляхом утримання клавіші *Ctrl* і натисканням лівої клавіші миші по бажаному рядкові.

Також можуть бути визначені наступні параметри:

- *№* – ідентифікаційний номер класу ТЗ;
- *Имя* – назва класу;
- *Цвет* (активний тільки за умови деактивації опції *Использовать цвет типа*) – визначає колір ТЗ для всіх типів, що входять у цей клас. Ця опція відхиляє всю інформацію про колір типів ТЗ і дозволяє ідентифікувати даний клас ТЗ по встановленому кольору;

- *Использовать цвет типа* – якщо дана опція включена, то колір ТЗ визначається його типом (або маршрутом ТЗ). Новий клас може бути використаний для збору даних деяких типів ТЗ або для виділення ТЗ класу протягом імітації (рис. 3.12).

Зміст звіту

1. Назва, мета й завдання практичної роботи.
2. Виконання розподілу моделей ТЗ в 2D і 3D режимах.
3. Визначення 2D і 3D моделі ТЗ.
4. Розподілення час перебування ТЗ у мережі.
5. Виконати вибір категорії, типу і класу ТЗ і задати манеру їзди.
6. Висновок про виконану роботу.
7. Файл проекту, відповідно до варіанта завдання, студенти здають викладачеві.

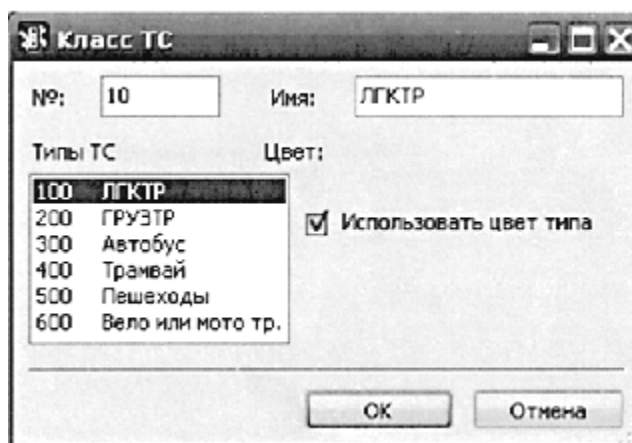


Рис. 3.12. Вибір класу ТЗ

Контрольні питання

1. Модель транспортних засобів.
2. Назвіть відмінності використання 2-х режимів моделей ТЗ.
3. Що таке 2D - режим, і які параметри в ньому використовуються?
4. Що таке 3D - режим, і які параметри в ньому використовуються?
5. Як задаються параметри часу перебування ТЗ?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4 ОПИС РІЗНОМАНІТНИХ ПАРАМЕТРІВ ПОВЕДІНКИ В VISSIM

Мета роботи: опис різноманітних параметрів поведінки водіїв на основі засобів пакету програмного забезпечення PTV VISION.

Постановка задачі

Для створення моделей поведінки за водієм, що рухається попереду, і моделі зміни смуги руху VISSIM використовує великий діапазон параметрів. Для зміни манери їзди деякі параметри можуть редагуватися користувачем. Ці параметри безпосередньо впливають на взаємодію транспортних засобів (ТЗ) і, таким чином, можуть вплинути на результати моделювання. Таким чином, ці параметри рекомендується змінювати користувачам, які мають певний досвід роботи у VISSIM.

З урахуванням особливостей параметрів поведінки водіїв визначити набір параметрів для кожного відрізка транспортної мережі та визначити параметри поведінки ТЗ.

Порядок виконання роботи

1. Визначення набору параметрів для кожного відрізка транспортної мережі.

1.1. Опис манери їзди.

Манера їзди визначається для кожного відрізка типом відрізка. Для кожного класу ТЗ може бути визначений набір різних параметрів манери їзди - навіть для того самого відрізка.

Набір параметрів можна відредагувати в діалоговому вікні *Набор параметров манеры езды*, яке перебуває в *Базовые данные – Манера езды*.

За замовчуванням встановлено 5 різних наборів параметрів (рис. 4.1).

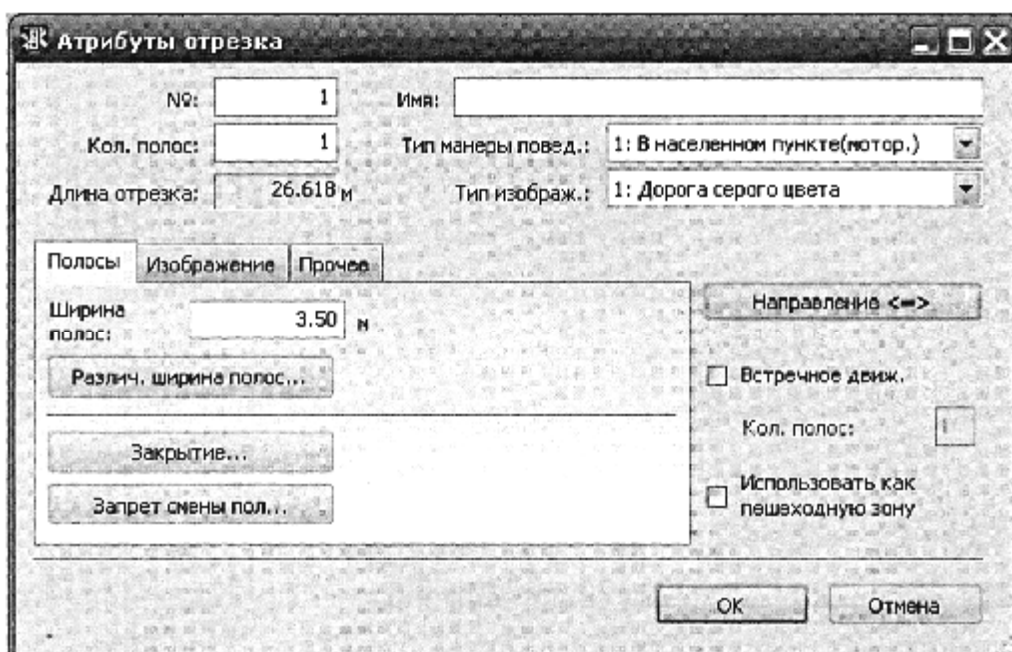


Рис. 4.1. Набір параметрів манери їзди

Натисканням правої клавіші миші за списком існуючих наборів параметрів можна викликати контекстне меню. Для того щоб додати новий набір параметрів, виберіть *Новый* або (після відбору) *Дублировать*, потім введіть параметри у вкладках. *№* та *Имя* необхідно змінити в головному вікні. Щоб вилучити набір параметрів, виберіть його в списку, потім виберіть *Удалить* в контексті меню, що з'явилось.

Поведение за впереди идущим (див. рис. 4.1).

Тут встановлюються наступні параметри:

1. *Расстояние видимости* – це відстань, яку ТЗ може оцінювати попереду себе для того, щоб вчасно відреагувати на ТЗ, що перебувають збоку і попереду (на тому ж самому відрізку). Цей параметр діє в комбінації з параметром, *Впереди идущее ТС*;

- *мин.* значення важливо, якщо необхідно враховувати бічну поведінку ТЗ. Тому у випадку, якщо в межах смуги допускається обгін, воно повинне бути більше нуля (залежить від швидкості, наприклад, у місті - 20...30 м). Це дозволяє уникнути хаотичного перетину ТЗ один з одним, якщо два або більш ТЗ, наприклад, велосипеди і мотоцикли, прагнуть перешикуватися перед стоп-лінією на тому самому відрізку.

