

ИНЖЕНЕРНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ
ЖУРНАЛ
АО «МОСИНЖПРОЕКТ»

№5-6 (10-11)
НОЯБРЬ-ДЕКАБРЬ 2015

www.mosinzhprouekt.ru



НОВАТОРСКИЙ ПРОЕКТ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ УРБАНИСТИКИ

**«БОЛЬШАЯ МОСКВА»:
ИТОГИ, ПЕРСПЕКТИВЫ, МНЕНИЯ ЭКСПЕРТОВ**

ПОЛИЦЕНТРИЗМ – МОДЕЛЬ БУДУЩЕГО

Глава Департамента развития
новых территорий Владимир
Жидкин о планах развития ТиНАО

ПЯТЬ ЛЕТ НОВОЙ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ МОСКВЫ

Комплексный подход
к формированию современного
и комфортного мегаполиса

САМЫЙ ФУТБОЛЬНЫЙ ГОРОД МИРА

Создание инфраструктуры
к ЧМ-2018 – мощный стимул
роста экономики столицы



МОСКОВСКИЙ ЦЕНТР
УРБАНИСТИКИ

ЭКСПЕРТНЫЕ ЗАСЕДАНИЯ ПО АКТУАЛЬНЫМ ВОПРОСАМ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Мероприятия проходят при поддержке Комплекса градостроительной политики и строительства города Москвы и ВЦИОМ.

ФОРМАТ: круглые столы, открытые дискуссии и экспертные сессии.

УЧАСТНИКИ: представители власти, бизнеса, медиа, экспертного сообщества и общественных структур.

ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ ПРОЕКТА: развитие обратной связи между властью и обществом по вопросам градостроительства, улучшения качества общественной экспертизы и прогнозирования.

Генеральный спонсор проекта — АО «Мосинжпроект»
Информационный партнер — журнал «Инженерные сооружения»



**Профессиональный журнал
АО «Мосинжпроект»**

Главный редактор:
Максим Орлов,
кандидат экономических наук

Члены редколлегии:
Александр Пискунов,
доктор технических наук, профессор
Валерий Меркин,
доктор технических наук, профессор
Михаил Зерцалов,
доктор технических наук, профессор
Дмитрий Конохов,
кандидат технических наук
Александр Вигдоров,
член Союза архитекторов России

Выпускающие редакторы:
Татьяна Поликанова
Ольга Шляхтина

Дизайн и верстка:
Максим Минченко

Фотографы:
Анатолий Агашин
Михаил Колобаев

Использованы фотографии
пресс-служб Мэра г. Москвы,
Строительного комплекса г. Москвы.

Учредитель:
АО «Мосинжпроект»
Адрес учредителя и редакции:
111250, Москва,
проезд Завода Серп и Молот, д. 10

Издание зарегистрировано Федеральной
службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых
коммуникаций.
Свидетельство ПИ № ФС 77-56669
от 26 декабря 2013 г.

Распространяется бесплатно.

Мнение авторов может не совпадать
с позицией редакции.

Отпечатано в Государственном унитарном
предприятии города Москвы
«Финансово-хозяйственное управление
Комплекса архитектуры, строительства,
развития и реконструкции города».

125009, Москва,
Никитский пер., д. 4., стр. 2

Подписано в печать 30.11.2015 г.
Тираж: 2000 экз.



Максим Орлов
главный редактор журнала
«Инженерные сооружения»

Конец года — традиционно насыщенный период деловой жизни столицы. Это время форумов, конференций, круглых столов, официальных визитов и других мероприятий, где собираются специалисты для обмена мнениями, опытом, успешными практиками управления проектами, которые удалось реализовать за год. Ноябрь и декабрь — время подведения итогов года, верстки бюджетов, планирования будущих проектов.

Несмотря на непростые экономические условия, в Москве продолжает реализовываться градостроительная политика, направленная на развитие современной инфраструктуры и формирование комфортной городской среды. Утвержденная в сентябре трехлетняя Адресная инвестиционная программа закрепляет основные принципы градостроительной политики российской столицы в условиях экономического кризиса. А значит, в ближайшие годы усилия работников строительного комплекса Москвы будут направлены на дальнейшее улучшение условий жизни в городе — строительство дорожно-транспортной и социальной инфраструктуры, формирование комфортной городской среды.

В столице активно формируется современный транспортный каркас: строится метро, реконструируются дороги и развязки — за счет выбора в пользу полицентризма и активного развития инфраструктуры за последние пять лет было накоплено много проектных, строительных и управленческих компетенций, а кроме того, создан серьезный задел, позволяющий не снижать темпов развития и модернизации города.

Прошедший в октябре Московский урбанистический форум наглядно показал: международные эксперты и инвесторы проявляют большой интерес к Москве, высоко оценивают динамику ее развития и потенциал. Многие извечные проблемы столицы за последние годы сдвинулись с мертвой точки — преодолена проблема моноцентризма, Москва перестала лидировать в рейтинге самых «пробочных» городов мира, во многом удовлетворен дефицит социальной инфраструктуры, активно осваиваются резервные территории города — промзоны, которые помогут закрепить полицентричную структуру города. Хорошими темпами развиваются присоединенные к Москве три с половиной года назад округа «новой Москвы».

За прошедшие годы в ТиНАО удалось сделать немало: вдвое выросло количество мест приложения труда, на 80 тысяч человек увеличилось население округов, а жилой фонд вырос на 7 млн кв.м. Активно строится и модернизируется транспортный каркас территорий: уже реконструированы три автодороги, в ближайшие три года планируется ввести еще 13, завершается строительство нового юго-западного участка Сокольнической линии метро, который свяжет ТиНАО с остальными районами Москвы. Освоение такого крупного территориального массива, как «новая Москва», — проект долгосрочный, однако уже сейчас там активно формируются точки роста и экономического развития — деловые, образовательные и развлекательные комплексы и объекты, которые станут крупными центрами приложения труда. «Новая Москва», развивающаяся в соответствии с современными урбанистическими принципами, в недалекой перспективе станет модельной территорией, реализованным образцом отечественной градостроительной мысли, на который будут равняться многие регионы страны.

СОДЕРЖАНИЕ

4

НОВОСТИ
КОРОТКО О ВАЖНОМ

6

СОБЫТИЕ
ОТКРЫТА 197-Я СТАНЦИЯ МЕТРО
«КОТЕЛЬНИКИ»

10

СОБЫТИЕ
МОСКОВСКИЙ УРБАНФОРУМ:
ПРАКТИКИ ГИБКОГО
УПРАВЛЕНИЯ МЕГАПОЛИСАМИ

18

ИТОГИ
ПЯТЬ ЛЕТ НОВОЙ
ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ
ПОЛИТИКИ МОСКВЫ
Обзор деятельности
Строительного комплекса столицы

24

АНТИКРИЗИС
ВРЕМЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
Адресная инвестиционная
программа Москвы гарантирует
устойчивое развитие города

ТЕМА НОМЕРА:
«БОЛЬШАЯ МОСКВА»:
НОВАТОРСКИЙ ПРОЕКТ
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ УРБАНИСТИКИ

28



ТИНАО: ИТОГИ ТРЕХ ЛЕТ
И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

36



ПОЛИЦЕНТРИЗМ —
МОДЕЛЬ БУДУЩЕГО
Интервью с руководителем
Департамента развития новых
территорий города Москвы
Владимиром Жидкиным

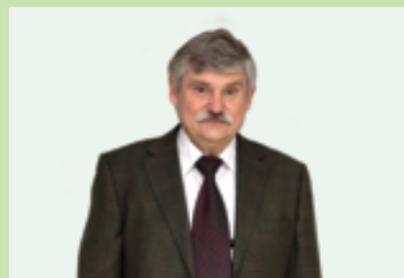
44



ИСКУССТВО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
ГОРОДА БУДУЩЕГО

Отечественные и зарубежные
эксперты-урбанисты о развитии
новых городских территорий

58



ИННОВАЦИОННЫЙ КЛАСТЕР
КАК ДРАЙВЕР ПОЛИЦЕНТРИЗМА

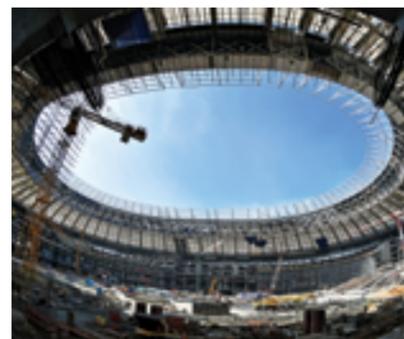
Интервью бывшего мэра Троицка,
члена градостроительного
Совета Фонда «Сколково»
Виктора Сиднева

64



МИРОВОЙ ОПЫТ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ
СИНГАПУРА: ФАКТОРЫ УСПЕХА
Анализ стратегии развития

74



ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ
ПОЛИТИКА
САМЫЙ ФУТБОЛЬНЫЙ
ГОРОД МИРА

Подготовка столицы
к мировому первенству
идет ускоренными темпами

НАУКА

82

Новости строительной науки
и техники

84

Сравнение вибропоглощающих
систем LVT и ВГС
верхнего строения пути
для метрополитена

90

Анализ эффективности
получения достоверной
информации при работе
с числовыми множествами
в ходе имитационного
моделирования работы
конструктивных
элементов мостов

96

Способ создания протяженной
плиты проезжей части тоннелей
без деформационных швов

104

ENGLISH SUMMARY

106

СМЕХА РАДИ
МЕТРОСТРОЕВЦЫ
ИДУТ НА РЕКОРД



ДМИТРИЙ МЕДВЕДЕВ: ВАЖНО РАЗВИВАТЬ СТРОИТЕЛЬНУЮ ОТРАСЛЬ

Премьер-министр РФ Дмитрий Медведев отметил важность развития строительной отрасли даже в сложных экономических условиях. «У нас важнейшая часть экономики — строительный комплекс. Желательно не допускать его падения. Потому что есть сложности, и жилищно-строительный комплекс часто страдает», — заявил глава правительства в конце сентября этого года.



СОСТОЯЛСЯ МЕТРОФЕСТ «ИНТЕГРАЦИЯ МКЖД В СИСТЕМУ МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА»

30 октября в центре Digital October состоялся Метрофест, посвященный реализации проекта реконструкции Московской кольцевой железной дороги (МКЖД) и ее интеграции в систему скоростного общественного транспорта столицы. В мероприятии приняли участие специалисты АО «Мосинжпроект», АО «МКЖД» и ГУП «Московский метрополитен».

Генеральный директор АО «МКЖД» Алексей Зотов рассказал о ходе работ на Малом кольце железной дороги, об особенностях реализации проекта, о транспортно-пересадочных узлах, которые свяжут МКЖД с остальными видами городского пассажирского транспорта, а также о прогнозах по разгрузке московского метрополитена с введением в эксплуатацию МКЖД. Заместитель начальника ГУП «Московский метрополитен» по стратегическому развитию и инвестициям Роман Латыпов дополнил рассказ коллеги, обрисовав перспективы интеграции Малого кольца железной дороги с метрополитеном. Директор ТПУ-1 АО «Мосинжпроект» Антон Татарчук выступил с докладом о ТПУ «Рязанская», этот транспортно-пересадочный узел был взят в качестве наглядного примера для иллюстрации проектируемых и строящихся ТПУ, которые свяжут МКЖД с метрополитеном, пригородными электричками и наземными видами пассажирского транспорта.

МЦУ «ГОРОД» ПРОВЕЛ ЭКСПЕРТНОЕ ЗАСЕДАНИЕ О РАЗВИТИИ ТИНАО



Очередное мероприятие Московского центра урбанистики «Город» — дискуссионная сессия, посвященная развитию «новой Москвы», состоялось 11 ноября в пресс-центре ТАСС. В экспертной дискуссии участвовали члены московского правительства, известные урбанисты, экономисты и инвесторы.

В центре обсуждения на сессии МЦУ «Город» оказалась стратегия развития присоединенных территорий. Сессию открыл руководитель Департамента развития новых территорий города Москвы Владимир Жидкин, который подчеркнул, что согласно принятым территориальным схемам развития ТиНАО основой развития «новой Москвы» станет полицентричная модель — создание жилых районов, сбалансированных по численности населения и количеству рабочих мест, с пешей доступностью социальных объектов. Среди важных направлений — опережающее развитие транспортной и инженерной инфраструктуры, снижение потребности в маятниковой трудовой миграции и благоустройство природных территорий. Генеральный директор ВЦИОМ Валерий Федоров представил данные эксклюзивного исследования ВЦИОМ, проведенного специально для МЦУ «Город». В сессии также приняли участие проректор по развитию имущественного комплекса НИТУ МИСиС Олег Абросимов, специалист по вопросам развития территорий школы управления Сколково и РАНХ Ирина Ирбитская и другие эксперты.



ЗАРУБЕЖНЫЕ ИНВЕСТОРЫ ПРОЯВЛЯЮТ БОЛЬШОЙ ИНТЕРЕС К СТОЛИЦЕ

Компании из Китая, Кореи, Японии и Саудовской Аравии проявляют большой интерес к строительным проектам в Москве, сообщил заместитель мэра столицы по вопросам градостроительной политики и строительства Марат Хуснуллин. «Мы ведем переговоры с представителями крупных инвестиционных фондов из стран Азии. Надеемся, что уже в этом году они примут участие в конкурсах на реализацию различных проектов», — сказал он.

По словам заммэра, сейчас азиатский и ближневосточный рынки являются приоритетными для привлечения инвестиций в московские проекты. В частности, продолжаются переговоры с крупнейшими китайскими инвесторами и девелоперами, которые проявляют интерес к проектам строительства транспортно-пересадочных узлов, метрополитена и железных дорог на территории российской столицы.



«МОСИНЖПРОЕКТ» ЗАНЯЛ 110 МЕСТО В РЕЙТИНГЕ РБК-500

Компания АО «Мосинжпроект» занимает 110 строку рейтинга РБК-500 — первого рейтинга крупнейших отечественных компаний, составляющих элиту российской экономики. Совокупная выручка 500 крупнейших компаний, попавших в этот рейтинг, в 2014 году превысила 56 трлн руб. — эквивалент почти 77% ВВП России в том же году. Самая маленькая из крупнейших компаний рейтинга выручила в 2014 году 15 млрд руб.

В рейтинг РБК-500 попали компании из следующих отраслей: добыча и переработка нефти и газа (61 компания), металлы и горная добыча (48), финансы (43) и розничная торговля (41), строительство инфраструктуры и транспорт (по 37 компаний). Среди компаний строительной отрасли «Мосинжпроект» в этом рейтинге занял шестое место.

ПРИОРИТЕТЫ ИНВЕСТПРОГРАММЫ МОСКВЫ — ТРАНСПОРТНАЯ И СОЦИАЛЬНАЯ СФЕРЫ

Приоритетами инвестпрограммы Москвы до 2018 года являются транспортная и социальная сферы, заявил мэр Москвы Сергей Собянин. Объем финансирования городской Адресной инвестиционной программы (АИП), за счет которой осуществляется бюджетное строительство в Москве, на 2015-2018 годы составит 1,535 трлн рублей. Программа утверждена в сентябре на заседании президиума городского правительства мэром Москвы.

«Градостроительная политика и приоритеты развития города остаются неизменными. Это строительство транспортной инфраструктуры — метро, дорог, транспортно-пересадочных узлов и пригородного железнодорожного сообщения. Большое внимание уделяется строительству социальных объектов — жилья, поликлиник, школ, детских садов, объектов спорта и культуры», — сказал Собянин.

СТОЛИЦА ПРИОБРЕЛА ПЕРВЫЙ ПРОХОДЧЕСКИЙ ЩИТ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

В конце года Москва получит тоннелепроходческий механизированный комплекс (ТПМК) большого диаметра для строительства метрополитена. Новый ТПМК будет работать на строительстве Кожуховской линии столичной подземки, сообщил заместитель мэра Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства Марат Хуснуллин. По его словам, это щит большого диаметра, который позволит прокладывать один тоннель метро для движения сразу двух поездов.

«До конца года щит доставят из Германии в Москву. После сборки, в марте следующего года, комплекс начнет проходку на участке Кожуховской линии от станции «Косино» до «Нижегородской», — сказал заммэра. Глава Стройкомплекса пояснил, что такие комплексы нужны для возведения двухпутных тоннелей большого диаметра, что позволит построить станции с двумя боковыми платформами. «Строительство метро по этой технологии дает экономию до 30% по сравнению с традиционными проектами», — заявил он.

МЕТРО ДЛЯ МОСКВЫ И ПОДМОСКОВЬЯ

В сентябре московский метрополитен пополнился 197-й станцией. Открытие «Котельников» улучшит транспортную ситуацию на юго-востоке столицы.

21 сентября мэр Москвы Сергей Собянин, его заместитель по вопросам градостроительной политики и строительства Марат Хуснуллин и губернатор Московской области Андрей Воробьев открыли станцию метро «Котельники». По словам Собянина, ввод этой станции позволит равномерно распределить пассажиров на юго-западе Таганско-Краснопресненской линии и улучшить транспортное движение в прилегающих районах. «Мы на этом не останавливаемся. Параллельно строится ветка метро в Кожухово, которая будет введена в течение ближайших двух лет», — отметил мэр. «Котельники» — одна из самых современных станций московского метрополитена, технические параметры предполагают, что пропускная способность станции составит порядка 200 тысяч человек ежедневно.

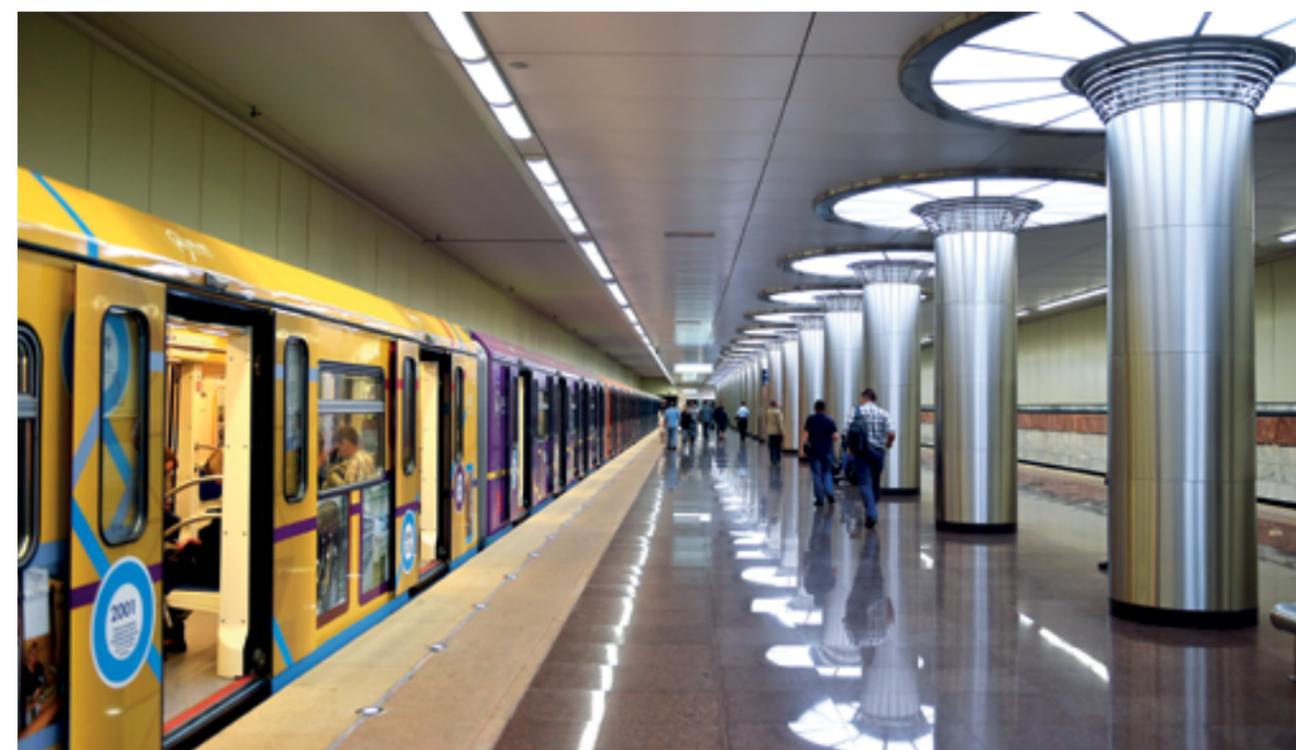
Строительство станции «Котельники» началось в октябре 2012 года на пересечении Новорязанского шоссе с улицами Маршала Полубоярова и Генерала Кузнецова. АО «Мосинжпроект» является управляющей компанией по реализации программы развития столичного метро до 2020 года.

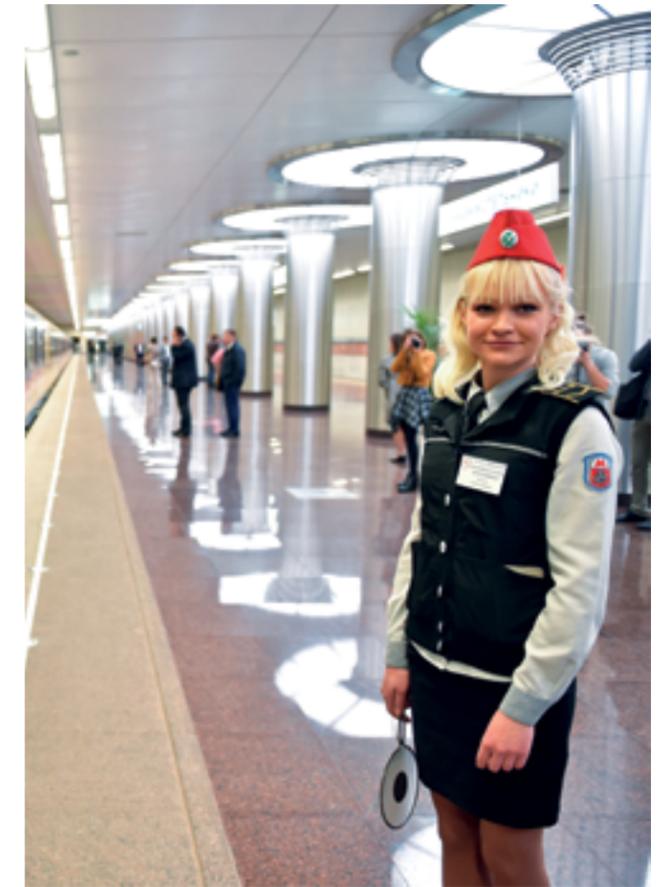
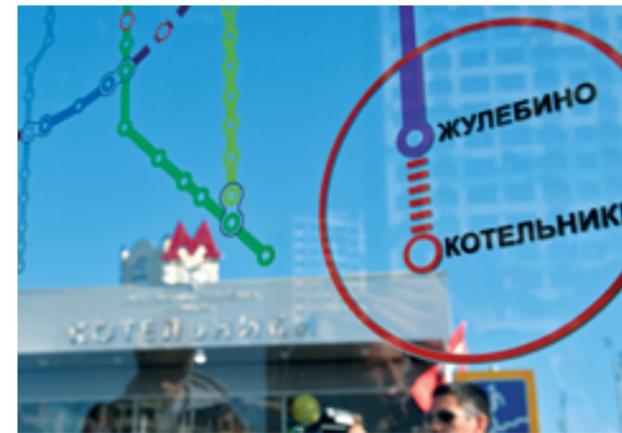
«Котельники» стали новой конечной станцией на Таганско-Краснопресненской линии, сняв нагрузку с «Выхино», «Жулебино» и «Кузьминки» и уменьшив интенсивность движения автотранспорта в районах Выхино-Жулебино, а также юго-востока Подмосковья. В результате жители этих районов смогут добираться до центра Москвы на 30 минут быстрее. С открытием «Котельников» на станции «Кузьминки» пассажиропоток сократился на 8,2 тыс. человек (8,7%), «Выхино» — на 5,2 тыс. человек (3,7%), «Жулебино» — на 7 тыс. человек (18%). Кроме того, 13,9 тыс. человек (41%) воспользовались станцией «Котельники», отказавшись от поездки в Москву на автомобиле, что уменьшило нагрузку на дороги.

«Котельники» следуют за станцией «Жулебино», которая была запущена в 2013 году одновременно с «Лермонтовским проспектом». Особенность новой станции метро — в том, что один вестибюль выходит в Москву на Новорязанское шоссе, улицу Привольную и Маршала Полубоярова, а с помощью второго можно попасть в район Опытного поля подмосковных Котельников.

Стены станции отделаны мрамором, колонны облицованы нержавеющей сталью с зеркальным эффектом, а на полу — красный гранит. «Котельники» — одна из самых светлых станций столичной подземки. Вместо привычных ламп здесь установлены экономные и более яркие светодиоды, которые обеспечивают дневное освещение. Станция оснащена по последнему слову техники. Проездной билет можно оплатить банковской карточкой, а на платформе — зарядить мобильный телефон и планшет. В вестибюле установлен автомат, где в дождливую погоду пассажиры смогут упаковать в полиэтилен мокрый зонт.

Новой станции суждено стать основой крупного транспортного узла. По словам заместителя мэра Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства Марата Хуснуллина, до конца 2015 года планируется начать строительство крупного ТПУ возле станции метро «Котельники». «Сейчас ведется проектирование ТПУ. Инвестор планирует до конца 2015 года приступить к его возведению», — рассказал Хуснуллин. Он подчеркнул, что станция метро «Котельники» Таганско-Краснопресненской ветки будет интегрирована с этим транспортно-пересадочным узлом. «То есть можно будет попасть со станции метро в терминал ТПУ, не выходя на улицу. Для этого нам потребовалось построить несколько дополнительных переходов», — добавил он.





МОСКОВСКИЙ УРБАНФОРУМ: ПРАКТИКИ ГИБКОГО УПРАВЛЕНИЯ МЕГАПОЛИСАМИ

16-17 октября в Москве в Центральном выставочном зале «Манеж» прошел Московский урбанистический форум-2015. Мероприятие проводится с 2011 года под эгидой Правительства Москвы и при личном участии мэра российской столицы Сергея Собянина. За годы проведения Он стал отправной точкой новых проектов и инициатив, направленных на всестороннее развитие мегаполиса, стимулирующих качественные изменения в нашей столице и распространяющих лучшие практики в стране и мире.

Форум этого года был сконцентрирован на московской повестке, его главной темой стала «Москва как динамичный мегаполис: практики гибкого управления». В ходе пленарных заседаний, экспертных сессий, презентаций кейсов и лучших проектов Москвы были обозначены вызовы, стоящие перед мегаполисом в условиях кризиса, состоялись дискуссии о практических и эффективных решениях для дальнейшего успешного развития российской столицы. По словам заместителя мэра Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства Марата Хуснуллина, с 2016 года формат мероприятия изменится: Московский урбанистический форум будет проходить раз в два года и чередоваться с Международным урбанистическим форумом, ближайший пройдет уже в следующем году с 28 июня по 2 июля.

Деловая программа Урбанфорума-2015 открылась пленарным заседанием «Опыт Москвы в глобальном контексте: цели и приоритеты», на котором мэр Москвы Сергей Собянин подытожил результаты пятилетней работы своей команды. По словам столичного градоначальника, за последние пять лет Москва успешно преодолела проблемы развития и стала городом, удобным для жителей и туристов.

— Московский урбанистический форум привлекает все больше внимания, и это не случайно. Мы находимся на площадке развития одной из самых больших агломераций мира, и от того, какие изменения происходят здесь, зависит в целом урбанистическая политика. Москва должна соответствовать современным трендам, которые происходят в мире. Сегод-





наш Форум посвящен обсуждению опыта Москвы в решении глобальных и локальных задач повышения качества городской среды. За пять лет мы проделали достаточно большую работу, — сказал Собянин.

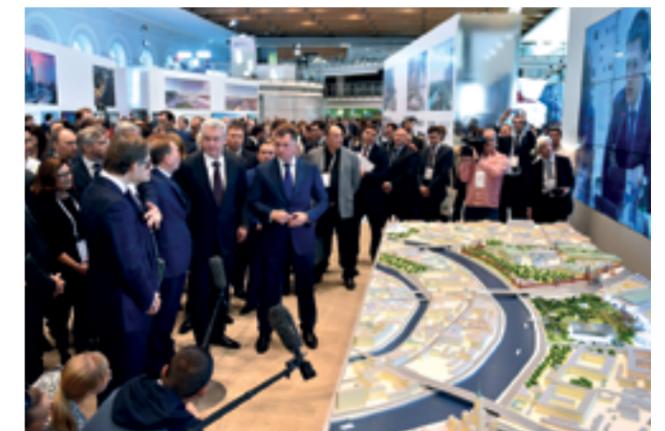
В ходе Форума участники пришли к выводу о том, что сегодня Москва формирует новую, полицентричную структуру и успешно решает накопившиеся за многие годы проблемы — такие, как перегруженный центр и неравномерное развитие. Заместитель мэра Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства Марат Хуснуллин назвал главным драйвером полицентричной модели города комплексное развитие транспортной инфраструктуры. «Развивая «новую Москву», осуществляя реновацию промышленных зон, обустривая территории в акватории Москвы-реки, город создает новые точки роста и объекты притяжения горожан. Это позволяет перераспределить транспортные потоки и преодолеть накопившиеся за годы проблемы перегруженности центра и неравномерного развития, а также сформировать новую — полицентричную — структуру, сделать Москву городом, удобным для жизни и работы», — подчеркнул он.

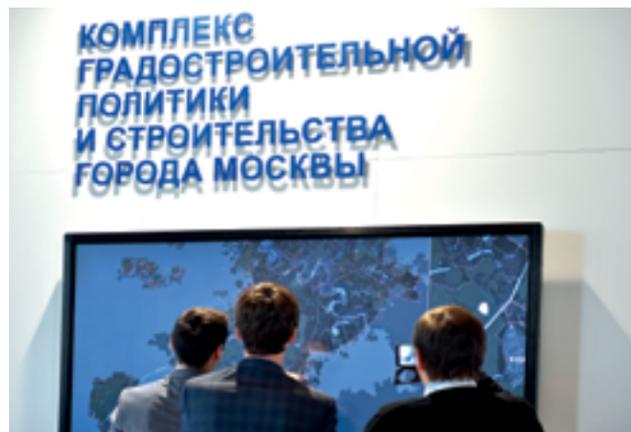
В рамках Форума была представлена масштабная экспозиция Правительства Москвы — интерактивная выставочная зона, рассказывающая как об уже реализованных проектах в области создания комфортной городской среды, так и о проектах, запланированных к реализации в ближайшие годы. Центральной экспозицией стала архитектурная модель Москвы-реки, которая продемонстрировала планы по обустройству набережных главной водной артерии столицы. Инсталляция была посвящена основным проектам, реали-

зуемым вблизи Москвы-реки, среди которых, например, Рублево-Архангельское, Западный порт, ЗИЛ, Зарядье, Нагатинская пойма, Коломенское, Тушино и другие.

Компания «Мосинжпроект», второй год подряд выступившая эксклюзивным партнером Московского урбанистического форума, представила экспозицию, отражающую основные направления своей деятельности: строительство метрополитена, дорожное строительство, проектирование и строительство ТПУ, строительство гражданских объектов и комплексное развитие территорий. На стенде компании прошли презентации ряда знаковых проектов. Специалисты «Мосинжпроекта» рассказали о ходе реализации программы строительства метрополитена, и в частности — о роли Третьего пересадочного контура в транспортной инфраструктуре Москвы. Кроме того, сотрудники компании представили детали программы проектирования и строительства транспортно-пересадочных узлов, раскрыли особенности проектов реконструкции стадиона «Лужники» и строительства парка «Зарядье».

Во второй день Форума в ЦВЗ «Манеж» состоялся фестиваль Московского урбанистического форума-2015. Ежегодный фестиваль служит открытой площадкой Форума для встреч, обсуждения и обмена мнениями экспертов, жителей столицы и городских активистов по актуальным вопросам урбанистики. В течение всего дня для гостей фестиваля работали полтора десятка выставочных пространств, более 10 воркшопов, четыре интерактивные инсталляции, состоялись серии лекций зарубежных экспертов, яркие дискуссии с участием ведущих урбанистов в формате Urban Talks и многое другое. ☺





ДОРОГИЕ КОЛЛЕГИ!

Сердечно поздравляю весь коллектив и ветеранов «Мосинжпроект» с Днем рождения компании!

На протяжении всей своей истории «Мосинжпроект» играет важную роль в жизни столицы России. Компанией запроектированы десятки тысяч километров инженерных сетей различного назначения, тысячи километров городских автомобильных дорог, сотни транспортных развязок и подземных пешеходных переходов, много других важных инженерных сооружений города. Среди них — сложнейшие станции и линии метро, транспортные развязки, тоннели и эстакады московских радиальных трасс, МКАД и Третьего транспортного кольца.

