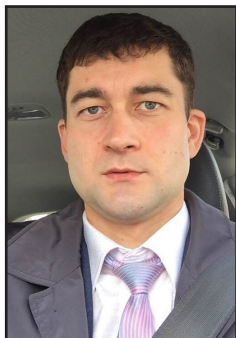




Перспективы пассажирских железнодорожных станций в мегаполисах



Ильдар АБДУЛЛАЕВ

Il'dar S. ABDULLAEV

Prospects for Passenger Railway Stations in Metropolitan Areas

(текст статьи на англ. яз. – English text of the article – p. 165)

С помощью краткого исторического экскурса, сравнительного анализа работы пассажирских станций зарубежных стран и России в статье определена основная проблема таких железнодорожных объектов в мегаполисах – наличие и стремительное развитие городской инфраструктуры. Предложен и обоснован подход к решению проблемы – строительство двухуровневых пассажирских станций. На примере станции Москва-Пассажирская проведен анализ ее работы до и после реконструкции, дана оценка дальнейшего развития.

Ключевые слова: железная дорога, станция, реконструкция, мегаполис, пассажирские перевозки, двухуровневая станция, загрузка горловин, приемо-отправочные пути.

Абдуллаев Ильдар Салимович – начальник станции Москва-Пассажирская Октябрьской железной дороги – филиала ОАО «РЖД», Химки, Московская область, Россия.

На первых железных дорогах России пассажирские станции как самостоятельные не создавались. Строились совмещённые станции для обслуживания пассажирского и грузового движения. Это объяснялось небольшими размерами пассажирских и грузовых перевозок того времени. Последующий рост интенсивности движения вызвал образование обособленных пассажирских станций. Они в основном располагались на окраине города или около городской черты, но прилегающие к станции районы стремительно заселялись и застраивались, вблизи появлялись торговые ряды, различные общественные заведения. К середине XX века территории, на которых располагались станции, уже входили в состав города, а в начале XXI века они стали центральными районами. В результате этого пассажирские станции оказались зажаты городской инфраструктурой [1].

На железных дорогах зарубежных стран ситуация во многом схожа с российскими условиями: с одной стороны, ощущается нужда в значительном развитии станций, сооружении большого количества устройств, обеспечивающих

экономические условия работы, с другой — во многих крупных городах отсутствует возможность для расширения пассажирских станций из-за зажатости существующих сооружений городскими зданиями, промышленной или жилой частями мегаполиса. Поэтому на некоторых дорогах стали переносить основные устройства пассажирских станций под землю. Примерами таких решений могут служить Цюрих в Швейцарии и Монреаль в Канаде [2].

Некоторый интерес представляют тупиковые пассажирские станции Чикаго и Нью-Йорк-Центральный. В Чикаго тупиковые пути подходят к станции с двух сторон. Станция Нью-Йорк-Центральный расположена под землей в двух уровнях, с разделением дальнего (верхний уровень), и пригородного движения (нижний уровень), и имеет петли, соединяющие крайние пути.

Интересное решение принято при реконструкции тупиковых пассажирских станций Вена-Южная и Вена-Восточная, объединенных общим вокзалом, где несколько групп путей, размещенных в различных уровнях, обслуживают поезда определенных направлений. Для обработки и экипировки составов имеется объединенная техническая станция. Обе станции (Южная и Восточная) соединены специальной ветвью, позволяющей пропускать поезда с одного направления на другое.

В узле Новый Орлеан вместо пяти станций, входящих в город с большим количеством пересечений улиц и обслуживающих каждая свое направление, сооружена одна, имеющая хорошо оснащенную техническую станцию. Подходы к новой станции расположены в разных уровнях. Такая реконструкция станций узла объясняется резким спадом пассажиропотоков на железнодорожном транспорте.

На новой пассажирской станции в Цюрихе предусматривается двухэтажное расположение путей с разделением дальнего и пригородного потоков. При ее проектировании заложен принцип максимальной поточности и исключения враждебных пересечений. Поскольку нет возможности расширять привок-

зальную площадь, намечено ввести внутрь здания автомобильную дорогу, связанную с посадочными платформами. Выделены специальные места для стоянок автомобильного транспорта [3].