- *макс.* значенням є відстань, максимально сприймана в напрямку руху. Це значення повинно підвищуватися тільки в рідких випадках, наприклад, для моделювання залізничного транспорту із сигналами блокування.

2. *Впереди идущее ТС* – показує, наскільки добре ТЗ у мережі можуть передбачити рухи інших ТЗ і реагувати на них відповідно. Так, деякі з елементів мережі внутрішньо змодельовані як ТЗ, і могло б бути корисним збільшення цього показника, якщо є кілька взаємних секцій елементів у межах короткої відстані. Однак, чим більше це значення, тим повільніше буде відбуватися моделювання.

3. *Пределы задней видимости* – вказують відстань, необхідну ТЗ, щоб відреагувати на ТЗ позаду (на тому ж самому відрізку);

- *мин.* значення відіграє ту ж роль, що й у параметрі *Расстояние видимости*;

- *макс.* значенням є відстань, максимально сприймане до себе на власному відрізку.

4. *Временная невнимательность* – ТЗ не реагує на те, що попереду їдуть ТЗ (окрім екстреного гальмування) за деякий проміжок часу:

- *Продолжительность* визначає, як довго буде тривати ця тимчасова неухважність;

- *Вероятность* визначає, як часто буде відбуватися дана неухважність.

Чим вище обидва ці параметри, тим нижче пропускна здатність відрізка

5. *Равномерное приближение*:

- Якщо ця опція обрана, то при наближенні ТЗ до певної перешкоди їх швидкість скорочується більш рівномірно. Від певної перешкоди на *максимальній відстані видимості* ТЗ, що їде позаду може планувати там також зупинитися, тому що, ТЗ, що їде попереду там повністю зупиниться;

- Якщо ця опція не обрана, то ТЗ, що їде позаду використовує нормальну поведінку за ТЗ, що їде попереду доти, поки ТЗ, що їде попереду майже повністю не зупиниться (швидкість < 1 м/с). Тільки після цього ТЗ, що їде позаду розраховує своє подальше рівномірне наближення, що може включати також короткочасне прискорення.

6. *Дистанція при остановке для статических препятствий:*

- Якщо ця опція обрана, то ТЗ із таким набором параметрів манери їзди замість нормально-розподіленої $[0,5; 0,15]$ випадкової величини використовують те значення, яке введено (за замовчуванням 0,5 м) у якості дистанції при зупинках вище по напрямкові руху статичних перешкод;

- Якщо ця опція не обрана, то ТЗ, який має цей набір параметрів їзди, ухвалюють нормально-розподілену випадкову величину.

7. *Модель поведіння за впереди идущим* – тут обирається модель поведінки ТЗ. Згідно з обраною моделлю змінюються *Параметри моделі:*

- *Видеман 74* – модель головним чином повинна використовуватися для міського руху;

- *Видеман 99* – модель головним чином повинна використовуватися для заміського руху;

- *Без взаимодействия* – ТЗ не будуть пізнавати будь-які інші ТЗ (може використовуватися для моделювання пішохідного руху).

1.2. Завдання зміни смуги.

Існує два основні види зміни смуги:

- Необхідна зміна смуги (для того, щоб потрапити на сполучний відрізок маршруту);

- Довільна зміна смуги (через різницю у швидкості або інтенсивності руху).

У випадку, якщо зміна смуги необхідна, то параметри поведінки водіїв містять максимальне прийнятне вповільнення ТЗ, що перебудовується, і головного ТЗ, що їде на новій смузі, залежно від відстані змушеної зупинки до наступного сполучного відрізка маршруту.

У випадку довільної зміни смуги, VISSIM перевіряє, чи досягається бажана безпечна дистанція з попереднім ТЗ, розташованим на сусідній смузі. Ця безпечна дистанція залежить від швидкості ТЗ, що перебуває на новій смузі і швидкості ТЗ, що бажає перешикуватися на цю смугу. У теперішній час немає способів зміни користувачем «агресивності» поведінці при перебудуванні.

Однак, при заміні параметрів для бажаної безпечної дистанції (які використовуються для зміни поведінки за попереднім ТЗ) можна управляти поведінкою при вільній зміні смуги.

В обох випадках, коли водій намагається перешикуватися, першою справою відбувається перевірка наявності вільного проміжку (тривалість інтервалу руху) у потоці призначення. Розмір проміжку залежить від швидкості обох ТЗ: того, хто бажає перешикуватися й того, хто «перебуває позаду» (на смузі, куди перебудовується ТЗ). Якщо буде потреба зміни смуги це також залежить від значення вповільнення «агресивності» (рис. 4.2).

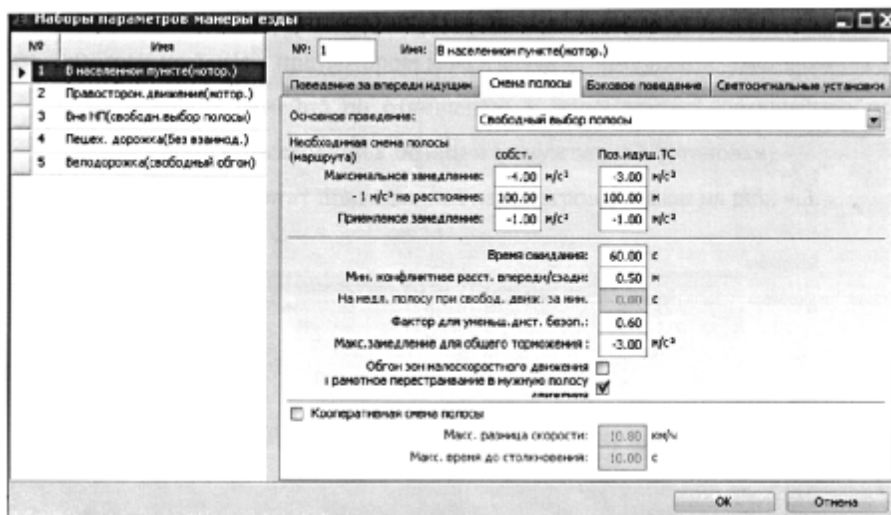


Рис. 4.2. Наборы параметров манеры їзди

1. *Основное поведение* – визначає характер обгону:

– *Свободный выбор полосы* – ТЗ дозволяється обганяти по будь-якій смузі;

– *Правостороннее движение* – дозволяється обгін по швидкісному ряду, якщо швидкість у цьому ряді буде вище 60 км/ч. Для невеликих швидкостей: ТЗ у повільному ряді дозволено вживати обгін з максимальною різницею у швидкості 20 км/ч.

Незалежно від обраної опції, можна більш реалістично моделювати основні принципи за допомогою опції *Кооперативная смены полосы*.

Необходимая смена полосы (маршрута) – для перебудування, яке необхідно зробити при русі по маршруту, може бути визначена «агресивність» поведінки. Це встановлюється шляхом визначення порога вповільнення як для ТЗ, що бажає перешикуватися (власно), так і для ТЗ, що рухається за ним (позаду ТЗ). Діапазон значень уповільнення визначається *Максимальным* і *Приемлемым замедлением*. Додатково вказується зміна вповільнення (у метрах на 1 м/с^2) при якому максимальне вповільнення зменшується на це значення лінійно стосовно прийнятного вповільнення при зростаючій відстані до позиції змушеної зупинки. Наприклад: результат наведених параметрів показаний на рис. 4.3.