Созданная в 2011 году на базе проектного института инжиниринговая компания «Мосинжпроект» получила статус управляющей компании по строительству знаковых объектов столицы, в том числе, став оператором программы развития столичного метро. Специалисты «Мосинжпроект» заняты реализацией одной из важнейших городских программ по строительству транспортно-пересадочных узлов, инженерами компании подготовлены проекты реконструкции 12 вылетных магистралей столицы. В настоящее время «Мосинжпроект» занят, в том числе, реализацией таких важных для Москвы инфраструктурных проектов, как реконструкция главной арены Чемпионата мира по футболу-2018 — Большой спортивной арены «Лужники», здания «Геликон-оперы», строительство парка «Зарядье». И это — знак доверия города команде опытных и высококлассных специалистов компании, профессионалов своего дела.

Высочайшее качество работы холдинга обеспечивается постоянным совершенствованием системы управления, применением современных средств и методов проектирования, активным внедрением новейших технологий.

От всей души желаю всем сотрудникам и ветеранам АО «Мосинжпроект» крепкого здоровья, благополучия, новых творческих идей и интересных проектов, реализация которых позволит сделать Москву ещё более удобным, комфортным и современным городом!

М.Ш. Хуснуллин
Заместитель Мэра Москвы
в Правительстве Москвы
по вопросам градостроительной
политики и строительства

ДОРОГИЕ КОЛЛЕГИ!

В течение почти шести десятилетий коллектив нашей компании трудится на благо города, принимая непосредственное участие в развитии Москвы и формировании ее современного облика. На основе проектов наших специалистов в столице построены 25 тысяч километров инженерных сетей, более четырех тысяч километров улиц, проспектов и дорог, больше сотни развязок.

За последние пять лет в нашей компании произошли судьбоносные перемены: «Мосинжпроект» прошел процедуру акционирования, став одной из ведущих инжиниринговых компаний страны. Город отвел нам важнейшую роль в реализации программы развития транспортной инфраструктуры Москвы. Нам доверили исполнение крупнейшей за всю историю программы развития метрополитена, программы строительства семи десятков транспортно-пересадочных узлов. Кроме того, мы причастны к реконструкции ключевых развязок и магистралей города, строительству участков Северо-Западной и Северо-Восточной хорд. Несмотря на сложность задач и сжатые сроки, мы смогли показать достойный результат: уже сдано 11 станций метро, около 30 км новых линий, 5 электродепо, около 130 км дорог, 13, 5 тыс. погонных метров эстакад и тоннелей, более 20 проектов ТПУ уже утверждено на Градостроительно-земельной комиссии и по ряду проектов пройдены публичные слушания.

Кроме объектов транспортной инфраструктуры в портфеле наших заказов — знаковые гражданские проекты. Реконструкция стадиона «Лужники», который станет главной ареной Чемпионата мира по футболу-2018, идет опережающими темпами. Мы гордимся возможностью реализовать уникальный проект у стен Кремля — парк «Зарядье» станет новой визитной карточкой столицы. Среди важных проектов компании — завершение реконструкции и реставрации театра «Геликон-опера», который открыл новый театральный сезон в родном здании.

За прошедшие годы нам удалось достичь многого, но еще больше свершений нас ждет впереди. Нам доверяют важные проекты благодаря тому, что коллектив нашей компании всегда отличали высокий профессионализм и самоотдача, ответственность и целеустремленность. И мы должны мобилизовать все свои ресурсы и потенциал, чтобы достойно справиться с поставленными задачами.

Я желаю всем нам оправдать высокое доверие города и горожан и стать ведущей компанией в отрасли! Желаю всем сотрудникам творческого и профессионального роста, неиссякаемой энергии для реализации проектов, стабильности и благополучия!

К.Н. Матвеев
Генеральный директор АО «Мосинжпроект»

МОСИНЖПРОЕКТ

57 лет

МОСИНЖПРОЕКТ

57 лет

ПЯТЬ ЛЕТ НОВОЙ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ МОСКВЫ

Комплексный подход к формированию
современного и комфортного мегаполиса

Сергей Васильев

Сухие цифры говорят о том, что прошедшая пятилетка деятельности Комплекса градостроительной политики и строительства города Москвы, скорее всего, войдет в историю столицы как время решительного разворота в сторону современного, комплексного и комфортного развития города. В рассматриваемый период территория Москвы увеличилась в 2,5 раза, а годовой бюджет вырос на 300 млрд рублей, что почти на четверть превышает уровень предыдущих пяти лет.

— Осуществив переход к правильному планированию городского пространства, к комплексной застройке городских территорий, активизировав процесс создания новых точек роста и масштабного строительства транспортной инфраструктуры, мы открыли новые возможности для инвестиционно-строительного сообщества, — так прокомментировал реализацию новой градостроительной политики заместитель мэра Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства Марат

Хуснуллин на открытии очередного Московского урбанистического форума. — Время подтвердило правильность принятых решений — об этом свидетельствуют и динамика инвестиций в основной капитал, и динамика ввода недвижимости в Москве.

Напомним вкратце основные направления реализации обновленной стратегии развития города.

Прежде всего, это комплексное и активное развитие транспортной инфраструктуры, включая территории, прилегающие к новым и реконструированным транспортным объектам. Направление с самого начала считалось приоритетным, поскольку транспортная проблема Москвы безоговорочно признавалась наиболее острой и болезненной практически всеми экспертами, специалистами и самими жителями города. Всего несколько лет тому назад город буквально стоял на грани транспортного коллапса: высокий уровень автомобилизации (390 автомобилей на 1000 жителей против максимума в 380 автомобилей, предусмотренного Ген-



планом) при крайне низкой плотности улично-дорожной сети грозил практически полной остановкой движения.

Вторым направлением новой градостроительной политики, несомненно, стало присоединение и развитие новых территорий, которое можно с уверенностью назвать историческим решением. Проект «новая Москва» позволит оптимизировать движение, снизить нагрузку на городскую инфраструктуру и преломить критическую ситуацию, сложившуюся в связи с так называемой «маятниковой миграцией». В свете этого главной задачей Стройкомплекса Москвы является формирование на присоединенных территориях новых точек роста экономики и развития периферийных территорий.

Третьим, не менее важным, направлением стала реновация территорий промышленного и коммунального назначения, промзон, стагнирующих практически в центре города, создавая печально известный «ржавый пояс» Москвы. Сегодня эти территории активно вовлекаются в процесс создания комфортной городской среды, что коренным образом сказывается на облике Москвы.

Конечно, решение столь масштабных задач не было бы возможным без реорганизации самого Стройкомплекса, руководством которого принят комплекс организационных и административных решений, способствующих оптимизации процесса реализации градостроительной политики Правительства Москвы.

Прежде всего, это интенсивная работа по пересмотру и совершенствованию градостроительной документации, обновлению Генерального плана Москвы и Правил землепользования и застройки. На начальном этапе реализации новой градостроительной политики удалось в кратчайшие

сроки пересмотреть более тысячи существовавших ранее инвестиционных проектов по застройке городских территорий. Данные меры предпринимались в условиях тесного взаимодействия с бизнес-сообществом, которое по достоинству оценило преимущества новых принципов градостроительного развития Москвы. В итоге удалось осуществить постепенный и плавный переход от печально известной точечной застройки города к комплексному освоению его территорий. Строительство недвижимости в столице достигло высоких показателей: за 5 лет построено более 40 млн кв.м, что составляет 10% от существовавшего фонда в Москве.

К принципиально важным решениям с уверенностью можно отнести также оптимизацию административных процедур, связанных со строительством, и перевод всех государственных услуг по выдаче разрешительной документации на строительство в электронный вид.

Но «становым хребтом», фундаментом всех преобразований стало принятие масштабной программы развития транспортной инфраструктуры, доля которой достигает 70% в Адресной инвестиционной программе (АИП) Москвы, которая всесторонне определяет политику развития города на период до 2017 года. Заложенные в нее параметры создают необходимые условия как для будущего развития, так и для привлечения внебюджетных инвестиций. Объемы финансирования важнейших для Москвы проектов не только сохранены, но и увеличены по ряду направлений. Строительная политика, определяемая в АИП, предусматривает строительство и ввод в эксплуатацию сотен объектов, имеющих прямое влияние на экономику Москвы и увеличивающих ее валовый продукт.

Ставка на рельсовый транспорт

В чем же заключаются главные особенности развития транспортной инфраструктуры столицы и каких успехов добился строительный комплекс?

Стоит отметить самую масштабную в истории столицы программу развития метрополитена, на реализацию которой в АИП отводится 60% бюджета. Выполнение намеченных планов позволит увеличить протяженность московского метро в 1,5 раза по отношению к уровню 2010 года.

В дальнейшем речь идет о строительстве и сдаче в эксплуатацию к 2025 году 183 км новых линий, 83 станций и 15 электродепо. По прогнозам, это позволит вдвое сократить количество москвичей, не имеющих пока доступа к метро, а также существенно снизить среднее время поездки по городу.

Что удалось сделать на сегодняшний день? За пять лет в Москве построено 34 км новых линий и 18 станций, а также 6 депо. Это почти в полтора раза превышает результаты предыдущей пятилетки. Всего же объемы строительства подземки с 2010 года выросли в четыре раза, и сегодня оно по праву считается крупнейшим в мире по объемам и темпам. На сегодняшний день в проектировании и строительстве находится 64 км путей, 35 станций и 5 депо. Важнейшим проектом является строительство Третьего пересадочного контура (ТПК), который будет внедрен в существующую систему метрополитена. Новое

кольцо длиной в 61 км будет иметь 17 пересечений с радиальными ветками, 7 — с радиальными направлениями железной дороги и 2 — МКЖД. ТПК позволит значительно разгрузить пассажиропоток радиальных линий и даст развитие прилегающим к новым станциям метро территориям. С учетом интеграции метрополитена с обновленной Московской кольцевой железной дорогой (МКЖД) это автоматически выводит Москву в число мировых лидеров инфраструктурного строительства наряду с Китаем.

Что касается непосредственно включения МКЖД во внутригородские пассажирские перевозки, то работы по этому проекту близятся к завершению. На 54 км обновленной дороги в начале следующего, 2016 года, начнет функционировать 31 остановочный пункт, при этом 21 из них будет являться частью транспортно-пересадочных узлов (ТПУ). Проект МКЖД, бесспорно, является одним из самых масштабных, реализуемых Правительством Москвы. До 100 пар современных скоростных поездов будет курсировать по МКЖД к 2025 году, а пассажиропоток к тому времени достигнет уровня 300 млн человек в год.

Таким образом, у города появится дополнительное «кольцо» полноценного наземного легкого метро, связанного с сетью метрополитена и радиальными направлениями железных дорог, основными городскими автомобильными магистралями, в том числе строящимися Северо-Западной и Северо-Восточной хордами. В ходе строительства реализуется возможность пересадки на 11 линий метро и ТПК, а также 9 радиальных направлений РЖД. При этом городские территории площадью 10800 га, прилегающие к МКЖД, получают возможность для интеграции в процессы комплексного городского развития.



Речь, прежде всего, идет о депрессивных, заброшенных землях промышленных и коммунальных предприятий.

Интеграция всех видов городского транспорта и выстраивание новой городской транспортной логистики были бы невозможны без программы строительства транспортно-пересадочных узлов на станциях метро и на станциях железной дороги. Всего планируется ввести в эксплуатацию 169 капитальных ТПУ, строительством которых занимаются четыре оператора: ГУП «Московский метрополитен», АО «Мосинжпроект», ОАО «МКЖД» и «РВ-Метро».

Стоит особо отметить, что границы разработки 158 ТПУ утверждены в 2014 году, тогда же разработаны проекты планировки по 41 ТПУ и еще по 14 ТПУ были проведены публичные слушания.

Расширение дорожной сети

За пять лет подход к решению проблемы развития транспортной инфраструктуры изменился самым кардинальным образом. Москва больше не является мировым лидером

по пробкам, согласно рейтингу ведущего международного агентства TomTom. Этого результата удалось достичь во многом благодаря активному строительству и реконструкции дорог. Основные магистрали Москвы расширяются с учетом обязательного формирования выделенных полос для общественного транспорта. Идет масштабная замена устаревших «клеверных» дорожных развязок на современные транспортные развязки с направленными эстакадами-съездами, что существенно повышает скорость потока. Вместо дорогостоящих и бесперспективных решений по созданию новых транспортных колец формируются такие хордовые направления, как Северо-Западная и Северо-Восточная хорды, а также Южная рокада. Тем самым в традиционной кольцевой схеме дорожной инфраструктуры столицы, берущей свое начало в средневековье, на наших глазах реализуется прорывной проект, «открывающий» город. Кроме того, в Москве активно создаются дублеры наиболее загруженных транспортных магистралей — такие, как Северный и Южный дублеры Кутузовского проспекта. Связанность районов города усиливается за счет формирования поперечных дорожных направлений.

Всего за пять лет в Москве построено и введено в эксплуатацию свыше 400 км дорог, что в 2,5 раза превышает

результаты предыдущего пятилетнего периода. Также построено 112 искусственных сооружений и 139 пешеходных переходов. В рассматриваемый период времени протяженность городских дорог увеличилась более чем на 10% от уровня 2010 года. Число искусственных дорожных сооружений выросло более чем на 20%, а пешеходных переходов — более чем на 35%. Реконструкции подверглись восемь вылетных магистралей, создано более 150 км выделенных полос и 350 заездных карманов для обеспечения беспрепятственного движения общественного транспорта. Реконструировано также 14 транспортных развязок, восемь из которых расположены на пересечениях с МКАД.

Как общий результат работы в направлении улучшения транспортной ситуации в городе — по результатам исследования компании TomTom, Москва по показателю загруженности дорог с непопулярного 1-го места в этом рейтинге (которое она занимала в 2012-2013 гг.) ушла по итогам 2014 года на 4-ю позицию (после Стамбула, Мехико и Рио-де-Жанейро).

Развитие новых территорий

Что касается реализации проекта «Новая Москва», то стоит подчеркнуть, что на протяжении последних трех лет половина строящейся и вводимой недвижимости приходится на присоединенные территории, а также на промзоны внутри «старой» Москвы. Предполагается, что в течение ближайших 20 лет на территории «новой Москвы» появится более 1 млн рабочих мест и будут созданы условия для постоянного проживания 1,5 млн человек. Это один из крупнейших проектов подобного рода, требующий тщательного подхода к планированию и созданию особых точек роста, рассчитанных на перспективное развитие присоединенных в 2011 году территорий.

Для решения этой задачи активно формируется транспортный каркас Троицкого и Новомосковского административных округов (ТиНАО). Данные работы предусматривают как реконструкцию существующих магистралей, так и строительство новых. В ближайших планах — формирование поперечных дорожных связей и строительство дороги, соединяющей аэропорты Внуково, Остафьево, Домодедово. Особое внимание уделяется перспективному развитию московского метрополитена на территории «новой Москвы». Метро заходит на присоединенные территории (станции «Румянцево» и «Саларьево») в дальнейшем планируется строительство двух новых веток, включая линию, которая соединит Третий пересадочный контур метро с основными центрами развития ТиНАО. В частности, одна из линий направится в Коммунарку, где уже началось строительство крупного административно-делового центра. Общая же площадь застройки в этом районе превышает

4 млн кв.м недвижимости. Всего за два года, с 2012 по 2014 гг., на территории ТиНАО введено около 7 млн кв.м недвижимости, в том числе 15 детских садов, четыре школы, шесть поликлиник и один медицинский корпус. Среди реализованных проектов, относящихся к точкам роста, также можно назвать технопарк «Румянцево», агрологистический центр «Фуд Сити», офисный центр «Комсити» и бизнес-центр «K2».

•••

Тем временем на территории «старой» Москвы стартовал масштабный проект по реновации промзон, занимающих на сегодняшний день обширные территории площадью около 18000 га. По 22-м промышленно-коммунальным зонам уже утверждены 39 проектов планировки территории, при этом на площади 4000 га реорганизация будет проводиться без сохранения промышленной функции. Одним из наиболее ярких образцов реорганизации промышленно-коммунальной зоны уже сегодня можно считать реализуемый проект развития территории бывшего автозавода «ЗИЛ». Объем застройки составляет здесь почти 4,5 млн кв.м на площади около 377 га.

Почти половина всего вводимого в последние годы фонда недвижимости — это недвижимость на территориях развития (промзоны и «новая Москва»), что наглядно подтверждает реальный запуск процесса полицентрического развития города.

В результате реализации новой градостроительной политики в Москве обеспечен положительный тренд по строительству недвижимости и инвестициям в основной капитал. За 5 лет (по состоянию на 17.07.2015 г.) введено 36,6 млн кв.м недвижимости. С учетом остатка до конца года этот показатель составит 41,5 млн кв.м. (В 2006-2010 гг. введено в эксплуатацию 39,5 млн кв.м.)

К концу 2015 года планируется построить 17,5 млн кв.м жилья (в июле этот показатель составлял 14,7 млн). В рамках развития жилищного строительства в Москве в последние 5 лет на 90% выполнена программа переселения из ветхого жилого фонда. За это же время удалось решить проблемы более 6 тыс. обманутых дольщиков на всей территории города, включая присоединенные территории.

По темпам роста инвестиций в основной капитал, темпам роста строительства недвижимости Москва в последние годы вышла на лидирующие позиции, по масштабам транспортного строительства — на 3-е место после Гонконга и Пекина (результаты исследований 12 мировых мегаполисов PriceWaterhouseCoopers по итогам 2009-2013 гг.).

В актив столичного строительного комплекса, без сомнения, можно записать и работы по реализации проекта «Большой Сити», реконструкцию стадиона «Лужники», строительство парка «Зарядье» и парка развлечений в Нагатинской пойме, а также многие другие проекты, создающие новый облик Москвы — города, ориентированного на комфортное проживание и комплексное развитие. ☺



КРИЗИС — ВРЕМЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

Адресная инвестиционная программа Москвы гарантирует устойчивое развитие города

Максим Мартынов

Одним из наиболее знаковых событий уходящего года стало утверждение Адресной инвестиционной программы (АИП) на 2015-2018 годы, состоявшееся на заседании президиума Правительства Москвы 29 сентября 2015 года. Программа, формально представляющая собой перечень строек и объектов, финансируемых за счет городского бюджета, фактически является документом, фиксирующим основные принципы градостроительной политики российской столицы в условиях экономического кризиса. Еще одной особенностью данного документа стало расширение временных рамок его действия — Стройкомплекс Москвы впервые за последние годы выходит на горизонт планирования в пять лет.

— В данной программе у нас учтены переходящие, не введенные объекты 2015 года и учтены переходящие объекты проектируемого строительства 2019 года. То есть, по сути, мы сегодня утверждаем бюджетом трехлетнюю программу, а с учетом начала и старта — полноценную пятилетнюю программу, — прокомментировал утверждение АИП заместитель мэра столицы по вопросам градостроительной политики и строительства Марат Хуснуллин.

Еще одно обстоятельство, которое не может не обращать на себя внимания, это объемы финансирования АИП. На реализацию программы в 2015-2018 годах Правительство Москвы выделяет 1,54 трлн рублей. Из них в 2016 году планируется выделить 366 млрд рублей, в 2017 — 383 млрд, в 2018 — 405 млрд рублей. Таким образом, вопреки нестабильной экономической ситуации Правительство Москвы сохраняет финансирование улучшений в важнейших сферах жизни москвичей. Ведь приоритетными направлениями на ближайшие годы, согласно АИП, по-прежнему

остаются социальная сфера и дорожно-транспортная инфраструктура.

Адресная инвестиционная программа скорректирована в соответствии с антикризисными мерами Правительства Москвы, и в первую очередь к таковым относятся меры, направленные на поддержание высокого социального стандарта жизни, которого достойны жители города. Вопреки негативным ожиданиям ряда экспертов, городские власти продолжают работать над формированием комфортной городской среды. Прежде всего, об этом говорят приоритетные направления градостроительной политики, обозначенные в утвержденной программе. На ближайшие три года в центре ее внимания находятся дорожно-транспортная инфраструктура и социальная сфера.

Что касается транспортной инфраструктуры, то на этом направлении создан солидный задел, позволяющий существенно оптимизировать расходную часть бюджета без ущерба для сроков, качества и объемов работ.

— Основной приоритет мы делаем в сфере строительства метро и дорог, — отметил заместитель мэра Марат Хуснуллин. — На метро выделяется около 600 миллиардов рублей, на возведение дорог и дорожно-транспортных объектов — 400 миллиардов рублей. За прошедшие годы мы набрались компетенций. Сданные в предыдущий период более 30 километров линий метро позволили проектировщикам и строителям сплотиться, внедрить систему организации управления. Но самое главное, что все эти годы мы создавали заделы под будущие станции.

По словам заммэра, начиная с 2016 года в Москве будет ежегодно вводиться в строй порядка 20 километров новых линий подземки. Всего же по итогам реализации



Адресной инвестиционной программы в столице появится 54,3 километра линий метро, включая 26 новых станций и семь депо.

Чтобы коренным образом изменить транспортную ситуацию, городские власти также активно инвестируют в дорожную инфраструктуру. В период действия АИП в Москве планируется построить и ввести в эксплуатацию 326 км автомобильных дорог, 45 пешеходных переходов, 84 искусственных сооружения. Дорожное строительство поможет созданию центров притяжения на территории «новой Москвы». В частности, этому поспособствует реконструкция Киевского и Калужского шоссе, которые станут высокоскоростными магистралями столицы. По словам заместителя мэра Москвы, в рамках Адресной инвестиционной программы планируется строительство порядка 800 объектов.

Дальнейшее совершенствование транспортной инфраструктуры, по замыслу авторов программы, становится драйвером полицентрического развития Москвы.

— В следующем году мы запускаем пассажирское движение по Малому кольцу Московской железной дороги, где из городского бюджета финансируем строительство 6 путепроводов, — рассказал Хуснуллин. — Вместе с этим мы занимаемся реконструкцией радиальных направлений железной дороги. Также в рамках АИП планируем частично

построить и полностью запроектировать Третий пересадочный контур метро. Все это позволит перенести центры развития ближе к окраинам.

Социальная сфера традиционно является важнейшим приоритетом деятельности Правительства Москвы. За последние годы немало сделано для развития здравоохранения, образования, системы поддержки москвичей старшего поколения, инвалидов, многодетных семей и т.д. В ближайшие три года городской бюджет выделяет на социальную сферу 218 млрд рублей. На эти средства планируется построить и ввести в эксплуатацию 50 детских дошкольных образовательных учреждений на 11 370 мест, 48 школ с пристройками к школам на 21 910 мест, 22 поликлиники на 9 860 посещений в смену, 8 подстанций скорой помощи, а также 26 объектов культуры и культурного наследия и 2 млн 490 тыс. квадратных метров жилья.

Отдельного упоминания достойны запланированные в АИП расходы московского бюджета на реконструкцию и развитие спортивной инфраструктуры. Объемы финансирования строительства спортивных объектов в одобренной версии АИП более чем на треть превышают соответствующие расходы городского бюджета за предыдущий четырехлетний период. В первую очередь это, конечно же, связано с подготовкой к проведению 21-го Чемпионата мира по футболу, который пройдет в России в 2018 году.



В 2016-2018 годах на строительство новых спортивных объектов и реконструкцию существующих выделяется 29,9 млрд рублей. На эти средства будут построены 11 футбольных полей, 11 физкультурно-оздоровительных комплексов, а также 21 объект для проведения Чемпионата мира по футболу на территории ОК «Лужники», включая стадион и плавательный бассейн.

Характерно, что дополнительная поддержка спортивной инфраструктуры, а также образования и здравоохранения оказана уже в текущем, 2015 году. Для этого было проведено перераспределение части средств внутри Адресной инвестиционной программы. В итоге 200 млн рублей направлено на финансирование разработки генплана территории и благоустройства ОК «Лужники», 100 млн рублей выделено на поддержку одного из крупнейших вузов столицы — Московского государственного юридического университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА), которому предоставят грант в форме субсидии, еще 100 млн рублей направляется на развитие Фонда международного медицинского кластера на территории ИЦ «Сколково» и 41 млн рублей — на градостроительную политику и жилье для москвичей (36 млн рублей).

Отдельно стоит упомянуть последовательное применение мер по снижению административных барьеров в сфере строительства. На постоянной основе осуществляются

мероприятия по дополнительному сокращению сроков выдачи документов, ускорению и удешевлению процедур, направленных на обеспечение технологического присоединения объектов строительства, повышению позиции города в национальном рейтинге состояния инвестиционного климата в субъектах РФ.

Комментируя влияние кризиса на строительную отрасль, мэр Москвы Сергей Собянин не так давно заметил, что строительство — это лучшее «лекарство» от кризиса. Планомерная реализация АИП говорит о том, что городские власти решительно настроены на реализацию ключевых городских программ, связанных с развитием инфраструктуры и полицентричной структуры города. 22% средств городского бюджета в ближайшие три года направляются в строительство. По словам заммэра Марата Хуснуллина, утвержденную программу можно смело назвать «антикризисной» — властям удалось не просто сохранить объемы финансирования важнейших для города проектов, но и нарастить их. Закладываемые параметры АИП создают необходимые условия для будущего развития и для привлечения внебюджетных инвестиций. Ввод новых объектов имеет прямое влияние на экономику города и увеличивает валовой региональный продукт Москвы. Кроме того, благодаря этому сохраняется и формируется свыше 300 тысяч рабочих мест в строительной сфере и смежных отраслях. ☺

ТЕМА НОМЕРА «БОЛЬШАЯ МОСКВА»: НОВАТОРСКИЙ ПРОЕКТ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ УРБАНИСТИКИ

Три с половиной года назад произошло самое масштабное увеличение территории российской столицы за всю ее историю. Целью расширения границ Москвы является преодоление исторически сложившегося моноцентризма и повышение комфортности жизни в городе. В мировой практике проекты, подобные этому, рассчитаны на десятилетия, однако в случае с ТиНАО уже сейчас можно говорить о первых серьезных достижениях. В этом номере журнала «Инженерные сооружения» мы побеседовали о темпах реализации проекта с руководителем Департамента развития новых территорий Владимиром Жидкиным и ведущими отечественными и зарубежными экспертами, проанализировали перспективы урбанизации новых московских территорий и будущее «Большой Москвы».

ТИНАО: ИТОГИ ТРЕХ ЛЕТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Проект развития новых столичных территорий реализуют с использованием передового градостроительного опыта

Михаил Прокофьев





В ноябре этого года столичные власти утвердили территориальные схемы развития ТиНАО. «Эта территория будет одной из основных для привлечения инвестиций, строительства жилья для москвичей, создания новых рабочих мест», — отметил мэр Москвы Сергей Собянин. На новых территориях построят более 700 километров дорог, 118 километров линий скоростного трамвая и 52 километра метро. Население округов увеличится до 1,5 миллиона человек.

Документы разрабатывались с учетом более 30 тысяч предложений и замечаний москвичей, высказанных в ходе публичных слушаний. «Были проведены публичные слушания, на которых было высказано достаточно много различных замечаний, значительная часть которых учтена при разработке территориальной схемы», — уточнил мэр. Территориальные схемы утверждаются на первую очередь (до 2025 года) и расчетный срок (до 2035 года).

Основой развития ТиНАО станет полицентричная модель — создание жилых районов, сбалансированных по численности населения и количеству рабочих мест, с пешей доступностью социальных объектов. Среди важных направлений также опережающее развитие транспортной и инженерной инфраструктуры, снижение потребности в маятниковой трудовой миграции и благоустройство природных территорий. В частности, предусмотрена максимальная урбанизация зон, прилегающих к МКАД, с постепенным сокращением плотности застройки по мере удаления от старых границ города.

На грани транспортного коллапса

Летом 2015 года исполнилось три года с того момента, когда территория Москвы увеличилась в 2,5 раза за счет присоединения новых территорий. В значительной мере это событие стало ответом на проблемы градостроительного развития российской столицы, которые к началу второго десятилетия XXI века приобрели особенно острый характер. Грубые просчеты в городском планировании привели к колоссальному дисбалансу расселения и мест приложения труда. В свою очередь следствием сложившегося положения стали серьезные транспортные проблемы — к 2010 году отечественные и зарубежные эксперты были единодушны во мнении о том, что через два-три года московские улицы окончательно «встанут» и город с устаревшей транспортной схемой «закроется» изнутри. Эти мрачные прогнозы относились не только к наземному транспорту, но и к московскому метро, которому также грозил скорый коллапс.

Чтобы дать объективную оценку как самому проекту «Новая Москва», так и процессу его развития, стоит бросить ретроспективный взгляд в недавнее прошлое и вспомнить — с какими именно сложностями столкнулась российская столица накануне принятия исторического решения о присоединении новых территорий.

Итак, к 2011 году половина рабочих мест в Москве была сосредоточена в центре города — 49% в пределах Третьего транспортного кольца (ТТК). При этом основная масса населения сосредоточилась на периферии — 92% московских работников проживали между ТТК и Московской кольцевой дорогой (МКАД). Более одного миллиона жителей Московской области работали в Москве. Такое неравномерное распределение трудовых ресурсов создавало колоссальные транспортные потоки в часы пик как на въезде в город, так и на выезде из него. Транспортная инфраструктура Москвы в частности и Московского региона в целом испытывала критическую перегрузку. Данные исследований, проведенных в 2011 году, неутешительны: каждый пятый горожанин тратил на дорогу более трех часов в день, половина московских автомобилистов проводили в пути более часа, а перегрузка общественного транспорта достигала показателя в 30%.

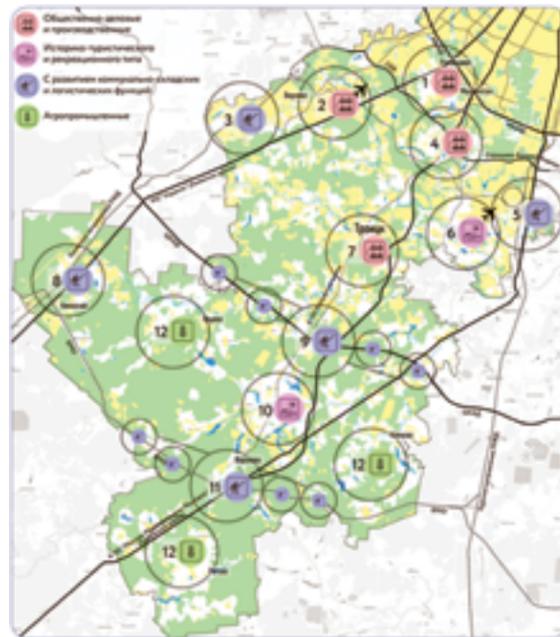
При этом стабильно увеличивающийся уровень доходов москвичей привел к беспрецедентному для города росту автомобилизации в городе и в регионе в целом, который превышал уровень, запланированный на перспективу Генеральным планом Москвы, — 380 автомобилей на тысячу человек. (Для сравнения: в Париже этот показатель составляет 263, в Лондоне — 331, в Токио — 300, в Пекине — 280 автомобилей на тысячу человек.) При таком высоком уровне автомобилизации обеспеченность улич-

но-дорожной сетью в Москве по состоянию на 2011 год была в два-три раза ниже, чем в других мегаполисах мира — 0,3 машины на тысячу человек. В Берлине этот показатель составляет 1,5, в Париже — 1,4, а в Лондоне — 1,2 машины на тысячу человек.

Похожая картина складывается и в сфере городского общественного транспорта. Москва в 2011 году имела один из самых высоких показателей средней продолжительности времени в пути пассажиров общественного транспорта — 66 минут. Основной вид общественного транспорта — метрополитен — работал в условиях значительной перегрузки (41% линий метро — вся срединная часть сети метрополитена — были перегружены на 30%; наполнение вагонов метро в часы пик составляло до 6,4 чел./кв.м при нормативе 4,5 чел./кв.м). Обладая самым напряженным в мире пассажиропотоком, по протяженности метро Москвы существенно меньше, чем метро Лондона, Пекина, Нью-Йорка и Мадрида (при сопоставимой численности населения).