Многие пассажирские станции имеют неудачную планировку, зажаты в своем развитии городскими массивами. На некоторых взаимное размещение парков произведено без достаточного учета их работы и загрузки горловин. Учитывая большие трудности для дальнейшего развития или сооружения станций на новых площадках из-за отсутствия свободных территорий, следует, видимо, смелее рассматривать варианты размещения станций под землей и на эстакадах. Эти объекты максимально приближены к центральным районам города, в их зоне легко разделяются дальние, местные и пригородные пассажиропотоки и багажные потоки. Опыт подобных станций Нью-Йорк-Центральный и Пенсильвания (США) показал целесообразность таких решений [4].

В данный момент проблема развития пассажирских станций крупных мегаполисов России особенно актуальна. Постоянно возрастающий спрос на пассажирские перевозки, появление новых категорий поездов, повышение качества обслуживания клиентов требуют реконструкции существующих станций, которые являются «зажатыми» городскими застройками. Основной задачей при этом остается эффективное использование занимаемых площадей [5].

Внедрение локальных реконструктивных мероприятий (строительство дополнительных путей, стрелочных переводов, пассажирских обустройств и т.д.) возможно до определенного уровня, который зависит от степени застройки города вблизи станций, востребованности направлений, тарифной политики перевозочных компаний и многих других факторов. Не исключены случаи, когда даже после завершения реконструкции потребная пропускная способность будет приближаться к наличной.

Наглядным примером может служить станция Москва-Пассажирская Октябрьской железной дороги, которая



стала лимитирующим элементом при назначении дополнительных электропоездов на участке Москва–Тверь в часовой пик из-за отсутствия приемо-отправочных путей, а также при попытках согласования длин пассажирских поездов дальнего следования, когда наличествуют ограничения полезной длины путей в технических парках.

Сегодня на станции Москва-Пассажирская внедрены реконструктивные мероприятия по повышению пропускной способности: строительство РЭД и ВММ (2008 г.) и депо отстоя ВСП «Сапсан» (2009 г.), модернизация стрелочных горловин (дальней в 2011 г., пригородной в 2007 г.), строительство и ввод в эксплуатацию четвертого главного пути (2010 г.), установка энергопоглощающих устройств в тупиках приемо-отправочных путей (2012 г.), внедрение в опытную эксплуатацию АСУСТ-П (автоматизированная система управления пассажирской станцией) [6]. В ближайшей перспективе ожидаются строительство дополнительно двух приемо-отправочных путей для пригородного движения, установка системы Призма-К для повышения уровня безопасности движения поездов при одновременном увеличении скорости приема на приемо-отправочные пути, переключение станции с БМРЦ на МПЦ (микропроцессорная централизация), установка маршрутных светофоров по трем главным путям в сторону тупиковых призм (технологический процесс работы станции Москва-Пассажирская). Тем не менее, существующие расчеты пропускной способности

