

ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ РЕШЕНИЯ СТАНЦИЙ МЕТРОПОЛИТЕНА МОСКВЫ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ В СОЧЕТАНИИ С ДВУХПУТНЫМИ ПЕРЕГОННЫМИ ТОННЕЛЯМИ

SPACE-PLANNING SOLUTIONS FOR THE SHALLOW-LAYING METRO STATIONS OF MOSCOW IN COMBINATION WITH THE DOUBLE-TRACK TUNNELS BETWEEN STATIONS

Д. А. Бойцов, начальник архитектурно-строительного отдела ОАО «НИПИИ «Ленметрогипротранс», к. арх.

D. A. Boytsov, Head of the Architectural and Construction Department of OJSC «SRD&SI «Lenmetrogioprotrans», PhD

В настоящее время разработаны проектные решения по новому типу станций мелкого заложения в сочетании с двухпутными перегонными тоннелями. Проектные решения по новому типу станций основаны на формировании объемно-планировочного решения, позволяющего минимизировать строительный объем и общую площадь станции при сохранении нормативных комфортных пассажирских пространств, а также унификации составных элементов станционных комплексов.

Результатом проектирования ОАО «Ленметрогипротранс» стала разработка модульной блокированной станции, составные элементы которой могут перекомпоновываться и модернизироваться в зависимости от пассажиропотока и градостроительной ситуации.

По объемно-планировочным решениям основными преимуществами данного подхода являются: возможность свободной планировки в зависимости от градостроительных условий, возможность типизации каждого из блоков, возможность перспективных разработок станционных комплексов при их развитии.

Currently, design solutions have been developed for the new type of shallow-locating stations in combination with double-track tunnels between stations. The design solutions for the new type of stations are based on the forming of a space-planning decisions that allows to minimize the construction volume and the total area of the station while maintaining the standard comfortable for passenger spaces, as well as unifying the components of the station complexes.

As a result of the project activities of OJSC «Lenmetrogioprotrans» was the development of a modular blocked station, the components of which can be recomposed and upgraded depending on the passenger traffic and urban development situation.

In terms of space-planning solutions, the main advantages of this approach are: the possibility of free planning depending on urban conditions, the possibility of unification each of the blocks, the possibility of future developments of station complexes during their development.

В настоящее время в Москве и Санкт-Петербурге имеется опыт реализации станций метрополитена на участках линий с двухпутными тоннелями. На участках линий метрополитена с двухпутными тоннелями, с наружным диаметром обделки 10,0–10,6 м, пути организованы параллельно в одном уровне. Расстояние между путями, как правило, принимают равным 4 м для удобства организации стрелочных переводов и съездов. Для участков линии с такими тоннелями станции имеют ряд специфических особенностей, отличающихся от станций, сооружаемых на участках с двумя однопутными

тоннелями. Во-первых, это боковые посадочные платформы, во-вторых, минимальная возможная глубина платформ от уровня земли – 16 м, что обусловлено технологической необходимостью проходки двухпутного тоннеля на подходах к станции участках. В связи этим на станциях обязательным условием является наличие подъемно-транспортного оборудования (эскалаторов, лифтов). С учетом данной специфики в 2017 г. проектным институтом «Ленметрогипротранс» были разработаны проектные решения по новому типу станций мелкого заложения в сочетании с двухпутными перегонными тоннелями.

Проектные решения по новому типу станций основаны на формировании объемно-планировочного решения, позволяющего минимизировать строительный объем и общую площадь станции при сохранении нормативных комфортных пассажирских пространств, а также унификации составных элементов станционных комплексов. Результатом проектирования стала разработка модульной блокированной станции, составные элементы которой могут перекомпоновываться и модернизироваться в зависимости от пассажиропотока и градостроительной ситуации.

Данный тип станций был применен для участка Кожуховской (Некрасовской) линии Московского метрополитена, станции «Стахановская», «Окская», «Юго-Восточная» (рис. 1). Три станции расположены последовательно и отличаются пропускной способностью пассажиропотока, расположением в среде застройки или под улично-дорожной сетью.

Отличия и преимущества

Конструктивная схема станций отличается минимизацией колонн в пассажирской зоне. Разработано специальное решение с увеличенным междупутьем в объеме станции и с устройством за счет этого центральной несущей стены, которая воспринимает все нагрузки от перекрытий. Благодаря данному техническому решению на платформах нет колонн и, соответственно, уменьшены препятствия в пассажирской зоне.

По компоновке станции отличаются большей компактностью в плане в отличие от станций на участке линии с однопутными тоннелями. Станции длиной не более 190 м за счет расположения блоков помещений в четыре яруса.

