

Выводы

1 Оптимальный режим работы пункта обслуживания вагонов должен соответствовать минимальным приведенным затратам, определяемым методом моделирования реальных вагонопотоков.

2 На режим работы существенное влияние оказывают следующие показатели: интенсивность обслуживания вагонов; остаток вагонов перед началом моделирования, простой вагонов и обслуживающего персонала. В приведенных затратах они соответствуют 86 %.

3 Содержание путевого хозяйства и стрелочных переводов пункта обслуживания составляет 14 % от приведенных затрат.

Получено 26.10.2000

G.A.Tsircunov. Choosing the Economically Safe Technology of Servicing the Incoming Wagon Flow on the Station.

The article contains general characteristics of carriages at the station maintenance modeling; methods of modeling and reliability of calculations; determinations of reduced expenditures; an example of maintenance process model of arriving carriage flow on the first stage with maintenance capacity 30 carriage per hour; total characteristics of arriving carriage flow on a point at different intensity; a dependence curve between carriage maintenance intensity and: 1 expenditures by idle time carriage hours; 2 idle time of maintenance stuff waiting for carriage arrival; 3 the same of rail trash development; 4 reduced expenditures; ratio of maintenance point work indicators depending on carriage maintenance intensity change and resume.

Вестник Белорусского государственного университета транспорта: Наука и транспорт. 2001. № 1

УДК 656.25

А. К. ГОЛОВНИЧ, доцент кафедры «Изыскания и проектирование транспортных коммуникаций» Белорусского государственного университета транспорта, г. Гомель

КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ ВАРИАТИВНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ СХЕМ СТАНЦИЙ

Рассматривается возможность использования объектов САПР железнодорожных станций переменной конфигурации, настраиваемой программно в соответствии с текущей проектной ситуацией. Выделяются две группы вариативных структур, различающихся по характеру действия.

Элементная база автоматизированного проектирования железнодорожных станций ограничивается незначительным набором примитивов (стрелочный перевод, участок пути). Тем не менее, как показывают проведенные исследования, данное множество элементов позволяет проектировать достаточно сложное путевое развитие (от разъездов до схем железнодорожных узлов). Однако часто возникает необходимость оперировать не статичным элементом, закрепляемым в данной точке, а некоторым динамическим набором, различающимся ориентацией, длиной, цветом, типом, толщиной линии. При вызове такого вариационного

набора из базы могут моделироваться различные проектные ситуации, что обогащает и ускоряет процесс проектирования в целом. На экране дисплея возникают альтернативные структуры соединений стрелочных переводов, длин путей, которые предлагаются проектировщику для выбора в данной конкретной узловой точке. Причем эти динамические формы, именуемые вариативными объектами, не просто вызываются по порядку из базы, а в зависимости от существующей структуры путевого развития визуализируются в виде разрешенных состояний. Например, при вызове пользователем нового стрелочного перевода с привязкой

Список литературы

1 Циркунов Г. А. Комплексный выбор технической оснащенности и эксплуатационных параметров перегрузочных пунктов пограничных станций методом моделирования// Перспективы развития Белорусской ж.д.: Сб. докл. XV науч.- техн. конф. кафедр БелИИЖТа и ДорНТО Белорусской ж.д. – Гомель: БелИИЖТ, 1980. С. 80 – 82.

2 Циркунов Г. А. Выравнивание входящих вагонопотоков на пограничной перегрузочной станции// Проблемы перспективного развития железнодорожных станций и узлов: Международ. сб. науч. ст. – Гомель: БелИИЖТ, 1980. С. 83 – 95.

его к определенной фиксированной точке происходит конструирование схемы соединения двух смежных переводов. На экран дисплея последовательно вызываются лишь бесконфликтные соединения. Проектировщик имеет возможность просмотреть их на экране и выбрать требуемую схему.

При проектировании участка пути соответствующий вариативный объект инициирует элемент с указанием длины и радиуса (для кривых). Причем укладка пути требуемой длины происходит в динамическом режиме отслеживания пройденного пути манипулятором «мышь». Дальнейшее наращивание структуры путевого развития в выбранной точке происходит с автоматическим определением угла присоединения участка пути.