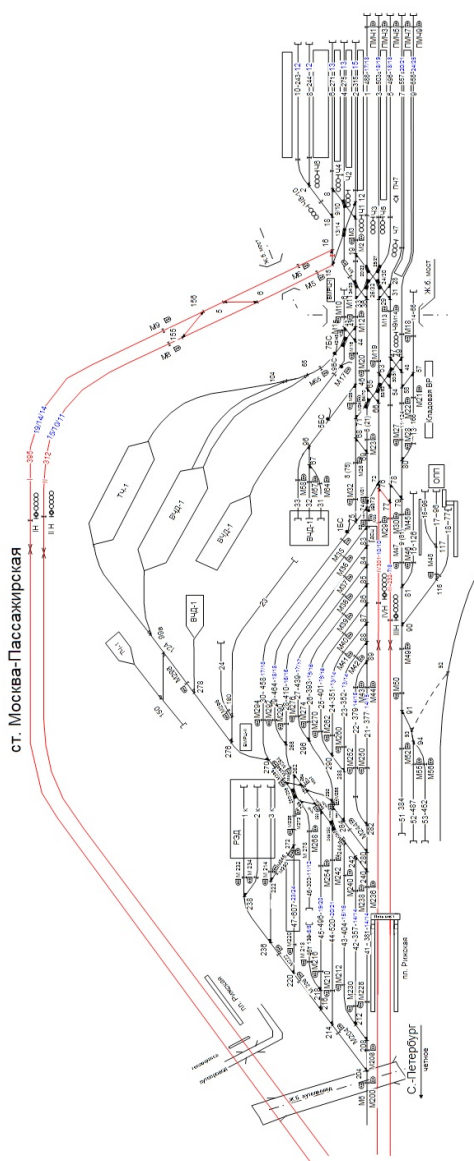


Рис. 1. Станция Москва-Пассажирская Октябрьской железной дороги до строительства второго уровня.

Таблица 1

Прогнозируемые размеры пригородного движения на станции Москва-Пассажирская Октябрьской железной дороги

Сообщение	2011/2012	2020	2025
Участок Москва Окт. — Химки			
Москва Окт. — Клин	13	18	20
Москва Окт. — Крюково	31	33	35
Москва Окт. — Конаково	8	8	9
Москва Окт. — Тверь	15	20	22
Москва Окт. — Подсолнечная	5	5	6
Москва Окт. — Алабушево	-	15	18
Москва Окт — Химки	-	15	18
Москва Окт — Шереметьево	-	27	31
ИТОГО	72	141	159