По объемно-планировочным решениям основными преимуществами данного подхода являются:

- возможность свободной планировки в зависимости от градостроительных условий, блоки могут трансформироваться и менять свое положение (рис. 2);
- возможность типизации каждого из блоков;
- возможность перспективных развитий станционных комплексов, например, при формировании на базе станции транспортно-пересадочных узлов.

Преимущества по реализации объектов:

- время проектирования сокращается относительно объемно-планировочных решений, формируемых на базе полностью индивидуальных разработок;
- общий период строительства станции около 2,5 лет;
- стоимость реализованных объектов на линии метрополитена с двухпутным тоннелем ниже аналогов: станция «Стахановская» Кожуховской (Некрасовской) линии метрополитена с двухпутным тоннелем дешевле на 9 % стоимости станции на участке двух однопутных тоннелей (станция «Говорово» на Калининско-Солнцевской линии).

Рис. 3. Расположение модулей в составе станции

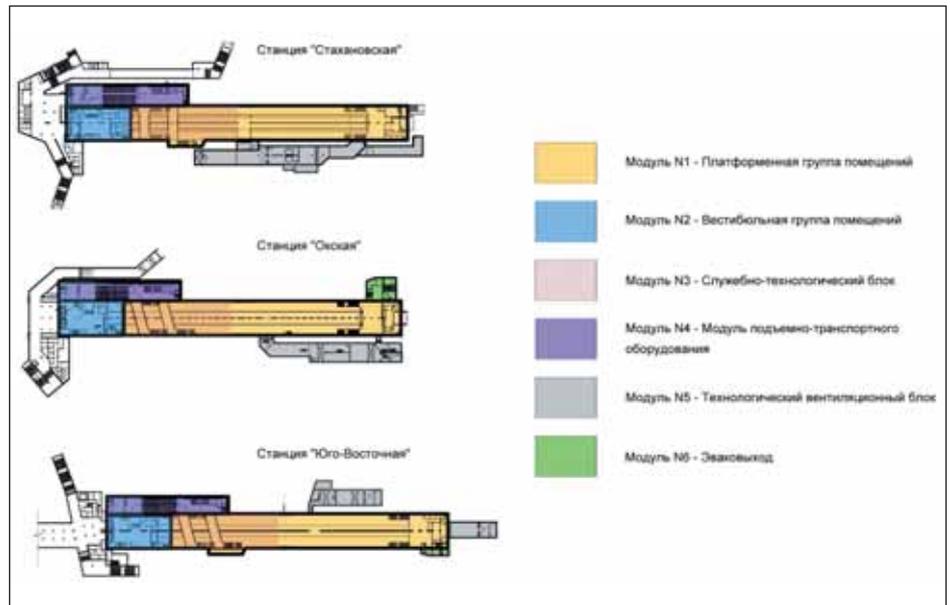


Рис. 1. Станции Кожуховской (Некрасовской) линии

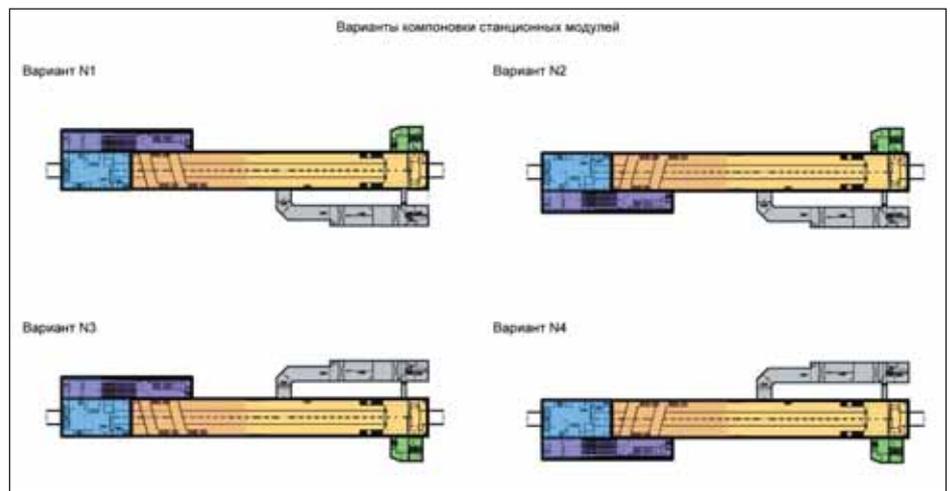


Рис. 2. Варианты компоновки станции

Особенности модульной компоновки

На каждой станции расположены помещения, скомпонованные в группы. Из модулей формируется общий объем. В состав станционного комплекса входят модули, относящиеся к платформенной, вестибюльной, служебно-технологической зоне (рис. 3).