Следствием сложившегося в транспортной отрасли положения стало нарастающее обострение проблем экологии, комфортности проживания и трудовой деятельности, проблемы инвестиционной привлекательности. Тем временем именно вопрос инвестиций приобрел решающее для города значение. Планы по вводу недвижимости к 2012 году были уже наполовину выполнены (при перспективном планировании их достижения к 2020 году), а развитие транспортной





1. Административно-деловой и производственный центр Мосрентген-Румянцево
2. Аэрокластер Внуково
3. Логистический центр Марушкино
4. Административно-деловой центр Коммунарка
5. Производственно-деловой центр Щербинка
6. Рекреационный центр Остафьево
7. Научно-исследовательский центр Троицк
8. Логистическая зона Бекасово
9. Логистическая зона ЦКАД
10. Рекреационная зона Вороново
11. Логистическая зона Большая Московская окружная железная дорога
12. Агропромышленный кластер

Другие точки роста на новых территориях Москвы:
 - Инновационный центр Сколково
 - Международный финансовый центр Рублево-Архангелское

Источник: Департамент развития новых территорий города Москвы

инфраструктуры не соответствовало ни планируемым показателям, ни сложившейся застройке и ее плотности. Половина жилищного фонда Москвы (более 100 млн кв.м) требовала капитального ремонта, при этом 15% домов имели износ более 45%. Принятая Правительством Москвы программа по реконструкции кварталов ветхого жилья первого периода индустриального домостроения («пятиэтажки») во многом опирается на механизм инвестиционных контрактов и, следовательно, зависит от экономической ситуации на рынке и экономики инвесторов, которые в угоду прибыли не обеспечивают выполнение обязательств по социальной инфраструктуре. Город испытывал дефицит детских садов, школ, поликлиник, объектов физкультуры и спорта. Одним из наиболее ярких индикаторов того, что градостроительная политика зашла в тупик, являлся тот факт, что только в период с 2002 по 2007 гг. в Москве было снесено около 1000 исторических зданий, из которых около 200 либо имели статус объекта культурного наследия, либо ожидали получения этого статуса (по данным Московского общества охраны архитектурного наследия (MAPS), ответвление SAVE Europe's Heritage — организации, наблюдающей за памятниками культуры (Лондон)).

Последствия экономического кризиса 2008-2009 гг., а также изменения в федеральном законодательстве (предоставление земельных участков для целей строительства стало осуществляться только через торги) сделали невозможным дальнейшую реализацию принятого в Москве инструмента взаимодействия с инвесторами — инвестиционных контрактов, перечеркнули многие инвестиционные намерения, а в ряде случаев привели к возникновению проблемы обманутых дольщиков. В 2011 году становится

очевидным, что утвержденный в 2010 году Генеральный план Москвы перестал быть актуальным.

Полицентризм и новые территории

Для выхода из сложившегося критического положения Правительство Москвы в 2011 году кардинально поменяло подходы к дальнейшему градостроительному развитию и сформулировало новые приоритеты развития, незамедлительно приступив к их реализации. Главной целью новой градостроительной политики стало превращение Москвы в город, комфортный как для москвичей, так и для гостей столицы, в современный, инвестиционно привлекательный мегаполис.

Одним из главных направлений новой градостроительной политики стал вектор полицентрического развития Москвы. В его рамках принимаются решения, позволяющие формировать новые рабочие места на периферии городской территории. С началом реализации проекта «Новая Москва» потенциал этого решения существенно расширился: на новых территориях запланировано строительство 100 млн кв. м новой недвижимости в рамках сбалансированной комплексной застройки. Здесь также предполагается создание одного миллиона рабочих мест на 1,5 млн проживающего населения, что позволит существенно разгрузить транспортные магистрали Москвы за счет частичной ликвидации ежедневных трудовых миграций в данном направлении.

В рамках развития транспортной инфраструктуры «новой Москвы» за этот короткий срок уже реконструированы три автодороги общей протяженностью 12,6 км с созданием полноценной возможности движения общественного транспорта по выделенной полосе. «Мы уже до 2018 года построим полноценную транспортную ось, на которую будет нанизана вся «новая Москва», как МКАД, и наши взлетные магистрали», — пояснил заместитель мэра по вопросам градостроительной политики и строительства Марат Хуснуллин. До конца 2018 года к вводу планируется 12 автомобильных дорог общей протяженностью 122,4 км. Эти дороги обеспечат связи между районами «новой Москвы», благодаря им снизится коэффициент транспортной нагрузки, улучшится транспортная доступность для жителей. Ведется строительство и реконструкция основной магистрали — Калужского шоссе, проектирование и подготовка территории для строительства первого участка Центральной кольцевой автодороги, в ближайшем будущем на новую территорию приходит метро.

Транспортный и инженерный каркасы, разработанные в рамках территориальных схем, предусматривают резервирование территорий для устойчивого формирования улично-дорожной сети и строительства объектов инженерной инфраструктуры присоединенных территорий. Особое внимание уделяется развитию Московской железной дороги и принципиально новому для ТиНАО виду транспорта — метрополитену. В части развития метро предусмотрены:

- продление Сокольнической линии от станции «Юго-Западная» до станции «Саларьево» (6,5 км, 3 станции — «Тропарево», «Румянцево» и «Саларьево» (на последней будет сформирован крупный транспортно-пересадочный узел));

- продление Калининско-Солнцевской линии от станции «Раменки» в районы Солнцево и Ново-Переделкино (14,2 км и 7 станций: «Мичуринский проспект», «Озерная» («Очаково»), «Терешково» («Говорово»), «Солнцево», «Боровское шоссе», «Новопеределкино», «Рассказовка»);
- участок линии от проектируемого Третьего пересадочного контура в район Коммунарка, где будет сформирована комплексная застройка, включающая административно-деловой центр (административно-деловой и образовательный кластеры) и жилую застройку. Трассировкой предполагается строительство семи станций, длина линии составит приблизительно 15 км.

Почти у каждой станции метро в «новой Москве» организуют транспортно-пересадочные узлы, которые позволят не только с комфортом пересесть с одного транспорта на другой, но удовлетворить насущные социально-бытовые нужды — «начинка» ТПУ будет определяться с учетом нужд горожан. У станции метро «Саларьево» проектируется один из крупнейших транспортно-пересадочных узлов «новой Москвы», на его территории смогут размещаться до 8 тысяч автомобилей.

Комплексные решения для комфортной жизни

«Визитной карточкой» новых московских территорий являются активно формирующиеся точки роста и экономического развития, расположенные около существующих





населенных пунктов и транспортных магистралей. Это бизнес-парк «Румянцево», поселки Мосрентген, Коммунарка, Внуково, Киевский, Щапово, Рогово, а также деревни Рязаново и Ярцево, город Троицк, села Вороново и Кленово. Крупными центрами приложения труда на территории ТиНАО будут существующие, строящиеся и перспективные деловые объекты: индустриальный парк «Индиго», агрокластер «ФУД СИТИ», офисный центр «Комсити», бизнес-парк «К2», административно-деловой центр в Коммунарке, университетский кампус МИСиС, филиал Российской государственной библиотеки и международный медицинский кластер на территории ИЦ «Сколково».

В качестве примера можно привести одну из самых перспективных точек роста, каковой, безусловно, является Административно-деловой центр (АДЦ) вблизи поселка Коммунарка. Здесь предусмотрено строительство учебно-образовательного комплекса НИУ МИСиС, филиала Российской государственной библиотеки, префектуры Троицкого и Новомосковского административных округов города Москвы со зданиями для муниципальных служб, объектов административно-делового и общественного назначения. Общая площадь недвижимости реализуемого проекта составляет 4,030 млн кв. м. Реализация данного проекта предполагает создание не менее 85 тыс. рабочих мест.

Другой, развивающейся не менее динамично, точкой роста является Румянцево, где в 2014 году в эксплуатацию введена первая очередь бизнес-комплекса «Комсити».

Этот офисный парк (инвестор — чешская компания PPF Real Estate) станет базой для ОАО «Ростелеком» и уже на первом этапе позволит создать здесь около 10 тысяч рабочих мест.

Создание рабочих мест вблизи жилья является одним из приоритетов новой градостроительной политики Правительства Москвы на присоединенных территориях. За три года было создано 80,5 тыс. рабочих мест. До 2035 года планируется создать не менее миллиона рабочих мест.

Стоит особо отметить, что помимо создания точек роста и сопутствующих им рабочих мест немалое внимание уделяется и вопросам жилищного строительства. За три года на территории ТиНАО введено в эксплуатацию 7 млн кв.м недвижимости, в том числе жилой — 4 млн 250 тыс. кв.м. Строго соблюдается неременное требование Правительства Москвы: возведение жилья на новых территориях сопровождается созданием социальной инфраструктуры. В течение трех лет на присоединенных территориях активно велось строительство социальных объектов. Уже построено:

- 17 детских садов (на 3335 мест);
- 7 общеобразовательных школ (на 4874 учащихся);
- 6 поликлиник (включая модульные);
- 2 медицинских корпуса.

Застройка новомосковских территорий ведется с соблюдением современных градостроительных принципов квартальности, сомасштабной человеку городской среды, разнообразия архитектурных решений, компактности, ориентации на пешую доступность объектов социальной

и транспортной инфраструктуры. Большое внимание уделяется сохранению имеющихся 184 объектов культурного наследия, а также сохранению и благоустройству зеленых территорий. В ТиНАО уже построены три парковые зоны: «Красная Пахра» в поселении Краснопахорское, «Сосны» в поселении Новоедоровское и «Ручеек» в поселении Марушкинское. Кроме того на сегодняшний день сформирован предварительный перечень из 89 парков (с учетом предложений жителей, инвесторов, компаний) с целью включения в территориальные схемы ТиНАО. Так, в 2016-2018 годах к реализации планируется две парковые зоны за счет инвесторов: ООО «Красный Октябрь» по адресу: пос. Внуковское, д. Рассказовка; ОАО «Авгур Эстейт» в рамках проекта «А101».

•••

По словам заместителя мэра Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства Марата Хуснуллина, Генеральный план и Правила землепользования и застройки (ПЗЗ) новых территорий столичные власти утвердят до 1 июля 2016 года. «Мы в начале следующего года представим жителям на обсуждение уже конкретный Генеральный план, ПЗЗ и даже большую часть проектов планировок», — заявил он.

До 2025 года предстоит большая работа: планируется построить и реконструировать объекты площадью 55,9 млн кв.м. Среди них 30,4 млн кв.м жилой застройки, 16,4 млн кв.м деловой и 9,1 млн кв.м промышленных зданий.

К улично-дорожной сети ТиНАО добавляется 703 км линий, в частности, протяженность магистралей увеличится на 700 км (с 611 до 1311 км), улиц общегородского значения — на 281 км (с 130 до 411 км), а улиц районного значения — на 419 км (с 481 до 900 км). В качестве инфраструктурной основы стратегическим станет рельсовый транспорт.

Речь идет о 45 километрах новых линий метро и Курском и Киевском направлениях железной дороги. «То есть поперечные связи — через дороги, автобусы, трамваи, а основной въезд и выезд в Москву, конечно, будут осуществляться через железную дорогу и метро», — подчеркнул Марат Хуснуллин.

В целом реализация территориальных схем развития до 2035 года позволит создать в ТиНАО современные, сбалансированные, комфортные и экологически чистые районы для проживания 1,5 млн москвичей, а также несколько крупных центров деловой активности и инноваций с числом работающих более одного миллиона человек. ☺



ПОЛИЦЕНТРИЗМ — МОДЕЛЬ БУДУЩЕГО

Более трех лет прошло с тех пор, как в столице появились два новых округа, которые горожане часто называют «новой Москвой». Попавшие в орбиту города территории развиваются в соответствии с полицентрической градостроительной концепцией — в существующих населенных пунктах формируются новые центры притяжения, создаются рекреационные территории, жилищная, социальная, образовательная, транспортная инфраструктура. Так достигается главная цель расширения Москвы — смещение центра притяжения из исторической части города, создание современной агломерации с равномерным распределением деловой активности. Журнал «Инженерные сооружения» побеседовал с руководителем Департамента развития новых территорий города Москвы Владимиром Жидкиным о настоящем и ближайшем будущем Троицкого и Новомосковского административных округов (ТиНАО).

Ольга Шляхтина

› **Владимир Федорович, чем объяснить феномен стремительного развития «новой Москвы», стабильно растущий спрос на жилье? Может, это отражение перемен, произошедших в жизни людей, которые живут в ТиНАО?**

Еще несколько лет назад вряд ли кто мог даже представить масштабы, суть и качество перемен, произошедших в Московском регионе за это время. 1 июля 2012 года границы Москвы увеличились за счет присоединения 148 тысяч га на юго-западе Подмосковья. К столице отошли два городских округа — Троицк и Щербинка, 19 городских и сельских поселений в Подольском, Ленинском и Наро-Фоминском районах и часть территории Одинцовского и Красногорского районов Подмосковья. В результате расширения границ площадь Москвы увеличилась примерно в 2,4 раза. Не назвал бы феноменом столь стремительное развитие, но факты говорят о том, что качественное преобразование новых территорий Москвы происходит буквально на глазах.

«Новая Москва» — грандиозный проект, не имеющий аналогов в истории России. Именно поэтому он чрезвычайно интересен с градостроительной точки зрения. У нас есть реальный и уникальный шанс построить город, смотрящий в будущее, удобный для людей всех возрастов и профессий.

Основные факторы, которые послужили причиной увеличения территории города, — это центростремительное развитие Москвы, сложная транспортная ситуация и постоянно растущая численность населения. Присоединение территорий позволит реализовать новую градостроительную политику, направленную на полицентрическое развитие города. По замыслу, на новых территориях будет проживать около 1,5 миллиона человек. «Новая Москва» будет иметь 12 центров деловой активности, в которых планируется создать около миллиона рабочих мест. Что, в конечном счете, поможет в решении

транспортных проблем столицы и обеспечит стабильное экономическое развитие огромного мегаполиса на многие годы вперед.

› **Как вы оцениваете социально-экономическое развитие «новой Москвы»?**

Хочу отметить еще один важнейший аспект развития новых территорий — социально-экономический. «Новая Москва» не станет еще одним спальным районом столицы. Изначально ставилась задача наряду с жилищным строительством создать полноценную территорию с развитой дорожно-транспортной, инженерной, социальной инфраструктурой, парковыми зонами.

Намеченные планы выполняются в полной мере. За три года население Троицкого и Новомосковского округов выросло более чем на 30%. Число рабочих мест увеличилось вдвое. Строим и развиваем территории в соответствии с планами, а темпы, несмотря на экономические трудности, даже наращиваем.

В «новой Москве» активно ведется жилищное строительство. Посмотрим на динамику процесса. В 2012 году было сдано 425,1 тыс. кв.м жилья, в 2013 — 1 млн 211 тыс., в 2014 — 1,5 млн кв.м. Свыше 7 млн кв.м недвижимости введено на новых территориях столицы с момента их присоединения к Москве.

Нами также неуклонно выполняется требование мэра Москвы Сергея Собянина не допускать отставания в возведении объектов социального назначения. За 2012-2015 годы в ходе комплексной застройки территорий в «новой Москве» построено шесть школ на 3 774 учащихся, проектируется и строится еще 11 образовательных учреждений. Также появились и новые детские сады: за этот период было возведено 15 ДОУ на 2 915 мест, в стадии разработки — еще 24 детских сада на 6 205 мест. В новых микрорайонах проблема обеспечения местами в детских садах решена полностью. В 2015 году





уже сдано в эксплуатацию три школы, и еще три введем до конца года. За три года построено всего шесть школ. Видна положительная динамика. Школы общей численностью 3300 учеников появятся в поселениях Внуковское, Московский и Первомайское. Замечу, что в большинстве своем школы и детские сады построены инвесторами.

К несомненным преимуществам при выборе людьми «новой Москвы», наверное, можно отнести и пресловутую московскую прописку, и новые для них социальные стандарты обеспечения местами в детских садах, школах, медицинскими услугами. Уже больше двух лет программа столичного правительства «Социальная поддержка жителей города Москвы на 2012-2016 годы» распространяется на жителей ТиНАО. В первую очередь программа направлена на помощь пожилым людям — пенсионерам, ветеранам Великой Отечественной войны и боевых действий. Пенсионеры получают надбавку к пенсиям до московского уровня, в среднем по округам это 4789,2 рубля. Впрочем, в большинстве своем жители «новой Москвы» — молодые люди. Не ослабляем свое внимание к созданию рабочих мест. Тот факт, что новоселы, приобретая жилье в «новой Москве», имеют возможность трудоустроиться неподалеку, не может не радовать. Обратимся к статистике: за неполный 2012 год на присоединенных территориях создано 8 тысяч рабочих мест, в 2013 — 27 тысяч, в 2014 — 33 тысячи, а с начала 2015 года уже создано 12,5 тысячи рабочих мест. До конца нынешнего года этот показатель увеличится еще на 17,5 тысячи. Эти данные, бесспорно, характеризуют устойчивый рост социально-экономических показателей ТиНАО.

Все это в совокупности, включая уникально благоприятную экологическую обстановку, и определяет выбор людей. Немаловажный фактор — привлекательные цены на жилье в «новой Москве», в том числе — на малоэтажное. Этим и определяется спрос.

› Три года назад некоторые специалисты и аналитики скептически оценивали намерения столичных властей превратить «новую Москву» в этакий локомотив развития. Что показало время?

Нынешняя ситуация успешного развития новых территорий только подтверждает правильность обозначенных руководством страны и города приоритетов. Имеется в виду курс на комплексное, полицентрическое развитие ТиНАО. Реализация основных принципов развития территории заложена в основу формирования 12 точек роста. Наиболее активно и динамично развиваются три центра экономической активности — Мосрентген, Коммунарка и Румянцево, где наряду с жилищным строительством имеется актив для перспективного развития социальной, транспортной и деловой инфраструктуры. Предполагается, что данные центры будут являться локомотивом социально-экономического развития присоединенных территорий.

Формирование центров социально-экономического роста является приоритетным, это позволяет создавать реальные рабочие места, сокращает трудовую миграцию как для жителей «новой Москвы», так для спальных районов «старой Москвы». Список лидеров по количеству рабочих мест к 2035 году будет выглядеть примерно так: Коммунарка — около 200 тысяч рабочих мест, Внуково — порядка 180 тысяч, Румянцево — около 150 тысяч. За последние три года количество жителей здесь увеличилось на треть, но при этом количество рабочих мест удвоилось. Прирост коммерческой недвижимости в «новой Москве» на 25% опережает жилье. Это очень хороший показатель. Два последних выдающихся объекта — «Комсити» плюс огромный «К2» — это два офисных центра на 16 тысяч рабочих мест, которые уже построены и сданы.

Офисный парк Comcity расположен на первой линии Киевского шоссе рядом с МКАД и в 350 метрах от станции метро «Румянцево». Первая фаза строительства Comcity — ввод в эксплуатацию 107,5 тысячи квадратных метров недвижимости. Всего же общая площадь Comcity планируется в объеме свыше 707 тысяч квадратных метров. Офисный парк строится как «город в городе» и включает в себя офисные помещения класса «А» на 436 тысяч квадратных метров, торговую галерею, 45 гектаров благоустроенной территории, зоны отдыха, фитнес-центр, детский сад и медицинский центр.

Бизнес-квартал площадью более 110 гектаров будет построен недалеко от деревни Мешково поселения Московский. Проект предусматривает возведение общественно-деловых объектов, коммунально-складских и административных зданий. По предварительным оценкам, в новом бизнес-квартале будет создано порядка 25 тысяч рабочих мест.

В этом году уже введено в строй 40 тысяч кв.м площадей в комплексе «К2». Это первый международный бизнес-парк класса «А» на территории «новой Москвы». Кроме того, до конца года должно быть завершено строительство нескольких корпусов индустриального парка «Индиго-парк», который строит группа компаний «Масштаб», и вторая очередь агропродовольственного кластера «Фуд-Сити».

› Как вы оцениваете динамику роста количества рабочих мест? Какие специальности в «новой Москве» будут наиболее востребованными?

Если говорить о многофункциональных комплексах, где одновременно могут располагаться и офисные площади, и торговля, и объекты соцкультбыта, и гостиницы, то они возводятся инвесторами, как правило, в составе жилых комплексов. В этом году такой комплекс площадью свыше 100 тысяч кв.м, должна ввести в строй компания «Язовская слобода» рядом со своим микрорайоном «Новое Бутово». Потенциально такой масштаб строительства нежилой не-



движимости в ТиНАО в 2015 году должен дать прибавку количества новых рабочих мест примерно в 30 тысяч.

Нужно отметить, что создаваемые в «новой Москве» новые рабочие места предполагают привлечение специалистов самого широкого спектра специальностей. Приобретая жилье, люди имеют возможность трудоустроиться недалеко от дома, отправить детей в школу или детсад, что не может не радовать. Что касается распределения рабочих мест по специальности, то планируется, что почти 20% от миллиона новых вакансий — это будет работа в сфере торговли и услуг населению. По 130 тысяч мест придется на производство, бухгалтерию, аудит, юриспруденцию, рекламу и т.д.; 70 тысяч человек смогут занять вакансии в сфере науки и исследований; на досуг (гостиницы, рестораны и т.д.) придется менее 50 тысяч вакансий. Несомненно, при создании развитой инфраструктуры появляется необходимость и в дополнительных рабочих местах. За три года в «новой Москве» создано 80,5 тысячи новых рабочих мест. А к концу 2035 года их будет миллион.

› А не уйдут ли из «новой Москвы» инвесторы в связи с санкциями и другими неблагоприятными обстоятельствами?

Убежден, что строительство жилья продолжится, даже несмотря на сложную экономическую ситуацию в стране. Мы дорожим нашими партнерами, в том числе иностранными инвесторами. Кстати, они проявляют и обязательность, и приверженность долгосрочным планам. Например, французские инвесторы заинтересованы в развитии бизнес-парка в ТиНАО и планируют вложить 100 миллиардов рублей в строительство бизнес-парка на территории Троицкого и Новомосковского округов. Проект предусматривает создание международного бизнес-центра IPEC (International Technology Trading and Exhibition Center), где можно будет проводить выставки образцов товаров, создать гостиничную и жилую инфраструктуру, возможность для транспортно-логистического и юридического обслуживания.

Планируется построить объекты недвижимости общей площадью около 3 миллионов квадратных метров, благодаря чему появится 50 тысяч новых рабочих мест. Реализация всего проекта займет до семи лет. Согласно утвержденным проектам, к 2035 году население ТиНАО достигнет 1,5 миллиона человек, здесь будет создан 1 миллион рабочих мест, построено 600 километров дорог и 40 километров линий метро. Представляете, мы — свидетели и участники создания еще одного города-миллионника!

› Насколько возможно участие самих жителей ТиНАО в формировании облика своих поселений, их благоустройства, транспортного обеспечения и т.д.?

Это не только возможно, это обязательно. Во время проведения в марте публичных слушаний по Территориальным схемам развития ТиНАО было высказано более 30 тысяч замечаний и предложений, почти половина из которых касались дорог. Люди просили найти новую трассировку, чтобы дороги не проходили в непосредственной близости от дачных поселков и населенных пунктов. Многие предложения касались вопросов благоустройства поселений, городов, организации транспортного обслуживания. Почти все эти просьбы были удовлетворены и после внесения требуемых корректировок будут приняты уже на городском уровне. По-другому и быть не может, ведь мы строим «новую Москву» для людей, для их комфортной жизни, воспитания детей, организации качественного медицинского обслуживания, отдыха наших сограждан.

› Владимир Федорович, развитие «новой Москвы» невозможно без создания современной дорожно-транспортной, энергетической, инженерной инфраструктуры. Каковы достижения, а главное — перспективы?

До момента присоединения на данных территориях существовали какие-то локальные системы инженерного обеспечения, в тех же садовых некоммерческих товариществах (СНТ), — разные по назначению, объемам, решениям, проектам. В общем-то, это были небольшие объекты, а мы же ведем речь о серьезном подходе. Необходимо внедрение единых стандартов. Для проведения проектных и строительных работ по обеспечению сельских населенных пунктов и садовых объединений москвичей на территории ТиНАО, а также Московской и сопредельных областей власти Москвы в течение 2014-2017 годов из городского бюджета выделяют 700 миллионов рублей. Благодаря этому электричество будет подведено к 128 СНТ, в которых дачные участки имеют более 36 тысяч жителей Москвы. В ближайшие годы планируется построить почти 190 км линий электропередачи.

Возьмем вопрос с водоснабжением новых территорий. За последние годы ситуация претерпела серьезные изменения. Во-первых, и это главное, у данной системы появился «настоящий надежный хозяин» в лице «Мосводоканала». А ведь данное хозяйство на присоединенных территориях — не малое, насчитывает 48 водозаборных узлов и около 500 километров водопроводной сети. Сотрудниками «Мосводоканала» организован полный учет источников водоснабжения, приняты незамедлительные меры по приведению их в пригодное состояние с организацией эксплуатационного режима. Во-вторых, АО «Мосводоканал» в рамках собственной инвестиционной программы приступил к плановому обслуживанию и ре-

монту капитальных сооружений системы водоснабжения. Так, по имеющейся в департаменте информации, только за последнее время проведен ремонт с заменой изношенного оборудования на 13 водозаборных узлах, переложено более 3 км водопроводной сети.

Важный вопрос — поддержание надлежащего санитарного состояния территорий. 49 водозаборных узлов уже приведены в порядок. Также мы уверены в надежности защиты населения от пожаров: порядка 40 единиц техники обслуживают территорию. В «новой Москве» созданы специальные подразделения, занимающиеся уборкой территории. Вопросы экологии, в частности — тема создания зеленых зон на присоединенных территориях, находятся на постоянном контроле мэра Москвы Сергея Собянина. Половину территории ТиНАО занимают леса — это бесценное богатство. За три года по просьбам горожан здесь было организовано четыре крупных парка. По убеждению мэра, работы по созданию парков в шаговой доступности обязательно должны быть продолжены. Ведь в новых районах ежедневно появляются на свет десятки детей!

› Как развивается дорожно-транспортная сеть ТиНАО, увидим ли мы здесь новые виды транспорта, метро?

Дорожно-транспортная сеть, создаваемая на новых территориях, полностью обеспечит нужды жителей «новой Москвы». За три года здесь построены три автомобильные дороги общей протяженностью 12,6 км. Началась активная фаза реконструкции Калужского шоссе. До 2018 года на новых территориях Москвы планируется реконструировать и построить 12 автомобильных дорог общей протяженностью 122,4 км. А в плановых показателях до 2035 года цифры еще более впечатляющие: реконструкция 381,7 км дорог и строительство 476,8 км улично-дорожной сети.

Готовятся к сдаче две первые станции метро на новых территориях — «Румянцево» и «Саларьево» (Сокольническая линия). Протяженность этого участка — 6,5 км. Суммарная загрузка станции «Саларьево» составит около 24 тысяч человек в утренний час пик. За прошедшие годы был создан задел для ввода порядка 60 километров линий метро и открытия 35 новых станций и 6 депо в ближайшие три года. Разработан проект Второго кольца метро и новой линии, которую построят в «новую Москву».

Реализация масштабного проекта комплексного градостроительного развития «новой Москвы» до 2035 года предполагает привлечение инвестиций в объеме 7 трлн руб., в том числе 5 трлн — в строительство и 2 трлн — в создание современной транспортной и инженерной инфраструктуры. Три минувших года созидательного труда строителей подтвердили правильность обозначенных Правительством Москвы приоритетов по развитию новых территорий. Впрочем, созданное на сегодняшний день — только начало. Впереди нас ждет большая и интересная работа. ☺

ПРОЕКТЫ, РАСКРЫВАЮЩИЕ ПОТЕНЦИАЛ ГОРОДА

ПЬЕРФРАНЧЕСКО МАРАН (PIERFRANCESCO MARAN)

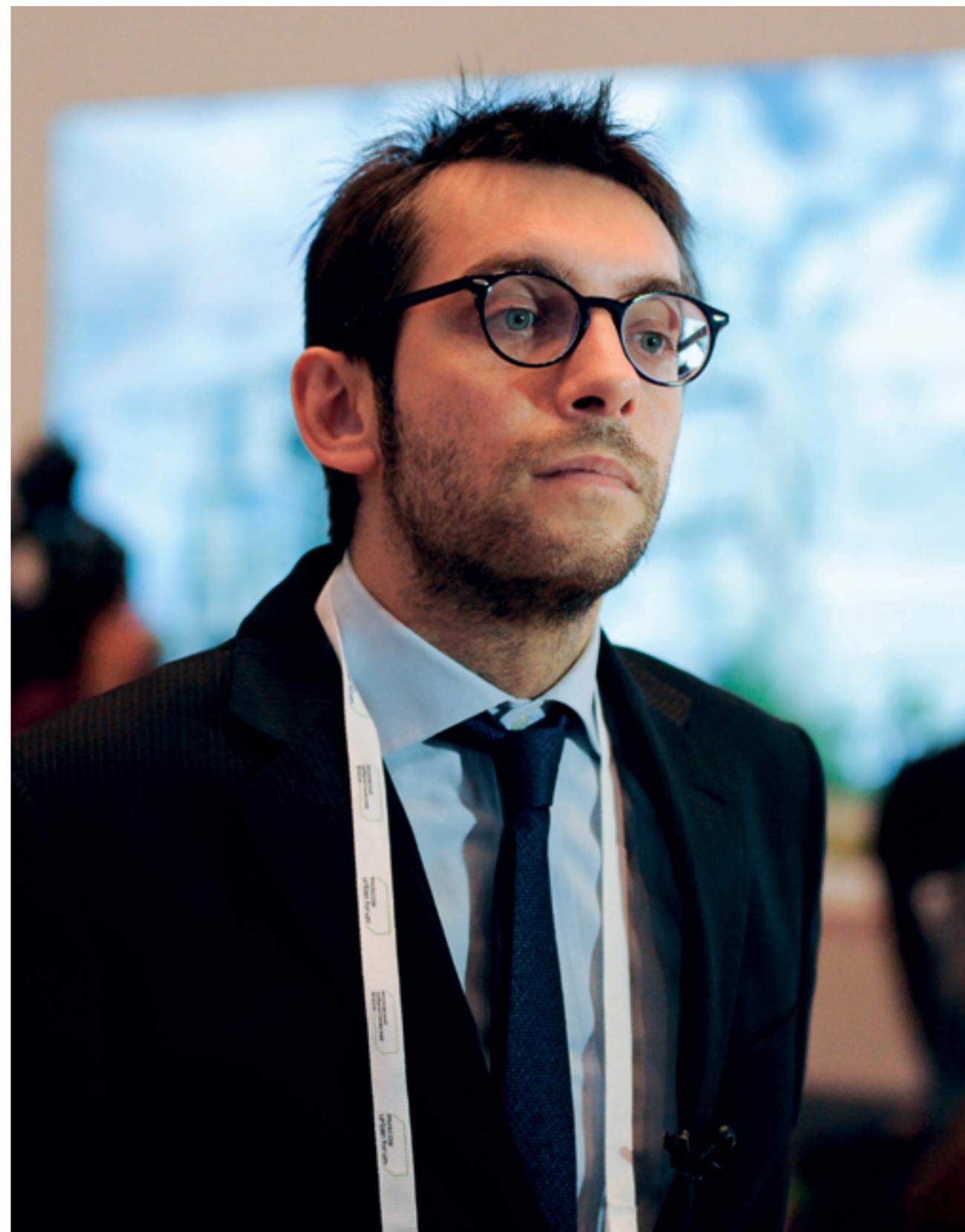
Заместитель мэра по вопросам мобильности, окружающей среды, метрополитена, водо- и энергоснабжения, городская администрация Милана, Италия. Является официальным представителем ANCI (Национальной ассоциации муниципалитетов Италии) по вопросам общественного транспорта и мобильности, президентом ICS (Инициативы в области каршеринга) и членом совета директоров по координации выполнения программы ООН «Повестка дня на XXI век»

Я не слишком глубоко знаком с Москвой, но все большие города мира идут по пути укрупнения. Даже Милан, в котором раньше проживало 1,2 млн человек, теперь становится агломерацией с населением 3,5 млн человек. Когда мы говорим обо всех насущных городских проблемах: о транспорте, энергообеспечении, водообеспечении — мы имеем возможность, увеличив масштаб, решить эти проблемы более комплексно. Это всегда непросто, мы все привыкли к определенным границам, к определенному распределению полномочий, но, тем не менее, я считаю, что это лучший путь найти новые решения для актуальных проблем больших городов. Присоединение новых территорий не означает потерю контроля, не стоит этого опасаться. Мне кажется, многие проблемы, которые есть в «старой» Москве, как и в любом другом большом городе мира, решаются не изнутри, а снаружи.

И конечно, если вы затеваете нечто подобное, транспортная инфраструктура становится первоочередным

вопросом. Нельзя допускать образования замкнутого анклава, люди не любят жить в изоляции. Но я уверен, что этого не произойдет. Я уже третий раз приезжаю в Москву и с каждым годом не перестаю удивляться, насколько быстро здесь происходят перемены. К примеру, когда я прибыл первый раз, власти заявили, что планируют заниматься парками и зелеными зонами Москвы. Приехав на следующий год, я сразу заметил результат — многие московские парки преобразились, я был в Парке Горького и других парках. Я мало видел подобных парков, расположенных в черте городе, где-либо в Европе. И так во многом. Раз от разу я замечаю позитивные перемены в городе.