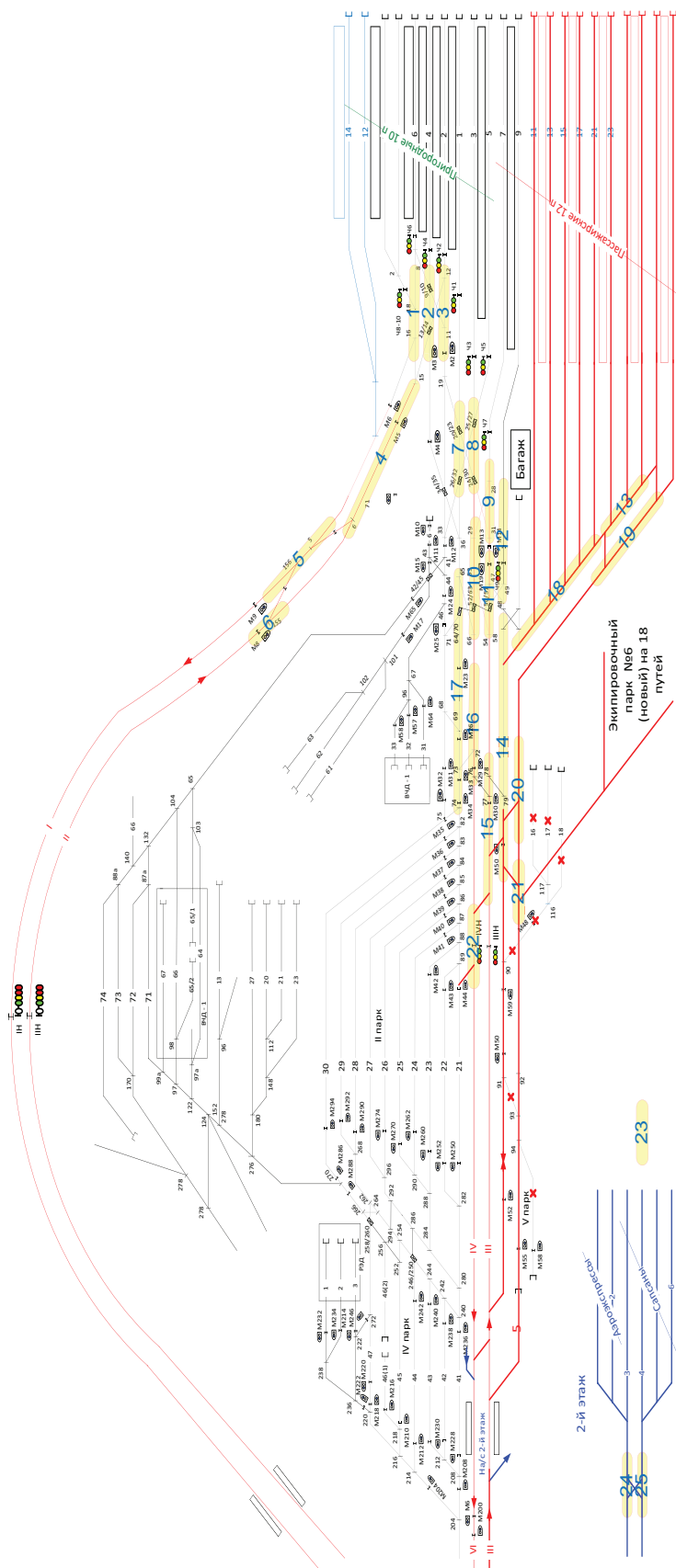


Рис. 2. Станция Москва-Пассажирская Октябрьской железной дороги после строительства второго уровня.



станции показывают, что загрузка пригородной зоны составляет уже 88%, дальней — 86%.

К 2020 году после ввода в эксплуатацию электропоездов ОАО «Аэроэкспресс» на линии Ленинградский вокзал—Шереметьево планируется увеличение числа пассажиров в пригородном сообщении (таблица 1) [7].

Очевидно, что существующая инфраструктура станции Москва-Пассажирская не в состоянии переработать требуемый поездопоток даже после внедрения реконструктивных мероприятий. Решением проблемы в данном случае может стать строительство 2-го уровня приемо-отправочных путей для обработки электропоездов ОАО «Аэроэкспресс» сообщением Ленинградский вокзал—Шереметьево (рис. 2).

Средняя загрузка приемо-отправочных путей после реконструкции составит 44%, путей в технических парках — 64%, горловины — 50%. Таким образом, после строительства двухуровневой развязки мы не только уйдем от проблемы «узких» мест, но и создадим резерв пропускной способности, который обеспечит станции комфортные условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализируя предполагаемые пути развития пассажирских станций [см., напр.: 8—10], можно сделать вывод, что строительство новых путей и пассажирских устройств если и является возможным, то не всегда позволяет увеличить пропускную способность до требуемого уровня [11].

Новшеством для нашей страны до последнего времени было строительство двухуровневых пассажирских станций. В России оно приобрело актуальность, впрочем, только для железнодорожных узлов крупных мегаполисов. Учитывая разветвленную сеть метрополитена вблизи вокзалов, строительство второго уровня возможно лишь над существующим. Второй уровень целесообразно использовать для поездов, состоящих из мотор-вагонного подвижного состава, что позволит поды-

ём путей сделать наиболее «крутым» с целью уменьшения площади, занимаемой инфраструктурой.

Введение двухуровневых станций в стране требует значительных капитальных затрат на проектирование и строительство, поскольку помимо реконструкции такой проект повлечет за собой и переустройство вокзала, перепланировку окружающих территорий. Однако это тот случай, когда, учитывая резко возрастающую численность мегаполисов, решить задачу удовлетворения пассажиров в перевозках можно только применением таких глобальных мер, как строительство двухуровневых станций. Поэтому решение о строительстве двухуровневых развязок должно быть обусловлено в первую очередь удовлетворением спроса на пассажирские перевозки, а не экономической целесообразностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сугоровский А. В. Обоснование этапности развития пассажирских технических станций / Дис... канд. техн. наук. — СПб., 2010. — 189 с.
2. Мурунов А. Ю. Новые тенденции в проектировании современных вокзальных комплексов // Стратегическое городское и региональное планирование: межвуз. сб. науч. трудов. — Самара: Самарская гос. арх.-строит. академия, 2003. — С. 118—122.
3. Zurich Tramway Developments, Switzerland. <http://www.railway-technology.com/projects/zurichtrams/>. Доступ 02.08.2015.
4. Правдин Н. В. Пассажирские станции. — Изд. 2-е, перераб. — М.: Транспорт, 1973. — 272 с.
5. Стратегия развития холдинга «РЖД» на период до 2030 года. — М., 2013. — 136 с.
6. Лысыков М. Г., Степанов А. В. Автоматизированная система расчета параметров работы станций графоаналитическим методом PlanGraph 2007: учеб. пособие. — М.: МИИТ, 2010. — 90 с.
7. Генеральная схема развития Московского железнодорожного узла до 2030 года. — М., 2006. <http://www.zdt-magazine.ru/publik/problem/2008/jun08/pehter.htm>. Доступ 02.08.2015.
8. Овчинникова Е. А. Типология железнодорожных вокзалов // Мир транспорта. — 2012. — № 4. — С. 130—135.
9. Правдин Н. В., Головнич А. К., Вакуленко С. П. Компьютерное проектирование железнодорожных станций: учеб. пособие. — М.: УМЦ по образованию на железнодорожном транспорте, 2008. — 469 с.
10. Кутыркин А. В., Овчинникова Е. А., Судоргина С. С. Кластерный анализ объектов инфраструктуры // Мир транспорта. — 2012. — № 6. — С. 28—34.
11. Типовой технологический процесс работы пассажирской станции. Утвержден распоряжением ОАО «РЖД» № 2194р от 20 октября 2008 г. ●

