

УДК 656.21.001.2:004

*Е. М. ПЕРЕПЛАВЧЕНКО*

*ПО «Белоруснефть», г. Гомель*

*evgeniy.pereplavchenko@yandex.by*

### **СТРУКТУРА УНИФИЦИРОВАННОЙ ЦИФРОВОЙ СХЕМЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ**

В зависимости от изображаемых объектов схемы станции классифицируются на технические и технологические. Рассматривается алгоритм формирования конечной схемы станции с использованием исходных данных масштабного плана. Формулируются требования к шаблону, технической и технологической схемам станции.

В практике проектной и эксплуатационной работы на станциях используются различные немасштабные схемы путевого развития (схематический план, схема станции с примыкающими подъездными путями, схемы станции с коммуникациями водо-, энерго-, газоснабжения, с разграничением территории станции по зонам ответственности подразделений, организационно-технологическая, схема служебных проходов, схема с технологическими линиями обслуживания вагонопотоков различных категорий и др.). Все эти схемы имеют одну и ту же структурную основу путевого развития.

В зависимости от изображаемых объектов все схемы станции можно разделить на технические, отображающие реальные объекты станции (пути, стрелочные переводы, светофоры, контактную сеть, здания и сооружения), и технологические, на которых кроме объектов путевого развития и технического оснащения изображаются с помощью определенных условных обозначений объекты, не содержащиеся на масштабном плане станции (технологические линии пропуска поездов, зоны ответственности подразделений, «парки-рыбки», маневровые районы).

Объекты путевого развития и их атрибуты включаются в цифровой масштабный план, из которого сведения могут быть перенесены в структуру соответствующей цифровой схемы. Технологические объекты отсутствуют в цифровом плане и должны быть воспроизведены в конкретной схеме по некоторым установленным правилам. Следует отметить, что даже объекты путевого развития плана станции визуально не идентичны соответствующим объектам немасштабной схемы. Последние претерпевают масштабированные деформации. Например, изображения стрелочных переводов схемы отличаются размерами графического блока и углом отворота бокового пути; длины станционных путей схемы только соразмерны длинам соответст-

вующих путей плана; криволинейные участки станционных путей в пределах полезной длины на схемах могут изображаться прямыми и т. д. Масштабный план и немасштабную схему данной станции объединяет топологическая эквивалентность, при которой сохраняется взаимное расположение участков путей и стрелочных переводов. Именно благодаря топологической эквивалентности из масштабного плана станции может быть выделена структура шаблона, которая повторяется в любой из перечисленных выше схем станции. Шаблон становится своеобразным структурным «ядром», на которое в дальнейшем «нанизываются» объекты, формирующие соответствующую схему (например, зоны парковой структуры «рыбки» и маневрового района – для технологической схемы; цветовые области зон ответственности подразделений по территории станции – для организационно-распорядительной схемы и др.).

Узкоспециализированная информационная среда позволит генерировать любую немасштабную схему из базового масштабного плана по определенному алгоритму (рисунок 1).

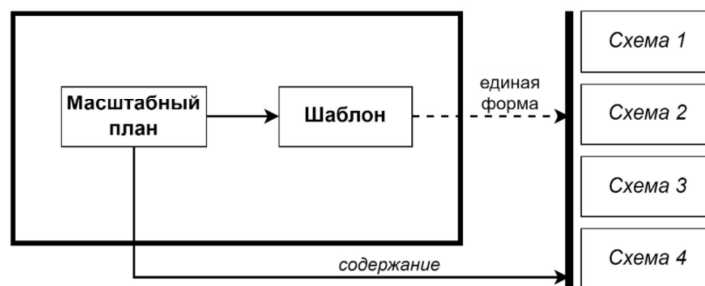


Рисунок 1 – Последовательность операций получения сгенерированной схемы

Шаблон рассматривается как промежуточный образ конструируемой схемы станции, включающий в себя существующее путевое развитие станционных путей и определяющий типизированный графический вид, единый «путевой» скелет для объектов схемы. Шаблон, не имеющий реального образа и визуализируемый только с целью демонстрации предлагаемой технологии трансформации плана в схемы, реализуется посредством алгоритмической конструкции, которая связывает план с разрабатываемыми схемами. К шаблону предъявляется набор специфических требований.

1 Площадь полного графического образа не должна занимать более 75 % площади принятого форматного листа.

2 Все линии осей путей должны быть равной толщины.

3 Междупутья должны быть в пределах от 6 до 10 мм.

4 Горловины изображаются со стандартной канонической увязкой путей (с круговыми кривыми без ломаных).