Необходимая смена полосы (маршрута)	собст.	Поз.идущ.ТС
Максимальное замедление:	-3.50 м/с ²	-3.00 м/с ²
- 1 м/с ² на расстояние:	300.00 м	200.00 м
Приемлемое замедление:	-1.00 м/с ²	-0.25 м/с ²

Рис. 4.3. Параметры при зміні смуги

1.3. Завдання інших параметрів.

1. *Время ожидания* – визначає максимальне значення часу, протягом якого ТЗ буде чекати на позиції змушеної зупинки, очікуючи можливості зміни смуги для продовження свого маршруту. Коли фактичний час перевищить установлене значення, ТЗ вийде з мережі, а у файлі помилок з'явиться повідомлення про час і місце видалення.

2. *Минимальное конфликтное расстояние впереди/сзади* – мінімальна відстань між двома ТЗ, необхідна для того, щоб могла бути здійснена зміна смуги.

3. *На медленную полосу при свободном движении за мин.* – визначає мінімальна відстань (у секундах), яку повинно займати ТЗ, що їде попереду більш повільній смузі, щоб ТЗ, що робить обгін, в'їхало на більш повільну смугу руху (ця опція використовується тільки тоді, якщо в графові *Основное поведение* обрана *Правостороннее движение*).

4. *Фактор для уменьшения дистанции безопасности* – враховується для будь-якого варіанта зміни смуги, якого він стосується:

- дистанції безпеки ТЗ, що їде на новій смузі, для ухвалення рішення про те, чи можлива зміна смуги;
- власної дистанції безпеки того, хто перебудовується на іншу смугу;
- відстані до ТЗ, що їде попереду більш повільного ТЗ, що перебудовується на іншу смугу.

5. *Максимальное замедление* – показує, чи здійснює ТЗ, що їде позаду корпоративне гальмування, щоб дозволити ТЗ, що їде попереду перейти на його смугу. Якщо ТЗ вирішує, що йому слід гальмувати сильніше, чим вказує це значення, тоді гальмування переривається або не починається взагалі. Чим вище значення, тим сильніше гальмування і тим ймовірніше також зміна смуги.

6. *Обгон зон малоскоростного движения* – опція неактивна за замовчуванням, внаслідок чого ТЗ ніколи не починають вільну зміну смуги безпосередньо вище по напрямкові зони малоскоростного руху. Крім того, вони повністю ігнорують зони малоскоростного руху на новій смузі. Після активації даної опції можна моделювати обмеження швидкості з урахуванням смуги руху, що враховуються ТЗ при зміні смуги.

7. *Грамотное перестраивание в нужную полосу движения* – якщо опція активна, те більша кількість ТЗ зможе раніше перемінити смугу. В результаті зростає пропускна здатність і зменшується ймовірність зупинки ТЗ в очікуванні достатнього проміжку для перебудовування.

8. *Кооперативная смена полосы* – якщо ця опція активна, то для відповідного набору параметрів манери їзди буде активовано відповідний користувачем кооперативний рух при зміні смуги. Для параметрів *Максимальная разница скорости* й *Максимальное время до столкновения* використовуються визначенні користувачем значення.

1.4. Завдання бічної поведінки.

Параметри бічної поведінки дозволяють ТЗ перебувати на смузі в різних положеннях щодо її краю, а також, обганяти інші ТЗ, що рухаються по тій же самій смузі, якщо ширина смуги це дозволяє.

За замовчуванням в VISSIM одне ТЗ займає всю ширину однієї смуги руху (рис. 4.4).

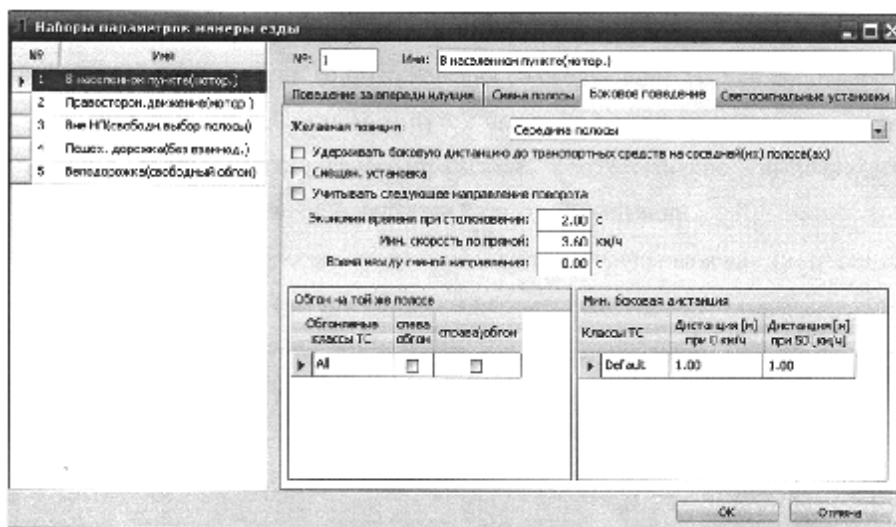


Рис. 4.4. Параметры бічної їзди

Необхідні параметри:

- *Желаемая позиция* – визначає бажану позицію ТЗ щодо поперечного профілю проїзної частини, коли ТЗ перебуває не в стиснутому потоці. Доступні опції: *Середина полосы, Любая, Вправо, Влево*.

- *Удерживать боковую дистанцию до транспортных средств на соседней (их) полосе (ax)* – ТЗ беруть до уваги поперечні поведінки ТЗ, що перебувають на сусідній смузі.

- *Смещенная установка* – дозволяє враховувати черги ТЗ, що розташовані у шаховому порядку (наприклад, велосипедисти), при врахуванні реальних форм ТЗ.

- *Учитывать следующее направление поворота* – для ненаправленого руху ця опція забезпечує більш якісне моделювання бічної поведінки ТЗ після здійснення повороту. Дана опція має пріоритет над опцією *Желаемая позиция*.

- *Экономия времени при столкновении* – мінімальне значення для збільшення часу до зіткнення з наступним ТЗ або світлофором, яке повинне досягатися шляхом бічного маневрування на смузі. Стандартним значенням є 2 секунди імітації.

- *Минимальная скорость по прямой* – мінімальне значення швидкості по прямій, що ще допускає бічне переміщення.

- *Время между сменой направления* – заданим значенням (0.0 с) задається скільки часу імітації мінімально повинно пройти між початком бічного маневру у зворотному напрямку.

- *Обгон на той же полосе* – виберіть усі ТЗ, які дозволено обганяти на одній самій смузі будь-якими ТЗ, для яких встановлено набір параметрів. Також можна визначити з якої сторони вони будуть обганятися (ліворуч, праворуч або по х обох сторон).

· *Минимальная боковая дистанция* – визначення мінімальної дистанції між ТЗ при обгоні в межах смуги і при збереженні дистанції до ТЗ на сусідній смузі. Для одного класу ТЗ може визначатися як мінімальна відстань для ТЗ при зупинці (0 км/ч), так і при швидкості 50 км/ч. Для класів ТЗ, для яких не визначена бічна відстань, ухвалюються значення за замовчуванням.

2. Визначення параметрів поведінки ТЗ.

Велосипедист і легковий автомобіль їдуть по однополосному відрітку. Велосипедист їде по правому краю проїзної частини. Автомобілю дозволяється обганяти велосипедиста ліворуч, велосипедистові дозволяється обганяти автомобіль праворуч, а інших велосипедистів – праворуч. Ця поведінка можна відобразити в VISSIM наступним чином:

- Для створення нового набору параметрів *Поперечный городской* необхідно скопіювати базовий *В населенном пункте*.

