



ТЕМА НОМЕРА:  
ПРОШЛОЕ,  
НАСТОЯЩЕЕ,  
БУДУЩЕЕ  
АРХИТЕКТУРЫ  
МОСКОВСКОГО  
МЕТРОПОЛИТЕНА

## ТИПОВОЙ НЕ ЗНАЧИТ ОДНОТИПНЫЙ

*Как беспрецедентные темпы метростроения в Москве отразятся на архитектуре подземки. Стр.14*

## ОТВЕТСТВЕННОСТЬ В ОДНОЙ ТОЧКЕ

*Гендиректор «Мосинжпроекта» Константин Матвеев о месте компании на рынке инжиниринга. Стр.32*

## 55 ЛЕТ С МОСКВОЙ!

*Коллектив «Мосинжпроекта» отпраздновал юбилей компании. Стр.36*



 **МОСИНЖПРОЕКТ**

Строительство и комплексное проектирование  
транспортных объектов, инженерных сооружений и коммуникаций

---

**55 лет**  
**с Москвой!**

---

**Профессиональный  
журнал**  
ОАО «Мосинжпроект»

**Главный редактор  
журнала:**  
БЕЛЯКОВ Владимир  
Алексеевич

**Заместитель главного  
редактора:**

ОРЛОВ

Максим Владимирович,  
*кандидат экономических  
наук*

**Члены редколлегии:**

ПISКУНОВ

Александр Алексеевич,  
*доктор технических наук,  
профессор*

МЕРКИН

Валерий Евсеевич, *доктор  
технических наук, профессор*

ЗЕРЦАЛОВ

Михаил Григорьевич,  
*доктор технических наук,  
профессор*

КОНЮХОВ

Дмитрий Сергеевич,  
*кандидат технических наук*

ВИГДОРОВ

Александр Львович,  
*член Союза архитекторов  
России*

**Ответственный секретарь:**

АНТИПИН Дмитрий  
Анатольевич, *член Союза  
журналистов России*

**Дизайн и верстка:**

МИНЧЕНКО Максим  
Вячеславович

**Фотографы:**

ГОРЕЛОВСКИЙ  
Андрей Освальдович

БЕЛЯЕВ Василий  
Васильевич

**Адрес редакции:** 111250,  
Москва, проезд Завода Серп  
и Молот, д. 10

**Тираж:** 999 экз.



## **БЕЛЯКОВ Владимир Алексеевич**

главный редактор журнала  
«Инженерные сооружения»,  
заместитель генерального  
директора ОАО «Мосинжпроект»

Осень — это начало нового делового года, возможность претворить в жизнь задуманные планы и зажечься свежими идеями.

В сентябре в Москве прошли выборы мэра, большинство избирателей отдали свои голоса Сергею Собянину. Победа действующего градоначальника была во многом закономерна, поскольку многие москвичи поддерживают желание Сергея Семеновича и его команды превратить Москву в удобный для жизни мегаполис, помимо прочего, с современной транспортной инфраструктурой.

Чтобы реализовать столь амбициозные задачи, перед мэром, в свою очередь, также встал вопрос выбора, кому доверить работу по развитию транспортной инфраструктуры столицы. В результате претворять эти планы в жизнь поручено профессионалам — коллективу «Мосинжпроекта». В октябре компания отмечает 55-летний юбилей. Каждый сотрудник в свое время тоже сделал выбор, связав свою деятельность с «Мосинжпроектом». От всей души поздравляю коллег с юбилеем компании. Для меня эта дата значима вдвойне: исполняется 25 лет, как я работаю в «Мосинжпроекте».

Профессиональное сообщество также сделало свой выбор, став читателями журнала «Инженерные сооружения». Можно смело утверждать, что наш проект состоялся. И вот перед вами новый номер, интересные темы для обсуждения, свежие мнения, актуальные вопросы и идеи по их реализации.

Желаю всем успеха!

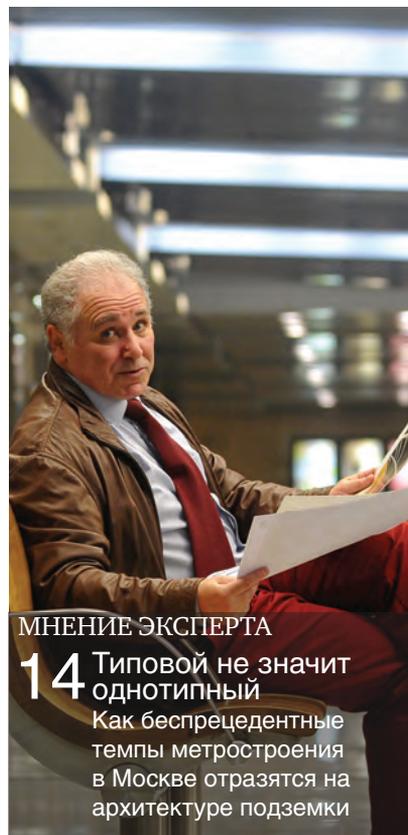
# СОДЕРЖАНИЕ



ТЕМА НОМЕРА

## 4 А Я ИДУ, ШАГАЮ ПОД МОСКВОЙ

Современные архитекторы метро продолжают традиции оригинального оформления каждой станции



МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

**14** Типовой не значит однотипный  
Как беспрецедентные темпы метростроения в Москве отразятся на архитектуре подземки

### СОЦИОЛОГИЯ

**22** Тихий голос большинства  
Роль строительных проектов в кампании по выборам мэра Москвы

### СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ

**25** БлогоСПОРЫ  
Проблема организации парковок в Москве по-прежнему является одной из самых обсуждаемых тем в социальных сетях



МИРОВОЙ ОПЫТ

**26** Подземные дворцы  
Алма-Аты



МОСИНЖПРОЕКТ  
**30** Владимир ШВЕЦОВ:  
«Программа строительства  
метро — экзамен для  
«Мосинжпроекта»»



**32** Ответственность  
в одной точке  
Константин Матвеев о прошлом,  
настоящем и будущем  
«Мосинжпроекта»»



**36** Фоторепортаж  
«55 лет с Москвой!»  
Коллектив ОАО «Мосинжпроект»  
отпраздновал юбилей компании



**48** Владимир Беляков:  
«Нужно постоянно  
расширять свой  
кругозор»



**52** Кольцо не сразу  
строилось  
ТТК — гордость  
«Мосинжпроекта»»

**54** Под грифом  
«публично»  
Правительство Москвы и  
«Мосинжпроект»  
информируют горожан о  
том, что строят в столице

#### НАУКА

**57** Об истории  
метростроения

**60** Технико-экономические  
особенности  
применения  
микроцементов в  
геотехническом  
строительстве

**66** К вопросу совершен-  
ствования расчета на  
выносливость  
стальных конструкций  
автодорожных мостов



# А Я ИДУ, ШАГАЮ ПОД МОСКВОЙ

Современные архитекторы метро продолжают традиции оригинального оформления каждой станции

Дарья КНИГИНА  
специалист отдела работы с информационными проектами  
ОАО «Мосинжпроект»



**“ Многие ошибочно полагают, что станции изначально задумывались как шикарные дворцы. При строительстве первой линии метро о внутреннем убранстве станций вспомнили чуть ли не в последний момент ”**

архитектуры и искусства. 44 станции являются объектами культурного наследия страны. Обсуждается возможность включить некоторые центральные станции московского метрополитена в список Всемирного культурного наследия ЮНЕСКО.

Если посмотреть на станции первой линии метро, можно заметить, насколько строгими, лаконичными, по-своему простыми они были. Сталинский ампир с его роскошным убранством интерьера появился в архитектуре станций в военные и послевоенные годы, когда метро приобрело большую идеологическую направленность. В хрущевские и брежневские времена девизом архитекторов стало слово «экономия». Сейчас метростроители ищут новые формы для метрополитена: например, наземная Бутовская линия. Сегодня работа по строительству метро приобрела небывалый размах — более 75 новых станций должно появиться в Москве к 2020 году. Но и по сей день при оформлении каждой станции архитекторы верны принципам, заложенным при сооружении первых станций — каждая остается индивидуальной и имеет присущий только ей неповторимый характер.

### «Скромные красавицы» первой линии

Многие ошибочно полагают, что станции московского метро изначально задумывались как шикарные дворцы. На самом деле при строительстве первой линии метро (от «Сокольников» до «Парка культуры» с ответвлением на «Смоленскую») о внутреннем убранстве станций вспомнили чуть ли не в последний момент. В спешном порядке разыскали архитекторов, в буквальном смысле раздали им станции и велели срочно подготовить проекты.