Благодаря своей сложной внутренней структуре вариативные объекты способны в незаметном для проектировщика режиме проводить рекогносцировку сложившейся проектной ситуации и предлагать наиболее эффективные возможности дальнейшего развития схемы станции. В качестве латентных примитивов в структуру вариативных форм «защиты» сведения о марке крестовины стрелочного перевода, типе рельсов, радиусе кривых и др.

Следует отметить, что существует прообраз вариативных объектов в виде динамических элементов проектирования, которые интегрированы в типовые пакеты САПР и присутствуют в виде «резинной линии» при построении отрезка, процедур поиска точки касания кривой или окружности, точки пересечения и др. Однако этот инструмент рассматривается только как способ удобной отрисовки конструктивов, экономии времени, достижения точности соединения элементов. Предлагаемые автором вариативные объекты кроме указанных функций ориентированы на специфику проектирования схем отдельных пунктов железнодорожного транспорта. Этот класс сложных объектов наделяется возможностью сканирования структуры близлежащих элементов, что позволяет анализировать обширные области путевого развития с точки зрения различных критериев технического и технологического характера.

Особенностью реализации вариативных объектов САПР ЖС является виртуализация потенциального множества состояний данного элемента. Реально существует только один объект в виде блока, записанного в файл (стрелочный перевод) или формируемого функциональными множествами встроенного языка программирования (участок пути). Остальные состояния генерируются программно путем изменения отдельных параметров базового объекта. Двухмерная геометрия процесса проектирования незначительно нагружает аппаратные ресурсы ПЭВМ и позволяет практически мгновенно имитировать новые положения элемен-

та в программном режиме. Для этого автором разработаны соответствующие процедуры, которые обчисляют перспективную проектную ситуацию с участием виртуальных кандидатов на новый элемент.

Исследования показали, что класс действительных вариативных объектов проектирования железнодорожных станций должен ориентироваться на базовые конструктивы. Приемлемый сервис достигается при наличии всего лишь трех вариативных объектов конструирования прямого участка пути (V_1), участка пути в кривой (V_2) и стрелочного перевода (V_3) (рисунок 1).

Формирование потенциального положения любого V_i -объекта начинается с точки X_1 , которая указывается проектировщиком как узловой пункт дальнейшего развития схемы. Если намечается укладка участка пути (см. рисунок 1, а, б), то программно отслеживается расстояние d_L от указателя манипулятора «мышь» на экране дисплея до точки X_1 . С изменением d_L динамически изменяется длина требуемого участка пути L , визуальная представляемая другим цветом и типом линии на рабочем поле экрана под начальным углом α_1 . Конечная точка сопровождается дополнительным текстовым окном с указанием текущей длины участка L .

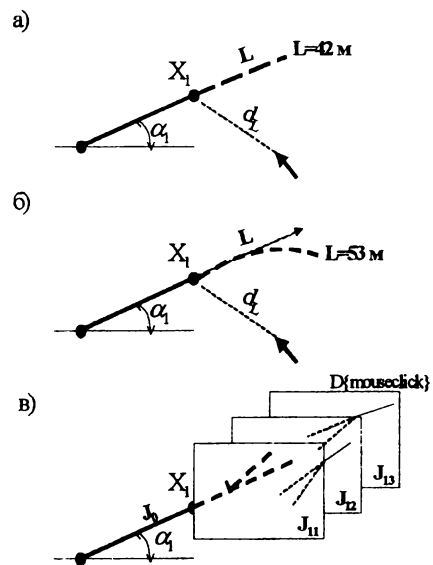


Рисунок 1

Программно фиксируется лишь фактическое расстояние d_L , поэтому указатель манипулятора может находиться в любом положении по отношению к точке X_1 . Нажатием левой кнопки «мыши» пользователь останавливает работу процедуры. В результате полученный участок прямого и криволинейного пути регенерируется цветом и типом линии, установленными для текущего слоя формирования схемы станции.