Введіть параметри:

- відстань видимості: від 0 до 30 м;
- *Обгон на той же полосе*: створіть новий рядок, виберіть клас ТЗ *Вело або мотто транспорт* і поставте галочку на обгоні ліворуч (рис. 4.5);
- Для створення нового набору параметрів *Городская велодорожка* необхідно скопіювати базовий набір параметрів *Велодорожка (свободный обгон)*;

Введіть параметри наступним чином:

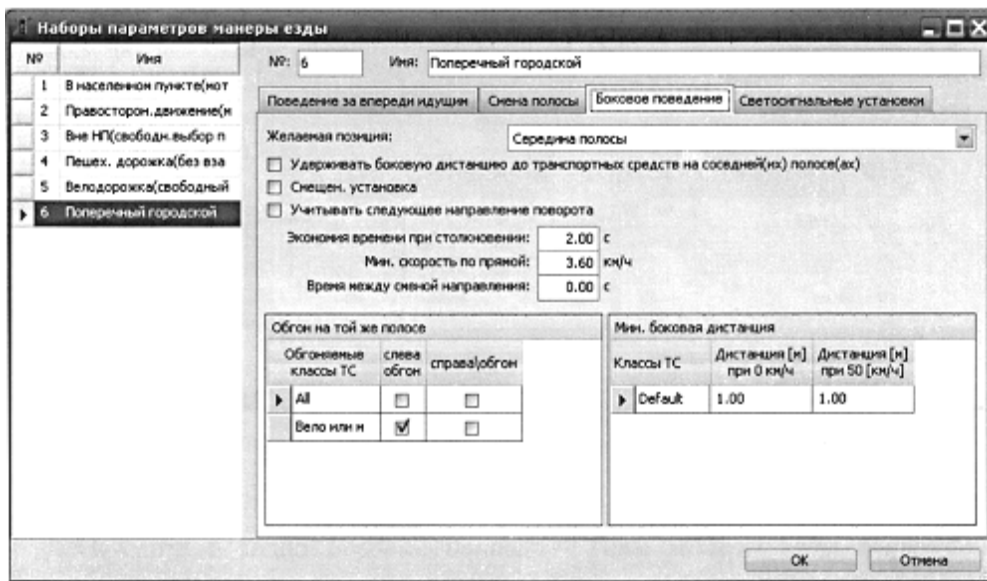


Рис. 4.5. Поведінка «велосипедист – легковий автомобіль»

- в області *Обгон на той же полосе* зніміть виділення із усіх класів ТЗ;
- створіть новий рядок і для класу ТЗ *Легковые* виберіть *Обгон справа*;
- у цій же області створіть новий рядок і для класу ТЗ *Вело або мотто транспорт* виберіть *Обгон слева*;
- в області *Минимальная боковая дистанция* введіть для всіх класів ТЗ *Дистанция при 0 км/год* – 0,3 м (рис. 4.6).

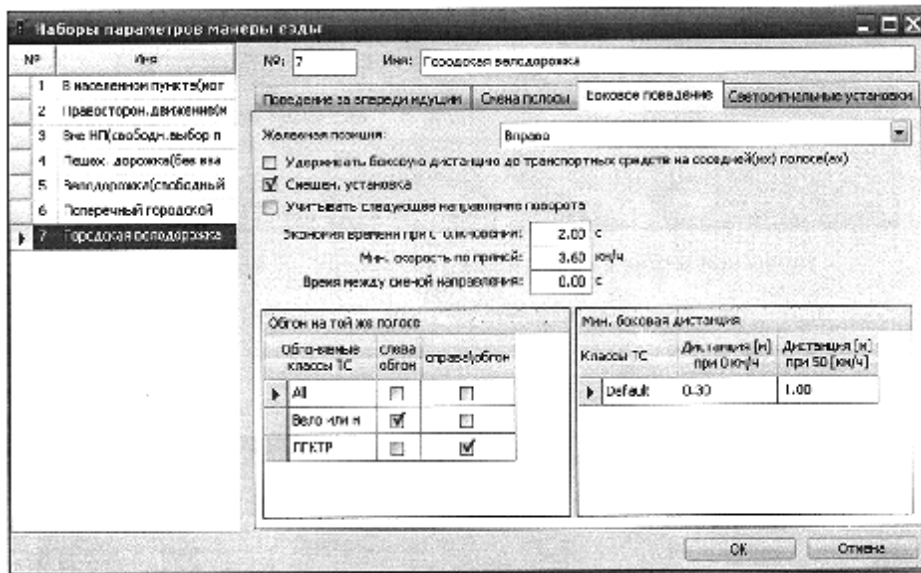


Рис. 4.6. Параметры обгону

- Натисніть у меню *Базовые данные – Типы манеры езды отрезков* і створіть новий тип манери їзди *Городская велодорожка, поперечный*. Необхідно присвоїти йому за замовчуванням манеру поведінки *Поперечный городской* і додатково для класу ТЗ *Велодорожка (свободный обгон)* вибрати набір параметрів поведінки *Городская велодорожка*.

- Виберіть тип відрізка *Городская велодорожка, поперечный* для відповідного відрізка (рис. 4.7).

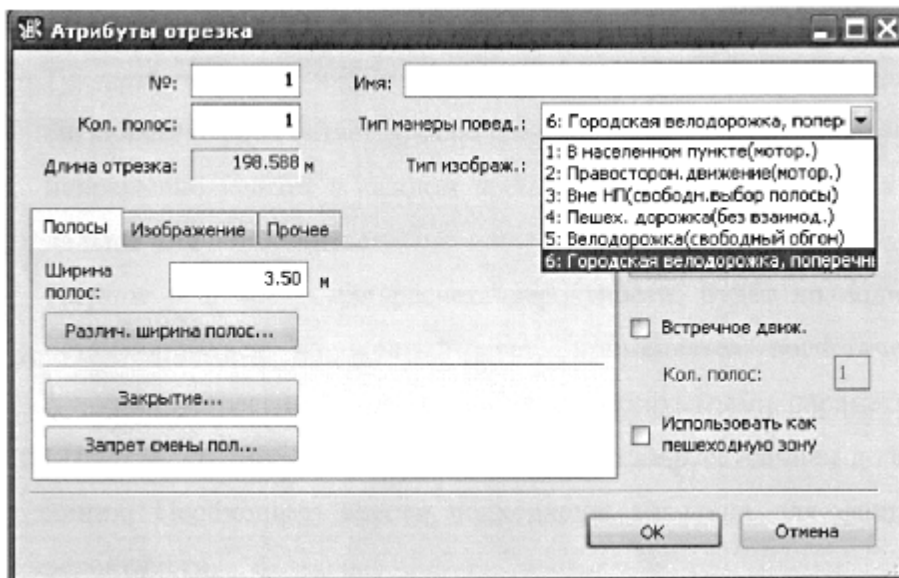


Рис. 4.7. Присвоєння нового типу манери поведінки відповідному відрізку

Світосигнальні установки (ССУ) (рис.4.8):

- *Реакция на желтый сигнал* – модель рішення визначає поведінку ТЗ перед жовтим сигналом світлофора.