5 Угол наклона бокового пути к основному в центре перевода – от 15 до 30° и выбран постоянным для всех переводов данной схемы.

6 Все оси станционных путей по возможности параллельны продольной оси станции.

7 Длины изображаемых станционных путей на шаблоне должны быть пропорциональны действительным длинам.

8 Длины изображаемых станционных путей на шаблоне должны превышать длину любой горловины на шаблоне не менее чем в три раза, исключая тем самым эффект бочкообразности парков.

9 Визуально различимы между собой только стрелочные переводы обыкновенные и симметричные, отличающиеся соответствующими графическими обозначениями.

10 Ориентация схемы всегда такова, что слева – нечетная нумерация стрелочных переводов.

Если хотя бы одно требование не выполняется, то образ шаблона переносится на больший размер форматного листа до выполнения всех требований.

Пример шаблона станции приведен на рисунке 2.

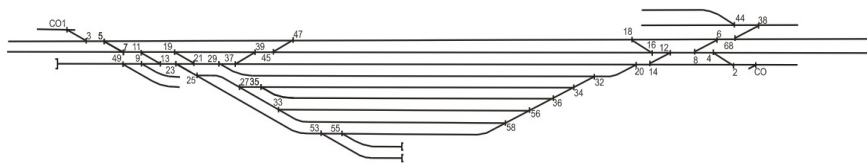


Рисунок 2 – Шаблон путевого развития станции

Так как схем станций достаточно много, каждая из них должна иметь точное название с вполне определенным графическим содержанием. В настоящее время часто используется общее название «Схема станции», на которой представлены путевое развитие и техническое оснащение. Данную схему предлагается называть технической схемой.

Техническая схема станции должна отвечать следующим требованиям:

- 1) выполняются все требования, предъявляемые к шаблону (кроме 1);
- 2) площадь полного графического образа не должна занимать более 90 % площади форматного листа соответствующего шаблона;
- 3) главные пути выделяются жирными черными линиями (на 0,1–0,2 мм толще остальных станционных путей);
- 4) все пути станции имеют нумерацию, главные и приемо-отправочные – специализацию;
- 5) рядом с номерами путей в круглых скобках указывается полезная длина в условных вагонах в нечетном и четном направлениях (для путей с приемом и отправлением только пассажирских составов – длина в пассажирских вагонах). Длина условного вагона равна 15 м;
- 6) указываются контуры основных зданий и сооружений (ПЗ, пассажирские платформы, посты ЭЦ, ДСПП, ДСПГ);

- 7) указываются все значения междупутий;
- 8) указываются все маневровые, входные и выходные светофоры с их наименованием;
- 9) указываются все предельные столбики;
- 10) визуально должен быть отражен способ управления переводами (ЭЦ или ручное);
- 11) приводятся основные поясняющие надписи (название станции, все подходы к станции, ПЗ, ЭЦ и др., примыкающие подъездные пути);
- 12) указываются все пересечения с другими коммуникациями (перезеды, переходные переходы, автомобильные путепроводы, тоннели и др.);
- 13) обозначаются границы станции по всем подходам;
- 14) в левом углу под технической схемой должна быть ведомости путей, стрелочных переводов, зданий и сооружений согласно установленной табличной форме;
- 15) в нижнем правом углу располагается штамп утвержденного вида с выходными данными;
- 16) высота любого текстового фрагмента (кроме названия схемы) должна быть не более  $\frac{2}{3}$  ширины минимального междупутья;
- 17) величины междупутий должны размещаться по возможности в створе для каждого парка станции;
- 18) изображения окружностей как элементов светофоров не должны превышать по размерам половины ширины междупутья;
- 19) составные элементы графического изображения всех светофоров должны быть одинаковыми по всей схеме;
- 20) поясняющие надписи, относящиеся к одному объекту схемы, не должны быть больше двух строк и 10 символов в строке;
- 21) условные обозначения специализации путей должны иметь вид стрелки, вписываемой в контуры не более чем двух текстовых фрагментов символов строки;
- 22) нумерация путей указывается на схеме один раз по диагонали (сверху слева и вниз направо), образуя с указанными междупутьями косой крест;
- 23) осевые линии должны быть штрих-пунктирными  $\frac{1}{2}$  толщины изображаемых путей на схеме;
- 24) не допускается касание и пересечение любых графических элементов на схеме (кроме реально пересекающихся объектов и их графических изображений (горочных замедлителей, уложенных на сортировочных путях; складских помещений со сквозным выходом путей и др.);
- 25) главные пути на схеме должны быть длиннее остальных станционных (выступать по краям схемы не менее чем на длину двух съездов схемы);
- 26) все элементы схемы исполняются черным цветом на белом фоне.