Архитектор Николай Колли, автор таких станций, как «Кировская» (ныне «Чистые пруды»), «Павелецкая-кольцевая», «Смоленская», се-

верного павильона станции «Парк культуры», вспоминал о работе над первой линией метро: «1 марта 1934 года нам позвонили по телефону и сказали: «Дорогие друзья, надо делать станции метро». — «Срок?» — «25 дней». — «Какую именно станцию?» — «Вам, товарищ Колли, «Кировскую». Вам, товарищ, такую-то...» — «Какого же рода станции надо делать?» — «Красивые станции». И все! Никаких установок кроме этой мы не получили, никаких разъяснительных собраний не было. Ровно через двадцать пять дней, 25 марта 1934 года, все проекты были представлены. В процессе работы мы не просили никаких отсрочек. Мы слишком хорошо знали, как работают над метро инженеры, техники, рабочие. Мы знали, что поблажек тут не будет и быть не может. Мы работали круглые сутки, не выходя из мастерских, с огромным подъемом».

Как должны выглядеть станции метро, в каком стиле, из каких материалов — ни заказчики, ни исполнители не знали. Требование было только одно — как можно дальше отойти от понимания метро как подземного сооружения, так как перспектива спускаться ежедневно в «преисподнюю» была для горожан не слишком завлекательной.

Архитекторы действовали практически наудачу. Сами определяли глубину заложения каждой станции, шаг колонн, размеры пилонов, расположение осветительных приборов, выбирали материалы. Они спускались в подземку, осматривали строящиеся станции, пытались представить их пространство и «на ходу» обсуждая возможности для дизайнерского оформления платформенных залов и вестибюлей. Кстати, природные камни в оформлении подземки появились фактически по воле случая: изначально предполагалось использовать для этого кафельную плитку — по примеру зарубежного метрополитена. Однако кафельная промышленность на тот момент технически и техноло-

**М**осковский метрополитен — визитная карточка города и страны. Скорость и частота движения поездов, удобство для пассажиров, протяженность во все районы Москвы — уникальные качества столичного метрополитена. Но, пожалуй, главная особенность московского метро — это красота оформления станций.

Среди 188 станций столичного метрополитена невозможно найти две одинаковые: каждая станция по-своему оригинальна, оформлена в особом стиле и с уникальным смыслом. Они поражают богатством интерьера, в целом, наше метро — не просто вид общественного транспорта, но настоящий памятник истории,



На примере станции «Сокольники» отчетливо видна функциональная направленность в оформлении первой линии метрополитена — станция должна, в первую очередь, обеспечить удобство для передвижения пассажиров

гически просто не могла справиться с требуемым объемом работ. В итоге выбор материала полов, стен, колонн станций пал на привычные современному глазу мрамор, гранит, порфир.

Одна из первых станций московского метрополитена, откуда в 7 часов утра 15 мая 1935 года стартовал поезд, — «Сокольники». (Проект станции выполнен архитекторами Иваном Тарановым и Надеждой Быковой.) Светло-желтая керамическая плитка стен, серо-голубой мрамор колонн и асфальтовое покрытие пола (впоследствии пол заменили на гранитный) придают станции строгий, деловой стиль (а асфальт — так и вовсе ощущение повседневности). На примере этой станции отчетливо видна функциональная направленность в оформлении метрополитена того времени — станция должна, в первую очередь, обеспечить удобство для передвижения пассажиров. Именно для этого коридор между

вестибюлем и перронным залом условно поделен колоннами на две части — людские потоки могут двигаться в разных направлениях, при этом не мешая друг другу. За свою гармоничность в 1937 году проект станции получил гран-при на Всемирной выставке в Париже.

Надежда Быкова вспоминала об оформлении «Сокольников»: «С Иваном Тарановым, который потом стал

не удалось в «Сокольниках» — это сохранить предусмотренную проектом мраморную облицовку. Нами был запроектирован желтый мрамор — станция должна была быть светлой, солнечной. Но такого камня не оказалось, и нам предложили серый «уфалей». У этого мрамора очень красивый рисунок — помню, кто-то из журналистов писал, что благодаря мраморной облицовке по станции

**“ За свою гармоничность в 1937 году проект станции «Сокольники» получил гран-при на Всемирной выставке в Париже ”**

моим мужем, мы много работали для метро, но станция «Сокольники» всегда оставалась нашей любимой. Мы оба тяготели к аскетизму формы, и в «Сокольниках» стремились к простоте: простые колонны, простые капители, просто решенная стена... Подобный характер образов диктовался общим стилем строительства первой очереди, которая мне представляется очень целостной. (Эта целостность сохранялась и на второй очереди, а вот с третьей начались «излишества».) Единственное, что

словно прокатываются волны».