- *Модель решения:*

- *Текущая проверка* – ТС виходять із припущення, що жовтий сигнал

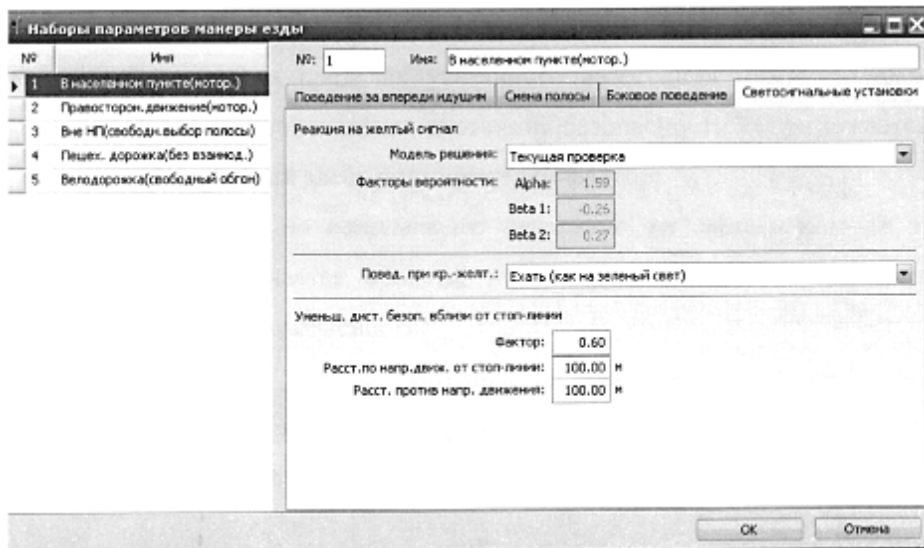


Рис.4.8. Параметры ССУ

світлофора залишається включеним 2 секунди. Після цього ТЗ безперервно вирішує в кожному тимчасовому кроці: необхідно рухатися йому далі або зупинитися.

- *Твердое решение* – для розрахунків імовірності. Водій зупиняється на жовте світло, застосовується логістична функція регресії із трьома вільно обираемыми параметрами $\{Alpha, Beta1, Beta2\}$ і швидкістю ТЗ, а також відстанню до стоп- лінії. Необхідно ввести відповідні значення для факторів ймовірності.

- *Поведение при красно-желтом сигнале светофора* – виберіть із набору параметрів їзди або *Ждать (как на красный цвет)*, або *Ехать (как на зеленый свет)*, щоб урахувати характерне для певної країни або регіону поведінка.

- *Уменьшение дистанции безопасности вблизи от стоп-линии:*

- *Фактор* – у діапазоні вказаної відстані між початком і кінцем параметр первісної дистанції безпеки ТЗ множитья на визначений користувачем фактор;

- *Расстояние по направлению движения от стоп-линии* – у цьому місці починається область, на яку діє зменшена дистанція безпеки;

- *Расстояние против направления движения* – у цьому місці закінчується область, на яку діє зменшена дистанція безпеки.

Зміст звіту

1. Назва, мета й завдання практичної роботи.
2. Розробка розробляють 2D і 3D модель ТЗ.
3. Налаштування поведінки ТЗ на транспортній мережі.
4. Визначення параметрів реакції ТЗ на сигнали ССУ.
5. Визначення параметрів руху ТЗ, виконання завантаження даних для імітації руху.
6. Висновок про виконану роботу.
7. Файл проекту, відповідно до варіанта завдання, студенти здають викладачеві.

Контрольні запитання

1. Призначення пакета PTV Vision.
2. Які типи графічних файлів використовуються для створення транспортної мережі?
3. Які параметри дорожнього полотна використовуються для масштабування мережі?
4. Яка максимальна кількість світлофорних об'єктів можна використовувати в одному унікальному проекті?
5. Що таке сигнальна група?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5 СТВОРЕННЯ І ВІЗУАЛІЗАЦІЯ РОБОТИ ДОРОЖНЬОЇ ТРАНСПОРТНОЇ МЕРЕЖІ, СУСПІЛЬНИЙ ТА ІНДИВІДУАЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ

Мета роботи: використовуючи можливості пакету програмного забезпечення PTV Vision виконати візуалізацію роботи транспортної мережі міста і створити дорожню мережу.

Постановка задачі

З урахуванням особливостей управління транспортними потоками візуалізувати транспортну мережу міста, виконати 3D моделювання, вибрати елементи в мережі, визначити ефективності виміру транспортної мережі.

Порядок виконання роботи

1. Візуалізація транспортної мережі міста.
Вибираємо вкладку *Імитация – Непрерывно* (рис. 5.1).
Міняючи цикли роботи ССУ, знаходимо оптимальний цикл роботи ССУ, оптимізуючи його по мінімальній затримці транспорту (рис. 5.2).
2. Виконання 3D моделювання.
Вкладка *Вид – Режим 3D* (рис. 5.3).
2. Вибір елементів у мережі.
 - 3.1. Однократний вибір.
 - За замовчуванням об'єкт мережі може бути обраний шляхом однократного натискання лівою клавішею миші по об'єкту на екрані. Подвійне натискання відкриває діалогове вікно *Атрибуты*.
 - У якості альтернативи список поточних об'єктів мережі для відповідного типу об'єктів може бути відкритий наступним чином:
 - *Правка – Список вибора*;
 - натискання правою клавішею миші поза мережею.

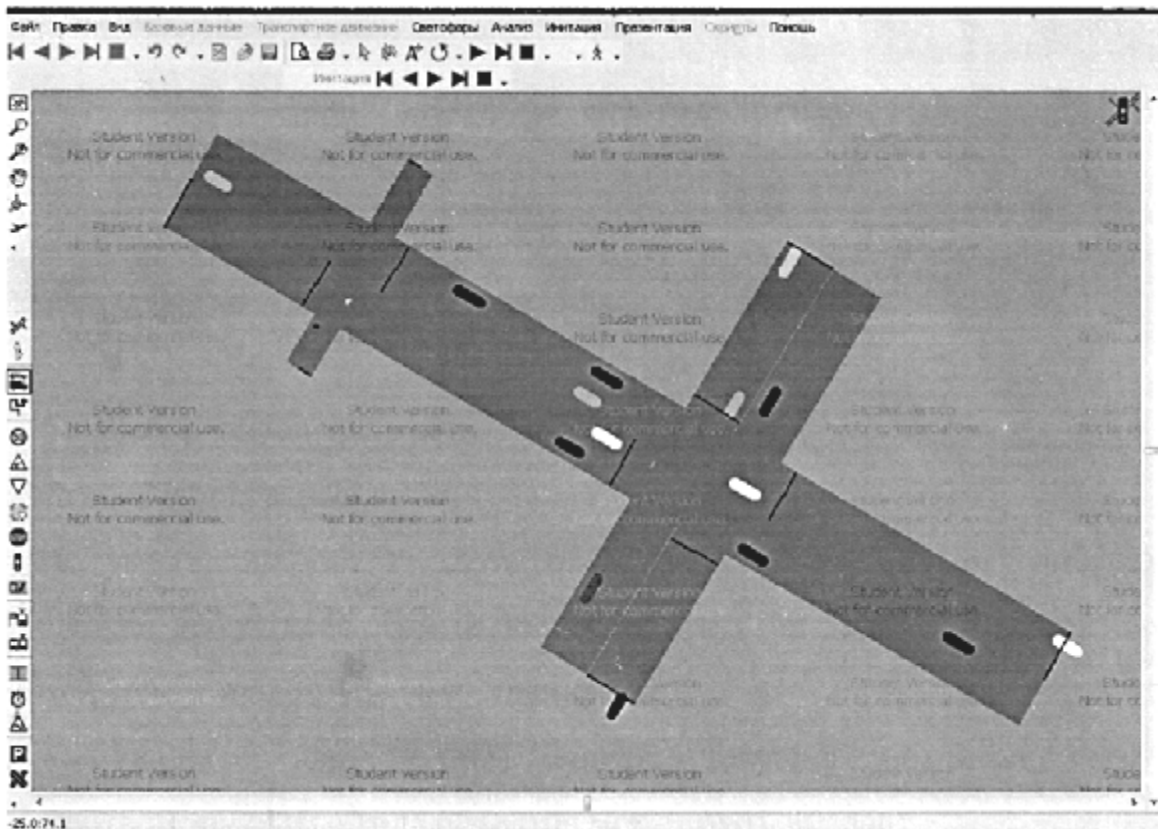


Рис. 5.1. Візуалізація транспортної мережі

- Замість того, щоб натиснути кнопку *Данные* для редагування об'єкта, можна виконати подвійне натискання по обраному об'єкту мережі.