Пример технической схемы приведен на рисунке 3.

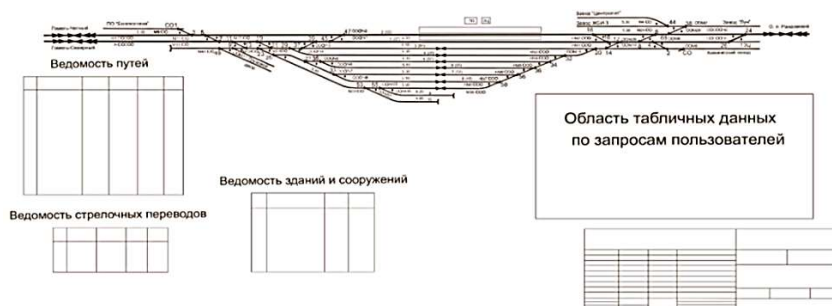


Рисунок 3 – Основные элементы технической схемы станции

К технологической схеме станции в базовом варианте (исключая дополнительные информационные слои) предъявляются другие требования.

1 Схема формируется на основе шаблона с исключением номеров стрелочных переводов. В базе данных все блоки «Стрелочный перевод» отображаются без атрибута «Номер».

2 Парки формируются в виде «рыбки» с покрытием всей области парковых путей маской (штрихованной областью) методом опорных точек по контуру рыбки.

3 Стрелочные переводы без номеров отображаются на схеме только в горловинах.

4 Стрелки специализации и наименования парков указываются в фиксированных опорных точках.

5 Если наименования парков нестандартны (например, «Ленинградский парк»), то указывается место расположения и содержание текстового фрагмента и (при необходимости) с выносной линией привязки данного текстового фрагмента к соответствующему парку.

6 Наименование подходов и подъездных путей обеспечивается вводом соответствующих текстовых фрагментов.

Дальнейшее наполнение технологической схемы станции объектами и атрибутами зависит от её предназначения и достигается путем наложения стандартных или специальных информационных слоев.

Возможная структура специализированной технологической схемы станции отображена на рисунке 4.



Рисунок 4 – Компоненты технологической схемы железнодорожной станции

Наполнение шаблона с развитием технологической схемы принципиально отличается от соответствующего алгоритма формирования технической схемы. Из-за наличия существенных сложностей компоновочных решений объектов предполагается разработка диалогового интерфейса с контролем оператора над всей процедурой построения технологической схемы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Элементарная топология / О. Я. Виро [и др.]. – М. : МЦНМО, 2010. – 352 с.
- 2 Головнич, А. К. Объекты железнодорожных станций на цифровых масштабных планах : [монография] / А. К. Головнич. – Гомель : БелГУТ, 2011. – 340 с.
- 3 Корбюзье, Ле. Модуль: Опыт соразмерной масштабу человека гармоничной системы мер, применяемой как в архитектуре, так и в механике / Ле Корбюзье. – М. : Стройиздат, 1976. – 193 с.

*Е. М. PEREPLAVCHENKO*

#### STRUCTURE OF THE UNIFIED DIGITAL SCHEME OF RAILWAY STATION

Depending on the objects depicted, the station diagrams are classified into technical and technological ones. The article discusses the algorithm for generating the final scheme of the station using the initial data of the scale plan, and also formulates the requirements for the template, technical and technological schemes of the station.

Получено 15.10.2022

---

ISSN 2664-5025. Проблемы перспективного развития  
железнодорожных станций и узлов. Вып. 4. Гомель, 2022

---

УДК 656.21.001.2:004

*Е. М. ПЕРЕПЛАВЧЕНКО*  
ПО «Белоруснефть», г. Гомель  
evgeniy.pereplavchenko@yandex.by

#### СПОСОБЫ ТОПОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ НЕМАСШТАБНЫХ СХЕМ ПУТЕВОГО РАЗВИТИЯ СТАНЦИЙ

Рассматриваются аналитический и моделирующий способы построения связанной структуры схемы станции на основе данных цифрового масштабного плана с формированием топологически ориентированной линеаризованной конструкции, сохраняющей технически и технологически значимую, визуально отражаемую графическую информацию. Модельный способ предполагает реконструкцию немасштабной схемы по трехмерному образу материальной нити, обладающей физическими характеристиками массы, на которую действуют модельные силы тяжести и упругости.

Немасштабную схему можно получить из плана станции, нарушив масштаб изображения отдельных элементов путевого развития, в частности, удалив значительную часть полезной длины парковых путей или расширив