

Метод Бубнова – Галеркина позволяет представить искомые перемещения в виде разложения в ряды по системе базисных функций:

$$u_{\beta}^k = \sum_{m,n} \Psi_{\beta mn}^k(x, \varphi) T_{\beta mn}^k(t), \quad w_k = \sum_{m,n} \Psi_{\alpha mn}^k(x, \varphi) T_{\alpha mn}^k(t). \quad (2)$$

Представим искомые функции времени $T_{lmn}(t)$ в виде разложения в конечный ряд по системе собственных ортонормированных функций:

$$T_{lmn} = \sum_{i=1}^6 \delta_{lmni} \zeta_{mni},$$

где δ_{lmni} – коэффициенты форм.

Подставляя это выражение в (2) и используя свойство ортогональности собственных форм колебаний, приходим к шести независимым уравнениям относительно собственных функций времени ζ_{mni} (для каждого m и n):

$$\zeta_{mni}(t) = A_{mni} \cos(\omega_{mni} t) + B_{mni} \sin(\omega_{mni} t) + \frac{\bar{q}_{mni}}{\omega_{mni}} \int_0^t \sin(\omega_{mni}(t-\tau)) \bar{T}_i(\tau) d\tau. \quad (3)$$

где \bar{q}_{mni} – компоненты приведенной нагрузки (силовой или тепловой).

После решения уравнений (3) искомые перемещения представляются в виде сумм произведений ζ_{mni} на соответствующие коэффициенты и исходные координатные функции (2).

Таким образом, построена механико-математическая модель динамического деформирования трехслойной цилиндрической оболочки, наполненной упругой средой. Получены решения задач о собственных и вынужденных колебаниях. Установлено, что упругая среда увеличивает не все частоты собственных колебаний, а лишь соответствующие тем направлениям, вдоль которых упругая среда оказывает сопротивление.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Плескачевский, Ю. М. Механика трехслойных стержней и пластин, связанных с упругим основанием / Ю. М. Плескачевский, Э. И. Старовойтов, Д. В. Леоненко. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 560 с.

УДК 656.211.5 (476) (03)

✓ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЕ ВОКЗАЛЫ БЕЛАРУСИ: ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ

И. Г. МАЛКОВ, М. М. ВЛАСЮК

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В. И. ИСАЧЕНКО

Гомельская дистанция гражданских сооружений, Республика Беларусь

Первым белорусским городом с железнодорожным движением стал Гродно. Первая линия Поперечье-Гродно начала действовать еще в 1862 году как часть Петербургско-Варшавской железной дороги. Но официальным днем рождения Белорусской железной дороги считается ноябрь 1871 года, когда в эксплуатацию вступила ее главная магистраль Смоленск – Орша – Минск – Брест. В 1866–1868 гг. Строится Рига-Орловская железная дорога (через Полоцк, Витебск на Смоленск), в 1871 г. – Московско-Варшавская (через Оршу, Минск, Брест), в 1873–1879 гг. – Либаво-Роменская (через Вильно, Минск, Гомель), в 1882–1884 гг. – Вильно-Ровенская, Полесские железные дороги, а в начале XX в. в Беларуси сформировалась мощная коммуникационная структура новейшего вида транспорта.

Первые железнодорожные вокзалы, возведенные одновременно со строительством дорог, отвечали минимальным требованиям удобств обслуживания пассажиров и в последствии были перестроены.

Архитектура белорусских вокзалов второй половины XIX – начала XX в. развивалась под влиянием трех стилистических направлений: эклектики, национально-романтического стиля (главным образом псевдорусского) и рационализма. Характерным было создание ярких, запоминающихся архитектурных образов, «работающих» как со стороны железных дорог, так и привокзальных площадей.

В облике белорусских вокзалов второй половины XIX – начала XX в. проявились черты новой архитектуры, исыры – рационализма. Световые фонари («второй свет»), традиционные для промышленной архитектуры, использованы при возведении могилевского и гомельского вокзалов. Мы и сейчас можем видеть световой фо-

нарь на сохранившемся здании управления Либаво-Роменской железной дороги на минской улице К. Маркса. Витражное остекление применялось в Виленском вокзале Минска, вокзалах Бреста и Гродно.