На той же выставке гран-при получила и другая станция первой очереди московского метро — «Дворец Советов», ныне — «Кропоткинская» (выполнена по проекту архитекторов Алексея Душкина и Якова Лихтенберга). Часто архитекторы называют ее скромной красавицей — настолько проста и в то же время элегантна эта станция. Такой успех объясняется интересным решением по освещению станции. Дело в том, что архитектор Алексей Душкин



*«Для безоконного метро жизненно важен свет — органический структурный элемент, способный оживить материал, подчеркнуть пространственные решения...»*

золоченым. Современники вспоминали, как критиковали Душкина за отсутствие люстр на потолке в проекте станции, однако когда она заработала, все увидели, как преобразилось пространство благодаря такому вот световому оформлению.

Сам архитектор так описывал свою работу на «Кропоткинской»: «Для безоконного метро жизненно важен свет — органический структурный элемент, способный оживить материал, подчеркнуть пространственные решения... Мое архитектурное кредо — станция «Кропоткинская». При создании ее проекта пришлось обратиться к аналам египетской подземной архитектуры. Верх колонн, освещенный масляными плашками в подземных лабиринтах пирамид, взят за основу конструктивного решения. Оно отражает ту функциональную реальность, которой должно отвечать».

Большинство станций первой линии метро были мелкого заложения и по типу конструкции представляли собой колонные станции.

первым среди своих коллег обратил внимание на то, что отраженный свет лучше воспринимается человеческим глазом, а потому решил отказаться от традиционных светильников и «спрятал» освещение «Кропоткинской» в колонны. Свет шел вверх, отражался от белоснежных мраморных капителей и затем с потолка рассеивался вниз уже по-

Перекрытия (то есть потолок) на них плоские. Отличной от других стала «Библиотека имени Ленина» (архитекторы А.И. Гонцкевич, С. Сулин) — первая односводчатая станция московского метро. Позже, в 70-80-е годы, подобные станции получили широкое распространение («Бабушкинская», «Тульская», «Нахимовский проспект», «Южная», «Красногвардейская», «Коньково», «Перово», «Крылатское», «Алтуфьево»).

Одной из самых сложных для строителей и архитекторов стала станция «Дзержинская» (ныне «Лубянка»). Тяжелые гидрогеологические условия, аварии на участке ставили под сомнение ее строительство в этом месте вообще. Долго обсуждался выбор конструкции станции, в итоге ее решили построить двухсводчатой и при этом максимально уменьшить центральный зал. Архитектор Николай Ладовский точно отразил в оформлении станции ее технологическую сложность — мощные пилоны, поставленные под углом, как будто сами пытаются справиться с давлением грунта.

В противовес «сдавленной» «Лубянке» — еще одна пилонная станция, но уже трехсводчатая — «Красные ворота» (архитектор Николай Фомин), тоже передающая мощь подземного пространства, но при этом очень просторная, светлая, величественная.

## Музыка московского метро

На примере этих станций видны разнообразные приемы, использовавшиеся при строительстве первой линии, когда архитекторы только пытались нащупать общую тенденцию развития метро. При строительстве второй очереди (продление Арбатско-Покровской линии до Киевского и Курского вокзалов, строительство участка Горьковской (Замоскворецкой) линии до станции «Сокол») сложился если не единый стиль, то единая концепция для оформления станций — противостояние массы и пространства. Визуально станции становятся более тесными, архитекторы выдвигают на первый план отдельные крупные архитектурные части (пилон, свод, нефы), станции будто бы нарочно еще больше загромождают крупными элементами декора.

Так случилось, например, со станцией «Площадь революции» архитектора Душкина. Как известно, в арках между пилонами расставлены массивные статуи советских людей в реальную величину. Согбенные статуи добавляют ощущение тяжеловесности конструкции, отнимают пространство. Получилась вовсе не станция, а какой-то музей скульптуры. На самом деле Душкин задумывал станцию несколько иной: в его проекте в арках должны были установить рельефы, которые, наоборот, визу-

ально облегчили бы массивность конструкций. Но на скульптурах в человеческий размер настоял скульптор Матвей Манизер, а уж когда бронзовые статуи похвалил сам Иосиф Сталин — вопрос о том, оставлять или убирать фигуры, отпал сам собой. Отсутствовали они на станции только во время Великой Отечественной войны — этих «людей» эвакуировали из Москвы чуть ли не в первую очередь. Несмотря на свою громоздкость, фигуры скоро полюбились пассажирам, о них начали слагать

легенды: так, все студенты столицы знают, что если потереть нос бронзовой собаке со скульптурной композиции пограничника, экзамен будет сдан на пятерку, а ощупывание флажка сигнальщика с крейсера «Марат» обеспечивает удачу на целый день.

