

2 **Ерофеев, А. А.** Разработка интеллектуальной системы управления перевозочным процессом на Белорусской железной дороге / А. А. Ерофеев, О. А. Терещенко, В. В. Лавицкий // *Железнодорожный транспорт*. – 2020. – № 6. – С. 74–77.

3 Технология работы участковых и сортировочных станций / И. Г. Тихомиров [и др.] ; под ред. И. Г. Тихомирова. – М. : Транспорт, 1973. – 272 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Обухов Андрей Дмитриевич, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», канд. техн. наук, доцент, adobukhov@mail ru.

УДК 656.21

**ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ
КАК ТОПОЛОГИЧЕСКОМУ ЭКВИВАЛЕНТУ
МАСШТАБНОГО ПЛАНА**

Е. М. ПЕРЕПЛАВЧЕНКО

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Адекватная трансформация масштабного плана в соответствующий шаблон схемы станции является одной из первостепенных задач, требующих решения при унификации схем железнодорожных станций в цифровом представлении объектов. Решение данной задачи обеспечит сохранение актуальности схемы станции, благодаря связи с данными соответствующего цифрового масштабного плана. Достоверность схемы существенно повышает эффективность ее практического использования, а цифровая основа позволяет соблюдать требования полного соответствия текущего состояния и схемного решения. Необходимо обеспечить четкую формализацию требований к виду и содержанию немасштабной схемы станции [1]. И если для плана станции такие требования на настоящий момент определены, то единой концепции построения схем станций не разработано.

Проведенный автором анализ целого ряда планов и схем станций показывает, что мощности перечня объектов в каждом из них различны [2]. Масштабный план станции координатно позиционирован по всем его объектам. Для каждого объекта определена конкретная точка привязки к некоторому координатному полю глобальных или локальных позиций. Координаты этой точки являются атрибутом объекта, который записывается в соответствующую базу данных (для цифрового аналога масштабного плана).

Немасштабная схема станции исключает координатную привязку, фиксируя лишь взаимное расположение отдельных объектов, так как схема станции часто используется как карта анализа технологии работы станции и

решения оперативных управленческих задач. Именно удобство визуального восприятия схемы позволяет эффективно использовать ее для решения технологических задач. Сложная геометрия начертания путей (расположение в кривых, наличие объектов другого назначения и др.) не принимается во внимание и из схемы исключается.

Топологическая эквивалентность плана и схемы является их объединяющим свойством [3]. Однако схема может обладать своими, присущими только ей, объектами. Например, такие технологические объекты как маневровые районы, изображение парка в «рыбках», зоны ответственности станционной территории по структурным подразделениям и др.

Следует иметь в виду, что цифровая схема может одновременно и сократить перечень используемых в настоящее время схем станции, и породить новые. Предполагается, что цифровая схема будет представлять собой единый *шаблон*, на который накладываются слои с дополнительной графической информацией, и таким образом будут порождаться новые схемы. В этом отношении можно дать определение шаблона как базовой графической конструкции путевого развития и технического оснащения станции.

Шаблон следует рассматривать как универсальную единую основу для конструирования всех схем станции. Исходной базой для шаблона служит план станции. Таким образом, просматривается следующая связь: план – шаблон – схемы (рисунок 1).

Благодаря шаблону все схемы данной станции однотипны, имеют один и тот же внешний вид взаимного расположения путей и парков.

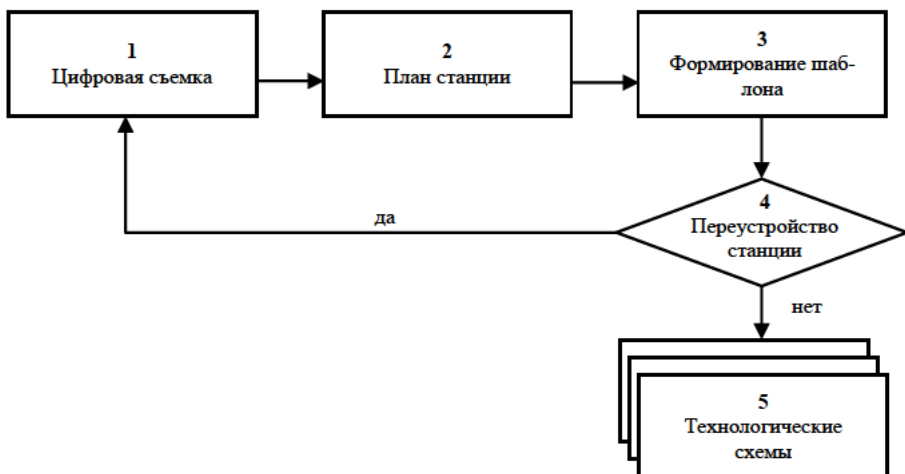


Рисунок 1 – Взаимосвязь плана станции, шаблона и технологических схем

Трансформация «план→шаблон→схема» невозможна без искажений исходного изображения. Искажение шаблона (схемы) станции по сравнению с планом допустимо и необходимо для удобства пользования. Вместе с тем такое искажение и упрощение не должно сказываться на адекватности отображения технологических процессов станции. Поэтому необходимо определить границы допустимых искажений плана при разработке шаблона схемы станции.