При разработке проектов вокзалов надлежит:

– предусматривать необходимый по местным условиям состав элементов вокзала с целью обеспечения безопасного, удобного, удовлетворяющего санитарно-гигиеническим и другим требованиям обслуживания пассажиров, включая инвалидов и другие группы населения в любое время года при минимальных затратах времени на выполнение операций, связанных с отправлением или прибытием пассажиров;

– обеспечивать четкую технологичность размещения и взаимосвязи элементов вокзала, разделение основных протоков пассажиров разных категорий и направлений, багажа на привокзальной площади, в пассажирском здании и на платформах, а также потоков разных видов транспорта;

– учитывать природно-климатические, топографические, культурно-исторические, национальные и другие особенности района строительства;

– предусматривать, преимущественно в теплое время года, когда потоки пассажиров, как правило, значительно увеличиваются, возможность технологического обслуживания пассажиров (с целью экономии капитальных и эксплуатационных затрат) вне пассажирского здания на открытом воздухе, широко применяя навесы, ветрозащитные стенки, малые архитектурные формы и пр.;

– учитывать архитектурно-композиционный характер застройки станции и привокзальной площади (прилегающей территории) другими зданиями и сооружениями. Добиваться архитектурной выразительности вокзала художественно правдивыми и экономичными средствами, отвечающими современной направленности архитектуры, большее внимание уделять вопросам технической эстетики и благоустройства.

Комплекс зданий, сооружений и устройств, необходимых для обеспечения быстрого, удобного и безопасного выполнения операций по обслуживанию пассажиров на вокзале, наряду с пассажирским зданием включает в себя посадочные платформы, пешеходные тоннели, мосты, устройства для хранения багажа, ручной клади и почты, встроенные почтовые и другие киоски и т. п. Для обслуживания пассажиров предусматриваются различные помещения, в их числе вестибюль или операционный зал, залы распределения, ожидания, билетных касс, рестораны, комнаты отдыха матери и ребенка, багажные помещения и камеры хранения, почта, телеграф, справочное бюро, парикмахерские, медпункты, душевые, а также административно-служебные помещения. Вокзалы оборудуются средствами автоматизации продажи билетов, справочно-информационной аппаратурой, устройствами автоматики, телемеханики и связи, механизации погрузки, выгрузки и транспортировки багажа и почты, а также уборки помещений и пассажирских платформ.

Вокзалы, как правило, являются крупными общественными сооружениями общегородского значения и часто определяют первое впечатление от города, а иногда и от страны в целом; эти обстоятельства влияют на те специфические требования, которые должны быть предъявлены к их архитектурной композиции.

На объемно-планировочную структуру вокзалов большое влияние оказывают современные принципы организации внутреннего пространства. Традиционные громоздкие сооружения все чаще уступают место легким, лаконичным по форме зданиям-павильонам. В противовес устаревшей тенденции разгораживать вокзал на относительно мелкие комнаты и залы-ячейки заметно стремление к укрупнению помещений, обеспечивающему свободное движение пассажиров, а также возможность перестановки оборудования с изменением ранее принятых технологических схем. При этом интерьер одного помещения «сливается» со смежными и природным окружением. В транспортных сооружениях такие решения особенно оправданы, так как обеспечивают хорошую зрительную взаимосвязь всех основных элементов вокзального комплекса: привокзальной площади, интерьеров вокзала и перрона.

В поисках выразительной композиции как целого, так и детальной, успешно используются такие декоративные средства: наружное и внутреннее озеленение; облегчающие ориентировку пассажиров внутри здания вокзала контрастные цветовые плоскости, местное и общественное освещение, реклама и указатели. В композиции вокзальных комплексов исключительно большую роль играют малые архитектурные формы и благоустройство, а также природное окружение, существующая застройка вплоть до памятников и фрагментов старой архитектуры.

УДК 721.011.27

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

И. Г. МАЛКОВ, О. Н. КОНОВАЛОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Одна из причин появления высотных зданий – рост цен на землю, высокая плотность застройки, особенно в центре агломераций. Реализация идеи строительства высотных зданий стала возможна со второй половины