Дело в том, что не все осознают потенциал Москвы, особенно в Западной Европе, и это интересная миссия — возвращаться и рассказывать, что Москва — это не только Кремль и Москва-река, здесь очень много интересного, и речь не только о достопримечательностях, я имею в виду и реализуемые проекты, раскрывающие потенциал города. 🌐



СОЗДАНИЕ СУБЦЕНТРОВ — КЛЮЧ К ПОЛИЦЕНТРИЗМУ

ФАДИ ДЖАБРИ (FADI JABRI)

Исполнительный директор компании NIKKEN SEKKEI Ltd., участвовал в составлении генеральных планов 20-ти городов России, работал в ОАЭ, Саудовской Аравии, Омане, Индии, Азербайджане, Казахстане и Монголии. Является высокоуважаемым членом Японского института архитекторов. В России принимал участие в международном конкурсе Moscow City Agglomeration Concept (Концепция развития Московской агломерации). В настоящее время работает над несколькими градостроительными проектами в Москве, Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде, Красноярске

Я представляю японскую компанию и очень долго жил в Японии, поэтому часто сравниваю Токио с Москвой, они и по форме похожи: в Токио тоже есть плотно застроенный активный центр города и длинный 14-километровый «хвост», Нью Таун (Тама New Town), — в свое время Токио вложил большие инвестиции в эти территории. В то время в городе были очень высокие цены, приобрести жилье считалось фактически невозможным. И поэтому оставался единственный вариант — выходить за пределы города в новые территории и обеспечивать их хорошей транспортной инфраструктурой. Потом этот «пузырь» лопнул, цены стали падать и упали до такой степени, что даже средний класс получил возможность приобрести себе жилье в срединной части города. Кстати, инвестиции, которые пошли на периферию Нью Тауна, оказались не очень удачными, потому что люди стали возвращаться ближе к городу. Поэтому сейчас в Токио думают над тем, как сделать это отдаленное от центра жилье более привлекательным, может быть, для молодежи создать какие-то центры притяжения, учебные и рабочие предприятия. Есть и другой пример, Кашива-но-ха — его развивают как смарт-сити, передовой центр академических исследований, он находится в 20-25 минутах езды на скоростном поезде.

На мой взгляд, большое значение имеет развитие субцентров, которые помогают распределить места приложения труда и жительства более равномерно, таким образом создается более рациональная и комфортная структура города. Удобно, когда эти субцентры находятся недалеко друг от друга, например, вдоль железной дороги, где имеется жилье.

Что касается «новой Москвы», то я не владею всей полнотой информации, поэтому не знаю, где именно определяется в ней субцентр. Но однозначно можно сказать, что транспортная инфраструктура — это всегда первый шаг к освоению новых территорий. Создать многофункциональный город, а не спальный район — сложная задача. Москва — это такой мощный, сильный, колоссальный город, он имеет очень сильное притяжение. И значит, в этом новом районе все должно быть устроено так, чтобы там можно было полноценно жить и работать, все это должно выдержать конкуренцию с Москвой. Необходимо строить сильный и яркий спутник, способный преодолеть притяжение Москвы.

На мой взгляд, вот есть центр Москвы, и нужно на расстоянии 10 км от центра создать небольшие субцентры, а от них активность будет исходить по радиальной инфраструктуре вглубь, к периферии. И получится эдакая виноградная гроздь полицентричной агломерации — когда через 15 минут езды с периферии или из центра ты уже можешь попасть в субцентр с полноценной интересной жизнью. Идея в том, чтобы развивать не только территории «новой Москвы», но и параллельно этому развивать субцентры на «старой» территории. Токио насчитывает как минимум девять таких субцентров, и в Москве есть тенденция к их образованию. К примеру, Москва-Сити — первый крупномасштабный территориальный комплекс, совместивший в едином проекте застройки деловую, жилищную и развлекательную инфраструктуру. ☺



«БОЛЬШАЯ МОСКВА» КАК НОВЫЙ БРЕНД

МОРИС ЛЕРУА (MAURICE LEROY)

Министр по вопросам городской политики и «Большого Парижа» с 2010 по 2012 гг., автор соглашения между Правительством Франции и Регионом Иль-де-Франс о развитии «Большого Парижа». Избран в июне 2012 г. депутатом Национального собрания Франции и является заместителем председателя парламентского общества дружбы Франция-Россия. Является также председателем Генерального Совета (местного парламента) департамента Луар-и-Шер. Советник заместителя мэра Москвы в Правительстве Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства по развитию проекта «Большая Москва»

В 2011 году, когда я был министром при президенте Николя Саркози, во Франции стартовал проект «Большой Париж», он стартовал немного раньше, чем проект «Большая Москва». Мы принимали в Париже мэра Сергея Собянина и его заместителя Марата Хуснуллина, с которым потом несколько раз виделись в Каннах на выставке МИПИМ — тогда еще проект «Большая Москва» не очень устоялся, но уже было некое видение, желание формировать стратегию и что-то делать. Сегодня однозначно могу сказать, что проект «Большая Москва» далеко ушел вперед относительно «Большого Парижа» по реализации конкретных мер на практике.

Мне кажется, Москва не должна иметь никаких комплексов догоняющего, поскольку результаты налицо, причем результаты замечательные: за четыре года 15 станций метро, еще больше строятся, проектируются. В Москве уже реально есть результаты, ими пользуются люди. А в «Большом Париже» только месяц назад заложили первый камень новой станции метро и первых километров продления одной из веток парижского метро, 14-й ветки, которая войдет в систему «Большой Париж».

Что касается развития проектов, то вопрос не в том, кто сколько и насколько больше построил, вопрос в том, насколько городская территория, город как бренд привлекателен на международном уровне — для людей, для инвесторов, и здесь очень важно, чтобы это было разноплановое тематическое развитие.

Мне кажется важным подчеркнуть, что для таких проектов, как «Большая Москва» или «Большой Париж», не может быть никакого опережения, есть естественное параллельное развитие проектов, есть почва для обмена

опытом. Одной из площадок для этого стал Московский урбанистический форум, который является местом встречи и общения международных экспертов, лидеров в градостроительной сфере. С каждым годом я вижу все больше и больше специалистов из разных стран — Америки, Европы и Азии, — они приезжают, делятся опытом и каждый год обновляют эту информацию.

Наблюдая перемены, происходящие в Москве, я вижу, что это целый комплекс мер, которые принимаются по каждому направлению. И везде есть реальные достижения, рекордный темп строительства метро, объем вводимого жилья, несмотря на кризис, развитие других инфраструктур, общественных пространств. Мне кажется, это замечательная идея — развивать общественные пространства. В Париже мы хотели бы иметь больше пешеходных улиц, потому что когда улица пешеходная, она открывается и жителям, и тем, кто там работает, — там можно встречаться, праздновать что-то. То есть жители живут в рамках города, а не только в рамках своего офиса или квартиры. Преобразование общественных пространств в Москве происходит в рекордно короткие сроки. Очень важно, что в Москве сохраняются бюджеты на культуру, их обычно режут, но в Москве мы видим обратную картину: несмотря на кризис, Сергей Собянин говорит о больших темпах реставрации, и это прекрасно. При этом Марат Хуснуллин подчеркивает — строятся миллионы квадратных метров жилья и офисных площадей каждый год, это свидетельствует об экономической активности. На наших глазах Москва постепенно превращается в «умный» город, развивая информационные технологии для взаимодействия с горожанами, становится европейским лидером в этой области. 📍



ПОЛИГОН ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПЕРЕДОВЫХ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ИДЕЙ

ТАТЬЯНА МИХАЙЛОВА

Доцент экономического факультета и старший научный сотрудник Института прикладных экономических исследований Российской Академии народного хозяйства и Государственной службы при Президенте Российской Федерации (ИПЭИ РАНХиГС)

Присоединение к Москве новых округов — это интересный эксперимент: в ТиНАО низкая плотность населения, территория довольно пустая, можно придумать и реализовать хорошую градостроительную концепцию, рационально распланировать развитие этой территории. Можно сделать эту территорию современной и качественной с точки зрения производства общественных благ, транспортной инфраструктуры, жилья. Это хороший полигон для реализации продуманной концепции.

Важным вопросом я считаю в первую очередь не административную, а экономическую интеграцию территорий и со «старой» Москвой, и с сопредельными районами Подмосковья. Конечно, административные меры могут способствовать этой интеграции, усилить ее. Но экономическая интеграция не происходит автоматически вместе с административной. Участие властей критически важно в плане создания транспортной инфраструктуры — нужно строить больше пересекающих Московскую кольцевую автодорогу (МКАД) транспортных путей, да и всей Москве нужно как можно больше транспортных соединений между районами. И конечно, нужны связки между видами транспорта, перехватывающие парковки, пересадочные узлы. Сейчас в «новой Москве» строится метро, это хорошо, потому что на метро можно преодолеть МКАД без задержек, вокруг станций метро можно позволить относительно плотную застройку, может получиться эффективный транспортный узел, хорошо интегрированный с Москвой.

Интересной видится идея заставить эти территории развиваться как «новая Рублевка», без многоэтажек, то есть поощрять там малоэтажное строительство, строительство частных домов. Найдется немало людей, которые захотят жить в Москве и при этом в своем частном доме, имея возможность добираться на работу за разумное время.

Освоение ТиНАО поможет снять остроту спроса на подмосковные земли, предоставив возможность проживать в своем собственном доме с территорией, но при этом иметь приличного уровня общественные блага, дороги, общественные пространства.

Проект образовательного кластера выглядит очень перспективно, ведь Москва, если вдуматься, сама по себе большой кампус, пространство для межвузовского общения. Если в «новой Москве» появится образовательный кластер на базе нескольких вузов, он может стать очень привлекательным как с точки зрения рабочих мест, так и в качестве интеллектуального центра. Но, конечно, такое место должно быть очень хорошо соединено с Москвой. Должен быть транспортный доступ всюду — и в город, и из города в другие города. Потому что общение между людьми — это самое важное, пожалуй, именно для образования и науки.

Мне кажется, основной вариант развития новых территорий — это типичная субурбанизация, территориальное расширение большой агломерации с высоким уровнем сервиса, общественных благ. Хорошо, что туда не переехали федеральные органы власти — это потребовало бы строительства большого комплекса государственных учреждений и сопутствующих зданий, что предопределило бы развитие территории по примеру планируемых «правительственных городов», вроде Бразилиа или Канберры. В таких проектах часто встречается ошибка: мало внимания уделяется предпочтениям, вкусам и удобству жителей, и планируемый правительственный город получается красивым, но «мертвым». Когда развитие территории движется частным сектором, учитывающим спрос со стороны потенциальных жителей, но в условиях общего стратегического планирования и централизованных инвестиций в транспортную инфраструктуру, многих ошибок можно избежать. 📍



ИСКУССТВО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ГОРОДА БУДУЩЕГО

ИРИНА ИЛЬИНА

Директор Института региональных исследований и городского планирования ВШЭ

Урбанистика — это наука о будущем, потому что создание города это очень длительный процесс. То, что мы закладываем сейчас, будет реализовано через 5-10 или более лет. Поэтому очень важно пытаться заглянуть в будущее на стадии освоения новых территорий. Со временем меняются и люди, и их потребности, и важно не проецировать нынешнее понимание развития города на 20-30 лет вперед. Поэтому я убеждена в том, что осваивать новые территории нужно очень вдумчиво и не тотально, нужно идти от дисперсного освоения — каждый участок продумать, ведь он имеет свой потенциал, своего потребителя и своего инвестора.

К этому следует добавить еще и учет мировых трендов, которые себя уже показали, закрепились в общемировой практике. На новых территориях не нужно делать механистического наложения отраслей — инженерия, транспорт, социалка, жилье. Мы должны гармонично развивать пространство. Не стоит воспринимать территорию как набор слоев, нужно комплексно осваивать само пространство.

Очень важно, чтобы это пространство отвечало потребностям человека. Мы знаем, что у нас сейчас любое пространство должно быть многофункциональным, нельзя реализовывать только какую-то одну функцию — жилье, рабочие места или отдых. Это позволяет экономить на транспортных издержках, на инженерной инфраструктуре. Сейчас у людей новые требования к потреблению

услуг — они хотят жилье недорогое, но комфортное, они хотят школы не обыкновенные, но со специализацией, они хотят спорт, но так, чтобы им можно было заниматься круглосуточно. Такие вещи нужно учитывать при развитии «новой Москвы». Если к этому подойти грамотно, проект может быть успешно реализован.

Пока «новая» и «старая» Москва — это не сообщающиеся сосуды, невозможно сразу добиться одного уровня жизни и условий. Тут нужно развивать потенциал, который будет стимулировать москвичей переезжать на новые территории, чтобы ТиНАО стал действительно Москвой, а не местом стечения мигрантов и трудовых ресурсов со всей России.

Я не случайно говорю, что урбанистика использует новые технологии, которые помогают заглянуть в будущее — форсайт, краудсорсинг, маркетинговые исследования, — чтобы выяснить, что будет востребовано, что пользуется спросом. Такие инструменты позволяют как раз создать город будущего. Я считаю, что инновационные подходы, которые мы сейчас применяем для моделирования развития ТиНАО, помогут и властям, и инвесторам, и девелоперам подойти к развитию «новой Москвы» с позиций будущего.

Таким образом, главные принципы при освоении новых московских территорий — это учет современных трендов, реализация инновационных подходов как в проектировании, так и в строительстве, и третье — это думать о человеке и его потребностях не только сейчас, но и в будущем. ☺



ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ ДЛЯ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ

ЮРИЙ КРУПНОВ

Председатель Наблюдательного совета автономной некоммерческой организации
«Институт демографии, миграции и регионального развития»

Идеальный вариант — если бы на территории «новой Москвы» реализовался отличный от Москвы тип урбанизации, я его называю ландшафтно-усадебная малоэтажная урбанизация. Используя очевидные преимущества новых территорий, можно сделать очень интересный, пилотный по сути регион, на котором отрабатывать другой тип урбанизации и тем самым привлекать то же население Москвы для реинвестирования в «новую Москву». Этот новый тип урбанизации потом может тиражироваться, условно говоря, по лекалам воспроизводиться на других территориях страны. В этом смысле «новая Москва» сможет выполнить для Москвы в целом столичную функцию — с точки зрения задания культурных стандартов для всей страны.

В плане развития транспортной инфраструктуры в ТиНАО должна реализоваться инновационная схема, в которой могут быть задействованы все виды транспорта — от легкого метро до малой авиации, это должен быть сокращающий расстояния транспортный прорыв, подающий пример всей стране. Помимо длинной сквозной линии, условно назовем ее турботранспорт, должны быть транспортные «ребра», соединяющие ТиНАО с Московской областью. То есть нужны дуги, примерно на 30-50 километров в стороны, которые на самом деле максимально интегрировали бы ТиНАО с окружающими территориями.

Кластерное развитие «новой Москвы» перспективно, если понимать кластеры с точки зрения классика Майкла Портера — как способность сконцентрированных мощностей производить лидирующие мировые продукты. Если мы напряжемся и предложим такого рода точки мощности — неважно, транспортные продукты, интеллектуальные продукты или промышленно-производственные продукты, — то «новую Москву» можно и нужно застраивать кластерно в качестве экспериментального региона. Что касается занятости, рабочих мест в ТиНАО, то если мы используем ее как средство восстановления столичной лидерской функции Москвы, то занятость должна также быть по сути передовой, самой престижной с точки зрения вовлечения молодежи в профессии, в производство завтрашнего дня. Это может стать пилотной площадкой развития страны, с созданием нового способа жизни, новой модели экономики и развития через так называемые молодежные города, — это создаст новый культурный мессидж. Здесь должны развиваться передовые отрасли — «умное» машиностроение, лазеростроение. В определенном смысле это столичная функция, чтобы потом транслировать опыт в другие регионы. Чтобы проект «новой Москвы» удался, нужно чтобы работала такая логика: «если ты действительно умный, то в «новой Москве» ты станешь богатым». ☺



КЛЮЧЕВЫЕ ДРАЙВЕРЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ

ИРИНА ИРБИТСКАЯ

Архитектор-резидент Центра городских исследований
Московской школы управления Сколково

Самое главное в процессе развития новых территорий Москвы — ограничить этажность массовой застройки и запретить строительство панельных многоэтажек. Массовую застройку нужно ограничить до 6-8 этажей, при этом не нужно ограничивать плотность и степень застроенности территорий. Как это сделать — ввести официальную плату в бюджет за каждый превышенный этаж, это мировая практика. То есть соблюдение установленной этажности будет более выгодно, чем ее превышение.

Что касается транспортной инфраструктуры, то она играет определяющую роль для развития территорий. Транспортные хабы — это ключевые драйверы качественных трансформаций территорий и жизни. Сеть хабов связывает территории за пределами административных границ городов и поселений, а это значит, что развитие транзитно-ориентированных территорий — это вопрос не городской, а мета-городской политики. Это требует принципиально иной, надгородской системы управления: нужны корпорации развития транзитно-ориентированных территорий вокруг транспортных хабов во главе с транспортными компаниями. Транспортные компании заинтересованы в пересадке людей на общественный транспорт и генерации пассажиропотока, это означает прямую зависимость от качества городской среды, прямую заинтересованность в качественных преобразованиях.

В России нет опыта строительства транспортных сетей в новых, рыночных, условиях. У нас есть опыт масштабных преобразований территорий и обеспечения связности при

Советском Союзе, сейчас нам нужны модели, которые направят рыночные процессы на качественное преобразование территорий. И в России таких моделей пока что нет.

Мы провели масштабное исследование зарубежных моделей ТПУ и транзитно-ориентированных территорий (transit oriented development) и сравнили их с моделями ТПУ и прилегающих территорий, де-факто применяемых в Московской области и Москве. Наша модель старта — это жилье, офисы и ТРЦ. Это хороший старт, однако такая модель привлекает в реализацию проектов только две группы выгодоприобретателей — крупных инвесторов и застройщиков с фокусом на жилье и со всеми стандартными проблемами регулирования застройки и строительства социальной инфраструктуры; и крупных ритейлеров с фокусом на ТРЦ (торгово-развлекательные центры) со стандартными проблемами парковки автомобилей и разрывом в капиллярных связях территорий. Перечисленные проблемы остаются на балансе муниципалитетов. В мире таких групп бенефициаров восемь, в результате значительная часть городских проблем решается не за счет бюджета, а за счет рынка. Развивая проекты ТПУ и транзитно-ориентированных территорий, Москва и Московская область в принципе подключены к глобальным трендам и могут участвовать в международных дискуссиях, но пока в качестве слушателя. А при смене подходов есть шанс встроиться в глобальную повестку, дать миру российскую модель, не менее значимую, чем лондонская, парижская, американская или сингапурская. ☺



ИННОВАЦИОННЫЙ КЛАСТЕР КАК ДРАЙВЕР ПОЛИЦЕНТРИЗМА

С момента присоединения к столице 148 тысяч га земли на юго-западе Подмосковья прошло уже три года. Москве отошли два округа — Троицк и Щербинка, 19 городских и сельских поселений, часть территории Одинцовского и Красногорского районов. Согласно принятой властями концепции полицентризма, в «новой Москве» предполагается формирование нескольких центров притяжения с собственными стратегиями развития. Одной из точек роста присоединенных территорий станет инновационно-научный центр Троицк. О судьбе наукограда, о том, как продвигается интеграция нового округа в столицу, и перспективах формирования интеллектуальных кластеров в Троицком АО в интервью журналу «Инженерные сооружения» рассказал бывший мэр города Троицка, член градостроительного Совета Фонда «Сколково» Виктор Сиднев.

Александр Глазов



› Три года прошло с тех пор, как Москва расширилась, прислала новыми территориями, в числе которых к столице присоединился и наукоград Троицк, не потерявший при этом своего статуса. Как вы оцениваете темпы развития «новой Москвы»?

В 2012 году по инициативе рабочей группы при Президенте РФ, Правительства Москвы и Правительства Московской области, Союза архитекторов России, Российской академии архитектуры и строительных наук прошел конкурс на разработку проекта концепции развития Московской агломерации. В течение девяти месяцев три российские и шесть иностранных команд, с которыми были заключены контракты, работали над концепцией. Основой нового градостроительного развития, которую предложила большая часть конкурсантов, стало формирование полицентричной структуры города. По мнению урбанистов, исправить центростремительное развитие Москвы смогли бы новые центры притяжения. Неизменный акцент всех разработанных проектов — приоритет общественного транспорта в транспортной системе мегаполиса. Команды обратили внимание властей российской столицы на существующий ресурс градостроительного развития внутри МКАД — неработающие промзоны, а также на необходимость координированных действий в развитии Москвы и Московской области как неотрывно связанных между собой субъектов федерации. И еще, по-моему, это хорошо, что проект перемещения чиновников в «новую Москву» со временем отошел на второй план. Потому что переезд министерств, на мой взгляд, имеет мало отношения к комплексному развитию новых территорий.

› Каково ваше видение развития новых московских округов? Каковы должны быть приоритеты развития?

Для начала должен появиться бренд, символизирующий основную идею «новой Москвы», то, благодаря чему 22 независимых поселения (столько было присоединено в составе ТиНАО) с разной историей, экономикой и культурными традициями, почувствуют себя единым целым. Это важно. Потому что главное — это среда, люди, благодаря которым можно осуществлять гармоничное развитие территорий, связанных между собой. Такой связующей нитью может стать патриотическая идея.

Вся земля «новой Москвы» тесно связана с историческими событиями 1812 года. По старой Калужской дороге проходило отступление французских войск. В округе есть исторические памятники, «помнящие» события 1812 года. Это уникальный ресурс и для развития внутреннего туризма (внутреннего в самой Москве), и для развития инфраструктуры, которая потянет за собой все остальное. Воссоздание старой Калужской дороги может не только связать «новую Москву» с историей, но и стать отправной точкой для появления там инновационных и образовательных кластеров, полицентрического развития территории.

› Необходимое условие развития «новой Москвы» — это создание инфраструктуры, в том числе транспортной. На какие деньги она должна строиться: частные или государственные?

Инфраструктурой обычно занимается государство, но в ряде проектов возможно привлечение и частных денег. Надо только, чтобы инвесторы видели перспективы и понимали, какие цели ставят перед собой городские власти, как инвестиции себя окупят — кто и зачем будет пользоваться инфраструктурой и в каких масштабах. Например, дорога будет соединять наукоград с аэропортом и бизнес-инкубатором. Это вполне понятные задачи, и окупаемость тут можно просчитать. Без строительства инфраструктуры говорить о развитии территории в плане экономики, бизнеса, образования и туризма вообще не стоит. Транспортная доступность и близость к аэропортам в разы подняла бы инвестиционную привлекательность «новой Москвы», в этом нет сомнений.

› Как вы себе представляете развитие самих территорий, городов, в том числе? Какие проекты нужны «новой Москве», чтобы округа развивались в соответствии с идеями полицентризма и стали полноценной частью Москвы?

При выборе проектов надо опираться на то, что уже есть и существовало много лет назад. Каждое место в «новой Москве» имеет свое предназначение. Например, город Троицк еще в советское время был известен как наукоград. Эту традицию и надо продолжать. Троицк может стать зоной новой индустриализации, инновационным кластером. Но первое, что нужно для развития инновационного бизнеса, — это кадры. Поэтому когда я еще был мэром Троицка, я очень ратовал за строительство у нас университетских кампусов. Минэкономразвития объявило конкурс на поддержку инновационных кластеров, подобных Силиконовой долине в Калифорнии. Наша заявка включала не только территорию Троицка, но и прилегающие. Троицкий кластер — это новые площадки образовательных центров: Высшей школы экономики, Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» (ближе к МКАД, в районе Коммунарки), а также межвузовского центра с участием «МИСиСа», Московского физико-технического института «МФТИ». Прибавив к этому троицкие НИИ, мы получили бы хороший симбиоз науки и образования и смогли бы развернуть наукоемкие производства.

› Даст ли, по вашему мнению, появление образовательного кластера в «новой Москве» толчок для экономического развития территорий?

Превращение Троицка в один из центров развития «новой Москвы» могло бы уменьшить транспортные по-



токи, маятниковую миграцию. Сейчас в Москве работают 12-15 тысяч троичан — половина всего трудоспособного населения. Власти на всех уровнях подчеркивают: новые территории не должны стать спальными районами. Так вот, например, в Троицке вполне реально создать тысячи новых рабочих мест.

› **Какие еще точки роста, кроме образовательного кластера, есть в «новой Москве»?**

Я думаю, это рекреационные зоны, которые испокон веков были зонами отдыха. Речь идет о районе Переделькино, территориях у рек Десна, Пахра, Незнайка и др. По планам чиновников, в ближайшие годы здесь может появиться 45 парков, под которые отдадут почти 13 тыс. га лесов.

Некоторые подвиги в этом направлении уже есть. Буквально за одно лето на месте заброшенного парка на территории военного городка Ватутинки в Десеновском поселении появилась рекреационная зона. Создание рекреационных зон прекрасно вписывается в планы города по развитию внутреннего туризма. Места с интересной историей и прекрасной природой, очевидно, будут привлекать как москвичей, так и гостей столицы. Нужно только создать условия для туризма.

› **Вы считаете, нужно при разработке стратегии развития территорий опираться на то, что уже есть, на их давнюю специализацию, или же в некоторых случаях лучше все делать заново, с нуля, на площадке green field?**

Я вообще противник «гринфилдов», создания проектов с нуля — в чистом поле. Есть история, есть определенные наработки, традиции, их можно гораздо эффективнее использовать, чем при строительстве чего бы то ни было с нуля. Это, кстати, и дешевле получается.

Например, помимо создания уникального человеческого капитала, в советское время государство вложило колоссальные ресурсы в развитие в наукоградах специальной инженерной инфраструктуры, «заточенной» под науку и инновации. Примером может служить строительство для одной из термоядерных установок в Троицке специальной электроподстанции мощностью 275 МВт, которая в настоящее время не используется для этих целей. Создание такой энергетики с нуля на площадке green field потребует сегодня затрат бюджета, исчисляемых миллиардами долларов, — а в Троицке это уже есть. Требуется лишь включить это в стратегию развития.

› **В последние годы, после создания «Большой Москвы», в Троицке стал довольно активно развиваться инновационный кластер. Что было сделано за это время?**

Создание «Большой Москвы», действительно, дало возможность развивать инновационный кластер в Троицке. Присоединенный к Москве город в перспективе может стать драйвером развития высоких технологий для всего столичного региона, а значит, и для страны.

И сделано для этого уже немало. 9 января 2015 года в Троицке создан наноцентр «Техноспарк». Ввиду высокой концентрации исследовательских центров в городе оперативно запускаются наукоемкие опытные и мелкосерийные производства нанотехнологической продукции.

Статус технопарка позволяет компаниям-резидентам получать налоговые льготы для собственных разработок, а также помещения, инфраструктуру и сервисные услуги для организации высокотехнологичного производства.

Объем инвестиций в создание научно-производственной площадки «Техноспарк» площадью 2,7 га составил 1,8 млрд рублей, в том числе инвестиций ОАО «Роснано» — в размере 1 млрд рублей.

Столичная мэрия и «Роснано» договорились, что будут содействовать привлечению инвестиций в создание и развитие инновационных производств, подготовку кадров для компаний, работающих в технопарках, а также в реализацию коммерческих проектов на территории инновационных кластеров.

› **Какие разработки появились за последнее время в троичском центре?**

На базе троичского центра работают 10 технологических компаний и 42 стартапа. По сути, это такие фабрики по производству высокотехнологичных новых бизнесов. Партнерами центра выступили российские и зарубежные коммерческие и научно-исследовательские организации, в числе которых микро- и наноэлектронный центр IMES и технологический кластер города Леува (Бельгия), центр физического приборостроения Института общей физики имени Прохорова РАН. Есть разработки мирового уровня в области лазерной техники, новых материалов, ядерных технологий. В качестве примера можно привести изобретение мобильной лазерной установки в Троицком институте инновационных термоядерных исследований.

В 2014 году в Троицке был разработан и изготовлен профессиональный лазерный перфоратор, который предназначен для работы в медицинских учреждениях, осуществляющих забор капиллярной крови. Также разрабатывается малогабаритный лазерный перфоратор для индивидуального использования. Он будет востребован, в первую очередь, больными диабетом и эндокринологическими отделениями медицинских учреждений.

Главное сейчас, чтоб инновационный центр был обеспечен кадрами. Мы договорились о строительстве в городе кампуса Высшей школы экономики. Что-то наподобие МФТИ в Долгопрудном, куда приезжает учиться талантливая молодежь из всех регионов, в том числе и москвичи. ☺



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ СИНГАПУРА: ФАКТОРЫ УСПЕХА

В последние годы проявляется огромный интерес к социально-экономическому развитию стран Восточной Азии. Экономические успехи этих стран во второй половине прошлого века не имели аналогов в истории. Достижения «четырех тигров» — Гонконга, Сингапура, Южной Кореи и Тайваня, а также таких стран, как Индонезия, Малайзия и Таиланд, превратили Восточную Азию в один из главных локомотивов глобального экономического роста. Экономический прорыв стран открыли дорогу к успехам в других областях развития. Неотъемлемой частью стратегии быстрого экономического роста стран Восточной Азии явилось создание эффективных механизмов развития инфраструктуры: государственных, институциональных, нормативных и финансовых преобразований, а также внедрения новых схем собственности и предоставления услуг. В этом номере «Инженерных сооружений» публикуем анализ факторов, способствовавших динамичному развитию Сингапура.

*Елена Степанова,
начальник отдела инвестиционного анализа
АО «Мосинжпроект»*





и брало на себя риски, связанные с инфраструктурными проектами. Вместо того чтобы финансировать строительство инфраструктуры через бюджетный дефицит, представители власти установили принцип самоокупаемости проектов и повсеместно внедрили принцип проектного финансирования. Члены правительства понимали, что не могут положиться на налоговые поступления и продажу непрофильных активов, необходимо было капитализировать имеющиеся и создавать новые активы, способные генерировать финансовые потоки и окупить вложения. В случае Сингапура инвестиции в развитие инфраструктуры окупились сторицей.

Такое видение и долгосрочная стратегия развития позволили Сингапуру построить одну из лучших инфраструктур в мире. Порт и аэропорт последовательно входят в число лучших в мире, а Сингапур сегодня экспортирует свой опыт в разработке и управлении промышленными территориями и кластерами в другие страны.

Стратегическое планирование и механизм реализации

Правительство Сингапура руководствовалось двумя основными документами стратегического планирования: Winsemius Report (Доклад Винсемиуса) определял цель Сингапура — индустриализацию; The State of Singapore Development plan, 1961-64 (Программа развития Сингапура), определила развитие инфраструктуры ключевым элементом индустриализации. Для этого правительство ввело новые механизмы финансирования инфраструктурных проектов и наделило финансовой автономией уполномоченные государственные комитеты, созданные с целью развития инфраструктуры и привлечения инвестиций. Таким образом, для реализации Программы развития правительство Сингапура:

- создало уполномоченные комитеты в соответствующих министерствах, наделило комитеты автономией принятия финансовых и политических решений для реализации и управления инфраструктурными проектами;
- создало государственный комитет экономического развития (EDB) для привлечения иностранных инвестиций;
- реализовало несколько проектов современных промышленных зон и кластеров, наиболее известными из которых являются Jurong Island и One North;
- постановило, что государственные комитеты могут взимать плату за оказываемые услуги, что позволит им генерировать операционные доходы и самим финансировать свои расходы;

Политическая воля — фактор прогресса

Ключевым фактором успеха Сингапура, безусловно, стало руководство выдающегося лидера XX века — Ли Куан Ю, премьер-министра республики в 1959-1990 гг., его видение пути развития страны и приверженность поставленным задачам. Для решения социальных и экономических проблем острова-государства — низкого уровня жизни и быстро растущей безработицы — правительство Сингапура сформулировало комплексную долгосрочную программу экономического развития, а затем мобилизовало все институциональные и финансовые ресурсы, не забыв про общественный консенсус, необходимый для эффективной реализации реформ.

Данная политика была основана на признании правительством трех экономических фактов. Во-первых, Сингапуру недостаточно быть перевалочной торговой базой, каким он был на момент получения независимости. Необходим план индустриализации, который стимулировал бы развитие частного сектора. Во-вторых, индустриализация требовала иностранных инвестиций, для привлечения которых правительство должно было создать надежную транспортную инфраструктуру (порт и аэропорт), а также систему промышленных и производственных зон, отвечающую потребностям современных международных компаний. В-третьих, требовались значительные бюджетные инвестиции для финансирования инфраструктуры.

Во многих отношениях правительство Сингапура действовало как предприниматель: оценивало возможности



- ввело обязательные сбережения для работников и работодателей, процент от которых правительство первоначально использовало для финансирования строительства жилья и инфраструктуры;
- стимулировало формирование и рост внутренних сбережений в стране путем разделения потоков государственного и частного капиталов, направляя государственные инвестиции в проекты предоставления услуг населению, а частные — в наиболее прибыльные виды деятельности.

значение для обеспечения рабочими местами населения и экономического развития государства.