1 *Искажение масштаба.* Поскольку схема по определению немасштабна, то речь может идти только о субъективном, визуальном воспринимаемом масштабе (по сравнению с планом).

Для удобства отображения вертикальный масштаб увеличивается, а горизонтальный существенно сокращается. Это позволяет получить шаблон с достаточной шириной междупутий для размещения в них и на осях путей при развитии в схему хорошо читаемых надписей и обозначений (ширина междупутий, номер пути, длина пути, стрелки направления, сигналы и т. д.). Пропорции парков путей искажаются визуально, но информация о них остается адекватной существующему в реальности расположению.

2 *Искажение кривых.* В общем случае в пределах станционной площадки пути в схеме отображаются как параллельные прямые, даже если в реальности они лежат на кривых. Угол стрелочных кривых изображается намного большим, чем в реальности (но острым) так, чтобы обеспечить соединение путей при выбранном в шаблоне относительном вертикальном масштабе.

При отображении станционных путей, расположенных вне станционной площадки, следует по возможности придерживаться принципа сохранения взаимного расположения путей, сооружений и окружающей ситуации, существующей в реальности. Могут искажаться длина путей (это компенсируется соответствующими надписями при переходе от шаблона к схеме), радиус кривых, но взаимное расположение должно адекватно отражать существующий план путевого развития.

3 *Искажения зданий, сооружений, устройств.* Необходимые на схеме здания, сооружения, устройства могут отображаться с искажением их габаритных размеров, но пропорционально выбранному визуальному масштабу схемы и с сохранением их относительного взаимного расположения в реальности.

Во всех случаях не допускаются искажения в шаблоне схемы станции:

- сторонности стрелочного перевода;
- сторонности поворота кривых;
- замена в схеме двух встречных съездов одним перекрестным;

- сторон примыкания подхода;
- мест примыкания подъездных путей (путь примыкания, взаимное расположение стрелок примыкания).

Подытоживая вышесказанное, можно сделать некоторые частные выводы, представляющие важность для процесса формирования унифицированных схем станций:

- источником данных обо всех без исключения объектах шаблона является план станции;
- шаблон един, универсален и является базовым элементом любой схемы данной станции. Единственная причина изменения шаблона – переустройство;
- шаблон представляет собой изображение всех станционных путей в пределах и за пределами станционной площадки параллельно некоторой продольной оси станции с увязкой их в горловинах. Станционные пути, расположенные вне пределов станционной площадки, отображаются в шаблоне по возможности параллельно продольной оси станции;
- путевое развитие станции является связующей инфраструктурой, задавая систему топологических ориентиров для правильного взаимного расположения графических объектов. При отсутствии такого ориентира любые другие коммуникации, наносимые на схему, оказываются лишенными привязки, теряют признаки, позволяющие установить их роль и взаимосвязь в технологическом процессе, а также достоверно зафиксировать правильность их взаимного расположения.

Список литературы

1 **Правдин, Н. В.** Основы автоматизации проектирования железнодорожных станций : монография / Н. В. Правдин, А. К. Голович, С. П. Вакуленко ; под общ. ред. Н. В. Правдина. – М. : Маршрут, 2004. – 400 с.

2 **Перепплавченко, Е. М.** Разработка схем железнодорожных станций в системе единой топологической структуры масштабно-нemasштабного изображения путевого развития и технического оснащения / Е. М. Перепплавченко // Транспорт и логистика: стратегические приоритеты, технологические платформы и решения в глобализованной цифровой экономике : материалы III Междунар. науч.-практ. конф. – Ростов н/Д, 2019. – С. 313–315.

3 **Элементарная топология / О. Я. Виро [и др.].** – М. : МЦНМО, 2010. – 352 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Перепплавченко Евгений Михайлович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», магистр техн. наук, аспирант кафедры управления эксплуатационной работой и охраны труда, eugene.pereplavchenko@gmail.com.