- Може бути корисним натискання кнопки *Zoom* для збільшення зображення обраного об'єкта мережі (рис. 5.4).

3.2. Мультивибір.

- На панелі інструментів натиснути кнопку .

Наступні дії:

- виберіть об'єкт мережі в списку і натисніть кнопку *Данные* або *Удалить*.

- Витягнути прямокутник натиснутою лівою клав'яшею миші. Будуть обрані елементи, повністю розташовані в прямокутнику.

- Якщо при розтягуванні прямокутника одночасно тримати натиснутою клав'яшу *Shift (Ctrl)*, то у вибір будуть додані (з вибору будуть вилучені) усі елементи мережі усередині прямокутника, незалежно від їхнього попереднього стану.

- Просте натискання лівою клав'яшею миші діє як перемикач: обраний об'єкт буде доданий до вибору або вилучений з нього.

- Скасувати вибір елементів можна натисканням лівої клав'яші миші поза мережею вибору, при цьому тримати натиснутою клав'яшу *Ctrl*.

Всі обрані елементи мережі переміщуються разом, утримуючи натиснуту ліву клав'яшу миші.

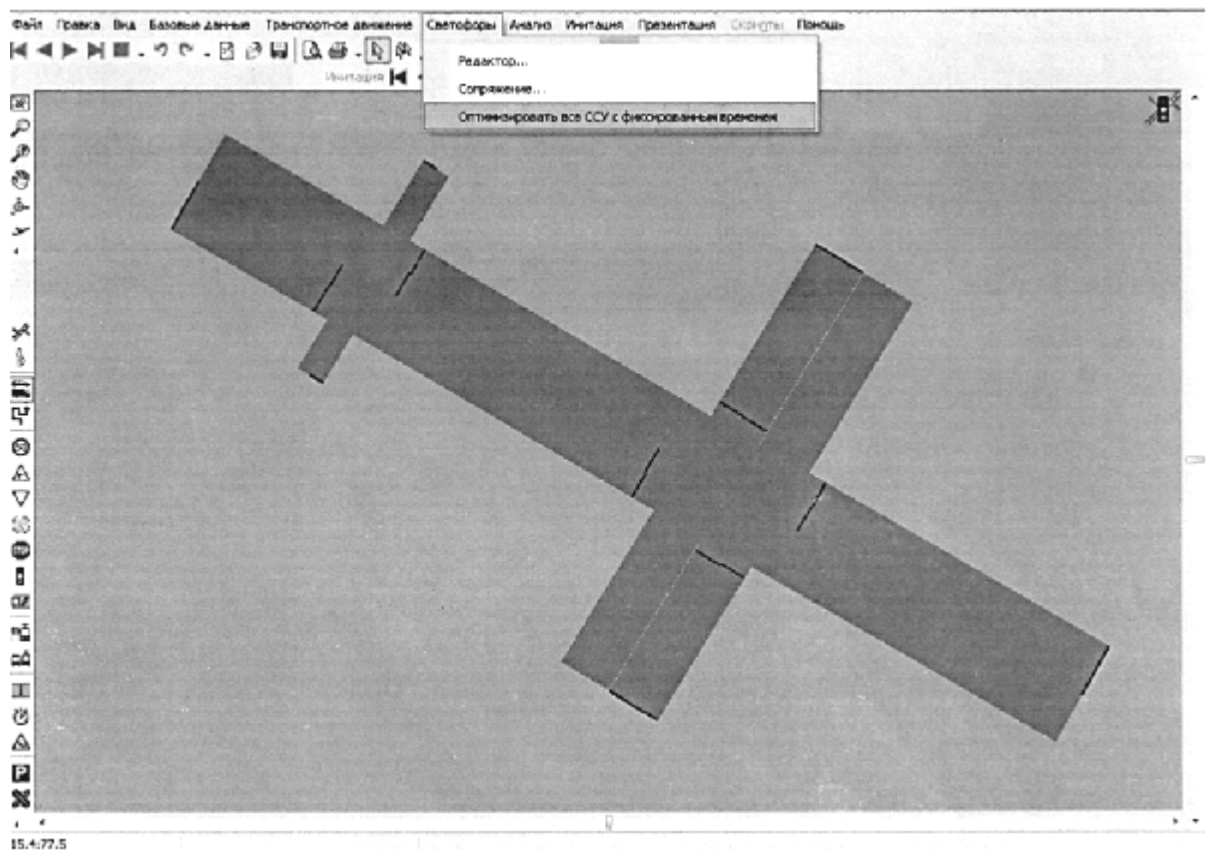


Рис. 5.2 – 2D модель транспортной мережі

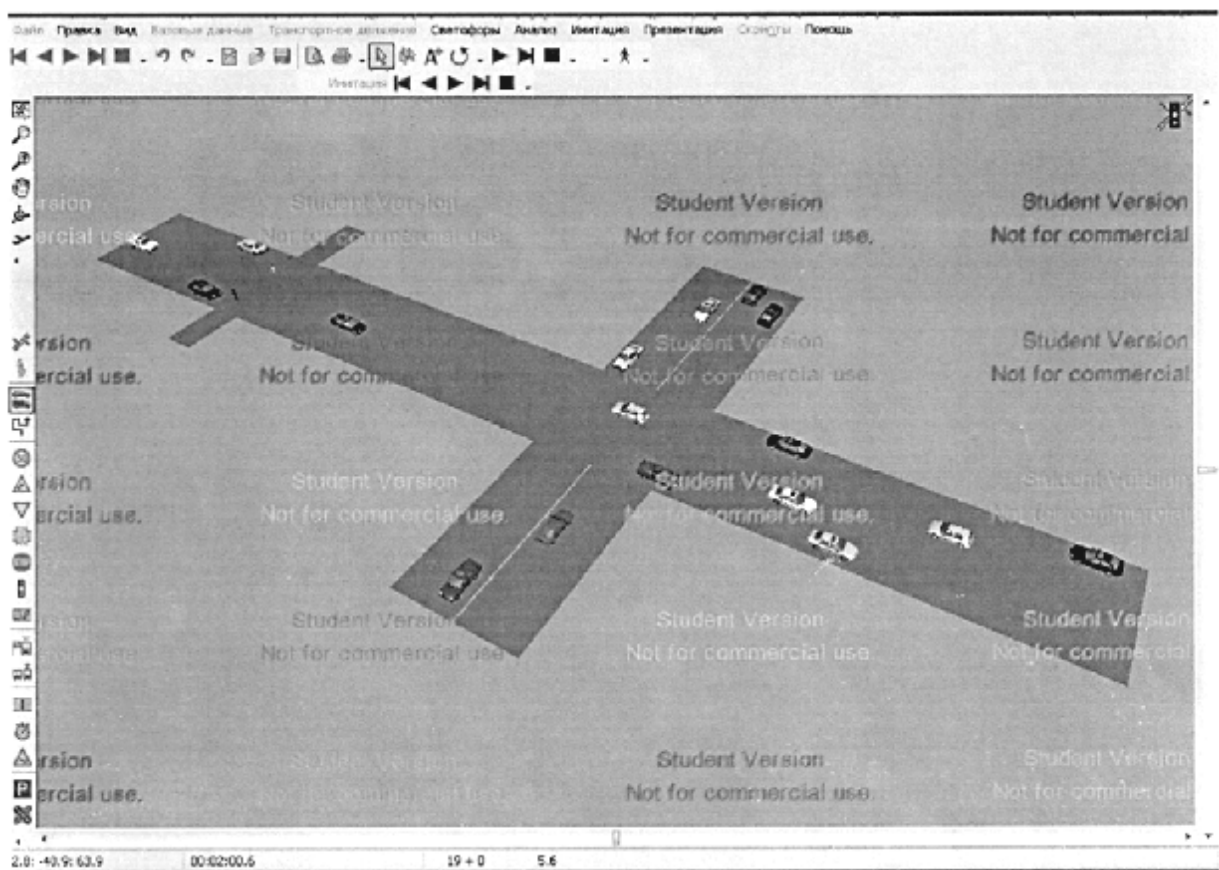


Рис. 5.3. 3D модель транспортной мережі

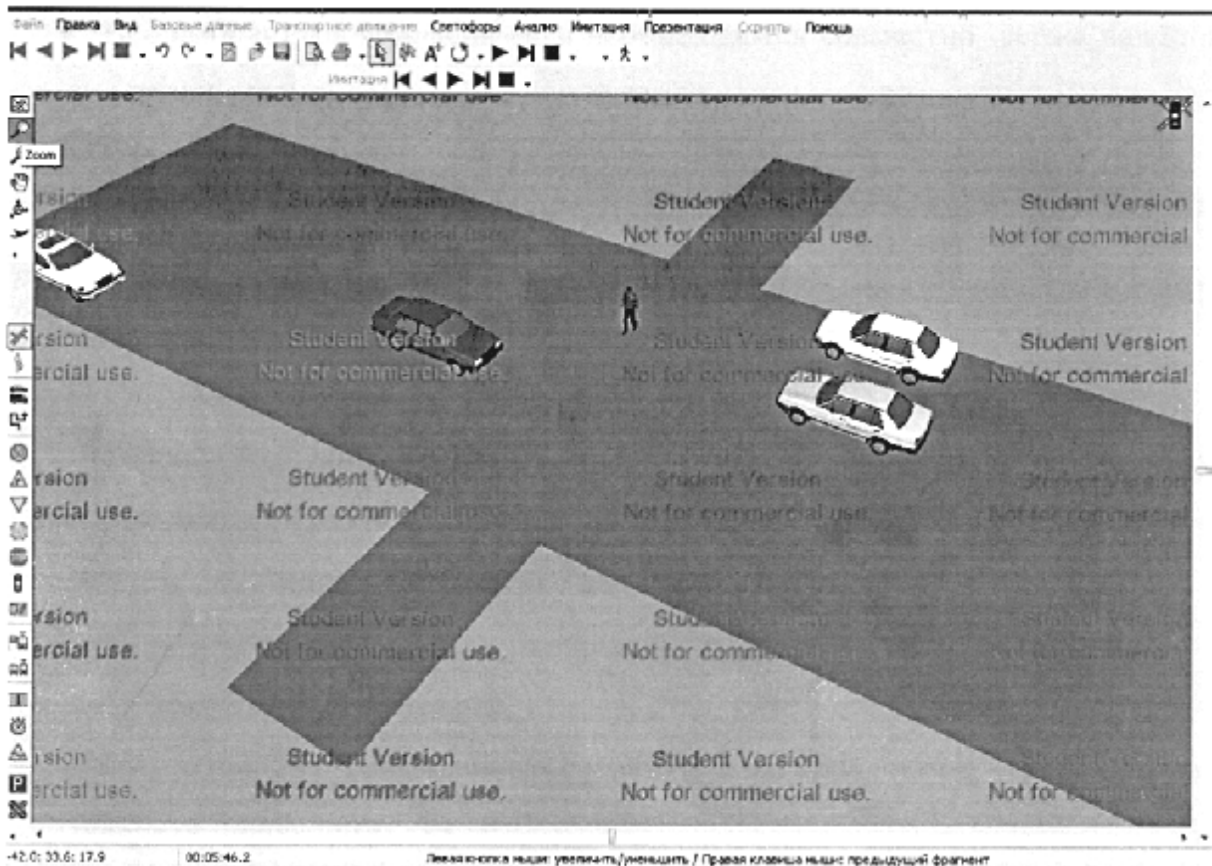


Рис. 5.4. 3D збільшення зображення обраного об'єкта мережі

Мережа в VISSIM складається із статичних даних, які залишаються постійними протягом усієї імітації, і динамічних даних, що містять усю інформацію про рух, що імітується.

Статичні дані.

Статичні дані містять інформацію про інфраструктуру дорожньої мережі. Ці дані потрібні як для імітації, так і для тестування логіки керування рухом. Статичні дані включають:

- *Отрезки* з початковими і кінцевими точками, при необхідності із проміжними точками.

Відрізки – це спрямовані сегменти дорожньої мережі із встановленою кількістю смуг руху.

- *Соединительные отрезки* між відрізками для моделювання, наприклад, руху на перехрестях.

- Місця розташування і довжина *Остановок общественного транспорта*.

- Розташування *Светофоров/Стоп-линий*, включаючи посилання на взаємодіючі із ними групи сигналів.