Координаты автора: **Абдуллаев И. С.** — abilsa84@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 13.04.2015, актуализирована 24.06.2015, 03.08.2015, принята к публикации 15.09.2015.

PROSPECTS FOR PASSENGER RAILWAY STATIONS IN METROPOLITAN AREAS

Abdullaev, Ildar S., JSC Russian Railways, Khimki, Moscow region, Russia.

ABSTRACT

Based on brief historical journey, comparative analysis of passenger stations operation in foreign countries and Russia the article determines a basic problem of railway facilities in metropolitan areas, that is presence and rapid development of urban

infrastructure. An approach to solve the problem is proposed and justified: construction of two-level passenger stations. At the example of station Moscow-Passenger the analysis of its work before and after reconstruction is carried out, prospects of further development are determined.

Keywords: railway, train station, reconstruction, metropolitan area, passenger transportation, two-level station, loading of necks, receiving and departure tracks.

Background. On the first Russian railways passenger stations were not created as independent. Combined stations were created to serve passenger and cargo traffic. This was explained by small volume of passenger and freight transportation at that time. The subsequent increase in traffic intensity caused the development of independent passenger stations. They were mainly located on the outskirts of the city or near the city limits, but areas adjacent to the station were rapidly settled and built up, merchant's rows, a variety of public places appeared nearby. By the middle of XX century territories on which stations were located, were already parts of the city, and in the beginning of XXI century, they have become central areas. As a result, passenger stations were trapped by urban infrastructure [1].

On railways in foreign countries the situation is very similar to Russian conditions: on the one hand, there is a need for significant development of stations, construction of a large number of structures, providing appropriate business operation conditions, on the other – in many cities there is no possibility for expansion of passenger stations because existing facilities are trapped by urban buildings, industrial or residential parts of the metropolitan area. Therefore, on some railways main facilities of passenger stations are relocated underground. Examples of such solutions are Zurich in Switzerland and Montreal in Canada [2].

Of some interest are dead end passenger stations in Chicago and New York Central. In Chicago, the dead-end tracks approach the station from both sides. Station New York Central is located underground in two levels, with separation of long-distance (upper level) and commuter traffic (lower level) and has circuits connecting outer tracks.

An interesting decision was made during the reconstruction of dead-end passenger stations Vienna-South and Vienna-East, united by a common railway terminal, where several groups of tracks, located at different levels, serve trains of certain directions. For handling and equipping trains there is a united service station. Both stations (South and East) are connected via a special track that allows to handle trains from one direction to another.

In New Orleans junction instead of five station, entering the city with lots of street intersections and each serving its own direction, one was built, which has a well-equipped technical station. Approaches to new station are located at different levels. This reconstruction of the station junction is caused by a sharp decline in passenger flows on railway transport.

New passenger station in Zurich has offered offered a two-level location of tracks with separation of far-distance and commuter flows. In its design a principle of maximum freedom for passenger flows and elimination of hostile crossing of flows is used. Since there is no possibility to expand the station square, it is planned to include into the building a road connected with landing platforms. Special places for parking of motor transport are allocated [3].