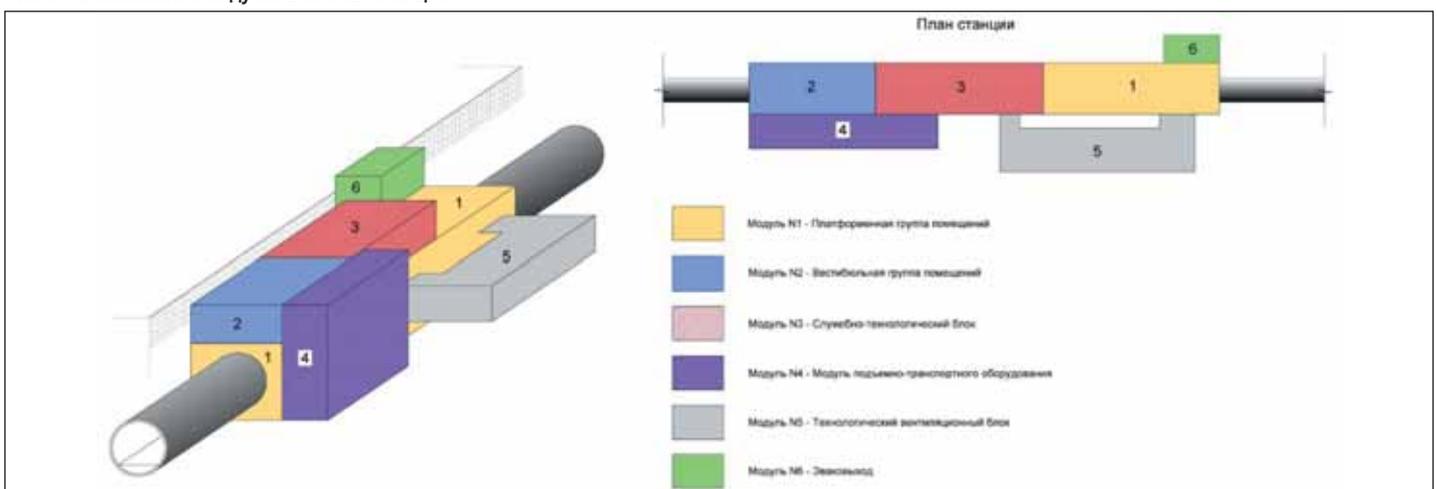




Рис. 4. Станция «Стахановская»

Вестибюльный модуль находится в верхнем подземном уровне. Из подземного вестибюля организован эскалаторный спуск на станцию. Эскалаторная группа выполнена единой для минимизации количества лент, работающих на спуск и подъем одновременно, минимизации вспомогательных технологических помещений, обеспечивающих работу эскалаторов. Решение данной задачи заключается в устройстве переходной площадки над путями (мостового перехода), с которой предусмотрен подъем эскалаторов в вестибюль. На данной площадке осуществляется распределение пассажиропотоков, а также спуск на боковые платформы по лестничным маршам высотой до 3,5 м.

Организация второго эвакуационного выхода выполняется в соответствии с градостроительными условиями. В случае развития станционного комплекса с данного моста возможно организовать выходы в отдельный блок с эскалаторами и вестибюльными помещениями. Данный блок может быть выполнен за пределами общего станционного объема.

Преимущества проектного решения – «мобильная» планировка станционного комплекса. Благодаря данному решению, основанному на блокировании функциональных зон в виде обособленных элементов, есть возможность адаптировать данный тип станции под различные градостроительные условия. Блоки могут смещаться, поворачи-

ваться и разворачиваться относительно центральной двухпролетной основы станционного комплекса. При этом вся технология и планировочные взаимосвязи сохраняются.

Конструктивно обособленные модули-блоки в составе станционного комплекса позволяют вести работы по одним из блоков независимо от остальных.

Обособленность компоновки модулей станции позволяет строить первый блок, не дожидаясь решения технических вопросов по остальным, позволяет индивидуально модернизировать один или несколько блоков, не реконструируя станцию целиком (например, поменять эскалаторное оборудование в вестибюльном блоке без остановки работы станции). Данное преимущество реализовано в настоящее время на строящейся станции «Кленовый бульвар», спроектированной по принципам модульной компоновки аналогично станциям Кожуховской (Некрасовской) линии метрополитена. На станции «Кленовый бульвар» Третьего пересадочного контура (Большой кольцевой линии) Московского метрополитена возникла необходимость организации пересадки на станцию проектируемой линии метро, планировочные решения из модулей позволили без устройства дополнительных конструкций выполнить несколько стыковочных зон с платформенной и вестибюльной частью, не влияя на служебно-технологические зоны.

Особенности инженерного обеспечения станции

Системы электроснабжения, вентиляции, отопления и кондиционирования, водоснабжения и водоотведения при блокированной компоновке имеют свою специфику. В каждом из блоков предусмотрены инженерно-коммуникационные связи, проходящие транзитно через блок, а также предусмотрены стыковочные зоны, рассчитанные на перепуск инженерных сетей между блоками.