- Місця розташування і довжина *Детекторов*.

- Розташування *Пунктов регистрации общественного транспорта*.

Динамічні дані.

Динамічні дані визначаються тільки для застосування в імітації руху (не застосовуються для тестування). Вони містять наступну інформацію:

- *Интенсивность движения*, включаючи склад потоку, для всіх відрізків, що входять у мережу.
- Розташування точок *Решения маршрутов* і самі *Маршруты* (послідовність відрізків), диференційований час і класифікацію ТЗ.
- *Правила приоритета* для моделювання нерегульованих перетинань, *Разрешающие повороты* на регульованих перетинаннях.
- Розташування знаків *Стоп*.
- *Маршруты* общественного транспорта, час відправлення і час прибуття.

4. Визначення виміру ефективності транспортної мережі.

Для виміру ефективності наступних елементів (із числа інших) можуть використовуватися:

- *Измерительные пункты* (місцеві виміри, що визначені користувачем, наприклад, інтенсивність руху, прискорення і обмеження швидкості для класів ТЗ).

- *Измерительные пункты* і ділянки виміру часу в дорозі.

- *Счетчики заторов* для статистики довжини заторів.

На рис. 5.5 показана найпростіша дорожня мережа (перетинання із трьох відрізків і шести пішохідних переходів). Рух регулюється правилами пріоритету (кольору елементів залежать від настроювань, що задані користувачем).

Та ж сама дорожня мережа показана в осьових лініях (рис 5.6) Відрізки – блакитні лінії, відрізки, що з'єднуються – пурпурові.

Зміст звіту

1. Назва, мета і завдання практичної роботи.
2. Виконання візуалізації транспортної мережі, з нанесеними на неї транспортними засобами, світлофорними об'єктами і розміткою.
3. Висновок про виконану роботу.
4. Файл проекту, відповідно до варіанта завдання, студенти здають викладачеві.

Контрольні питання

1. Якими способами міняється цикл роботи ССУ?
2. Що таке візуалізація транспортної мережі?
3. Що таке статичні й динамічні дані?
4. Що таке мультिवибір?
5. Яким способом відбувається вимір ефективності?