В докладе также указывалось, что Сингапуру будет необходимо обеспечить 214000 новых рабочих мест в период между 1960 и 1970 годами, из которых 78000 должны быть рабочими местами в экспортных отраслях. Winsemius Report предложил промышленную программу на 10 лет, в которую были включены рекомендации по развитию внутреннего рынка, торговой политики, трудовых отношений, осуществлению капитальных вложений, развитию отечественных производственных возможностей и продвижению внешнего сотрудничества, а также роли профсоюзов, предпринимателей и правительства в программе. Winsemius Report также поддержал два важнейших элемента реализации программы: создание комитета экономического развития (EDB, Economic Development Board) и далее Городской корпорации Джуронга (JTC, Jurong Township Corporation) в качестве ответственного учреждения за реализацию программы индустриализации и создания промышленных зон. В дальнейшем эти промышленные зоны с подготовленными площадками для размещения производств, хорошей транспортной доступностью, подведенными коммуникациями и развитой социальной инфраструктурой стали ключевым элементом «экономического чуда» Сингапура.

Толчок к индустриализации

Winsemius Report был назван в честь лидера рабочей группы Организации Объединенных Наций, которая посетила Сингапур в 1960 и 1961 годах для оценки его возможностей. В это время главной проблемой экономики был низкий уровень производства, доля которого составляла всего 14% от ВВП. Из 471000 экономически активных людей только 61000 была занята в производстве. Winsemius Report подтверждал выводы правительства Сингапура о том, что быстрая индустриализация будет иметь решающее



Принципы самофинансирования инфраструктуры

Государственный план развития Сингапура рекомендовал правительству ускорить индустриализацию, значительно улучшая и расширяя инфраструктуру страны. В случае если требовалось улучшение социальных услуг, План развития просто призывал не допускать ухудшения качества услуг, а выделенные средства направлять на развитие инфраструктуры. Более половины средств, предусмотренных планом, было выделено комитету экономического развития (EDB) на создание промышленных кластеров и модернизацию ЖКХ.

Государственный план также определял четыре источника финансирования инфраструктуры: внутренние кредиты, операционные доходы, иностранные гранты (небольшое количество) и трансферты из государственного бюджета в Фонд развития (Development Fund). Важным условием положений по финансированию инфраструктуры было привлечение почти половины всех средств на внутреннем рынке в виде кредитов, а для отдельных секторов (электричество, вода, газ, телекоммуникации и портовая

инфраструктура) — введение требований по самофинансированию проектов. Данные положения по внутреннему финансированию и самофинансированию проектов строительства инфраструктуры сыграли важную роль в экономическом развитии Сингапура, в конце концов покрыв более половины всех расходов программы развития.

План развития Сингапура устанавливал, что правительство целиком и полностью не должно полагаться на внешние источники финансирования в течение длительного периода времени. В связи с этим правительство финансировало инфраструктуру за счет внутренних источников — доходов и займов, избегая субсидирования промышленных объектов образования, здравоохранения, общественного транспорта). Два ключевых фактора позволили стране реализовать комплексную программу инфраструктурного развития за счет внутренних источников. Первый — это строгая политика правительства и эффективное управление бюджетными средствами. Принципы проектного финансирования и окупаемости проектов были спущены на уровень государственных комитетов, в бюджеты которых, в свою очередь, поступали операционные доходы. Второй — правительство обязало работников и работодателей формировать сбережения, процент от которых направлять в Центральный резервный фонд (Central Provident Fund).

Роль институтов развития

Эффективность государственного управления — это половина успеха Сингапура. Важным шагом явилось делегирование ответственности за проектирование, строительство и управление инфраструктурой квазигосударственным структурам — комитетам, агентствам, корпорациям — под общим руководством профильных министерств. Правительство предоставило значительную автономию этим структурам в установлении финансовой и кадровой политики, в том числе и в формировании собственного бюджета. Наряду с этой автономией была передана и ответственность за конечный результат деятельности. Эффективное управление государственными структурами позволило сформировать операционные прибыли и направить их на финансирование части капитальных расходов. Наиболее важным организационным шагом правительства явилось создание комитета EDB, а позже корпорации JTC, для реализации программы индустриализации. В то время как EDB отвечало за привлечение иностранных инвестиций и предоставление государственной поддержки на этапе планирования производства, JTC координировала строительство и создание инфраструктуры промышленных территорий, отвечающей всем требованиям потенциальных резидентов. Центральное место в Программе развития Сингапура занимало развитие промышленных территорий, порта и аэропорта. Правительство разра-

батывало промышленные территории как площадки для привлечения иностранных капиталов и видело в них точки роста экономики страны. JTC была создана с целью диверсификации и управления промышленными территориями, и на сегодняшний день — 50 лет спустя — промышленные территории под управлением JTC формируют значительную часть бюджета Сингапура.

Промышленные территории — двигатель экономического развития страны

Winsemius Report и Государственный план развития Сингапура сформировали видение правительства о том, что современная промышленная инфраструктура необходима для привлечения частного капитала, в том числе — иностранных инвестиций в производственный сектор Сингапура. Ключом стремительного развития промышленности явилось создание современной промышленной инфраструктуры и обеспечение ее транспортной доступностью. Вначале JTC сгруппировала отрасли в соответствии с их инфраструктурными и ресурсными (в том числе и кадровыми) потребностями. Затем правительство страны





осуществило программы поддержки производителей, подготавливая специализированные помещения (built-to-suit premises), площадки, обеспечивая транспортную доступность и близость проживания сотрудников.

Наиболее крупный кластер сформировался в районе Джуронг (Jurong). JTC быстро осуществила подготовку территории путем приобретения земли и переселения жителей, а также создала новую социальную инфраструктуру для будущих работников кластера и их семей. Jurong стал успешным примером, побудившим правительство Сингапура передать управление промышленными зонами корпорации JTC. Более того, JTC ежегодно приносила прибыль, которая направлялась на модернизацию существующих комплексов и строительство новых. JTC также начала экспортировать свой опыт развития промышленных зон в соседние страны. На сегодняшний день Jurong International, дочерняя структура JTC, реализовала проекты в 46 странах мира.

Джуронг — первый этап индустриализации

Несколько факторов сделали район Джуронг идеальным местом для размещения первого и самого крупного промышленного кластера Сингапура. Во-первых, это равнинный район с доступом для глубоководных судов и хорошо

защищенной гаванью. Во-вторых, Джуронг располагался всего в 13 милях от основного коммерческого порта страны. В-третьих, наличие большого количества ненаселенных земель позволяло выполнить комплексное развитие территории. Наконец, значительная часть земель принадлежала государству, а следовательно, изъятие земель и расселение жителей осуществлялось на небольшой территории.

На ранних этапах проекта Джуронг корпорация JTC руководствовалась тремя основными соображениями: местоположением участка, стоимостью изъятия и структурой собственности. Для достижения эффективности размещения производств и снижения транспортных, логистических и производственных затрат JTC уделила большое внимание изысканиям, планированию и зонированию территории. Результатом стало интегрирование смежных отраслей в единую производственную цепочку и формирование кластеров. При этом JTC предусматривала возможности для расширения промышленных комплексов и добавления новых производств в каждую группу.

Одним из ключевых элементов успешной реализации стала институциональная гибкость правительства страны. В июне 1968 года оно полностью делегировало корпорации JTC полномочия и вместе с ними ответственность за развитие промышленного кластера Джуронг и создание сопутствующей социальной и транспортной инфраструктуры для людей, живущих в этом районе. Одним из результатов этого решения стала гибкость политики JTC, позволяющая удовлетворить все потребности международных компаний,

быстрота принятия решений и впечатляющий приток иностранных инвестиций в Сингапур в 1969 году, особенно в нефтехимической и электронной отрасли. Резко вырос спрос на земли для судостроения и ремонта.

В декабре 1968 впервые появилась очередь из компаний, желающих разместить свое производство в районе Джуронг. В 1968 году в Джуронге было размещено только 116 фабрик, к 1970 году их число выросло до 380. К этому моменту JTC начинает искать новые места для промышленного развития, так как Джуронг уже достигает своих пределов.

В 1970-е годы JTC расширяет и реконструирует глубоководный порт с одноименным названием — Джуронг. Во время нефтяного кризиса 1974 года и последующего мирового экономического спада приток иностранных инвестиций в Сингапур значительно снижается, но JTC не замедляет темпы освоения промышленных территорий и строительства инфраструктуры. Именно этот задел позволил JTC полностью удовлетворить спрос на промышленные площади, возникший в результате экономического бума 1978 года, последовавшего за экономическим спадом. В тот год количество размещенных производств возросло до 1122.

Корпорация JTC также уделяла большое внимание улучшению условий жизни людей в районе Джуронг.

Это стало краеугольным камнем в вопросе привлечения международных компаний и размещения их работников. Были построены бассейны, отвечающие олимпийским требованиям, современные теннисные корты, детские центры, кинотеатры и даже первый drive-in кинотеатр (кинотеатр для автомобилистов) в Сингапуре. Другим направлением было создание досуговых мест и достопримечательностей в Джуронге — таких, как Парк птиц, Джуронг Парк Хилл, поле для гольфа и японский сад, а также спортивный стадион и китайский сад. Таким образом, в начале 1970-х годов Джуронг стал автономным городом-спутником крупнейшего промышленного кластера в Сингапуре с собственным глубоководным портом и значительным жилым фондом.

Второй этап промышленного развития

Корпорация JTC продолжила развивать компетенции в управлении промышленными территориями, создавая более мелкие промышленные кластеры в других частях Сингапура. Некоторые из них стали более специализированными, чем Джуронг. Например, Калланг Парк, расположенный на реке Калланг, создавался для таких отраслей, как судостро-





ение и судоремонт; Кранжи/Сунгей Кадут был разработан для деревообрабатывающей промышленности; а Научный парк Сингапура стал флагманом для высокотехнологичных и научно-исследовательских компаний. Основанный в 1981 году Научный парк в настоящее время обслуживает более сотни компаний в области информационных технологий, микроэлектроники, нано-материалов, биотехнологии, медицинских наук и пищевой промышленности.

Начало 1990-х годов было обусловлено новыми тенденциями в развитии промышленности. Стремительная индустриализация страны побудила JTC улучшать свои услуги. Результатом стал снос или реконструкция старых заводов, а также строительство более качественных готовых built-to-suite помещений, специально подготовленных для новых нужд и удовлетворяющих новым технологическим требованиям. Одним из таких проектов стал Международный бизнес-парк на востоке Джуронга площадью 40 га — интегрированный коммерческий, офисный и производственный комплекс, который позволяет резидентам провести все исследования и разработки, а также осуществить проектирование, производство, маркетинг, сортировку и складирование товаров в одном здании. Бизнес-парк обеспечен социальными и рекреационными местами и связан как с городом, так и с аэропортом линией метрополитена.

Успех индустриализации Сингапура является наиболее очевидным в контексте землепользования. JTC и сегодня работает в рамках мастер-плана страны, разработанного в 1965 году. Работа над первым мастер-планом началась с активного межведомственного сотрудничества JTC и Ведомства городского развития (Urban Redevelopment Authority) с целью упорядочить земельные участки и обеспечить сбалансированное развитие Сингапура, предусмотрев места как для проживания, отдыха, обучения, досуга, так и для научно-технической, торговой, логистической и производственной деятельности.

К 1980 году JTC управляла девятнадцатью промышленными зонами общей площадью 7225 гектаров. В них

работало 2000 компаний, на которых задействовали 71% трудоспособного населения Сингапура. Правительство постановило, что для развития технологий и капитализации собственных активов JTC необходимо внести изменения в дизайн и качество промышленной инфраструктуры, а также повысить качество вспомогательной инфраструктуры. JTC внесла соответствующие изменения в мастер-план 1965 года, включив новые направления развития — такие, как:

- Децентрализация промышленных зон. JTC должна строить меньшие по размеру и более эстетичные индустриальные парки для размещения современных многоэтажных фабрик возле населенных пунктов и жилых фондов. Это позволит не только снизить нагрузку на транспортную сеть, но и максимально вовлечь трудоспособное население в производственную деятельность.
- Улучшение социальной и досуговой инфраструктуры в крупных промышленных кластерах. Для увеличения доли рабочего населения, проживающего вблизи места приложения труда, которая уже колебалась от 34 до 56%, JTC должна предоставлять более качественные социальные услуги.
- Для обеспечения оптимального использования ограниченных земельных ресурсов JTC использует более сложные принципы планирования территории и проектирования зданий.
- Строительство помещений для узкоспециализированных отраслей промышленности. JTC подчеркивает важность развития промышленных объектов для высококвалифицированных и высокотехнологичных отраслей и разрабатывает специальные решения.
- Создание специальных парков для вынесенных из черты жилой и общественной застройки производств — для малых и средних предприятий, пострадавших от перепланировки города и программ расселения жителей.
- Строительство объектов для подготовки и переподготовки кадров и пр.

Финансирование городской корпорации Джуронга (JTC)

Как отмечалось ранее, правительство Сингапура прибегло к довольно жесткой внутренней политике финансирования расходов на инфраструктуру. Принципы финансирования расходов на развитие на уровне государственного комитета лучше всего прослеживаются на примере JTC. Большая часть финансирования была структурирована в виде государственных займов. Всего государственных займы, погашенные на конец 1969 года, составили \$190,7 млн.

В дополнение к государственным займам были кредиты на развитие от таких учреждений, как Корпорация развития содружества и Азиатский банк развития, которые в 1971 году предоставили финансирование для расширения глубоководного порта Джуронг.

Вторым, более мелким источником финансирования, стала операционная прибыль корпорации от аренды заводских помещений, земли, квартир, причальных тарифов и пр. В 1968 году профицит составил \$2,7 млн, а к 1974-му увеличился до \$26,7 млн годовых. Прибыль компании упала лишь в 1975-1976 годах из-за мирового экономического кризиса, что повлияло на снижение активности международных компаний и падение доходов от порта.

С восстановлением мировой экономики спрос на промышленные земли и помещения снова вырос. JTC удалось не только оставаться прибыльной корпорацией на протяжении большинства лет с 1976 года, но и полностью погасить все государственные займы и кредиты. Работая в тесном сотрудничестве с комитетом экономического развития (EDB) и комитетом по торговле, JTC имела возможность эффективно планировать свою деятельность по созданию инфраструктуры в увязке с прогнозируемым спросом

и требованиями международных компаний. Во время экономических спадов JTC предоставляла скидки для производственных компаний и снижала арендную плату, в то же время прибегая к мерам борьбы со спекулянтами.

Однако в отличие от частных застройщиков прибыль не была единственной целью JTC. Например, JTC всегда держала около 10% подготовленных земельных участков и от 7 до 8% построенных производственных помещений в резерве для новых стратегических инвесторов, что являлось довольно тяжким финансовым бременем, но тем самым JTC создавала конкурентные преимущества Сингапуру, всегда готовому принять и разместить важные для государства международные компании.

•••

Во многих отношениях столь стремительное и успешное развитие Сингапура обусловлено сочетанием трех уникальных факторов:

- Сингапур является небольшим островом-государством;
- Сингапур исторически расположен на пересечении торговых путей Юго-Восточной Азии;
- Ли Куан Ю создал эффективную структуру государственного управления.

Кроме того, важным фактором стала политическая и социальная обстановка в стране после обретения независимости, которая способствовала проведению системных реформ в государстве.

Тем не менее, из опыта Сингапура можно вынести некоторые универсальные уроки. Наиболее очевидным является важность эффективного управления — будь то в государственных или квазигосударственных структурах. Развитие инфраструктуры требует от политических лидеров решительности и стремления к достижению быстрого экономического прогресса. Способность государственного сектора планировать и реализовывать инфраструктурные проекты опирается на компетентность кадров и эффективное финансовое управление, а нетерпимость к коррупции становятся краеугольными камнем развития. ☺

САМЫЙ ФУТБОЛЬНЫЙ ГОРОД МИРА

В начале октября Международная федерация футбола (ФИФА) и оргкомитет «Россия-2018» согласовали официальные названия 12 стадионов для Чемпионата мира по футболу 2018 года в России. Как следует из официального пресс-релиза, на время проведения чемпионата два стадиона, расположенных в Москве, получили следующие названия: «Стадион Лужники» и «Стадион Спартак». Десять стадионов в других городах страны будут называться так: «Стадион Санкт-Петербург», «Екатеринбург Арена», «Казань Арена», «Стадион Калининград», «Стадион Нижний Новгород», «Волгоград Арена», «Самара Арена», «Ростов Арена» (Ростов-на-Дону), «Стадион Фишт» (Сочи) и «Мордовия Арена» (Саранск).

Ильдар Валеев

На подготовку Москвы к мировому первенству по футболу выделено 664 млн рублей. Подготовка ведется за счет частных инвесторов, федерального и городского бюджетов. Речь идет о крупнейших инвестициях, призванных преобразить не только стадионы и футбольные поля для проведения матчей, но и всю инфраструктуру города: дорожную и транспортную, спортивную, туристическую и социальную. В целом в рамках подготовки к мундиалу в Москве будет построено 720 тыс. кв.м спортивных площадей, а по количеству стадионов на душу населения российская столица выйдет в мировые лидеры.

Масштабная реконструкция и строительство крупнейших спортивных объектов и сопутствующей инфраструктуры позволит не только достойно провести крупнейшее мировое спортивное мероприятие, но и повысит туристическую привлекательность столицы, сделает еще более комфортным проживание в городе самих москвичей.

— Уверен, Москва своевременно и на «пять» готовится к этому удивительному событию, которое ждут миллионы людей, — заявил мэр Москвы Сергей Собянин на торжественном мероприятии по запуску часов обратного отчета времени до начала чемпионата, которое прошло на Манежной площади. — Создаваемая спортивная, транспортная и социальная инфраструктура будет потом служить Москве долгие годы.

К Чемпионату мира по футболу в российской столице появится новая удобная система навигации с указателями на английском и русском языках. При этом будут созданы новые пригородные железнодорожные линии, которые свяжут Москву с аэропортами Домодедово, Внуково, Шереметьево. Для удобства гостей и спортсменов в столице появятся реконструированные дорожные развязки, новые станции метро и маршруты наземного транспорта, гостиницы, медицинские учреждения и многое другое. «Эти проекты хорошо вписываются в развитие города, в те задачи, которые стоят в перспективе по развитию инфраструктуры столицы», — подчеркнул Собянин.

«Лужники»: стадион будущего

Основные усилия, что вполне естественно, направлены на возведение главного стадиона страны — в «Лужниках» запланированы церемония и матч открытия Чемпионата мира по футболу 2018 года, один из полуфиналов и финал мирового турнира. Управляющей компанией по реконструкции Большой спортивной арены является АО «Мосинжпроект».

До 2018 года в «Лужники» будет вложено 22 млрд рублей. Деньги на реконструкцию выделены из городского бюджета без привлечения частных инвестиций. Окончание работ было запланировано на весну 2017 года, однако, по

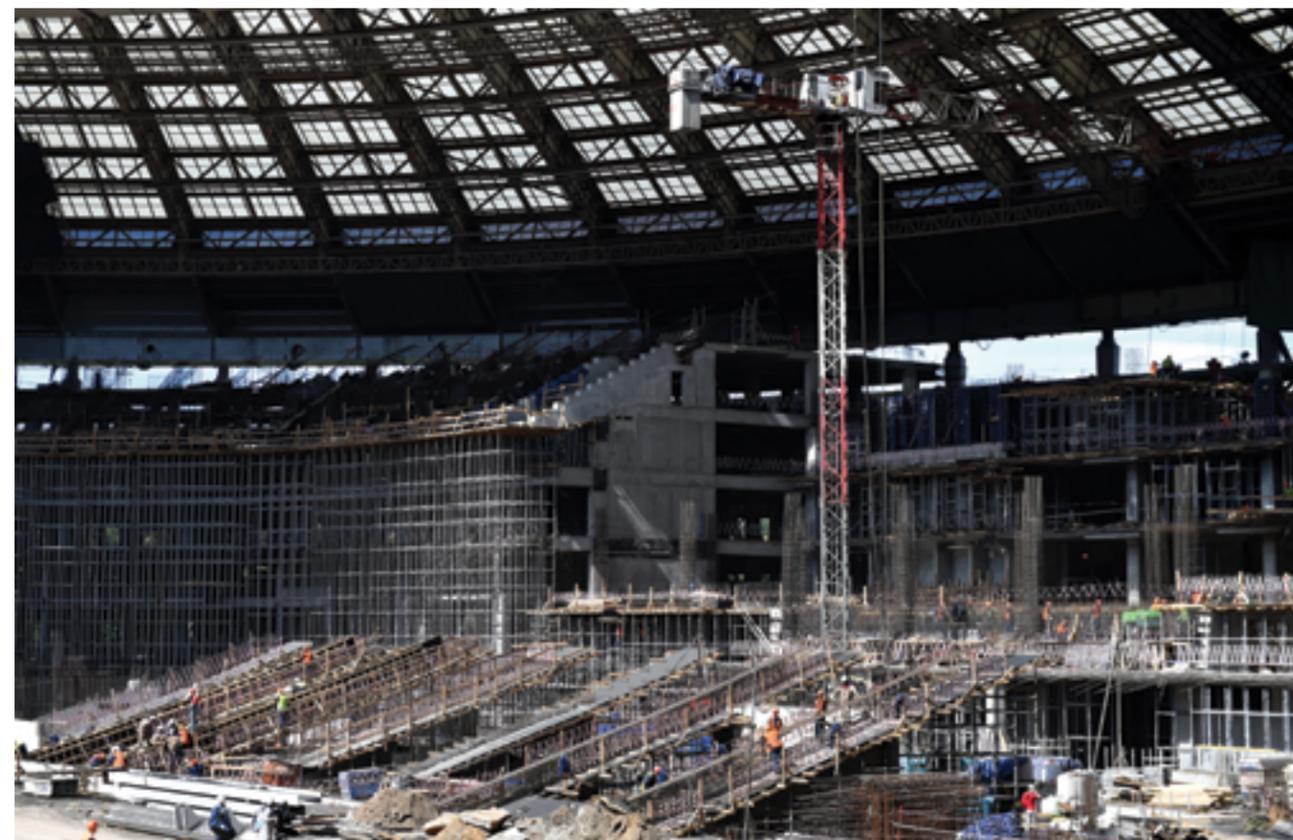
словам заместителя мэра по вопросам градостроительной политики и строительства Марата Хуснуллина, работы по реконструкции главной футбольной арены страны уже выполнены более чем наполовину, то есть строительство ведется с опережением официальных сроков. Уже смонтирована плита-основание стадиона, и на 80% выполнен монтаж трибун. В настоящее время строители делают упор на прокладку инженерных сетей и электрики. На объекте ежедневно работают более двух тысяч человек. Строительную часть работ планируют завершить до конца 2016 года.

— Сейчас опережение графика составляет полгода. Напомню, что первоначально у нас был срок строительства четыре года, но после того как начались колебания курсов валют и повысилась стоимость материалов, мы приняли решение сократить сроки строительства, — говорит глава столичного Стройкомплекса. — До конца текущего года мы закончим возведение основных конструкций трибун стадиона и монтаж инженерных систем.

После завершения реконструкции «Лужники» сохранят исторический фасад, стены которого помнят знаменательные матчи и великие победы «Спартака», ЦСКА, «Локомотива», сборной команды СССР и России. Стадион оборудуют новейшими системами обогрева трибун, что позволит проводить в «Лужниках» матчи круглый год. Среди ноу-хау на стадионе — натуральное травяное покрытие поля и уникальная система принудительной вентиляции, позволяющая футболистам играть и тренироваться в любую погоду. Система дренажа в «Лужниках» будет совмещена с новейшей технологией подпочвенной аэрации, которая выполняет две функции: выводит излишки воды с поверхности футбольного поля и распространяет воздух в корневую часть газона, обогащая кислородом. Таким образом, поле обновленной арены «Лужники» сохранит игровые характеристики даже зимой — его температура не опустится ниже 10-15 градусов.

Кровля стадиона полностью укроет трибуны от осадков и солнца. Арену оснастят уникальной системой безопасности, количество зрительских мест после реконструкции стадиона увеличится с 78 тысяч до 81 тысячи, трибуны будут максимально приближены к игровому полю. Новая логистика и увеличенное количество выходов на стадионе «Лужники» позволит болельщикам быстро покинуть арену после матча, а не ждать часами, как это было раньше. По словам Марата Хуснуллина, расчетное время на выход составит около 15 минут. «После завершения всех работ в «Лужниках» будет 16 основных и 6 вспомогательных выходов. Более того, логистика новой арены позволит развести потоки болельщиков, и они смогут без задержек покинуть стадион», — подчеркивает он. Кроме того, в «Лужниках» смонтируют широкие удобные лестницы и трибуны, приспособленные для маломобильных граждан.

Министр спорта РФ Виталий Мутко заявил, что после реконструкции стадион «Лужники» станет многофункциональным спортивным центром. Так, например, арена сможет принимать легкоатлетические соревнования.





В 2016 году стадион будет представлять собой современное спортивное сооружение. Наклон трибун относительно поля сделают круче, что улучшит возможность просмотра. Представители прессы смогут работать в более комфортных условиях. Проект предполагает возможность разбирать нижние трибуны для того, чтобы на их место уложить беговые дорожки, что позволит проводить соревнования по легкой атлетике на стадионе.

На кровле стадиона смонтируют огромный медиаэкран площадью 39 тыс. кв.м, на котором во время спортивных матчей будет транслироваться игровой счет, флаги команд-участниц соревнований и другая необходимая информация. Медиакровля также будет выполнять роль одного из элементов архитектурной подсветки футбольной арены. Медиакровля сможет работать в условиях повышенных и пониженных температур российского климата (от -30 до +50 градусов Цельсия).

«Спартак»: инфраструктурный центр

Второй стадион Москвы, на котором пройдут матчи мирового первенства, — это стадион «Спартак» («Открытие Арена»), уже открытый в конце августа прошлого года. Как сообщил на открытии стадиона Сергей Собянин, «Спартак» стал первым футбольным стадионом в России, отвечающим всем требованиям Международной федерации футбола. На стадионе «Спартак», помимо матчей ЧМ-2018, предполагается также проведение Кубка конфедераций по футболу 2017 года.

Проект стадиона разрабатывался американскими архитекторами из AECOM, дизайном занимались английские специалисты из компании Dexter Mogen. Площадь стадиона составляет 54 тыс. кв.м. Арена состоит из четырех трибун, вмещающих 42 тысячи зрителей, но в ней предусмотрена возможность увеличить вместимость до 46 тысяч — таково требование ФИФА к проведению игр ЧМ. Отличительная особенность стадиона — максимально близко расположенные к полю трибуны, позволяющие наблюдать за всеми, даже незначительными, перипетиями игры. Фасад стадиона обрамляют стеклянные мини-блоки, дополненные световой системой, отвечающей за демонстрацию различных изображений.

Проект «Спартак» — удачный пример того, как вместе со спортивным объектом была решена и инфраструктурная задача. Одновременно с возведением крупнейшего на сегодняшний день специализированного футбольного стадиона началось и строительство дорожно-транспортной инфраструктуры вокруг него. В конце 2014 года между действующими станциями метро «Щукинская» и «Тушинская» Таганско-Краснопресненской линии открылась станция «Спартак» — она была построена на основе за-

консервированной в 1975 году станции. В конце сентября текущего года введена в эксплуатацию эстакада в районе стадиона, которая обеспечила бессветофорный проезд по Волоколамскому шоссе и съезд к станциям «Тушинская» и «Спартак».

По словам Марата Хуснуллина, впервые за последние 40 лет с момента закладки станции метро у Тушинского поля появилась новая функция и прекрасные перспективы. «Новая набережная Москвы-реки, благоустроенная пешеходная зона, отели и спортивные объекты придут на смену заброшенному аэродрому. Уже сейчас можно точно сказать: бывший аэродром «Тушино» станет одним из крупнейших спортивных кластеров Москвы», — подчеркивает заммэра. В перспективе у станции метро «Спартак» появится транспортно-пересадочный узел (ТПУ), который будет играть важную роль в транспортной инфраструктуре всего Северо-Западного округа, поскольку возьмет на себя значительную часть пассажиропотока от транспортного узла у метро «Тушинская». ТПУ «Спартак» обеспечит пересадку на метро пассажиров наземного транспорта и владельцев личных автомобилей, въезжающих в Москву по Волоколамскому шоссе. А уже сейчас парковочные места у стадиона в дни, свободные от проведения массовых мероприятий, планируется использовать как перехватывающую парковку. «В перспективе это будет около 7,5 тысячи парковочных мест, что позволит принимать часть пассажиров с Волоколамки на станцию «Спартак» и разгрузить явно перегруженную станцию «Тушино», — отмечает Собянин. По его словам, это создаст более комфортные условия для того, чтобы добираться до города со стороны области.

Москва — столица спорта

К Чемпионату мира по футболу кроме реконструкции «Лужников» и строительства «Спартак» в Москве будет возведено еще более 30 спортивных объектов. К концу 2015 года за счет бюджета города построено и введено в эксплуатацию 18 спортивных объектов, из них: 13 физкультурно-оздоровительных комплексов, молодежно-подростковому культурно-оздоровительный многопрофильный центр с регбийным стадионом, крытый каток, стадион школы, спортивно-оздоровительный комплекс, пристройка спортивного зала к корпусу школы «Самбо-70».

В этом году планируется достроить 13 спортивных объектов общей площадью 148 тыс. кв.м, сообщил глава Департамента градостроительной политики Сергей Левкин. Футбольные поля, которые во время ЧМ будут использоваться для тренировки команд перед соревнованиями, после мундиаля станут обычными физкультурно-оздоровительными комплексами, которыми смогут воспользоваться люди, проживающие в близлежащих районах.

Так, в центре города должен открыться спортивно-оздоровительный комплекс с бассейном и физкультурно-оздоровительным комплексом. На западе и юге Москвы инвесторы уже ввели в эксплуатацию физкультурно-оздоровительный комплекс, входящий в жилой комплекс «Парка Легенд», где пройдет ЧМ по хоккею 2016 года.

В разных районах Москвы завершаются работы над спортивными объектами. На Ярославском шоссе запланирован к вводу в четвертом квартале 2015 года легкоатлетический манеж со спортивным ядром. В деревне Сосенки достраивают спортивно-оздоровительный центр с офисными помещениями. Кроме того, для подготовки команд к играм Чемпионата мира будет возведен многофункциональный спортивный комплекс «Истра» на Сельскохозяйственной улице и тренировочное поле на стадионе «Ангстрем» в Зеленограде.

От футбола к туризму

В рамках подготовки к проведению Чемпионата мира по футболу-2018 большое внимание уделяется не только спортивным объектам, но и социальной, дорожной и туристической инфраструктуре.

На строительство и ремонт медицинских учреждений выделено более 24 млрд рублей. В частности, на Земляном Валу построят Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, спортивной и восстановительной медицины. Также будут проведены работы по строительству городской клинической больницы №1 им. Пирогова, Морозовской детской городской клинической больницы



и городской клинической больницы №31. Наконец, планируется осуществить ремонт Боткинской больницы. Все эти учреждения смогут оказывать медицинскую помощь во время проведения ЧМ.

Власти Москвы потратят 12,1 млрд рублей на строительство дополнительной инфраструктуры, которая необходима для проведения Чемпионата мира. В частности, деньги пойдут на возведение кассовых павильонов, пунктов входного контроля, сервисных центров, а также на создание единой системы навигации. 7,5 млрд рублей потратят на подготовку инфраструктуры связи и информационных технологий. Почти 5 млрд рублей из этой суммы пойдут на строительство Международного вещательного центра-1. 1,6 млрд рублей — на возведение Международного вещательного центра-2. Остальные деньги — на обеспечение функциональности этих центров.

Как сообщил председатель Москомстройинвеста Константин Тимофеев, к чемпионату построят около 60 гостиниц трех, четырех, пяти звезд, что обеспечит порядка 13 тыс. мест. Часть гостиниц планируется расположить в составе транспортно-пересадочных узлов, на что будет отведено порядка 500 тыс. кв.м площадей.

Помимо гостиниц к ЧМ рядом со стадионом «Спартак» появится «футбольная деревня», другими словами — бюджетные апартаменты. Не все гости и туристы во время проведения мирового футбольного первенства готовы будут тратить большие деньги на проживание в дорогих отелях и гостиницах. Именно по этой причине принято решение построить бюджетный вариант апартаментов в непосредственной близости от футбольного стадиона. После проведения ЧМ-2018 «футбольная деревня», которая рассчитана на 10-15 тысяч человек, пойдет под обычное жилье.



Городская электричка против пробок

Важным инфраструктурным проектом в рамках подготовки к футбольным играм стал проект интеграции Малого кольца Московской железной дороги под пассажирское движение. Открытие движения запланировано на осень 2016 года.

Попытки использовать МКЖД для пассажирского движения предпринимались неоднократно, но каждый раз препятствием становилось отсутствие электрификации. И лишь с приходом на пост мэра Сергея Собянина началась реальная реконструкция кольца.

Путешествие по МКЖД будет комфортным: электрички решено закупить принципиально новые — с климат-контролем, трехдверные или с двумя входами, но более широкими, чем обычно. По функциям они должны быть похожи на вагоны метро, только с учетом того, что ездить им предстоит не под землей, а по земле. Подсчитано, что всего потребуется 196 вагонов. По сути, МКЖД станет третьим кольцом метро (одно кольцо в подземке уже работает, второе — строится): у них даже билет сделают единым, и плата за пересадку списываться не будет. Интервал движения поездов на МКЖД планируется максимально приблизить к метрополитеновскому, чтобы составы «наземного метро» ходили каждые 5 минут.