Many passenger stations have a failed plan, trapped in their development by urban arrays. In some of them mutual location of yards is designed without sufficient consideration of their work and loading of necks. Given great difficulties for further development and construction of stations on new sites because of the lack of free areas, we should probably consider bolder options of location of stations underground and on overhead roads. Such objects are as close as possible to the central areas of the city, they are easily divided into far-distance, local and commuter passenger and baggage flows. The experience of operation of such stations as New York-Central and Pennsylvania (USA) shows feasibility of such decisions [4].

At the moment, the problem of passenger stations development of big cities in Russia is particularly relevant. The ever-increasing demand for passenger transportation, emergence of new categories of trains, improving customer service quality require reconstruction of existing stations that are «trapped» by urban areas. The main objective, however, remains the effective use of the area occupied [5].

Introduction of local reconstruction activities (construction of additional tracks, turnouts, passenger arrangement, etc.) is possible up to a certain level, which depends on the degree of city development near stations, demand for directions, tariff policy of shipping companies and many other factors. Cases are not excluded where even after the completion of reconstruction carrying capacity will approach the available.

A good example is station Moscow-Passenger of October Railway (subsidiary to JSC Russian Railways), which became a limiting element in the appointment of additional electric trains on the route Moscow-Tver in peak hours due to lack of receiving and departure tracks, as well as for attempts to harmonize the lengths of long-distance passenger trains when there are limits imposed on effective length of tracks in service yards.

Today at the station Moscow-Passenger reconstructive measures are introduced to increase carrying capacity: construction of repair-equipping depots and train washing machines (2008), layover



depot of a high-speed train «Sapsan» (2009), modernization of necks (far in 2011, commuter in 2007), construction and commissioning of the fourth main track (2010), installation of energy-absorbing devices in deadlocks of receiving and departure tracks (2012), introduction into trial operation of automated control system of passenger station [6]. In the near future it is expected to construct two additional receiving and departure tracks for commuter traffic, installation of the system Prisma-K to increase traffic safety while increasing the speed of receipt on receiving and departure tracks, transition of the station from block route relay centralization to microprocessor centralization, installation of route traffic lights along three main tracks towards dead-end prisms (according to technological operation process of the station Moscow-Passenger). However, existing calculations of station carrying capacity show that loading of commuter area is already 88%, the far-distance – 86%.

By 2020, after the commissioning of electric trains JSC «Aeroexpress» on the route Leningradsky railway terminal–Sheremetyevo airport an increase in the number of passengers in suburban traffic (Table 1) is awaited [7].

It is obvious that existing infrastructure of the station Moscow-Passenger is unable to process the requested train flow even after implementation of reconstruction measures. The solution in this case can be construction of the 2nd level of receiving and departure tracks to handle electric trains of JSC «Aeroexpress» on the route Leningradsky railway terminal–Sheremetyevo airport (Pic. 2).

The average load of receiving and departure tracks after reconstruction will be 44%, tracks in service yards – 64%, necks – 50%. Thus, after the construction of a two-level interchange, we will not only get away from the problem of «bottlenecks», but will also have a reserve of traffic capacity that will provide comfort conditions to the station.

Conclusion. Analyzing the prospective ways for development of passenger stations [see, e.g. 8–10]), it can be concluded that construction of new tracks and passenger facilities if ever possible, does not always allow to increase carrying capacity up to the required level [11].

The innovation for Russia, until recently, was the construction of two-level passenger stations. In Russia, it has acquired relevance, though only for railway junctions of big cities. Given the extensive subway network located close to railway terminals, construction of the second level is possible only above the existing ones. The second level should be used for

trains consisting of motor-car rolling stock that will enable to make sharp rise of tracks in order to reduce the area occupied by infrastructure.

