

УДК 656.21.001.2:004

С. П. ВАКУЛЕНКО, П. В. ГОЛУБЕВ, М. Ю. ТЕЛЯТИНСКАЯ
Российский университет транспорта (МИИТ)
k-gdsu@mail.ru

ВЫПОЛНЕНИЕ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ МЕР ПО РАЗВИТИЮ СТАНЦИЙ И УЗЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

На примере реальных отдельных пунктов рассматривается возможность применения цифровых карт для разработки вариантов по реконструкции железнодорожных станций.

Цифровые модели и спутниковые снимки обеспечивают достаточную точность отображения существующего путевого развития железнодорожных станций и узлов. В процессе проработки вариантов развития железнодорожных станций цифровые данные (план путей станции, узла) как правило, отсутствуют. Часто отсутствуют и масштабные планы путевого развития станций. В таких условиях разработка решений по проведению реконструктивных мероприятий осложняется. Рассмотрим способ применения спутниковых геоинформационных ресурсов, находящихся в открытом доступе, для разработки предпроектных решений и ТЭО развития железнодорожных станций и узлов.

Разработка предпроектных вариантов развития железнодорожного узла с применением геоинформационных технологий позволяет решить следующие задачи:

- получения данных о существующих объектах на плане местности. Были выбраны базовые ресурсы для извлечения данных. Пример извлечения данных из цифровой карты приведен на рисунке 1;
- разработки метода перевода данных в AutoCAD для формирования плоскостной подложки;
- получения варианта данных о географических координатах и рельефе местности из цифровой карты (рисунок 2).

В ходе работы над проектом увеличения пропускной способности участка Ярославль-Главный – Александров за счёт обхода Ярославского железнодорожного узла и на основе существующих данных о размерах движения и техническом оснащении участков были выполнены все необходимые расчеты по определению наиболее загруженных участков и разработан вариант, предусматривающий строительство обходного пути и частичную реконструкцию станций примыкания с использованием общедоступных спут-

никовых снимков, разработаны принципиальные схемы переустройства с использованием цифровой подложки в стандартном САПР, построен близкий к масштабному план реконструкции с привязкой к местности. Определен ориентировочный объём и стоимость основных работ по реконструкции с использованием данных открытых геоинформационных источников.



Рисунок 1 – План станции и местности

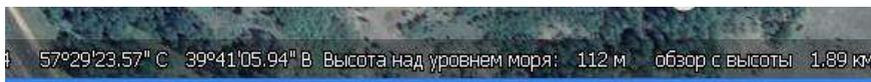


Рисунок 2 – Получение данных о географических координатах и рельефе

Таким образом, предпроектное обоснование развития железнодорожных станций и узлов с использованием САПР можно рассматривать в следующем порядке:

- расчет перспективных объёмов работы и размеров движения;
- определение загрузки отдельных элементов узла (или станции) и «узких» мест;
- выбор вариантов изменения путевого развития с учётом переустройства отдельных станций в связи с примыканием новых подходов, увеличением путевого развития или других причин переустройства узла или станции;
- разработка вариантов развития узла (станций);
- выбор варианта по экономическим критериям стоимости работ по реконструкции и эксплуатационных затрат.

На этапе разработки вариантов переустройства необходимо учитывать местные условия, для чего целесообразно использовать цифровую модель путевого развития и местности. Использование возможностей ГИС по данным спутниковых снимков при построении плана станции уменьшаются

трудозатраты, обеспечивается анализ большого количества вариантов реконструкции. Это даёт возможность включать в анализ объекты, не относящиеся к инфраструктуре железнодорожного транспорта, территории для развития станций и узла в целом, учитывать ограничивающие местные условия (гидрографию местности, наличие застройки прилегающей территории, форму рельефа, расположение дорог, искусственных сооружений и др.). Подобный комплексный анализ был проведен при разработке проекта реконструкции участка Ярославль-Главный – Александров. Вариант укладки обхода приведен на рисунке 3.