Малое кольцо Московской железной дороги превратится в новый и удобный пересадочный контур. Движение интегрируют со столичной подземкой и пригородными железными дорогами. В результате город получит «наземное

метро» протяженностью 54 километра с 31 остановочным пунктом. Большинство станций будет работать как транспортно-пересадочные узлы: запланировано 12 пересадок на станции столичной подземки и 8 — на радиальные направления железной дороги. Станут доступными и пересадки на общественный и личный автотранспорт в местах пересечения МКЖД с существующими и будущими автомобильными магистралями — Северо-Восточной и Северо-Западной хордами. Для удобства горожан создаются переходы и путепроводы на обновляемой окружной. По расчетам специалистов, новый общественный транспорт Москвы к 2020-2025 годам сможет перевезти 300 млн пассажиров в год. Это примерно столько же, сколько пассажиров сегодня перевозят в год пригородные электрички.

Эксперты утверждают: подготовка и проведение Чемпионата мира по футболу окажется мощным стимулом для экономического роста и развития столицы и всех городов-участников. Точный экономический эффект не берется подсчитать никто, однако известно, что во время Евро-2012 туристы потратили в Польше и Украине порядка миллиарда евро, а во время ЧМ по футболу в Бразилии первенство посетили около миллиона иностранных туристов и 3 млн бразильцев. По приблизительным оценкам, только за счет подготовки и проведения Чемпионата ВВП может увеличиться на 0,5-3%, а прирост рабочих мест составить от нескольких сот тысяч до миллиона и более. Экономисты также говорят о том, что эффект состоит не только в одновременной прибыли от мероприятия — в страны-хозяйки подобных международных мероприятий увеличивается поток прямых инвестиций, вносящих долгосрочный вклад в экономику. ☺

НОВОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ



ОАО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» совместно с НПП «Томская электронная компания» проведен обзор перспектив развития рельсового производства в РФ, показавший:

- на Новокузнецком металлургическом комбинате проводится полная реконструкция рельсового производства, включающая замену рельсопрокатного оборудования, роликоплавильных машин, технологического оборудования по термической обработке рельсов, введение линии неразрушающего визуального, ультразвукового и вихревого контроля. После реконструкции комбинат будет выпускать рельсы длиной 100 м, термически упрочненные дифференцированной закалкой сжатым воздухом;
- Нижнетагильский металлургический комбинат проводит работы по разработке и промышленному внедрению новой технологии дифференцированного термического упрочнения рельсов сжатым воздухом с контролируемой влажностью;

Челябинский металлургический комбинат осуществляет комплекс работ по строительству нового производства рельсов длиной 100 м. Рельсы будут упрочняться путем закалки головки в раствор полимера.



В Московском государственном университете путей сообщения проведен анализ технико-экономических резервов и возможностей по оптимизации, экономии финансовых ресурсов, трудозатрат и сокращению сроков строительства объектов московского метрополитена путем внедрения конструктивно-технологических решений по строительству перегонных тоннелей японского метрополитена — в первую очередь путем применения «двухочковой» тоннельной обделки, сооружаемой методом Double-O-Tube (DOT) для строительства двухпутных тоннелей. По сравнению с двухпутным тоннелем, сооружаемым тоннелепроходческим механизированным комплексом (ТПМК) большого диаметра, DOT-щиты имеют следующие преимущества:

Экономия на 1 пог.м тоннеля при применении DOT-щитов составит:

- на проходческих работах — 34,7 куб.м;
- на нагнетании тампонажного раствора — 5 куб.м;
- по объему железобетона для обделки — 7,5 куб.м;
- по объему путевого бетона — 4,5 куб.м.

Таким образом, экономия на 1 пог.м двухпутного перегонного тоннеля составит порядка 0,22 млн.руб./пог.м, или 15-20% от стоимости перегонного тоннеля.

Экономия электроэнергии.

Меньшее воздействие на сложившуюся природно-техногенную среду.

Применение DOT-щитов, при той же глубине заложения шельги свода, позволяет уменьшить глубину станционного котлована за счет меньшего диаметра тоннеля, что, в свою очередь, позволит получить экономию на несущих ограждающих конструкциях станционного комплекса, длине эскалаторного хода, конструкциях эскалаторов, системе вентиляции и проч.

DOT-щит более маневренен и обеспечивает радиус поворота 135 м.

Конструкция DOT-щита позволяет применять различный режущий инструмент для каждого забоя.



Компанией InterCAD рассмотрен опыт применения BIM-технологий при проектировании станции метро «Лауттасаари» на линии метро Хельсинки — Эспоо (Финляндия), позволивший сделать заключение о том, что программные продукты на базе BIM-технологий позволяют решать любые конструкторские задачи при проектировании метрополитенов.



Тоннельной ассоциацией России совместно с Горным институтом НИТУ МИСИС проведены исследования силовых и объемных параметров гидропригруза забоя: усилий отпора грунта и разности расходов потоков бентонитовой суспензии в трубах. Исследования зависимостей минимальных значений подачи роторного пригруза от средних значений давления гидропригруза позволили уточнить показатели коэффициента превышения пригруза. Получена обратная линейная зависимость извлекаемого за цикл объема грунта V от давления бентонитового пригруза P по центру щита. Увеличение давления 3 на 0,1 бар уменьшает извлекаемый объем грунта V на 1,4 куб.м за цикл. Также сформулированы рекомендации по совершенствованию контроля гидропригруза, включающие в себя расчет и вывод на монитор ТПМК усредненных за цикл значений коэффициента превышения давления гидропригруза, а также величины извлекаемого объема грунта.



Институтом динамики геосфер РАН совместно с ООО «СМУ-5 Мосметростроя» и ЗАО «Орика СиАйЭс» проведены натурные исследования сейсмического действия БВР (буровзрывных работ) при проходке горных выработок метрополитена с электрической и электронной системой инициирования, показаны недостатки технологии короткозамедленного взрывания с применением электродетонаторов и преимущества электронной системы инициирования, позволяющей реализовывать пошпуровое взрывание с минимально возможным сейсмическим воздействием.



При расширении тоннеля Наццано на автострате А1 в районе Рима (Италия) впервые были применены технические решения по увеличению сечения действующего автодорожного тоннеля без остановки движения. Безопасность участников движения обеспечивается специальной защитной конструкцией, физически отделяющей зону строительных работ от движущегося автотранспорта. Была разработана конструкция щита защиты движения, передвигающегося по сборным железобетонным направляющим. Конструкция обеспечивала движение по двум полосам шириной 3,5 м для грузовых автомашин и обгонной шириной 3 м для легковых автомобилей.

Интересна конструкция проходческого агрегата, разрабатывающего грунт, торкретирующего щелевой вруб и монтирующего обделку и представляющего собой металлическую конструкцию в виде двойной арки. Разработка грунта (песчаный грунт) велась цепной пилой, не только разрабатывающей грунт и удаляющей его из вруба с одновременным торкретированием щели, что позволяло создать опережающую крепь. После удаления грунта монтировались блоки сборной обделки. Скорость проходки при расширении двух тоннелей составляла 0,75-0,90 м/день. Оптимизация технологии и доработка конструктивных решений проходческого агрегата позволили применить его при расширении тоннеля Монтедомини в рамках реконструкции третьей полосы и добавления аварийной полосы.

СРАВНЕНИЕ ВИБРОПОГЛОЩАЮЩИХ СИСТЕМ LVT И ВГС ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ ДЛЯ МЕТРОПОЛИТЕНА

COMPARISON OF VIBRATION-ABSORBING LVT AND VIBRATION DAMPING SYSTEMS FOR TRACK SUPERSTRUCTURES OF SUBWAY

Герасимчук И.М. — зав. группой пути и путевого хозяйства, АО «Мосинжпроект»

E-mail: GerasimchukIM@mosinzhpoeekt.ru

Дьяконов П.Ю. — кандидат технических наук, инженер-конструктор I категории, мастерская №15, АО «Мосинжпроект»

E-mail: DyakonovPU@mosinzhpoeekt.ru

Попов А.Ю. — инженер 1 категории сектора «Путь и путевое хозяйство», Мастерская №15, АО «Мосинжпроект»

E-mail: PopovA.Y.@mosinzhpoeekt.ru

АО «Мосинжпроект»

111250, Москва, проезд Завода Серп и Молот, д. 10

E-mail: info@mosinzhpoeekt.ru

Gerasimchuk I.M. — head of the group of track facilities, JSC Mosinzhpoeekt

E-mail: GerasimchukIM@mosinzhpoeekt.ru

Dyakonov P.U. — PhD in Technical Sciences, facility design engineer I category, Workshop #15, JSC Mosinzhpoeekt

E-mail: DyakonovPU@mosinzhpoeekt.ru

Popov A.U. — first category engineer of the sector of track facilities, Workshop #15, JSC Mosinzhpoeekt

E-mail: PopovA.Y.@mosinzhpoeekt.ru

JSC Mosinzhpoeekt

10, Zavoda Serp I Molot str., Moscow, 111250, Russia

E-mail: info@mosinzhpoeekt.ru

В статье рассмотрены две принципиально разные системы снижения вибрации в метрополитене LVT и ВГС. Первая снижает вибрацию за счет дисбаланса бетонного блока относительно колеблющейся системы поезд-рельс. Вторая работает как частотный фильтр, однако ее собственные частоты колебаний лежат в диапазоне от 7 до 80 Гц, что вызывает сомнение в ее эффективности.

The article describes two fundamentally different systems (LVT and vibration damping system) to reduce vibration in the subway. The first one reduces vibration due to imbalance of concrete block with respect to the oscillating rail-train system. The second one works as a frequency filter, but its natural frequencies lie in the range from 7 to 80 Hz, which raises doubts about its effectiveness.

Сегодня в связи с грандиозным транспортным строительством в Москве перед проектировщиками объектов метрополитена остро встал вопрос о выборе конструкции верхнего строения пути (ВСП). Какие критерии должны учитываться при выборе ВСП?

По нашему мнению, необходимо принимать во внимание следующие интегральные параметры (табл. 1).

В условиях экономических санкций, применяемых некоторыми странами, потенциальным поставщикам оборудования для метрополитена необходимо учитывать возможность беспрепятственного получения комплектующих, оборудования и технологий для сооружения того ли иного варианта ВСП. А также учитывать перспективы его эксплуатации в условиях возможных перебоев с поставками запасных частей и расходных материалов. Однако это вопрос «политический», мы же остановимся на технических показателях.

Строительные свойства и эксплуатационные характеристики, оцениваемые в трудозатратах, легко оценить и в денежном выражении. Снижение уровня вибрации и шума сложно оценить материально. Достижение определенного уровня названных параметров есть безусловное техническое требование, обеспечивающее безопасность и комфортность проживания и жизнедеятельности человека. Таким образом, анализ и выбор наилучшего варианта ВСП сводится к определению оптимальных затрат при соблюдении некоторых технических требований.

Оценка величины затрат не вызывает затруднений, так как технологические операции требуют определенного времени и могут быть выражены в денежном эквиваленте. Сложнее обстоит дело

с определением параметров вибропоглощения. Различные специализированные организации и фирмы, в том числе иностранные, предлагают широкий спектр устройств, конструкций и технологий строительства для решения проблемы снижения вибрации и шума на метрополитене. Однако в предлагаемых решениях отсутствуют достоверные данные о величинах фактического снижения указанных воздействий. При проектировании приходится использовать субъективные экспертные заключения специализированных организаций.

Предлагаемые устройства на поверку не обеспечивают заявленных производителем характеристик снижения вибрации. Поэтому целесообразно проанализировать наиболее часто применяемые устройства, оценив их кинематическую схему работы, принципы и потенциальные возможности снижения уровня динамического воздействия. Актуально рассмотреть две системы:

- пути пониженной вибрации LVT (Low Vibration Track) и
- виброзащитных рельсовых скреплений ВГС (виброгасящая система).

Начнем с системы пути пониженной вибрации (LVT). На рис. 1 представлены ее общий вид и типовая конфигурация, которая включает бетонный блок, упругую прокладку и защитный чехол. Для анализа механических свойств системы LVT необходимо составить упрощенную кинематическую схему. Сравнение кинематических схем систем LVT и ВГС позволит в первом приближении оценить преимущества и недостатки каждой из них.

При составлении кинематических схем сделаем следующие допущения. Массы кузова, тележки, рельса и неподдрессоренная масса считаются

Строительные свойства	Эксплуатационные характеристики	Экономические показатели
Технологичность монтажа	Удобство обслуживания	Стоимость элементов конструкции
Снижение уровня вибрации и шума	Долговечность	Стоимость монтажа элементов конструкции
	Ремонтопригодность	Стоимость обслуживания
	Возможность аварийного восстановления	Стоимость текущего ремонта
		Стоимость аварийного ремонта
		Стоимость ликвидации конструкции

Таблица 1. Критерии при выборе ВСП

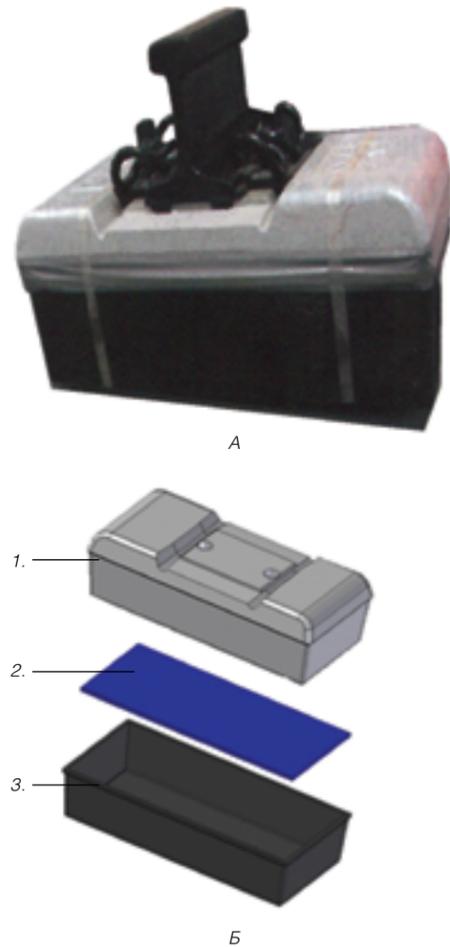


Рис. 1. Система пониженной вибрации LVT:
а) общий вид;
б) типовая конфигурация:
1 — железобетонная полушпала для метрополитена;
2 — подблочная эластичная прокладка;
3 — резиновый чехол

единой массой. Вязкоупругость системы масс рассматривается интегрально, не выделяя составляющие импеданса рельса, системы колесо — рельс, неровностей поверхности обода колеса, неровностей поверхности катания рельса, как это делается в ГОСТ [1]. Импедансом называются комплексные функции, описывающие механическое поведение данной упруго-вязкой системы. (Вопрос о термине «импеданс» подробно изучен в [2]). То есть считаем динамическую нагрузку от проходящего поезда приложенной в виде единой массы (рельса + элементов поезда), колеблющейся по синусоидальному закону $A \cdot \sin(\omega t + \varphi)$. Импеданс бетонного основания, обделки и вмещающего грунта считается постоянным для всех рассматриваемых конструкций ВСП.

На основании данных, приведенных на рис. 1, можно составить кинематическую схему. Будем использовать механические элементы: пружина имитирует упругость, поршень — вязкость системы. На рис. 2 показана кинематическая схема системы с блоком LVT. Блок моделируется малой массой, прокладка — малой пружиной. Упругостью вмещающей резиновой оболочки «чехла» пренебрегаем, так как чехол служит для изолирования бетона блока от путевого бетона. Если этот чехол убрать, бетонные элементы будут взаимно истираться и биться, что приведет к пылеобразованию и их преждевременному разрушению. Необходимо отметить, что срок службы резинового чехла может оказаться много меньше гарантийного срока системы.

Рассматриваемая кинематическая схема по ГОСТ 26568-85 [3] представляет собой систему со встраиваемыми в конструкцию дополнительными устройствами пассивного виброгашения. Здесь масса блока LVT, подпружиненная упругой прокладкой, при колебаниях системы движется в противофазе или не в фазе с колебаниями основной массы, что приводит к уменьшению амплитуды колебаний всей системы, т.е. к виброгашению. Такая конструкция аналогична динамическому поглотителю колебаний, изобретенному Фрамом в 1909 г.

Из вышеприведенного примера можно сделать следующие выводы:

- система пути пониженной вибрации LVT будет уменьшать вибрацию за счет снижения величины амплитуды колебаний системы;
- тип скрепления не имеет решающего значения для величины снижения амплитуды колебаний, так как все скрепления представляют собой упругий элемент;
- время службы резинового чехла может быть недостаточным для успешной эксплуатации системы LVT;
- увеличение массы блока и снижение жесткости упругой прокладки позволит понизить вибрацию, т.е. систему упрощенно можно рассматривать как пружинный маятник, или как систему с одной степенью свободы.

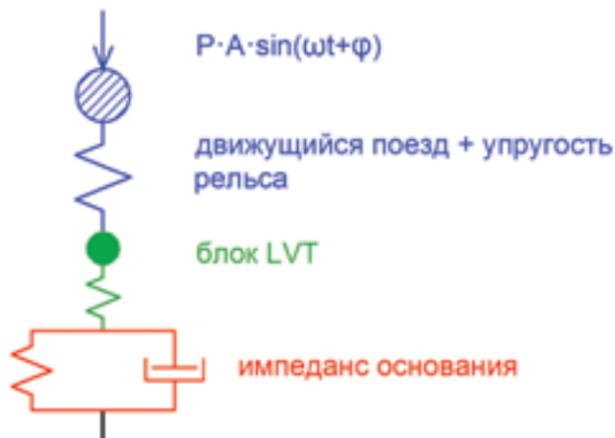


Рис. 2. Кинематическая схема системы пониженной вибрации LVT



Рис. 3. Модификации виброзащитных креплений и кинематическая схема ВГС

Система LVT представляет собой систему с двумя степенями свободы, и ее анализу целесообразно посвятить специальную статью.

Теперь рассмотрим принципиально иную конструкцию — систему ВГС фирмы «АБВ» (рис. 3). Система ВГС внедрена на Московском метрополитене, поэтому в дальнейшем уделим этой конструкции особое внимание.

Здесь эффект виброзащиты достигается за счет изменения частоты вибрации источника возбуждения, т.е. вибрационное воздействие, проходя через механическое скрепление, изменяет частоту воздействия, работая как частотный фильтр. Виброзащитные крепления ВГС, по сути, представляют собой шарнирный рычаг, опирающийся на пружину или упругий элемент, т.е. упругую систему (см. рис. 3). Модификации систем отличаются конструкциями шарнирного крепления, упругого элемента и материалом шпалы. Но принципиальная кинематическая схема у них идентична. Так, у ВГС 1 и 2 одинаковые шарниры, и они предназначены для крепления на деревянные или железобетонные шпалы, но пружина у ВГС 2 заменена полимерным упругим элементом. ВГС 5 предназначена для крепления к шпале-коротышу из композитного материала, отсюда своя конструкция шарнира, а пружина, как у ВГС 2, заменена полимерным упругим элементом.

Мы не будем останавливаться на рассмотрении критики системы ВГС с точки зрения поперечных перемещений, возникающих при проходе поезда, так как это вопрос эксплуатации. Но с точки зрения вибропоглощения системы ВГС являются упругими, поглощения вибрации в них не происходит, имеется снижение жесткости пути над шпалами, а также изменение амплитуд вибрации на определенных частотах при сохранении общей энергии колебаний. По ГОСТ 26568-85 [3] это можно классифицировать как снижение параметрического возбуждения вибрации, т.е. В узком диапазоне частот величина амплитуды колебаний уменьшается, но энергия колебаний делегируется другим частотным диапазонам.

В связи с этим интересно проанализировать результаты испытаний скрепления ВГС, выполненные специалистами немецкой фирмы GERB. Данные любезно предоставлены генеральным директором фирмы «АБВ», кандидатом технических наук Б.В.Наумовым, которому авторы выражают свою искреннюю признательность.

Испытаниям подвергнуты:

- исходная конструкция ВГС 1;
- исходная конструкция с установкой над и под пружиной специальных эластичных прокладок толщиной 6 мм из миопора (MIPOR);
- исходная конструкция с демпфированием пружины материалом SORDINO;
- исходная конструкция с фиксирующим пружину центральным болтом и без него (см. рис. 4 а и б).

Исследования выполнены при трех уровнях нагружения:
1 — нагрузка на рельс, равная 17, 5 кН, имитировала вес пустого вагона поезда;

2 — нагрузка на рельс 29,0 кН — вес наполовину заполненного вагона поезда;

3 — нагрузка на рельс 35 кН — вес полностью заполненного пассажирами вагона поезда метрополитена.

Результаты испытаний представлены в табл. 2.

Из рис. 3 видно, что системы ВГС представляет собой балки с различными типами опирания и заделки концов. В соответствии с приведенными в табл. 2 данными конструкция обладает собственной частотой колебаний (СЧК) в пределах от 7,0 до 9,9 Гц, что позволяет вычислить собственные частоты

Варианты конструкций	Номер испытания	Нагрузка в кН	Собственная частота Гц	Вертикальная жёсткость кК / мм	Осадка пружины под нагрузкой мм	Изоляция на частотах (дБ)			
						16,0 Гц	31,5 Гц	63,0 Гц	
Исходная конструкция	26	17,5	8,9	5,5	3,2	7,1	21,3	33,9	
	13	29,0	7,4	6,3	4,6	11,4	24,8	37,2	
	12	35,0	7,3	7,5	4,7	11,6	24,9	37,3	
Упругая прокладка MPO	сверху	23	17,5	8,7	5,3	3,3	7,7	21,7	34,3
		24	29,0	7,3	6,2	4,7	11,6	24,9	37,3
		25	35,0	7,5	8,0	4,4	10,9	24,4	36,9
	снизу	14	17,5	8,9	5,5	3,2	7,1	21,3	33,9
		15	29,0	7,4	6,3	4,6	11,4	24,8	37,2
		16	35,0	7,8	8,5	4,1	10,2	23,7	36,2
сн.+св.	17	29,0	7,0	5,7	5,1	12,6	25,8	38,1	
Демпфер Sordino	без пр.	22	29,0	9,9	11,5	2,5	4,1	19,1	31,9
	пр. св.	21	29,0	9,9	11,4	2,5	4,1	19,2	31,9
	пр. сн.	20	29,0	9,8	11,1	2,6	4,6	19,5	32,2
	пр. св.+ сн.	19	29,0	7,5	6,5	4,4	11,0	24,4	36,9
Без фиксации пружины	исх	27	29,0	7,3	6,1	4,7	11,8	25,0	37,4
	пр. св.	28	29,0	7,1	5,9	4,9	12,1	25,4	37,8

Таблица 2. Результаты испытаний виброизолированной конструкции рельсового пути

Варианты конструкции:
 26 — исходная конструкция
 13 — исходная конструкция
 12 — исходная конструкция
 23 — упругая прокладка MPO сверху
 24 — упругая прокладка MPO сверху
 25 — упругая прокладка MPO сверху
 14 — упругая прокладка MPO снизу
 15 — упругая прокладка MPO снизу
 16 — упругая прокладка MPO снизу
 17 — упругая прокладка MPO снизу и сверху
 22 — демпфирование Sordino
 21 — упругая прокладка MPO сверху и Sordino
 20 — упругая прокладка MPO снизу и Sordino
 19 — упругая прокладка MPO снизу и сверху и Sordino
 27 — без болта фиксации пружины
 28 — упругая прокладка MPO сверху, без фиксирующего болта

ты конструкции второй, третьей и последующих форм колебаний. Собственная частота ее по первой форме колебаний определена при испытаниях специалистами фирмы GERB.

Известно, что собственная частота колебаний балок определяется по формуле:

$$f_0 = \alpha^2 \div 2\pi l^2 \cdot \sqrt{El} \div m$$

где l — длина балки, El — жесткость балки на изгиб, m — погонная масса балки, α — расчетный коэффициент. Как видно из формулы, СЧК балки зависит от типа опирания или заделки, которые характеризуются коэффициентом α . Значения коэффициентов α приведены в табл. 3.

Если рассматривать конструкцию ВГС как двухопорную балку, то СЧК по второй форме колебаний будет лежать в пределах 28,0–39,6 Гц, а третьей, соответственно,

63,0–89,1 Гц. Если рассматривать ее как свободную балку, то собственная частота по второй форме колебаний будет лежать в пределах 19,32–27,32 Гц, а третьей, соответственно, 37,87–53,56 Гц. Эти частоты попадают в интересующий нас диапазон, т.е. конструкция имеет вероятность вхождения в резонанс во всем диапазоне основных энергонесущих частот. Этого не происходит на практике только потому, что вибрация, создаваемая проходящим составом, носит негармонический характер, и при незначительном времени воздействия система в целом не успевает войти в резонанс на одной из частот. Сказывается также положительное влияние импеданса основания.

Лучшие результаты виброизоляции (отмечены желтым цветом в табл. 2), достигнуты при максимальной осадке пружины 4,7–5,1 мм, которая находится на пределе допу-

Тип балки	Значения коэффициента α^2 разных типов заделки/опирания для первых пяти форм СЧК балок				
	первая	вторая	третья	четвертая	пятая
консольная	3,515	22,037	61,68	120,907	199,85
с опертыми концами	9,869	39,478	88,826	157,91	246,738
свободная	22,37	61,67	120,912	199,855	298,55

Таблица 3. Значения коэффициента α для различных типов балок

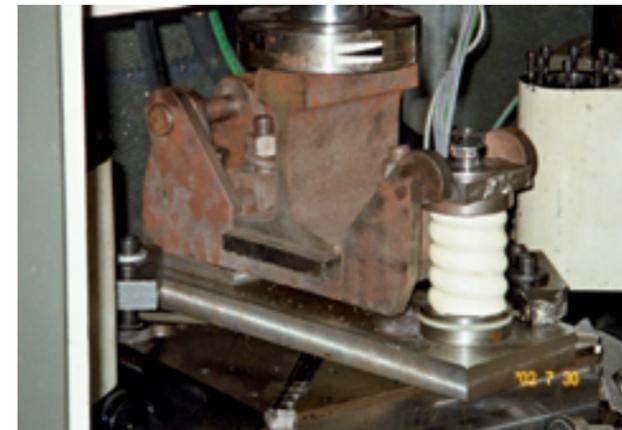


Рис. 4а. Крепление ВГС 1 с дополнительными элементами и экспериментальная установка фирмы GERB. Испытание крепления нагружением с установкой специальных эластичных прокладок толщиной 6 мм из миопора (MPO) и демпфированием пружины материалом SORDINO с фиксирующим болтом пружины



Рис. 4б. Крепление ВГС 1 с дополнительными элементами и экспериментальная установка фирмы GERB. Общий вид экспериментальной установки

стимых прогибов рельса на шпале. Так как испытывался очень короткий отрезок рельса, исключены продольные колебания рельсовой нити, которые представляют собой продольную волну и так же, как прогиб рельса под колесом, создают эффект «стиральной доски». То есть никакого положительного эффекта виброгашения от крепления ВГС нет, просто увеличена осадка рельса на шпале, что максимально выравнивает рельс под нагрузкой.

В метрополитене принято рассматривать третьоктавную полосу частот в диапазоне от 8 до 63 Гц. Между тем для зданий и сооружений актуален диапазон от 1 до 15 Гц, а человек чувствителен к колебаниям более высокой частоты. Так, для крупнопанельных, каркасных, крупноблочных и кирпичных зданий высотой от 5 до 30 этажей в ГОСТ приводится СЧК в диапазоне от 0,5 до 5,6 Гц [4]. Человек же при частоте около 2 Гц почти не ощущает колебаний с амплитудой 0,1 мм, а при частоте 50 Гц ощущает коле-

бания с амплитудой 0,0001 мм [5]. Хотя низкочастотные колебания высокой интенсивности опасны для здоровья.

Переходя к выводам, хотелось бы отметить следующее. В предлагаемых к использованию в метрополитене системах снижения вибрации и шума используют принципиально разные методы. Системы ВГС являются частотными фильтрами, а система LVT — активно-пассивным вибропоглотителем. Система ВГС не является вибропоглощающей. Она изменяет величину амплитуды вынуждающих колебаний, оставляя неизменной их энергию. Первые три собственные частоты колебаний системы ВГС, проводящие максимальную энергию, лежат в диапазоне частот от 7 до 80 Гц, поэтому она не может быть частотным фильтром. Система ВГС снижает жесткость рельса в месте крепления со шпалой, что способствует снижению эффекта «стиральной доски», возникающего при движении поезда. Система LVT поглощает колебания за счет не совпадающего по фазе движения бетонного блока, подпружиненного упругой прокладкой, и действующего в данном случае как дисбаланс для колебательного движения поезда. Необходимо обратить внимание на долговечность резинового чехла, срок службы которого может быть недостаточным для успешной эксплуатации системы LVT. Для принятия решения о целесообразности применения системы ВГС в практике метрополитена в Москве необходимо провести замеры колебаний на реальном объекте. Замеры должны проводить государственные организации, имеющие соответствующие лицензии, по методике, согласованной с АО «Мосинжпроект». Для принятия решения о целесообразности применения системы LVT необходимо провести математическое моделирование, организовать опытно-производственный участок, например, на съезде в депо, где провести соответствующие замеры, и сравнить расчетные и натурные данные.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р ИСО 14837-1-2007. Группа Д50. Вибрация. Шум и вибрация, создаваемые движением рельсового транспорта. Часть 1. Общее руководство.
2. Дьяконов П.Ю. Определение упруго-вязких свойств вмещающих грунтов для оценки вибрации объектов метрополитена по СП 23-105-2004 // Инженерные сооружения. — М., 2015. — № 3-4 (8-9).
3. Государственный стандарт Союза ССР. ГОСТ 26568-85. Вибрация. Методы и средства защиты. Классификация. Приложение 2.
4. Национальный стандарт Российской Федерации. ГОСТ Р 54859-2011. Здания и сооружения. Определение параметров основного тона собственных колебаний. Приложение Ж.
5. Справочник по динамике сооружений / Под ред. Б.Г. Коренева, И.М. Рабиновича. — М.: Стройиздат, 1972. — С.11.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ДОСТОВЕРНОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ РАБОТЕ С ЧИСЛОВЫМИ МНОЖЕСТВАМИ В ХОДЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ РАБОТЫ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ МОСТОВ

ANALYSIS OF EFFECTIVENESS OF OBTAINING RELIABLE INFORMATION ON NUMERICAL SETS IN THE COURSE OF SIMULATION OF WORK OF CONSTRUCTIVE BRIDGE ELEMENTS

Майстренко И.Ю. — кандидат технических наук, доцент
E-mail: igor_maystr@mail.ru

Зиннуров Т.А. — кандидат технических наук, старший преподаватель
E-mail: leongar@mail.ru

Майстренко Т.И. — студент Института транспортных сооружений
E-mail: maystrenko1496@mail.ru

Казанский государственный архитектурно-строительный университет
420043, Россия, Казань, ул. Зеленая, д. 1
E-mail: info@ksaba.ru

Maystrenko I.U. — Ph.D. in Technical Sciences, assistant professor
E-mail: igor_maystr@mail.ru

Zinnurov T.A. — Ph.D. in Technical Sciences, senior lector
E-mail: leongar@mail.ru

Maystrenko T.I. — student of the Institute of Transport Infrastructure Facilities
E-mail: maystrenko1496@mail.ru

Kazan State Architectural and Construction University
1, Zelyonaya str., Kazan, Russia, 420043
E-mail: info@ksaba.ru

В работе представлен анализ подходов, направленных на поиск эффективных алгоритмов решения, позволяющих минимизировать возможные ошибки при различных алгебраических преобразованиях больших массивов числовых множеств в ходе имитационного моделирования работы конструктивных элементов мостов, позволяющих обеспечить решение поставленной задачи в приемлемые сроки.

The paper presents an analysis of approaches to search for efficient algorithms which can help to minimize possible errors in various algebraic transformations of large volumes of numerical sets in the process of simulation of work of structural elements of bridges, allowing to provide solution to the problem within a reasonable timeframe.

Вследствие отсутствия единой методики расчета строительных конструкций по вероятности безотказной работы, авторами в ходе собственных исследований недостаточно обоснованно, а в некоторых случаях и без какого-либо обоснования, при расчетах и имитационных процедурах воспроизводства работы конструктивных элементов произвольно назначались объемы числовых множеств. Такие «вольности» проявляются и при назначении требований к минимальному объему выборки в группах однотипных элементов, например, в работе [1], и при установлении требований к минимальному объему статистических испытаний случайной величины, например, в работе [2].