Вариативный объект V_3 (см. рисунок 1, в) работает несколько иначе. Процесс присоединения к

точке X_1 предваряет программный анализ предыдущего элемента J_0 , стыкующегося с выбранным стрелочным переводом J_{1j} . Из базы объекта J_0 считывается тип примитива, тип рельсов, марка крестовины, сторонность перевода. Исходя из этой информации формируется множество допустимых ориентаций присоединяемого перевода. По сигналу нажатой левой кнопки «мыши» проектируется соединение J_0+J_{1j} с учетом схемы взаимного расположения стрелочных переводов. Выбор определенной схемы производится пользователем после нажатия клавиши $\langle ENTER \rangle$.

Для всех трех вариативных объектов разработаны их статичные аналоги. При этом динамическое отслеживание мгновенных позиций заменяется вводом определенных значений длины L или положения перевода J_{1j} . Жизнедеятельность вариативного объекта ограничивается промежутком времени между вызовом процедуры альтернативных решений в точке X_1 до фиксации пользователем варианта выбора. После закрепления определенного положения на схеме вариативные объекты ничем не отличаются от статичных форм, полученных путем вычерчивания отрезков и кривых линий методами типового пакета САПР.

Кроме трех действительных вариативных объектов в САПР железнодорожных станций целесообразно использовать мнимый вариативный объект. Этот инструмент имитирует работу обычной линейки, позволяя определить длину отрезка между заданными точками, не внося никаких видимых изменений в существующее путевое развитие отдельного пункта. Его использование помогает оперативно отслеживать расстояние от фиксированной до текущей точки в динамическом режиме регистрации. Данный вариативный объект работает в двух режимах: автоматического построения перпендикуляра от участка пути, на котором выбирается исходная схема (рисунок 2, а) и вычисления длины виртуального отрезка в направлении, заданном проектировщиком (рисунок 2, б).

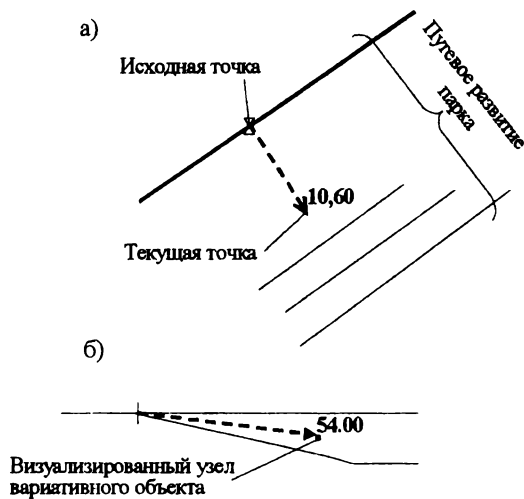


Рисунок 2

При реализации второго режима достижение конечного пункта, подтвержденного нажатием левой клавиши «мыши», может инициировать визуализацию соответствующего узла, представляемого на экране дисплея в виде точки.

Мнимый вариативный объект как аналог «электронной линейки» является удобным инструментом, позволяющим фиксировать некоторые элементы схемы отдельного пункта (предельные столбики, вершины углов поворота, места установки сигналов) или выполнять различные планировочные работы (определение расстояния до ограждающих дальнейшее развитие объектов, максимальной длины вытяжных и станционных путей и др.).

Таким образом, вариативные объекты являются активной составляющей пакета автоматизации проектирования железнодорожных станций. Их применение обеспечивает интенсивный программный анализ проектной ситуации. При этом многие расчетные задачи проводятся в незаметном для пользователя режиме, ускоряя процесс автоматизированного проектирования в целом.

Получено 22.06.2000

A. K. Golovnich. The Conception of Constructing Variational Objects with the Automated Designing of Stations Schemes.

The possibility of using automatic control regulating systems of the railroad stations with variable configuration which is being adjusting by programmer according to the current project situation is considered. Two groups of variational structures, differing in action character are detailed.