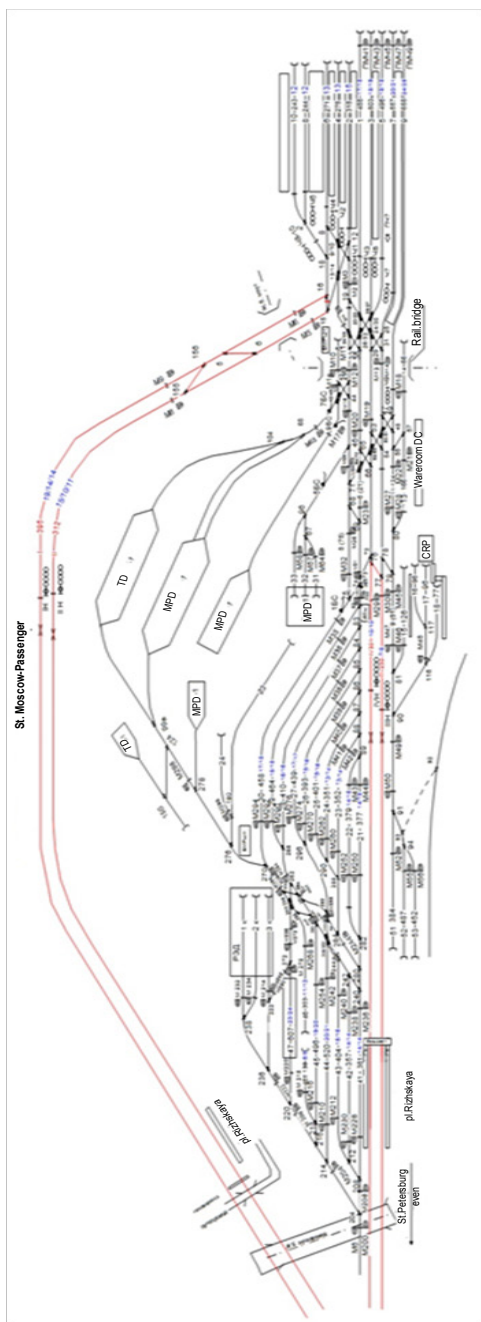
The introduction of two-level stations in the country requires substantial capital costs for design and construction, because in addition to reconstruction such a project would entail reorganization of the railway terminal and, redevelopment of surrounding areas. However, this is the case when considering the rapidly increasing number of mega-cities, so satisfaction of passengers in transportation can only be achieved using such global measures as construction of two-level stations. Therefore, decision to build two-level interchanges should be justified primarily by issues of meeting the demand for passenger transportation, rather than economic expediency.