При традиционной компоновке на станциях между основным оборудованием (трансформаторами, вентиляторами, эскалаторным оборудованием и др.), а также между инженерными системами и потребителями организуются связи таким образом, что сети идут через коридорно-коллекторную планировочную структуру станционного комплекса. Траектория трассировок, количество поворотов и вертикальных переключений в данном случае непосредственно зависят от расположенных по пути служебных, бытовых и технологических групп помещений.

Аналогичные принципы использованы и при блокированной компоновке станционного комплекса внутри каждого из блоков, но локально и в меньшем объеме. Отличием является организация дополнительных специальных коммуникационных шахт и коллекторов внутри блоков, расположенных с учетом увязки с соседними блоками. Данные коммуникационные связи внутри станции не увеличивают габарит сооружения. Для коллекторов, каналов и шахт предусмотрены зоны, не эксплуатируемые пассажирами и не приспособляемые под служебные помещения. Так, например, в составе платформенного блока в центральной части организованы шахты для связи подплатформенных коллекторов и трансфор-

маторной подстанции, расположенной в блоке над платформами.

С целью оптимизации инженерно-коммуникационных связей блоки станционного комплекса компонуются таким образом, чтобы сократить протяженность сетей. Для этого, например, технологический блок с трансформаторным и распределительными залами, аппаратными и электрощитовыми расположен в геометрическом центре станционного комплекса. Таким образом, получается равное расстояние до примыкающих к нему блоков (эскалаторного, платформенного, вестибюльного и вентиляционного), и в уровне техэтажа и вестибюля при организации сетей электропитания нет необходимости организовывать транзитные пути для инженерных коммуникаций через весь уровень.

Данная концепция сохраняется при различных модификациях блокированных компоновок, поскольку технологический блок при всех вариантах остается в центре, а вестибюльный, эскалаторный и вентблок примыкают к нему с любой из сторон в зависимости от градостроительной ситуации (см. рис. 1).

Особого внимания заслуживает техническое решение, связанное с вентиляцией и дымоудалением в пассажирской зоне платформенного уровня станций. Вентоборудование, осуществляющее данную функцию, расположено в конструктивно обособленном блоке. Данный вентблок работает в различных режимах, обеспечивая вентиляцию и дымоудаление как перегонного двухпутного тоннеля, так и станции через вентканал платформенного блока. На практике для оптимальной связи вентблока и станционного вентканала пришлось интегрировать стыковочный рукав в верхней части платформенной пассажирской зоны, что с архитектурной точки зрения не является оптимальным, поскольку локально занижает пассажирское пространство и визуальное перспективное раскрытие платформенного участка. Альтернативным вариантом была интеграция данной стыковки через верхний техэтаж, расположенный над пассажирской зоной, но в этом случае вентрукав, проходящий поперек станции, разделит бы группы технологических помещений и это повлекло бы за собой нарушение планировочных взаимосвязей и формирование дополнительных площадей. Однако реализацию такой альтернативы удалось осуществить на строящейся станции «Нагатинский затон» БКЛ за счет большей глубины ее заложения и наличию дополнительного технологического уровня.

Организация всех трасс инженерных коммуникаций, система коллекторов и шахт подчинена общему функциональному зонированию станционных комплексов, скомпонованных по блокированному принципу. Расположение коммуникационных помещений и трасс инженерных сетей в составе блока в зависимости от общего планировочного решения станции может быть переориентировано за счет разворота или зеркального отображения планировочной структуры каждого их блоков.

Выводы

Идея модульного или крупноблочного формирования объектов строительства развивается и внедряется с середины XX века. В настоящее время благодаря новым технологиям освоения подземных



Рис. 5. Станция «Окская»

пространств данная идеология переходит на новый востребованный и актуальный этап развития. Концепция позволяет конструировать принципиально новые объекты транспортной инфраструктуры, не обособленные и замкнутые в собственных границах, а объекты, способные стать основой развивающихся многофункциональных комплексов и будущих транспортно-пересадочных узлов.

Существенным преимуществом объектов, спроектированных по модульной технологии, является удобство их перспективного развития и модернизации. При этом типизация объемно-планировочного решения не влияет на архитектуру метро – при свободных планировках с открытыми пассажирскими пространствами возможна реализация разнообразных решений, обладающих запоминающейся индивидуальностью, что является важным критерием для комфортной эксплуатации метрополитена (рис. 4 и 5).

Ключевые слова

Станция метрополитена, объемно-планировочные решения, мелкое заложение, блокированная компоновка.

Metro station, space-planning solutions, shallow location, blocked layout composition.

Для связи с автором

Бойцов Дмитрий Анатольевич
DBoitsov@lmg.ru