Задача устранения ошибок, возникающих при суммировании большого числа (более двух) параметров, при использовании различных способов обработки числовых множеств, может решаться либо на основе соответствующих многомерных распределений (что, как известно, оказывается практически не разрешимой уже для нескольких постоянных нагрузок), либо на основе аппроксимирующих выражений, компенсирующих деформации числовых множеств. Для решения аналогичных задач в других областях исследования, например, в области метрологии [3], были предложены формулы для расчета погрешности с заданной доверительной вероятностью для разнообразных композиций законов распределения случайной величины. Однако поиск аппроксимирующего выражения, как правило, имеет выраженный частный характер, и эффективность устранения ошибок для практики проектирования конструктивных элементов мостов может оказаться недостаточной.

Если допустить возможность сопоставления численного и натурального эксперимента, то, руководствуясь требованиями к контрольным испытаниям на надежность, при отсутствии информации о распределении случайной величины число испытаний N для подтверждения уровня надежности P при доверительной вероятности β следует определять по условию

$$N \geq \frac{\ln(1-\beta)}{\ln P}. \quad (1)$$

Обычно логика назначений требований к минимальному объему числовых множеств осуществляется в неявной форме и базируется на некотором укрупнении параметрических моделей, например, «нагрузка — прочность», или же на аппроксимации статистических ха-

рактеристик в числовых множествах групп однотипных элементов. То есть решение задачи не ведется с достаточной степенью детализации, например, внешних воздействий — осуществляются преобразования статистических характеристик отдельных нагрузок в суммарную нагрузку с новыми статистическими характеристиками с определенной ошибкой. Эти приемы, в основном, дают эффект первого приближения решаемой задачи, однако получаемые итоговые результаты могут иметь достаточно широкие интервалы изменчивости, например, при использовании неравенства Чебышева, и требуют адекватной компенсации этого недостатка, что чаще всего выполняется на основе дополнительных ограничений или гипотез.

В качестве таких компенсирующих приемов чаще всего используется либо гипотеза о нормальном законе распределения случайной величины, либо уровень достоверности ограничивается в сторону уменьшения. И та, и другая группа приемов существенно сковывают возможности использования вероятностно-статистической концепции применительно к расчету высоконадежных систем, учитывая, что приемлемый уровень достоверности не следует снижать ниже 0,95, а очевидно предпочтительней достоверность оценок держать на уровне 0,99 или выше.

Также следует отметить, что решение задач по обоснованию проектных решений общетехнических объектов ведется, как правило, в условиях использования только персональных ЭВМ на «рядовом» программном обеспечении, что накладывает свои ограничения в выборе объемов исходных числовых множеств и алгоритмов их обработки. Это непосредственно связано с вопросом ограничения практического использования метода Монте-Карло [5]: во-первых, для моделирования необходимы адекватные математические модели; во-вторых, для получения достоверных аналитических результатов должны быть рассмотрены все компоненты системы; в-третьих, моделируется большое число копий системы (число прогонов имитационной модели).

Понятно, что некоторый скептицизм исследователей, связанный с вопросом об эффективности использования, и, вообще применимости метода Монте-Карло применительно к многопараметрическим задачам расчета сложных технических систем, на первый взгляд может показаться вполне логичным и даже очевидным. Так, при имитационном моделировании методом Монте-Карло в классической форме его

представления следует использовать процедуру полного перебора всех случайных реализаций в их возможных сочетаниях. Если, например, требуется выполнить суммирование шести отдельных нагрузок на конструктивный элемент автодорожного моста, при представлении каждого из параметров массивом случайных реализаций, объемом 10^6 , то выходной параметр суммарной нагрузки будет характеризоваться числовым множеством, объемом $(10^6)^6 = 10^{36}$ случайных реализации. Для имитации работы конструктивных элементов мостов требуется учет и последующая обработка значительно большего числа параметров. ни вычислительная система MathCAD, ни другие доступные проектировщику вычислительные системы, например, комплексы: MATLAB, MATHEMATICA, не позволяют проводить обработку таких массивов случайных реализаций.

Кроме отмеченных выше сложностей решение вероятностных задач методом Монте-Карло даже при наличии соответствующего программного обеспечения связано с вопросом о точности решения. Этот вопрос возникает ввиду известного соотношения между точностью и числом испытаний N , например, отмеченного в работах [6, 7]. Так

как точность результата, как правило, пропорциональна $\frac{D}{\sqrt{n}}$

(где D — константа), то для повышения точности на один порядок потребуется увеличение времени счета (а равно и увеличение производительности ПЭВМ) на два порядка.

Исходя из общего состояния данного вопроса и его актуальности на настоящем этапе развития персональных вычислительных систем, необходим поиск эффективных алгоритмов решения, позволяющих минимизировать возможные ошибки при различных алгебраических преобразованиях больших массивов числовых множеств в ходе имитационного моделирования работы конструктивных элементов мостов, позволяющих обеспечить решение поставленной задачи в приемлемые сроки.

Статистическое моделирование работы конструктивных элементов мостов предполагает выполнение той же цепочки операций, что и при детерминированном решении задачи. Отличие состоит в форме представления и логике переходов от исходных параметров к промежуточным или конечным параметрам [8, 9]. При детерминированном представлении количественная оценка параметров выполняется только одним числом (точечная оценка). При статистическом моделировании количественная оценка параметров выполняется в статистической форме с использованием числовых множеств (интервальная оценка). Числовые множества исходных параметров получают с помощью генератора случайных чисел на базе закона распределения, характерного для этого параметра.

Метод статистического моделирования позволяет представлять промежуточные и конечные параметры в виде числовых множеств, что во многих случаях представляется

невозможным при статистических преобразованиях на основе использования аналитических методов. Переходы от исходных параметров к промежуточным и конечным параметрам при статистическом моделировании отличаются от переходов на основе детерминированных методов аналогичного назначения тем обстоятельством, что они должны предусматривать обеспечение всех возможных сочетаний чисел, участвующих в расчете.

Для уменьшения объемов исходных множеств многими авторами были предложены различные приемы, направленные на оптимизацию имитационного эксперимента, например, в работе [10] рассмотрены приемы, основанные на методе анализа чувствительности, то есть по одному единственному прогону имитационной модели делается попытка определить, как изменения входных параметров влияют на выходные оценки показателей. В работе [11] используется прием, основанный на пошаговом сравнении множеств, здесь же, на примере задачи надежности конструктивного элемента, анализируется влияние объемов множеств на сходимость к аналитическому решению.

Имитационное моделирование выходных и промежуточных параметров предполагает наличие числовых множеств, определяющих статистическое распределение входных параметров, и детерминированных функций перехода от входных параметров к выходным или промежуточным. Промежуточными параметрами могут быть суммарные нагрузки, усилия от действующих нагрузок, геометрические характеристики сечений. Выходными параметрами обычно являются суммарные напряжения от нагрузок, суммарные перемещения отдельных точек конструкции, удельная прочность материалов.

Учитывая многообразие подходов, выполним анализ эффективности получения числовых множеств выходных и промежуточных параметров по известным числовым множествам входных параметров, используя прием работы с множествами, основанный на пошаговом использовании чисел множеств в соответствии с их порядковыми номерами расположения.

В качестве исходных данных рассмотрим конструкторские решения стальной части эстакады, принятые специализированной организацией в рамках вариантного проектирования технического объекта. Вариант стальной части пролетного строения эстакады запроектирован коробчатого сечения постоянной высоты с наклонными стенками по неразрезной схеме $41,72+42+63+42+41,72$ м. Общее решение поперечного сечения стальной части эстакады показано на рис. 1.

Рассмотрим пример имитационного моделирования промежуточного параметра — суммарной постоянной нагрузки на пролетное строение, которую представим из семи слагающих: веса металлических конструкций пролетного строения эстакады, асфальтобетонного покрытия, гидроизоляции, барьерного ограждения, инженерных

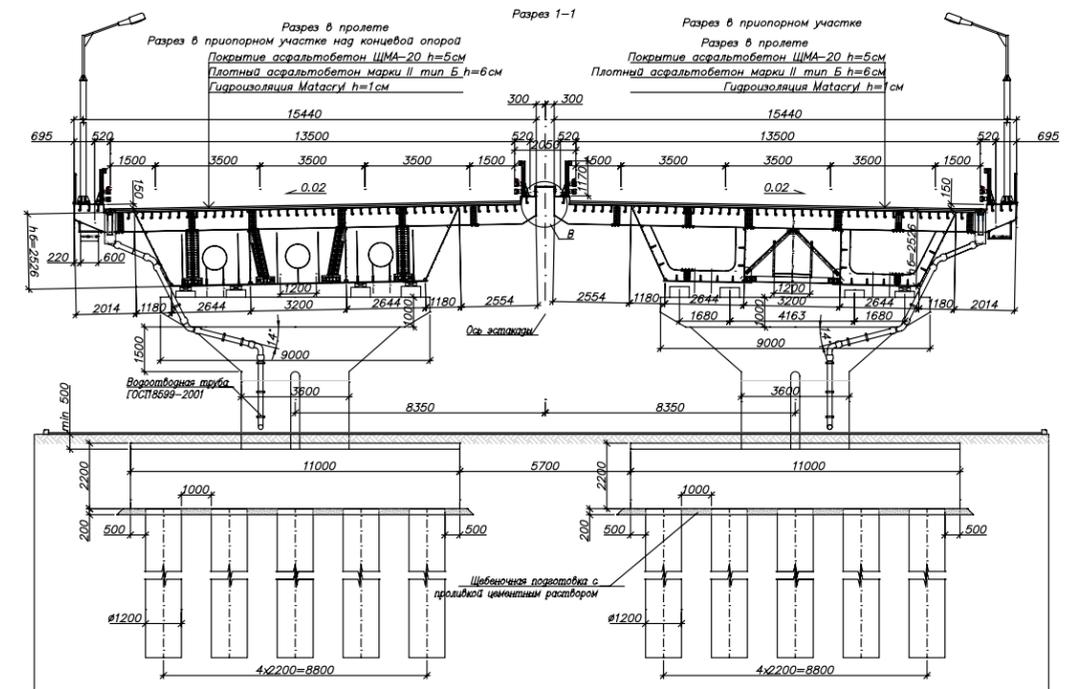


Рис. 1. Поперечное сечение стальной части эстакады

коммуникаций и обустройства, водоотвода, смотровых приспособлений.

До того, как будет выбран способ обработки числовых множеств, требуется выполнить статистическую оценку входных параметров постоянных воздействий. Порядок получения статистических исходных данных основан на общих, хотя и достаточно противоречивых, рекомендациях о назначении нормативных значений нагрузок [6, 7], что связано отсутствием единства на международном уровне в назначении нормативных значений из-за недостаточного числа статистических данных.

В качестве возможных причин неопределенности в толковании статистического разброса нагрузок от собственного веса называются: изменчивость плотности материалов, отклонения геометрических размеров конструктивных

параметров, неопределенность окончательного выбора материала, дополнительные разбросы нагрузок от соединений и прикреплений, а также возможные последующие конструктивные изменения.

Также известно, что возможная изменчивость нагрузки определяется соотношениями между нормативными и расчетными значениями, однако действующие нормы проектирования [12, 13] не дают четкого статистического толкования этих отношений. Например, в пункте 6.4 свода правил СП.35.13339.2011 [13] содержится только общее требование — что нормативную вертикальную нагрузку от собственного веса конструкций, а также постоянных смотровых приспособлений, опор и проводов линий электрификации и связи, трубопроводов и т.д. следует определять по проектным объемам.

Индекс параметра, k	Наименование постоянного воздействия	$q_{л,k}$, кН/м	$\gamma_{fg,k}$	$\mu_{л,k}$, кН/м	$\Delta_{q,k}$	$V_{q,k}$
1	Вес металлических конструкций пролетного строения эстакады	35,90	1,1	35,90	1,80	0,05
2	Вес асфальтобетонного покрытия	19,48	1,5	19,48	4,87	0,25
3	Вес гидроизоляции	1,16	1,3	1,16	0,17	0,15
4	Вес барьерного ограждения	0,70	1,1	0,70	0,04	0,05
5	Вес инженерных коммуникаций и обустройства	1,50	1,1	1,50	0,08	0,05
6	Вес водоотвода	0,50	1,1	0,50	0,03	0,05
7	Вес смотровых приспособлений	2,00	1,1	2,00	0,10	0,05
Σ	Суммарное воздействие			61,24		

Таблица. Статистическая оценка входных параметров постоянных воздействий на одну главную балку эстакады

Учитывая общие правила назначения нормативных значений постоянных воздействий $q_{n,k}$, которые принимаются либо как средние статистические значения (при коэффициенте вариации в пределах 0,1), либо (при больших коэффициентах вариации) 0,95-квантилям при неблагоприятном воздействии нагрузки на сооружение, при анализе эффективности получения числовых множеств использованы следующие соображения. В качестве средних ожидаемых значений постоянных воздействий $\mu_{n,k}$ приняты их нормативные значения $q_{n,k}$, а для оценки стандартных отклонений каждой отдельной k -й нагрузки $\Delta_{n,k}$ использовано соотношение между ее соответствующими нормативными значениями $q_{n,k} = \mu_{q,k}$ и коэффициентами надежности по нагрузке $\gamma_{fg,i}$:

$$\Delta_{n,k} = \frac{\mu_{q,k} \cdot (\gamma_{fg,k} - 1)}{2}. \quad (2)$$

При соотношении (2) между средним ожидаемым значением и стандартом отклонений вероятность превышения постоянной нагрузки расчетного значения равна 0,9772. Взаимосвязь между коэффициентом вариации каждой из рассмотренных типов постоянных воздействий и соответствующим средним ожидаемым значением определяется формулой

$$v_{q,k} = \frac{\Delta_{q,k}}{\mu_{q,k}}. \quad (3)$$

При этом следует отметить, что рассматриваемый пример является тестовым, и по этой причине проведено существенное укрупнение (в пределах семи наименований нагрузки) статистических исходных данных, которые представлены в таблице. Ширина распределения нагрузки из расчета на одну главную балку пролетного строения принята равной $15,9/2 = 7,95$ м.

Учитывая, что выходные данные моделирования являются стохастическими, выводы и решения, принятые на основании одного единственного прогона имитационной модели, могут рассматриваться только как частная реализация параметра.

Так как число прогонов имитационной модели представляет собой вариационный ряд из n членов, в котором случайные погрешности отдельных прогонов могут быть расположены в порядке возрастания $\Delta_{(1)} \leq \Delta_{(2)} \leq \dots \leq \Delta_{(n)}$, то каждый из членов вариационного ряда является оценкой соответствующих квантилей, которые делят интервал возможных вероятностей (от 0 до 1) на $(n + 1)$ частей с равными значениями вероятностей. Учитывая, что вариационный ряд из членов определяет границы $(n + 1)$ интервалов, вероятность попаданий в которые принимается нами одинаковой, то при отбрасывании лишь интервалов $(-\infty, \Delta_{(1)})$ и $(\Delta_{(n)}, \infty)$ оценка числа прогонов может быть определена с доверительной вероятностью не большей, чем $(n - 1)/(n + 1)$.

Прием работы с множествами, основанный на пошаговом использовании чисел множеств в соответствии с их порядковыми номерами расположения [типа $f_k(j) | N$], предполагает создание выборки из реализаций случайных величин, соответствующих каким-то определенным распределениям вероятностей с плотностью $f_k(j)$, и последующей построчной трансформацией j -х значений полученных числовых множеств на основе детерминированных функций взаимодействия.

Этот способ обработки позволяет создавать числовые множества в форме случайных векторов k входных параметров и обеспечивать переход от входных параметров к выходным или промежуточным на основе известных аналитических зависимостей, например, методов строительной механики. При этом не возникает необходимости составления возможных сочетаний входных параметров, а необходимый объем числовых множеств будет определяться пробными прогонами имитационной модели до достижения устойчивых результатов. Количество пробных прогонов следует определять на основании статистического анализа выходных (или промежуточных) параметров, например, путем исследования устойчивости доверительного интервала к отклонениям от исходного распределения вероятностей входных параметров.

Итак, если принять фиксированное значение числового множества каждой из слагаемых нагрузок, равной 10^8 значений, то для k входных параметров потребуется столько же точек плана. Для пятого способа обработки вычислительные усилия, даже при выполнении 200 повторов в каждой точке плана, составят всего $2 \cdot 10^8$ значений, что представляется достаточно заманчивым для использования в практике проектирования мостовых конструкций, в том числе и посредством использования доступных генераторов случайных чисел вычислительной системы MathCAD.

В рамках проводимого анализа число прогонов имитационных моделей зафиксировано на уровне 50 и 100, что находится в непосредственной взаимосвязи с заданным

(получаемым) уровнем достоверности $\beta \leq \frac{n-1}{n+1}$, то есть

в пределах 0,96 и 0,98 соответственно.

Учитывая, что мы рассматриваем модель с фиксированным объемом выборки, оценим относительную характеристику энтропии $S_{\Sigma q}$, представленную соотношением между значениями рассматриваемого параметра по верхней границе доверительного интервала, полученного на основе распределения Стьюдента, к значениям того же параметра по верхней границе доверительного интервала, полученного на основе неравенства Чебышева.

Физический смысл относительной характеристики энтропии заключается в получении численной оценки, показывающей относительную зависимость показателя неопределенности промежуточного параметра (в нашем

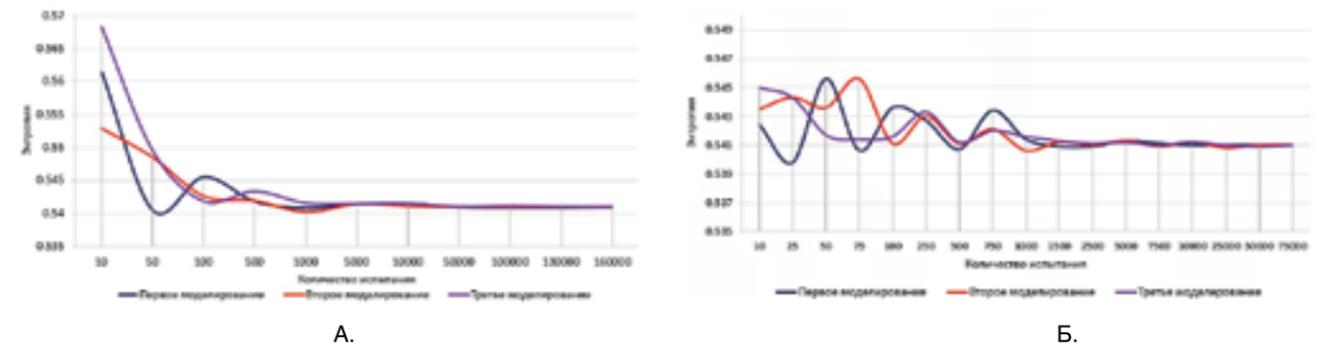


Рис. 2. Зависимость энтропии от количества испытаний: а) при 50 прогонах; б) при 100 прогонах

примере — суммарной постоянной нагрузки) от выбранных при моделировании законов распределения случайных величин для начальных параметров (в нашем примере — отдельных компонент постоянной нагрузки). То есть уровень неопределенности, обусловленный произвольно (или недостаточно обоснованно) выбранным законом распределения случайной величины.

Фрагменты отдельных прогонов имитационного моделирования промежуточного параметра (суммарной постоянной нагрузки на пролетное строение) для двух условий: а) число прогонов 50, надежность 0,96 и б) число прогонов 100, надежность 0,98 представлены на рис. 2.

Из изложенного выше хотелось бы сделать следующие выводы. Имитационный эксперимент, выполненный при обработке числовых множеств с использованием приема, основанного на пошаговом использовании чисел множеств в соответствии с их порядковыми номерами расположения, показал, что интенсивность флуктуаций энтропии при увеличении количества испытаний снижается. До начала основной части имитационного эксперимента следует выполнить пробные прогоны, позволяющие выявить минимально необходимый объем имитационного моделирования, например, по критерию размаха флуктуаций искомого параметра. Результаты имитационного моделирования значения суммарной постоянной нагрузки на пролетное строение показали, что при увеличении объема моделирования до 105 реализаций, значение энтропии параметра асимптотически стремится к некоторому пределу, индивидуальному для различных начальных условий (например, для заданной надежности), который может быть использован для экспериментального обоснования минимально необходимого объема числовых множеств в ходе имитационного моделирования работы конструктивных элементов мостов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чебоксаров Д.В. Оценка конструктивной безопасности эксплуатируемых зданий: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. — Челябинск: ЮУрГУ, 2011. — С.18.
2. Мельчаков А.П., Никольский И.С., Шлейков И.Б. Методика

и технология оценки уровня конструктивной безопасности зданий и сооружений на основе регламента на величину риска аварии // Предотвращение аварий зданий и сооружений: Сб. науч. тр. — Вып. 6. — Магнитогорск: ООО «МиниТип», 2006. — С. 65-76.

3. Новицкий П.В., Зограф И.А. Оценка погрешности результатов измерений. — 2-е изд., перераб. и доп. — Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1991. — С. 304.
4. ГОСТ Р 51901.5-2005 (МЭК 60300-3-1:2003). Менеджмент риска. Руководство по применению методов анализа надежности. — М.: Стандартинформ, 2005. — С.55.
5. ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005. Статистические методы. Руководство по применению в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001. — М.: Стандартинформ, 2005. — С. 19.
6. Шпете Г. Надежность несущих строительных конструкций / Пер. с нем. О.О. Андреева. — М.: Стройиздат, 1994. — 288 с.; ил. — Перевод. изд.: Gerhard Spaethe. — Die Sicherheit tragender Baukonstruktionen.
7. Перельмутер А.В. Избранные проблемы надежности и безопасности строительных конструкций. — М.: Изд-во ассоциации строительных вузов, 2007. — С.253.
8. Майстренко И.Ю., Манапов А.З. Моделирование процесса изменения во времени уровня надежности конструктивной системы. — Казань: Известия КГАСУ № 1(13), 2010. — С. 132-140.
9. Зиннуров Т.А., Каюмов Р.А., Манапов А.З. О чувствительности результатов статистического моделирования постоянных и ветровых нагрузок на сооружения к отклонениям параметров их законов распределений // Известия вузов. Строительство, Новосибирск, 2012. — №1. — С. 115-121.
10. Кельтон, В.Д. Имитационное моделирование. Классика CS / Дэвид Кельтон, Аверилл Лоу. — 3-е изд. — СПб.: Питер; Киев: Изд. гр. ВНУ, 2004. — 847 с.; ил.
11. Соболев И.М. Численные методы Монте-Карло. — М.: Наука, 1973. — 312 с.
12. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. — М.: ОАО ЦПП, 2011. — 96 с.
13. Свод правил СП.35.13339.2011. Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*. — М.: ОАО ЦПП, 2011. — 341 с.

СПОСОБ СОЗДАНИЯ ПРОТЯЖЕННОЙ ПЛИТЫ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ ТОННЕЛЕЙ БЕЗ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ШВОВ

METHOD OF FORMATION OF EXTENDED ROADWAY SLAB WITHOUT EXPANSION GROOVES

Пассек В.В. — доктор технических наук, генеральный директор ООО «Лаборатория инженерной теплофизики»

Меркин В.Е. — доктор технических наук, профессор, академик РАТ, начальник НИЦ по освоению подземного пространства АО «Мосинжпроект»

Величко В.П. — кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник ООО «Лаборатория инженерной теплофизики»
ООО «Лаборатория инженерной теплофизики»
129329, Россия, Москва, Игарский пр-д, д. 11
E-mail: vyachpas@mail.ru

НИЦ по освоению подземного пространства АО «Мосинжпроект»

Россия, 101990, Москва, Сверчков переулок, д. 4/1; 111250, Москва, пр-д Завода Серп и Молот, д.10
E-mail: info@mosinzhproekt.ru

Passek V.V. — Doctor of Technical Science, CEO of LLC Laboratory of Engineering Thermophysics

Merkin V.E. — Doctor of Technical Science, professor, member of the Russian Academy of Transport, head of the Scientific and Research Center of Underground Space Development of JSC Mosinzhproekt

Velichko V.P. — candidate of Technical Sciences, senior researcher of LLC Laboratory of Engineering Thermophysics
LLC Laboratory of Engineering Thermophysics
11, Igarskii proezd, Moscow, 129329, Russia
E-mail: vyachpas@mail.ru

Scientific and Research Center of Underground Space Development of JSC Mosinzhproekt

4/1, Sverchkov pereulok, Moscow, 101990, Russia; 10, proezd Zavoda Serp I Molot, Moscow, 111250, Russia
E-mail: info@mosinzhproekt.ru

На основе экспериментальных работ и теоретических исследований обоснована возможность создания монолитных железобетонных плит проезжей части тоннелей большой протяженности и других подобных конструкций без разрыва арматуры и без устройства деформационных швов.

On the basis of experimental studies and theoretical studies the authors demonstrated the possibility of creating monolithic reinforced concrete slabs of the carriageway of long tunnels and similar structures without breaking fittings and expansion grooves.

Существует класс довольно распространенных конструкций, которые, имея сравнительно незначительные размеры поперечного сечения, резко развиты в одном из направлений. К таким конструкциям относится плита проезжей части автодорожного тоннеля. Ширина этих плит равна 10-15 м, а длина может достигать сотни метров и даже километры. Другим ярким примером этого класса конструкций является подпорная стенка. В обоих случаях конструкция на силовое воздействие рассчитывается в плоскости, перпендикулярной продольной оси. В направлении же продольной оси конструкция работает в основном на температурно-усадочные воздействия. Эти воздействия могут вызывать значительные деформации, для восприятия которых устраиваются деформационные швы. Конструкция деформационных швов дорогостояща, кроме того, она является весьма неприятным узлом в процессе эксплуатации, снижающим плавность езды и требующим частых ремонтов.

В данной статье обоснованы возможности отказа от деформационных швов. В подобных железобетонных конструкциях в продольном направлении ставится только конструктивная арматура. Не следует путать эти конструкции с такими, как пролетные строения мостов, где в продольном направлении расположена рабочая арматура.

Основным и наиболее опасным дефектом протяженных железобетонных тоннельных плит являются поперечные сквозные трещины.

Появление трещин в элементах строительных конструкций из монолитного железобетона связано с усилиями двух видов:

- усилий, возникающих от постоянной и временной нагрузок (от силовых воздействий);
- усилий, возникающих от температурных и усадочных воздействий.

Методы расчета строительных конструкций из бетона и железобетона на трещиностойкость от постоянной и временной нагрузок и способы предотвращения этих проявлений разработаны и изложены в соответствующей отраслевой нормативно-технической документации.

Характер формирования трещин от температурно-усадочных воздействий изучен гораздо меньше [1, 2], а методы расчета и борьбы с температурно-усадочными трещинами лишь поверхностно отражены в специальной нормативно-рекомендательной документации.

Температурные деформации бетона неизбежны в монолитных железобетонных конструкциях по окончании процесса выдерживания их в технологической оснастке. Твердение бетона сопровождается выделением теплоты (экзотермический разогрев). При этом «затвердевает» он при высоких температурах. При неизбежном последующем остывании в свободной конструкции появляются значительные температурные деформации. Они возникают также в сооружениях, подверженных изменениям технологических температур. Перепады температур при ограничении деформаций конструкций (статически неопределимых) или при неравномерном их распределении по объему вызывают растягивающие напряжения, которые могут привести к появлению трещин [1, 2]. Для расчета температурных деформаций и напряжений пользуются коэффициентом линейного расширения бетона, величина которого, по опытным данным, при температуре от минус 50 до плюс 50°C в среднем составляет $1 \cdot 10^{-5}$ 1/град. Величина относительных температурных деформаций описывается зависимостью

$$\varepsilon_t = \alpha \times \Delta t, \text{ б/р. (1)}$$

где α — температурный коэффициент линейного расширения бетона, 1/град; Δt — изменение температуры элемента конструкции от момента окончания изготовления до достижения средней температуры при эксплуатации, град.

Величина полных температурных деформаций описывается зависимостью

$$\Delta l_t = \varepsilon_t \cdot l, \text{ мм. (2)}$$

где l — длина элемента, мм.

При сооружении монолитных железобетонных протяженных плит проезжей части тоннелей в сопрягаемых по длине частях возникают усилия от температурных деформаций, сопоставимые по своей величине с усилиями от постоянной и временной нагрузок. Забетонированный участок плиты за счет экзотермии цемента разогревается до 50°C и даже выше. После остывания до средней температуры (в протяженном тоннеле около 10 ÷ 15°C) это приводит к существенному сокращению участка плиты. В дальнейшем для припортальных участков протяженных тоннелей, а также для коротких тоннелей в зимнее время их температура мо-

жет опускаться до минус 40°C и ниже. Это сокращение является стесненным, поскольку ранее забетонированная и остывшая часть, а также смежные элементы конструкции, например боковые стены, препятствуют этому сокращению. В такой ситуации в участке возникают растягивающие напряжения, которые приводят к образованию трещин. Таким образом, перепад температур во времени может быть порядка 90 ÷ 100°C и даже более. Для железобетонного элемента длиной 1000 мм при изменении температуры на 1°C величину температурных деформаций можно принять

$$\Delta l_t = \epsilon_t \cdot l = 1 \cdot 10^{-5} \cdot 1000 = 0,01 \text{ мм.} \quad (3)$$

При изменении температуры на 10-100°C эта величина составит 0,1 ÷ 1,0 мм/м.

Процесс усадки бетона зависит от вида цемента, состава бетона, от технологии его укладки, от массивности формируемого элемента, от влажности окружающей среды и других факторов [2]. Усадочные деформации ϵ_y развиваются медленно, однако почти 80% проявляются в период строительства и в начальный период эксплуатации. Общим термином «усадка» обозначают эффект уменьшения объема бетона, проявляющийся в атмосферных условиях даже при стабильной температуре и влажности воздуха. По опытным данным, в первом приближении величину усадочных деформаций Δl_y можно принять в пределах 0,1...0,2 мм/м. Уменьшение усадочных деформаций в бетоне достигается как технологическими (уменьшение расхода цемента и отношения В/Ц, повышение плотности бетона, увлажнение открытых поверхностей и т.д.), так и конструк-

тивными мерами, например, устройством усадочных швов, постановкой противоусадочной арматуры.

Стесненные температурные и усадочные деформации не вызывают изменения геометрических характеристик элементов, а приводят к изменению напряженного состояния элемента конструкции.

Действующие совместно усадочные и температурные напряжения приводят к образованию трещины при условии

$$[\sigma_{yc} + \sigma_t] > [\sigma_{дон}], \quad (4)$$

где $\sigma_{дон} = 20...40 \text{ кгс/см}^2$ — предельно допустимые напряжения в бетоне, по опытным данным. По мере раскрытия трещин напряжения в элементе конструкции уменьшаются или полностью исчезают. При этом общая длина конструкции или ее элемента не изменяется. На рис. 1 показано (определенное расчетом на ЭВМ) существенное изменение (в сторону уменьшения) напряженного состояния в сорокаметровой стенке после образования в ней четырех сквозных вертикальных трещин. На верхнем рисунке (1а) зона растягивающих напряжений имеет большое распространение, а сами напряжения имеют величину, превышающую предельно допустимую. На нижнем (1б) образовалось четыре зоны, и в каждой из них растягивающие напряжения снизились до безопасной величины.

Характер работы материала в зоне трещины следующий. После образования трещины бетон по торцам секции вышел из работы, а все усилие в результате температурного сокращения передано на продольную конструктивную арматуру. В результате у каждого стержня образовалась концентрация напряжения, которая затем постепенно пере-

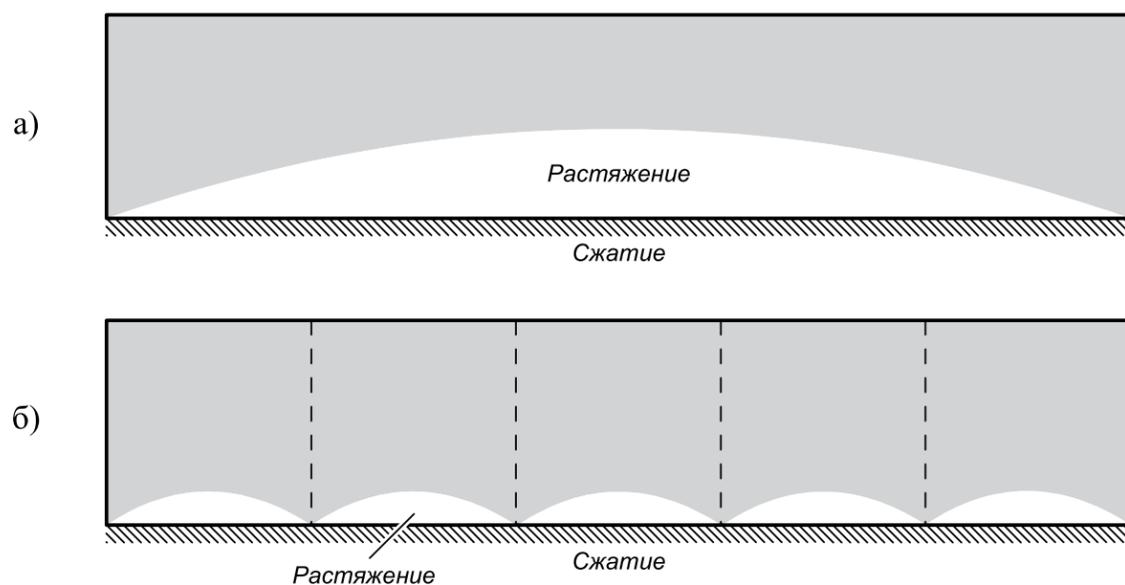


Рис. 1. Термонапряжённое состояние подпорной стенки до (а) и после (б) образования четырёх сквозных вертикальных трещин

дается на весь элемент. Бетон по сцеплению с арматурой не выдерживает таких напряжений, и в зоне арматуры произойдет частичное разрушение бетона. Аналогичное разрушение бетона происходит в зоне остальной части торца секции перед образованием трещины [2, 3]. То есть прежде чем образуется сама трещина по какой-то конкретной поверхности, происходит формирование микротрещин и тем самым частичное (хаотичное) разрушение бетона в определенной зоне. При таком частичном разрушении бетона резко снижается его долговечность. Другой неприятной особенностью трещины является ее нечеткость формы, иногда «ветвистый» характер, что резко затрудняет, а иногда делает невозможным ее дальнейшее «залечивание» раствором путем инъектирования.