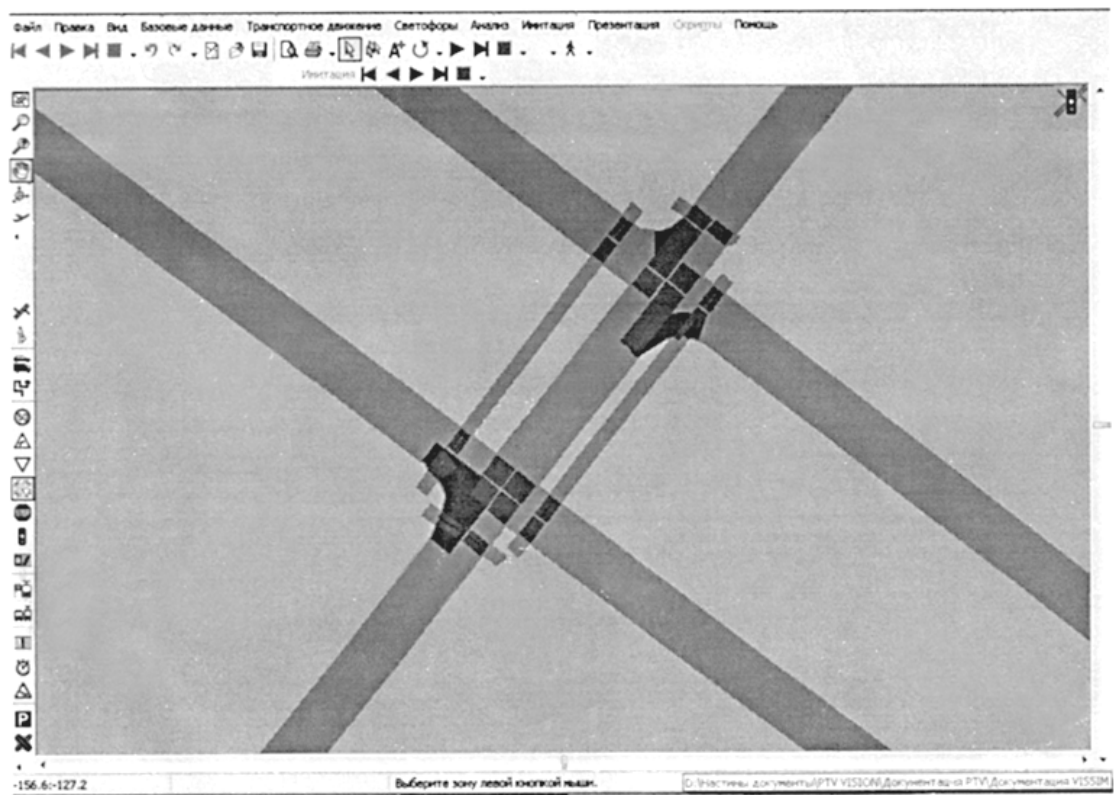


Рис.5.5. Наипростіша мережа у звичайному режимі

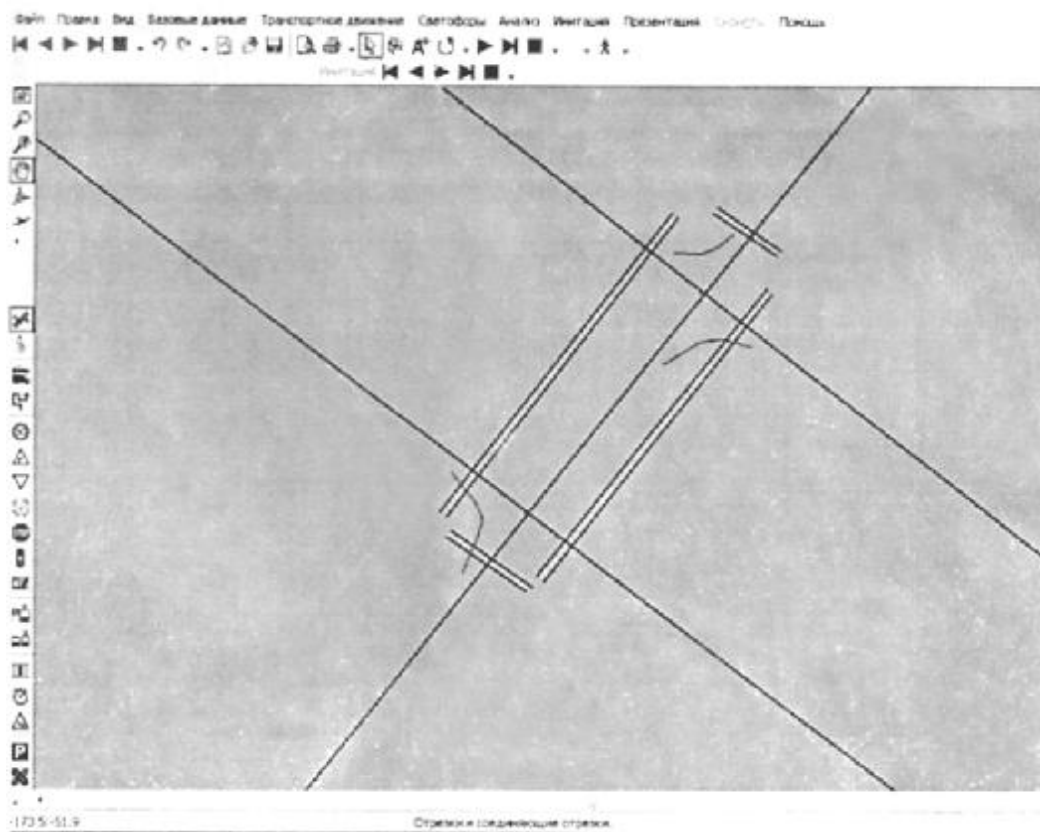


Рис. 5.6. Наипростіша мережа в осьових лініях

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 3008-98. Документація, звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – К. : Держстандарт, 1998. – 37 с.
2. СВО НГУ НМЗ-05. Нормативно-методичне забезпечення навчального процесу / Упоряд. : В.О. Салов, Т.В. Журавльова, О.М. Кузьменко та ін. – Д. : Національний гірничий університет, 2005. – 138 с.
3. Клинковштейн Г.И., Сытник В.Н., Смирнов С.И. Методы оценки качества организации дорожного движения: Учеб. пособие. – М.: МАДИ, 1987. – 77 с.
4. Коноплянко В.И. Организация и безопасность дорожного движения. – М.: Транспорт, 1991. – 183 с.
5. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения: Учеб. для ВУЗов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1990. – 254 с.
6. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов. М.: Транспорт, 1991. – 240 с.
7. Хомяк Я.В. Организация дорожного движения. – Киев.: Высшая школа, 1981. – 270 с.
8. PTV VISION [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ptv-vision.ru/>
9. Vissim [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ptv-vision.ru/produkty/vissim>

Таран Ігор Олександрович
Козіна Інна Валеріївна
Литвин Вадим Вікторович

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОРОЖНЬОГО РУХУ
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІ ДО ВИКОНАННЯ
ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

для студентів денної і заочної форм навчання
напряму підготовки 0701 Транспортні технології

Видано в редакції авторів.

Підп. до друку 26.09.2014. Формат 30x42/4.
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 2,4.
Обл.-вид. арк. 2,4. Тираж 55 пр. Зам. №

Державний ВНЗ «Національний гірничий університет»
49005, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19.