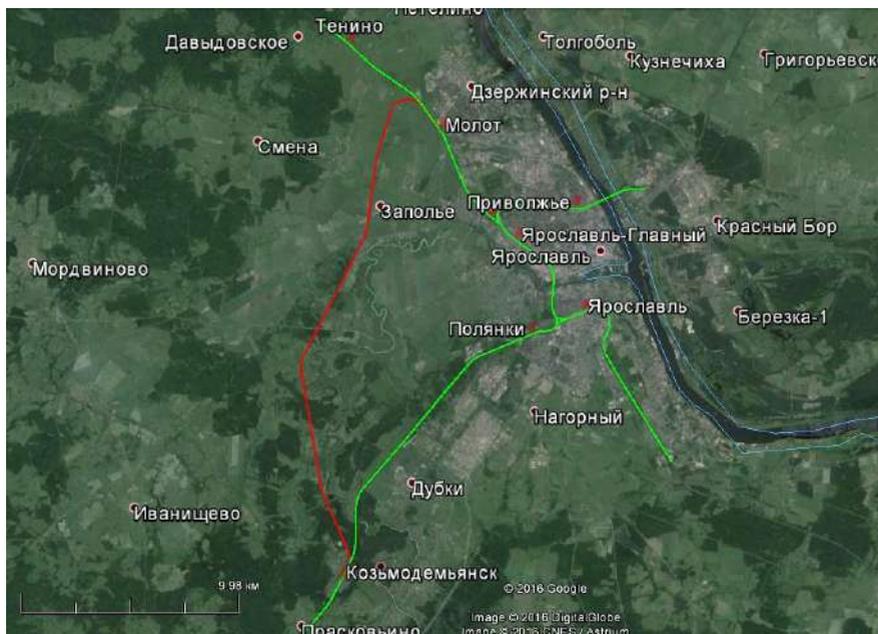


Рисунок 3 – Обход Ярославского железнодорожного узла

Красным цветом на рисунке показан планируемый обход, зелёным – существующие железнодорожные линии.

Рассмотрим вариант использования данных спутниковых снимков при развитии обхода Ярославского железнодорожного узла Северной железной дороги. Проведённые расчёты показали, что пропускная способность на отдельных участках Ярославского железнодорожного узла практически исчерпана. Для ликвидации возможных задержек при пропуске поездов через узел рассматривались варианты строительства дополнительного пути на лимитирующих перегонах и строительство обходного пути. В результате проведённого экономического сравнения вариантов был выбран вариант

со строительством обходного пути через станции Молот и Козьмодемьянск. Было проанализировано путевое развитие, местные условия расположения указанных станций, создана цифровая подложка в AutoCAD, восстановлен план существующего путевого развития станций, разработаны масштабные варианты примыкания подхода к данным станциям на цифровой подкладке и проведена экономическая оценка вариантов примыкания.

К станции Молот, масштабный план которой представлен на рисунке 4, обход примыкает к чётной горловине.

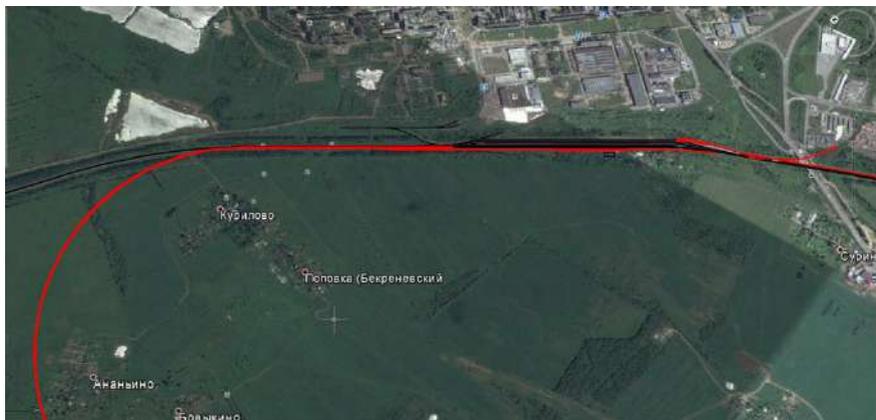


Рисунок 4 – Переустройство станции Молот на цифровой подложке

В связи с перекрытием главных путей в узвязке с их расположением в нечётной горловине необходимо иметь на станции один путь для обгона со стороны обхода. Переустройство нечетной горловины станции вызвано примыканием второго главного пути двухстороннего действия в пределах 286–288 км до подключения к существующему участку главного пути перегона Молот – Ярославль-Главный. При переустройстве станции для обгона со стороны обхода требуется уложить дополнительно один приемоотправочный путь длиной 1276 м и построить одну пассажирскую платформу. Также дополнительно укладываются 3 новых съезда с марками крестовин 1/11 и типом рельсов Р65 для более удобного пропуска поездов всех направлений и сооружения нового вытяжного пути № 10 длиной 105 м. Для возможности пропуска поездов с обхода в северном направлении в сторону станции Данилов предусматривается восстановление ранее существующего соединительного пути двухстороннего действия в пределах стрелочных переводов 861 и 40 с устройством предохранительных тупиков.

При переустройстве станции предусматривается:

- возможность одновременного приема поездов со всех трёх подходов;

- взаимозаменяемость путей на станции с целью повышения надежности, смягчения неравномерности и затруднений, возникающих из-за отказа технических средств на станции и прилегающих участках.

Схема данного варианта реконструкции представлена на рисунке 5.