В сооружении возникают следующие неблагоприятные ситуации, связанные с появлением трещин:

- разрушение структуры бетона рядом с трещиной и, как следствие, локальное снижение прочности сооружения, за которым может последовать снижение его долговечности;
- изменение расчетной схемы (образование «шарнира» и т.п.) и, как следствие, снижение несущей способности;
- изменение жесткости всей системы, отдельной конструкции или ее элемента (недопустимые прогибы, недопустимые смещения и т.п.);
- нарушение герметичности (водонепроницаемости).

Конструктивные меры по борьбе с трещинообразованием: увеличение степени армирования; создание деформационных швов сложной конструкции с применением металлических и неметаллических деталей.

В статье приведены результаты разработок, которые направлены на снижение неблагоприятного влияния трещин в протяженных тоннельных плитах, если их появление по существу неизбежно. Они посвящены созданию специально организованных трещин с предварительной закладкой металлических деталей и последующим инъектированием [4–6].

В ЦЛИТ были проведены натурные и теоретические исследования, которые объяснили причину образования трещин в плитах проезжей части одного из московских тоннелей. На примере тоннельной плиты, при сооружении которой авторы статьи осуществляли научное сопровождение, показано, что проблема может быть решена кардинально при сооружении тоннельных плит в дальнейшем. Принципиальная схема плиты проезжей части тоннеля представлена на рис. 2. Длина бетонируемой секции плиты 30 м, ширина 10,25 м. Плита заделана по бокам. В период бетонирования первой секции плиты температура воздуха была равна 10 ÷ 14°C, а плита разогревалась до 50°C. Даже по самым приближенным расчетам растягивающие напряжения в плите в направлении продольной оси тоннеля могли превысить после ее остывания 40 кг/см². Трещина образовалась

в первой же секции. Схема этой трещины с указанием раскрытия приведена на том же рис. 2. В средней части плиты, в данном случае, трещина пересекла (под углом) несколько стержней рабочей арматуры. После обсуждения возможных причин образования трещин и мер по их ликвидации было принято решение забетонировать 9 опытных 30-метровых участков плиты с различными мероприятиями, включая плиту, изображенную на рис. 2. На первых четырех — без всяких мероприятий, на одной — изменить характер снятия

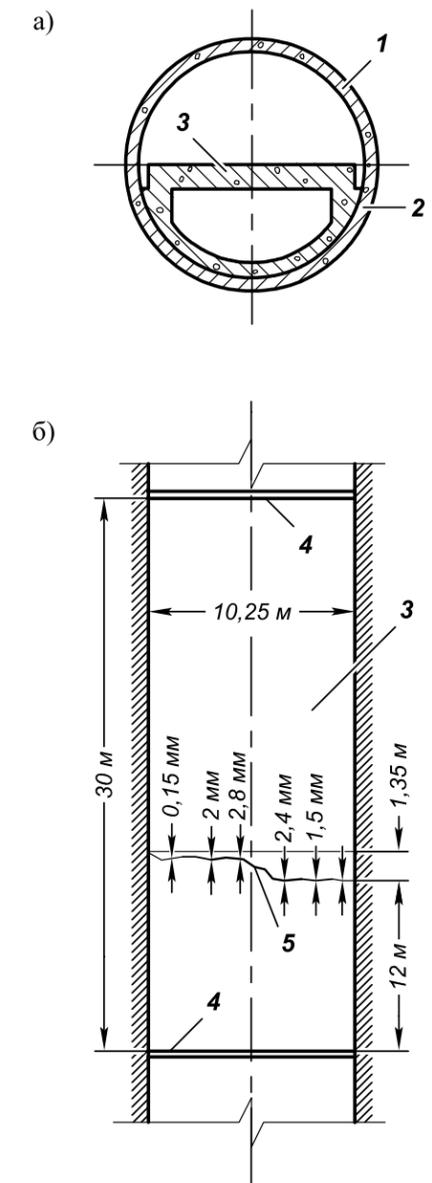


Рис. 2. Принципиальная схема плиты проезжей части тоннеля: а — поперечное сечение тоннеля; б — плита проезжей части, вид сверху; 1 — сборная обделка; 2 — опорная конструкция из монолитного бетона; 3 — железобетонная плита проезжей части; 4 — деформационные швы; 5 — трещина, образовавшаяся после бетонирования плиты

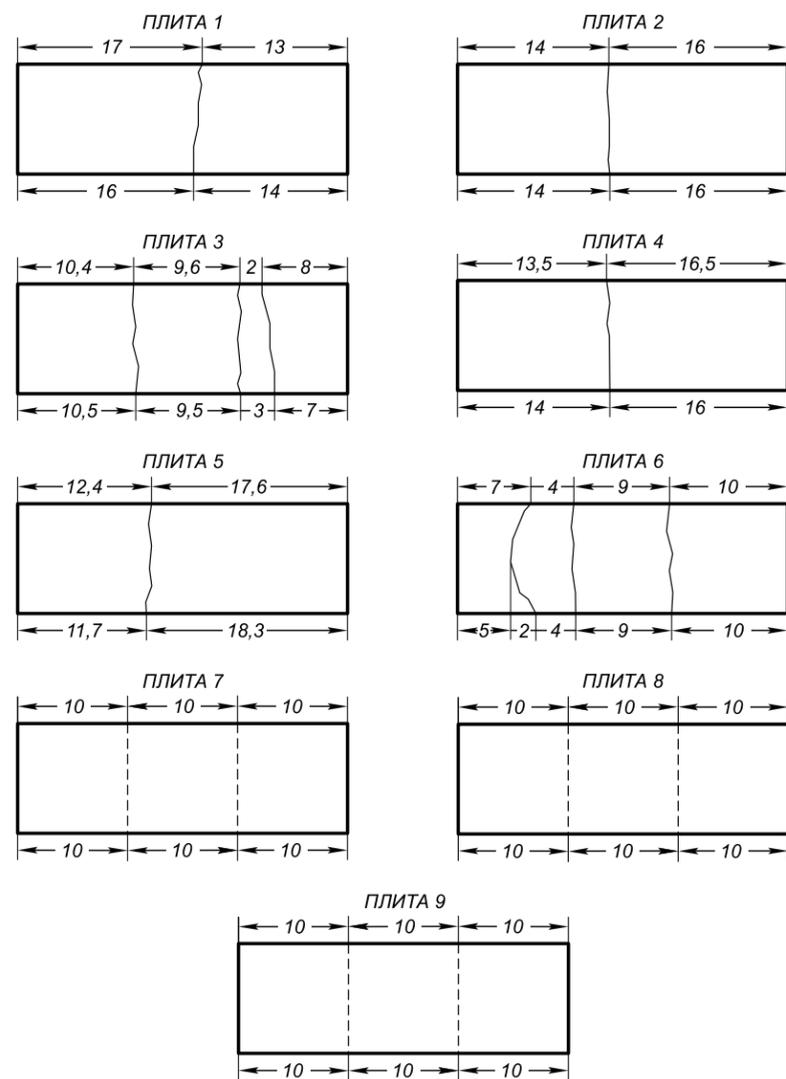


Рис. 3. Расположение трещин в 9 секциях плит проезжей части тоннеля: плиты 1-6 с хаотичными сквозными трещинами большого раскрытия (до 3 мм); плиты 7-9 со специально организованными трещинами (штриховые линии)

опалубки, на одной — увеличить количество арматуры, на трех — установить через каждые 10 м устройство (организованную трещину) предложенной конструкции. Результаты обследования плит после их распалубки приведены на рис. 3: в первых четырех плитах возникли сквозные трещины (от одной до трех в каждой секции), аналогичные показанным на рис. 2, а в трех последних возникли в специально организованных местах по гладкой поверхности закладной детали (штриховые линии на рис. 3), установленной вдоль рабочей арматуры. Таким образом, была подтверждена эффективность предложенной конструкции.

Под руководством и с участием авторов была предложена несложная конструкция [4], которая приводится ниже. Рассмотрим это подробнее.

Предложенная и запатентованная конструкция «организованной трещины» [5-6] в железобетонном элементе изображена на рис. 4. Он выполнен в виде перегородки, установленной на всю толщину и ширину поперечного сечения элемента 1. Перегородка по толщине поперечного сечения элемента разделена на три не соединенные друг с другом части: внешнюю видимую часть 2, внутреннюю часть 3 и внешнюю невидимую часть 4.

Внешняя видимая часть 2 перегородки расположена в пределах защитного слоя 5 с видимой при эксплуатации поверхности элемента 1 и выполнена в виде рейки.

Внутренняя часть 3 расположена между рабочей арматурой 6 и выполнена в виде листа 7 с прикрепленными к нему с одной стороны анкерами 8. Внешняя невидимая

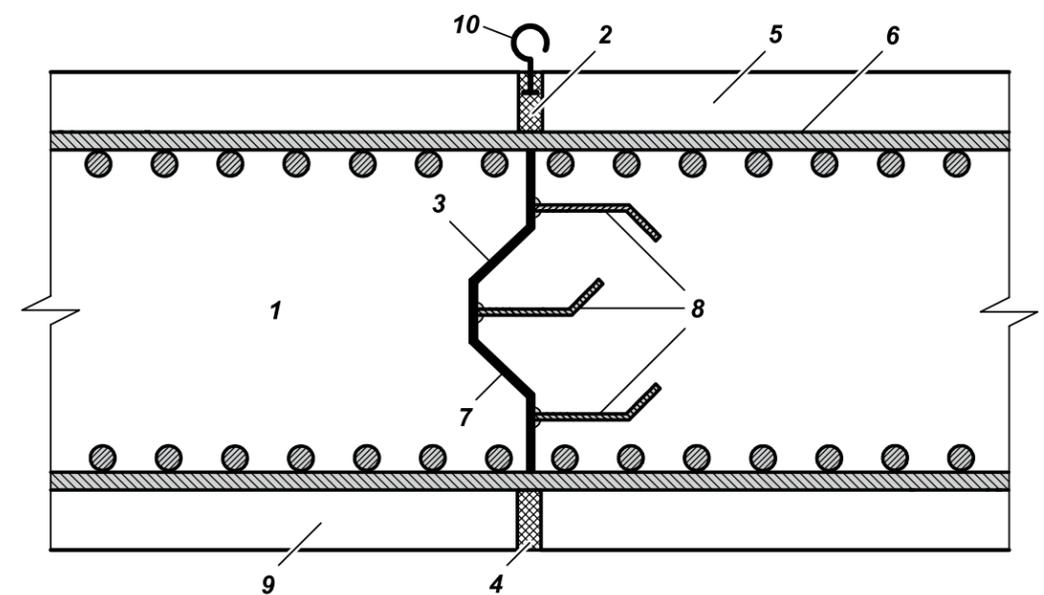


Рис. 4. Организованная трещина

часть 4 перегородки расположена в пределах защитного слоя 9 с невидимой при эксплуатации поверхности элемента 1 и выполнена в виде рейки.

Продольная конструктивная арматура 6 в зоне шва в поперечном сечении элемента остается непрерывной.

Внутренняя часть 3 перегородки может быть выполнена в виде профилированного стального листа с прикрепленными к нему с одной стороны анкерами 8. Внешняя видимая часть 2 перегородки может быть снабжена ручками 10 для ее последующего извлечения после затвердевания бетона элемента 1; внешняя невидимая часть 4 перегородки может быть выполнена в виде рейки из упругого материала, например, резины или фанеры. Количество температурно-усадочных швов по длине элемента и количество анкеров определяется расчетом из условия обеспечения появления трещины только со стороны, противоположной той, с которой находятся анкера.

Работа «организованной трещины» сводится к следующему. При остывании конструкции или вследствие усадки бетона в рассматриваемом железобетонном элементе 1 возникают растягивающие напряжения. Если величина этих напряжений достигает критического значения, то в наиболее слабом сечении элемента 1 образуется трещина. В данном случае наиболее слабым (искусственно слабым) сечением является сечение шва-перегородки, образованной внешними частями 2, 4 и внутренней частью 3.

При этом наличие с одной стороны внутренней части 3 прикрепленных к ней анкеров 8 препятствует распространению трещин с этой стороны. Поэтому формирующаяся трещина будет целенаправленно локализована и распространится вдоль контура шва-перегородки только со стороны, противоположной той, на которой закреплены анкера.

В дальнейшем после затвердевания бетона внешние видимые части перегородки 2 и 4 могут быть извлечены, и, при необходимости, в случае раскрытия сформированной трещины более чем на 0,1 мм, производится ее инъектирование. Инъектирование следует произвести вскоре после остывания бетона и, по возможности, при более низкой температуре воздуха в тоннеле, что обеспечит в процессе эксплуатации постоянное температурное обжатие стенки. Данная конструкция была опробована на одном из московских тоннелей, а затем внедрялась на других объектах.

Конструктивные варианты «организованной трещины» разрабатывались и для других сооружений, например, для докола опоры моста через р. Каму в г. Перми, подпорных стен на транспортных развязках в Москве и Подмосковье. Выбор способа устройства «организованной трещины» следует производить на основании технико-экономического сравнения вариантов с устройством деформационных швов, исходя из минимума приведенных затрат, включая расходы на возобновление герметичности при возможной ее потере в процессе эксплуатации проектируемого объекта. Конструктивные варианты «организованной трещины» следует назначать с учетом специфики конструкции объекта, условий его сооружения, технико-экономических показателей. Установку элементов конструкции «организованной трещины» необходимо производить в соответствии с проектно-конструкторской документацией. Приведенные в статье рисунки схематичны и могут отличаться от реальной ситуации.

Схема расположения и количество «организованных трещин» зависят от многих факторов (состава бетона, технологии бетонирования, статической схемы конструкции, схемы закрепления элемента в общей конструкции,

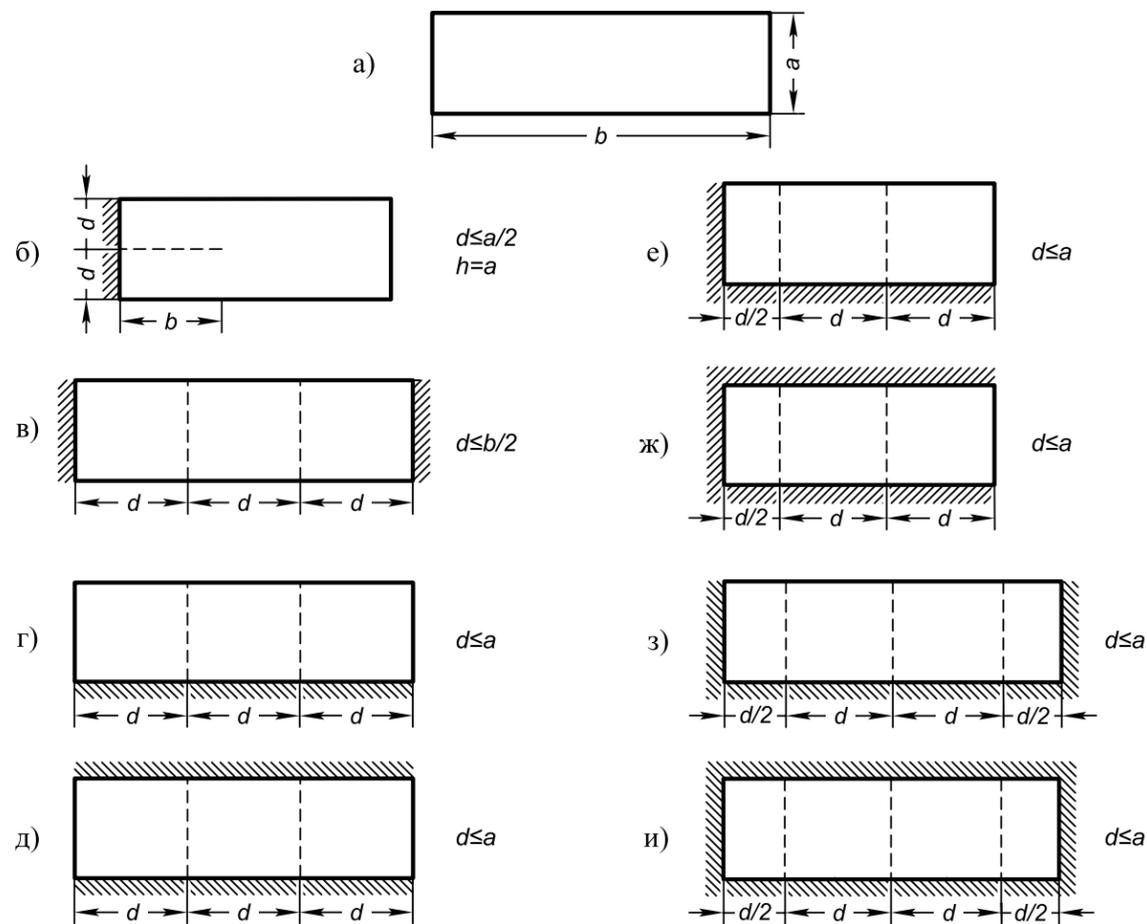


Рис. 5. Схемы закрепления элементов строительных конструкций и рекомендуемое расположение «организованных трещин»

и его армирование, условий эксплуатации, климатического региона и др.) и должны определяться расчетом. В первом приближении могут быть использованы рекомендации, изложенные ниже.

На рис. 5 представлены возможные схемы закрепления элементов в конструкции или в сооружении. Во всех случаях предполагается, что длина «в» элемента больше его ширины «а», а толщина «δ» значительно меньше.

Схема а) представляет собой свободно лежащий элемент. В этом элементе деформации происходят свободно, и никаких специальных мер (если пренебречь силой трения) не требуется.

Схема б) представляет собой элемент с жестким закреплением по узкой стороне. В этом случае возможно устройство «организованной трещины» на длине h с обработкой конца трещины, которая исключит концентрацию напряжений и дальнейшее развитие трещины.

Схема в) представляет собой элемент с жестким закреплением по обеим коротким сторонам. В этом случае по условиям деформаций достаточно устройство одной

«организованной трещины», приводящей к созданию одной обобщенной трещины. Однако при этом может оказаться слишком большое раскрытие обобщенной трещины. Поэтому количество «организованных трещин» должно быть проверено с учетом технологии бетонирования, статической схемы конструкции, условий эксплуатации, климатического региона и др.

Схемы г) и д) представляют собой элементы с жестким закреплением по одной или обеим длинным сторонам. В этом случае расстояние между «организованными трещинами» должно быть примерно равно длине малой стороны.

Схемы е), ж), з), и) представляют собой элементы с жестким закреплением с разных (коротких и длинных) сторон. В этом случае расстояния между смежными «организованными трещинами» равны d , а расстояния между заземленными сторонами элемента равны $d/2$.

К охарактеризованным на рис. 5 схемам можно отнести подавляющее число элементов протяженных конструкций, где целесообразна установка «организованных трещин».

Эти схемы могут быть применены не только к тоннельным плитам, но и к подпорным стенам, а также к плитам перекрытий и даже к цилиндрическим емкостям. Например, цилиндрическая емкость с одним дном соответствует схеме г), а с двумя (нижним и верхним) — схеме д).

Учет степени армирования элемента производят следующим образом. Во-первых, если армирование выполнено в расчете на силовые воздействия, то «организованную трещину» не допускается устанавливать на пересечении этой арматуры. Если арматура поставлена конструктивно, то «организованные трещины» могут пересекать направление арматуры. Однако при этом следует иметь в виду, что «организованные трещины» целесообразны при малом армировании. С увеличением степени армирования «организованные трещины» теряют целесообразность, поскольку уменьшается расстояние между трещинами и их раскрытие. При проценте армирования $\mu > 0,02$ и расстоянии между стержнями арматуры менее 10 см «организованная трещина» теряют актуальность.

Выбор конструкции «организованной трещины» следует производить с учетом следующих параметров: предполагаемой величины раскрытия организованной трещины; величины амплитуды возможных колебаний температурно-усадочных воздействий в период эксплуатации, свойств материалов, из которых будет создана «организованная трещина».

Необходимость внесения в конструкцию «организованной трещины» обосновывается оценкой напряжений — по формуле (4). При этом если нет данных о величине податливости соединений смежных элементов, то расчет производится без учета податливости, и в них учитывается полная величина температурных и усадочных деформаций: ε_t и ε_s .

В заключение следует привести перечень новых возможностей, которые возникают в результате применения «организованных трещин» в сочетании с адекватным уходом за бетоном:

- они позволяют снять или снизить до минимума температурно-усадочные напряжения в бетоне в процессе возведения сооружений (на участках между установленными элементами);
- с их помощью можно снизить усилия, вызванные неравномерной осадкой частей сооружений в строительный и эксплуатационный период;
- можно заранее задавать и контролировать положение температурно-усадочных трещин в конструкции;
- технологически удобно герметизировать полость температурно-усадочной трещины после ее образования, гарантируя при этом надежность герметизации;
- можно обеспечить герметичность конструкций в местах выхода образовавшихся трещин к рабочим швам бетонирования;
- упрощается процесс сопряжения «плита-стена»

(можно отказаться от посадочных фасок);

- исключается последующая чеканка или инъектирование «организованных трещин» в процессе эксплуатации сооружения.

Главный вывод проведенной авторами работы: можно создавать конструкции (плиты, стены) любой протяженности арматуры и без устройства деформационных швов, что позволяет повысить интенсивность производства бетонных работ за счет совмещения процессов непрерывной укладки бетона с созданием «организованных трещин». Кроме того, резко сокращаются эксплуатационные расходы, связанные с текущим ремонтом: на лечение трещин и замену деталей деформационных швов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические рекомендации с примерами расчета железобетонных конструкций на действие температуры окружающей среды и определение длины температурных блоков. — Харьков, 1981. — С.25.
2. Пассек В.В. Предупреждение температурных трещин при возведении монолитных бетонных и железобетонных мостовых сооружений / В.В. Пассек, В.П. Величко, Е.А. Антонов // Науч. тр. ОАО ЦНИИС. — М.: ЦНИИС, 2003. — Вып. 217. — С. 102-110.
3. Антонов Е.А. Повышение трещиностойкости протяженных по площади и длине монолитных железобетонных конструкций / Е.А. Антонов, В.В. Пассек, В.П. Величко [и др.] // к столетию со дня рождения проф. В.С. Лукьянова. От гидравлического интегратора к современным компьютерам: науч. тр. ОАО ЦНИИС/ Под ред. А.А. Цернанта, В.В. Пассека. — М.: ЦНИИС, 2002. — Вып. 213. — С. 68-72.
4. Антонов Е.А. Организованные трещины как средство повышения качества монолитных железобетонных конструкций / Е.А. Антонов, В.В. Пассек, В.П. Величко [и др.] // Монолитный железобетон в транспортном строительстве: науч. тр. ОАО ЦНИИС. — М.: ЦНИИС, 2004. — Вып. 225. — С. 6–11.
5. Пат. 2202673 Российская Федерация, МПК7 Е 01 D 19/06, Е 04 В 1/68. Температурно-усадочный шов / Е.А. Антонов, В.В. Пассек, А.А. Цернанти [и др.]. — № 2001120832/03; заявл. 26.07.2001; опубл. 20.04.2003, бюл. № 11. — 2 с.: ил.
6. Пат. 2299946 Российская Федерация, МПК7 Е 01 D 19/06, Е 04 В 1/68. Температурно-усадочный шов / В.В. Пассек, Е.А. Антонов, В.Е. Меркин [и др.]. — № 2005132183/03; заявл. 18.10.2005; опубл. 27.05.2007, бюл. № 15. — 2 с.: ил.



PAGE 10

MOSCOW URBAN FORUM: FLEXIBLE MANAGEMENT PRACTICES

The Moscow Urban Forum 2015 was held on 16-17 October 2015 in Manege Central Exhibition Hall. MUF has established itself as an important international event for discussions between some of world's most acknowledged experts in city planning and urban development. The subject of this Forum was "Moscow as a dynamic megacity: flexible management practices". "We decided to concentrate only on the Moscow agenda this year, and to dedicate the Forum to presentation and discussion of projects related to the capital, a search for new Moscow development centers, outlining the problems and challenges faced by the megacity during the crisis, a search for the most optimal and effective solutions for further successful development of the city. Many different projects are currently implemented in Moscow, aimed at improving the general social and economic situation, developing modern transport infrastructure and convenient and comfortable urban environment," — said Marat Khusnullin, Moscow Deputy Mayor for Urban Development and Construction.

A large-scale exhibition of the Moscow Government was represented on the Forum: an interactive exhibition area telling about already implemented projects meant to create comfortable urban environment, and the projects planned for implementation in the coming years. The central part of exposition became an architectural model of the Moscow River.

JSC Mosinzhproekt presented the exhibition reflecting its core activities: construction of the Metro, road construction, design and construction of transport hubs, construction projects of civil engineering and integrated development of urban territories.



PAGE 36

LOOKING INTO THE FUTURE

More than three years have passed since the capital added two new districts that citizens often call the "New Moscow". Caught in the orbit of the city these territories are developing in accordance with the concept of polycentric urban development — development of existing settlements is accompanied by formation of new centers of attraction, creation of recreational areas, housing, social, educational, transport infrastructure. The head of the Department of the development of new city territories Vladimir Zhidkin told the Engineering Constructions magazine about the first results and near future of "New Moscow". "New Moscow" is a grand project, which is unparalleled in the history of Russia. That is why it is extremely interesting from the point of urban planning view. We have a real and unique opportunity to build a town looking into the future, comfortable for people of all ages and professions," — said Vladimir Zhidkin.

Implementation of the basic principles of development of new territories lies in the formation of 12 basis points of growth. There are three fastest growing centers — Mosrentgen, Kommunarka and Rumyantsevo, which have assets for the future development of social, transport and business infrastructure alongside with housing. It is expected that these centers will be the engine of social and economic development of the new territories. According to the speaker large-scale projects of integrated urban development of the "New Moscow" until 2035 are expected to attract investment of 7 trillion rubles, including 5 trillion rubles in construction and 2 trillion rubles in development of modern transport and engineering infrastructure.



PAGE 44

FOREIGN EXPERTS ON MOSCOW DEVELOPMENT

The Engineering Constructions magazine questioned foreign experts about the recent developments in Moscow. Deputy Mayor of Milan Pierfrancesco Maran stressed the huge potential of the city and rapid changes which he notices each time he visits our capital. He said that all major cities experience enlargement — it's a natural process, he said, for example Milan became an agglomeration with 3.5 mln of people. Integration of new territories is a chance to solve many internal problems from outside. Executive Officer of Nikken Sekkei Fadi Jabri noticed the likeliness of two cities — Moscow and Tokyo. He advises to make use of the Tokyo experience in the Russian capital. In his opinion the way to deal with the problems of megacities is to develop sub-centers which help to spread places of employment and residence more evenly, thus creating more rational and comfortable structure of the city. It's better when sub-centers are located near each other, for example, along the railway line, accompanied with housing. Speaking about Moscow he proposed to create and develop sub-centers at a distance of 10 km from the center, their activity will influence distant districts of the city. As for the new Moscow territories it is necessary to create an attractive multifunctional town which can overwhelm gravitation of a powerful city and become a part of it. Ex-minister of the City Affairs Maurice Leroy who was in charge of Grand Paris project underlined that Moscow should not hesitate the results of the agglomeration project, because the results are clear and they are remarkable. Unlike the project Grand Paris which started earlier he witnesses great progress in Moscow. "Only a month ago we laid a foundation stone for the first subway line extension in Paris, while you have opened 15 new stations in four years," — he said.



PAGE 74

MOSCOW BECOMES A SPORTS CAPITAL

Along with ten other Russian cities Moscow is preparing to host 2018 FIFA World Cup. 664 mln rubles are allocated for preparations to the event. This funding is carried out by private investors, federal and city budgets. This is a major investment designed to transform not only the stadiums and soccer fields for games, but also the entire infrastructure of the city: traffic and transport, sports, tourism and social. During preparations for the World Football Championship in Moscow there will be built 720 thousand sq. m of sports areas, Moscow will soon be a global leader in quantity of stadiums per capita.

The major effort is focused on the reconstruction of the main stadium of the country — Luzhniki which will host opening march, a semi-final and final of the tournament. Managing company for the reconstruction of the Luzhniki is JSC Mosinzhproekt. Completion was scheduled for the spring of 2017, however, according to Deputy Mayor for Urban Development and Construction Marat Khusnullin, reconstruction of the main football arena of the country has already been implemented by more than a half. The bottom plate of the stadium have been installed, 80% of installation of the stands is finished. Builders now put emphasis on laying engineering networks and electrical installation. More than 2 thousand people work on the site daily. Supposedly the construction will be completed by the end of 2016, six months before the official deadline.

Another Moscow stadium was already opened last summer — Spartak (Otkrytie Arena) is a modern multi-purpose stadium with capacity of 45 000 seats. It is located in the north-west of the city and is easily reachable by the Metro — a new station Spartak was opened simultaneously with the stadium.

МЕТРОСТРОЕВЦЫ ИДУТ НА РЕКОРД

Реализуемая в столице программа «Метро-2020» предполагает строительство более 160 км путей, 79 станций, реконструкцию семи и строительство девяти электродепо — проект такого масштаба не имеет аналогов в отечественном метростроении и входит в число крупнейших в мире. Следующие несколько лет будут пиковыми по темпам сдачи в эксплуатацию: в 2016-2018 годы планируется вводить по 20 км новых линий ежегодно — такой темп метростроения в современной истории известен только в Китае, а в советские времена рекордным был

ввод лишь 13 км. В течение ближайших трех лет сеть метро дополнится 60-65 км линий. В настоящее время на строительстве московской подземки задействовано более 35 тысяч человек. Работы одновременно ведутся на 150 площадках. Тоннели прокладывают 22 тоннелепроходческих щита, к концу года в столицу прибудет 10-метровый щит-гигант, который в начале 2016 года начнет прокладывать двухпутные тоннели. Популярное интернет-сообщество «Москва меняется» считает, что столичным метростроевцам любая задача по плечу.



МЕТРОФЕСТ

Цикл публичных лекций о технологиях строительства метро и его интеграции в транспортную инфраструктуру мегаполисов.



В качестве лекторов традиционно выступают ведущие проектировщики и архитекторы, а также широкий круг специалистов в области строительства, архитектуры и дизайна.

Лекции проходят на популярных общественных площадках Москвы — в музее архитектуры имени Щусева, на «Красном Октябре», в Институте «Стрелка».

 **МОСИНЖПРОЕКТ**



МОСИНЖПРОЕКТ

ПРОЕКТИРУЕМ БУДУЩЕЕ, СТРОИМ НАСТОЯЩЕЕ!



МЕТРО

Единый оператор программы строительства метро

162 км линий
79 станций



ТПУ

Генеральный подрядчик и генеральный проектировщик транспортно-пересадочных узлов

70 объектов



ДОРОГИ

Генеральный проектировщик реконструкции

12 вылетных магистралей

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПОДРЯДЧИК СТРОИТЕЛЬСТВА



ПАРКА «ЗАРЯДЬЕ»



РЕКОНСТРУКЦИИ СТАДИОНА «ЛУЖНИКИ»



ТЕАТРА «ГЕЛИКОН-ОПЕРА»

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ



МЕТРО, ДОРОГИ, МОСТЫ, ЭСТАКАДЫ, ПУТЕПРОВОДЫ



ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ, ГАЗОПРОВОДЫ, КОММУНИКАЦИИ



ПОДЗЕМНЫЕ И НАДЗЕМНЫЕ КОМПЛЕКСЫ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ



ТРАНСПОРТНЫЕ И ПЕШЕХОДНЫЕ ТОННЕЛИ



ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ, НАБЕРЕЖНЫЕ, ВОДОЕМЫ



ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ



ОХРАНА ТРУДА И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