REFERENCES

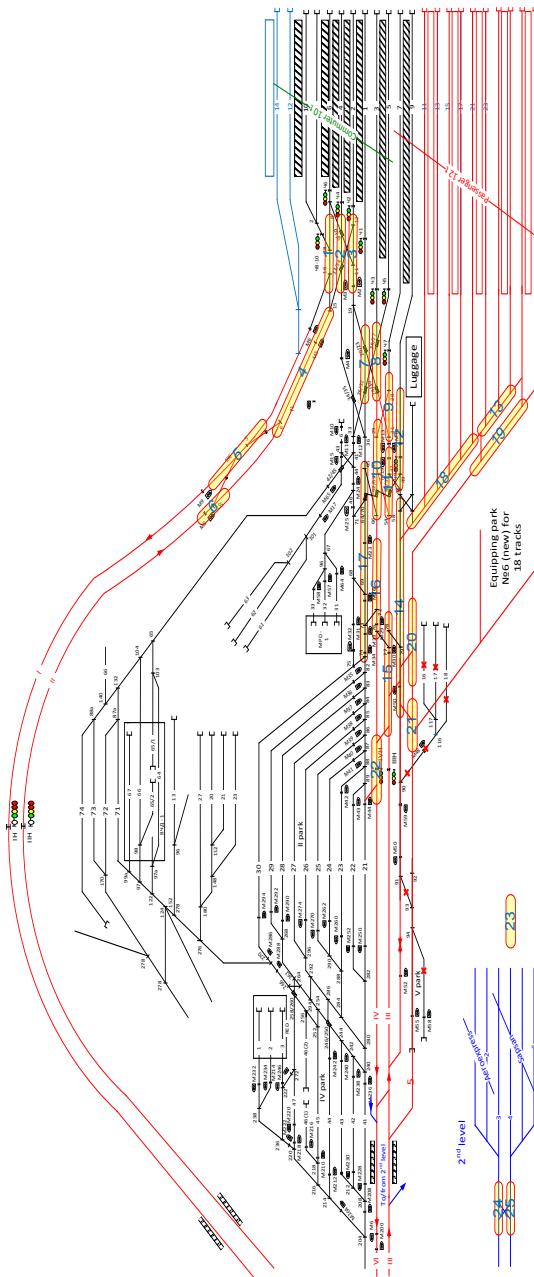
1. Sugorovsky, A. V. Justification of phasing in the development of passenger technical stations [Obosnovanie etapnosti razvitiya passazhirskikh tekhnicheskikh stantsiy]. Ph.D. (Eng.) thesis. St. Petersburg, 2010, 189 p.
2. Murunov, A. Yu. New trends in design of modern railway terminal complexes [Novye tendencii v proektirovaniy sovremennykh vokzal'nykh kompleksov]. *Strategic Urban and Regional Planning: collection of scientific works*. Samara, Samara State Academy of Architecture and Civil Engineering, 2003, pp. 118–122.
3. Zurich Tramway Developments, Switzerland <http://www.railway-technology.com/projects/zurichtrams/>. Last accessed 02.08.2015.
4. Pravdin, N. V. Passenger stations [Passazhirskie stantsii]. 2nd rev. ed. Moscow, Transport publ., 1973, 272 p.
5. The development strategy of the holding company «Russian Railways» for the period up to 2030 [Strategiya razvitiya holdinga «RZhD» na period do 2030 goda]. Moscow, 2013, 136 p.
6. Lysikov, M. G., Stepanov, A. V. Automated system for calculating parameters of the stations by graphical-analytical method PlanGraph 2007: educational guide [Avtomatizirovannaya sistema rascheta parametrov raboty stantsiy grafoanaliticheskim metodom PlanGraph 2007: ucheb. posobie]. Moscow, MIIT publ., 2010, 90 p.
7. General development scheme of Moscow railway junction until 2030 [General'naya shema razvitiya Moskovskogo zheleznodorozhnogo uzla do 2030 goda]. Moscow, 2006. <http://www.zdt-magazine.ru/publik/problem/2008/jun08/pehter.htm>. Last accessed 02.08.2015.
8. Ovchinnikova, E. A. Typology of Railway Stations. *World of Transport and Transportation*, 2012, Vol. 10, Iss. 4, pp. 130–135.

Table 1
Projected volume of commuter traffic at the station Moscow-Passenger of October Railway

Route	2011/2012	2020	2025
Section Moscow Oct. – Khimki			
Moscow Oct. – Klin	13	18	20
Moscow Oct. – Kryukovo	31	33	35
Moscow Oct. – Konakovo	8	8	9
Moscow Oct. – Tver	15	20	22
Moscow Oct. – Podsolnechnaya	5	5	6
Moscow Oct. – Alabushevo	-	15	18
Moscow Oct. – Khimki	-	15	18
Moscow Oct. – Sheremetyevo	-	27	31
TOTAL	72	141	159



Pic. 1. Station Moscow-Passenger of October Railway before construction of the second level.



Pic. 2. Station Moscow-Passenger of October Railway after construction of the second level.

9. Pravdin, N. V., Golovnich, A. K., Vakulenko, S. P. Computer-aided design of railway stations: educational guide [*Komp'yuternoe proektirovanie zheleznodorozhnykh stantsij: ucheb. posobie*]. Moscow, SEI TMC on education on railway transport, 2008, 469 p.

10. Kutyркин, A. V., Ovchinnikova, E. A., Sudorgina, S. S. Cluster Analysis of Infrastructure Projects. *World of*

Transport and Transportation, 2012, Vol. 10, Iss. 6, pp. 28–34.

11. Frame technological process of operations of a passenger station. Adopted by JSC Russian Railways # 2194 on October, 20, 2008 [*Typovoy tekhnologicheskiy protsess passazhirskoy stantsii*].

Information about the author:

Abdullaev, Ildar S. – head of Moscow-Passenger railway station, Oktyabrskaya railway, subsidiary to JSC Russian Railways, Khimki, Moscow region, Russia, abilsa84@gmail.com.

Article received 13.04.2015, revised 24.06.2015, 03.08.2015, accepted 25.09.2015.