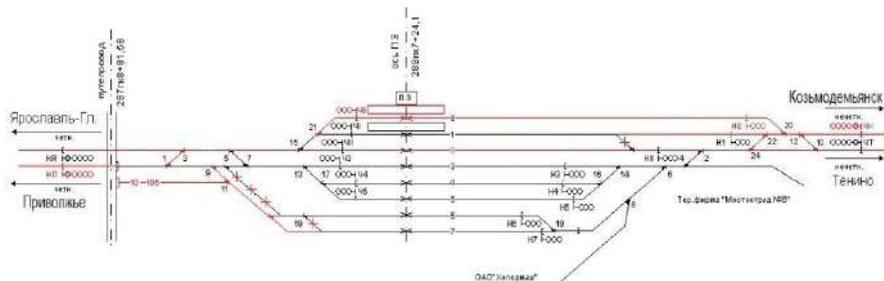


Рисунок 5 – Переустройство станции Молот в связи с примыканием обхода

Обход к станции Козьмодемьянск (масштабный план представлен на рисунке 6) примыкает к нечётной горловине и частично проходит по трассе недействующего подъездного пути.

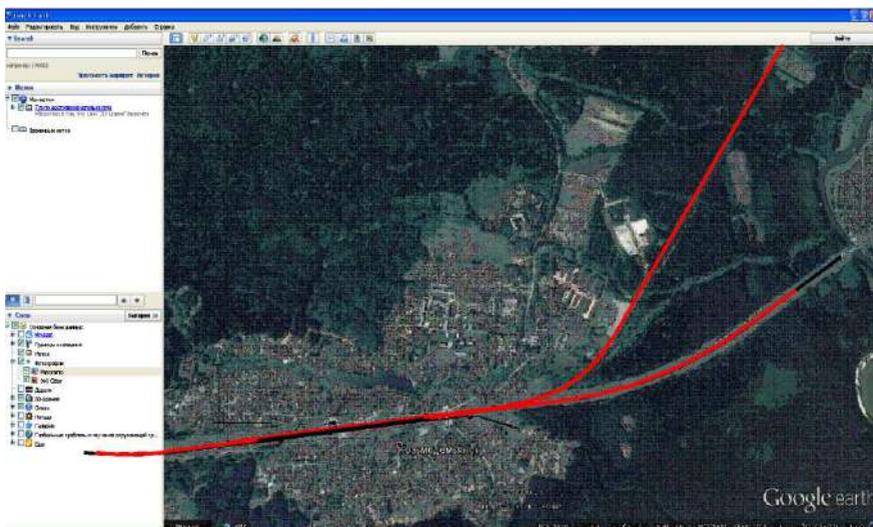


Рисунок 6 – Переустройство станции Козьмодемьянск на цифровой подложке

При переустройстве станции требуется уложить дополнительно один приемоотправочный путь для обгона со стороны обхода длиной 1210 м, построить одну пассажирскую платформу. Четная и нечетная горловины

должны полностью переукладываться в связи с переключением главных путей. По этой же причине реконструируются кривые на главных путях подхода к станции. Дополнительно укладываются 3 новых съезда с марками крестовин 1/11 и типом рельсов Р65 для более удобного пропуска поездов всех направлений.

Вариант переустройства станции Козьмодемьянск предусматривает возможность одновременного приема поездов со всех трех подходов и взаимозаменяемость путей на станции.

Немасштабная схема данного варианта представлена на рисунке 7.

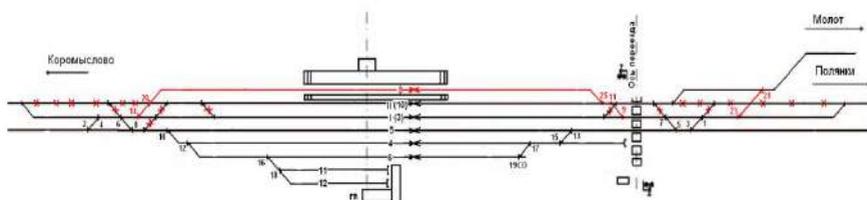


Рисунок 7 – Переустройство станции Козьмодемьянск в связи с примыканием обхода

Эффект от строительства обхода выражается в уменьшении работы основной станции Ярославского железнодорожного узла Ярославль-Главный работой с транзитными грузовыми поездами, уменьшение занятости лимитирующих перегонов и увеличение пропускной способности узла на 20 % при сравнимых затратах на движение поездов.

Эффективность указанного метода заключается в снижении трудоёмкости разработки вариантов переустройства на предпроектном этапе, увеличении качества отбора вариантов переустройства за счёт более полного учёта местных условий, получении цифровой карты, близкой к масштабному плану станции, которая используется для оценки принципиальных конструктивных решений и сравнения вариантов развития с учётом экономических критериев.

S. P. VAKULENKO, P. V. GOLUBEV, M. J. TELIATINSKAJA

IMPLEMENTATION OF RECONSTRUCTION MEASURES AIMED AT THE DEVELOPMENT OF STATIONS AND JUNCTIONS USING GEO-INFORMATION SYSTEMS

Using the example of real separate points, the possibility of using digital maps for the development of options for the reconstruction of railway stations is considered.

Получено 10.10.2018.