В противовес «тяжелой» «Площади революции» Душкин создает другой ансамбль — легкую и стройную станцию «Площадь Маяковского» (ныне — просто «Маяковская»), которая через год после открытия, в 1939 году, получила гран-при на Всемирной выставке в Нью-Йорке. (Интересный факт: для того чтобы представить проект, так сказать, во всей красе, в павильоне выставки построили макет в натуральную величину: соорудили два пролета, поставили зеркало — и тем самым создавалось ощущение, что ты действительно находишься на станции.) Станция до сих пор считается образцом мировой архитектуры: в 2013 году «Маяковская» вошла в список 22-х красивейших станций метро Европы по версии «Daily Telegraph». Конструкция для нее выбрана колонная — такой тип конструкций на станциях глубокого заложения применен впервые. И эти самые колонны автор решил сделать... стальными. В этом ему помог авиастроитель А.И. Путилин, изготовив стальные ленты на заводе «Дирижаблестрой».

По легенде, Душкин проектировал «Маяковскую» под музыку Баха и Прокофьева. Супруга архитектора Тамара Душкина в книге «Жизнь архитектора Душкина. 1904-1977. Книга воспоминаний» рассказывает о том, как шло проектирование станции «Маяковская»: «Алексей Николаевич читал и перечитывал произведения поэта, просил меня играть ему то Баха, то Прокофьева. Родившийся у него образ станции можно назвать словом «сталь»... Для меня она «звучит»; и в музыке ее ритмов я слышу «стальные» звуки концертов Прокофьева».

Впрочем, и на этой строгой станции не обошлось без оформления в стиле прославления жизни советского человека: свод станции украшают мозаичные смальтовые панно «Сутки советского неба». Автор эскизов — художник Александр Дейнека, мозаики выполнены мозаичистом Владимиром Фроловым, некогда оформлявшим знаменитый Храм Спаса-на-крове в Санкт-Петербурге.



“ В противовес «тяжелой» «Площади революции» Душкин создал другой ансамбль — легкую и стройную станцию «Площадь Маяковского» (ныне — просто «Маяковская») ”



## Отголоски войны

Станции третьей очереди московского метро — от «Площади Свердлова» (ныне «Театральная») до «Завода имени Сталина» («Автозаводская») и от «Курской» до «Измайловского парка» — строились во время Великой Отечественной войны, и тема оформления большинства из них пронизана историко-революционными, военно-патриотическими мотивами. Так появились статуи партизан Зои Космодемьянской и Матвея Кузьмина скульптора Манизера на станции «Измайловский парк» (ныне «Партизанская»), а также орнаменты военной техники на потолке и бронзовые щиты с изображением советского оружия на стенах «Сталинской» (ныне «Семеновской»), бронзовые медальоны, посвященные истории Вооруженных сил СССР, на «Павелецкой» и барельефы, изображающие эпизоды боевых операций, на «Новокузнецкой».

Последние две станции, кстати, по воле случая «обменялись» одним из элементов декора: так, мозаичные панно на потолке «Новокузнецкой» изначально предназначались для «Павелецкой». Выполнял их по эскизам Дейнеки мозаичист Фролов в блокадном Ленинграде. Доставить мозаики из осажденного города к моменту оформительских работ на «Павелецкой» не успели, и последняя работа погибшего в блокаде мозаичиста украсила своды следующей станции — «Новокузнецкой».

С победой Советского Союза в войне тема триумфа пришла и в метрополитен. Появились римско-полководческая «Октябрьская» архитектора Леонида Полякова, знаменосная «Павелецкая» Николая Колли, в майоликовых барельефах прославил советских воинов «Таганская» (архитекторы К.С. Рыжков и А.А. Медведев), а на «Комсомольской» архитектора Алексея Щусева художник Павел Корин воспел в мозаике отечественных полководцев от Александра Невского до Сталина. Революции 1905 и 1917 годов запечатлели в оформлении «Краснопресненской», слава братских народов СССР украсила смальтовую «Киевскую» и мраморную «Белорусскую» (архитекторы Е.И. Катонин, В.К. Скугарев, Г.Е. Голубев и И.Г. Таранов, Н.А. Быкова соответственно).



Необычно смотрится в этом ряду сказочно-древнерусская «Новослободская» Душкина. Здесь архитектор продолжил «игру» с непривычными для метро материалами: если «Маяковскую» он «заковал» в сталь, то «Новослободскую» — украсил стеклянными витражами по проекту художника Корина. Причем задумка заключалась в использовании уранового стекла, чтобы панно получились рельефными, однако материал этот был в дефиците, и пришлось остановиться на обычном цветном стекле. Впрочем, в Москве в дефиците в то время были и мастера по изготовлению подобных витражей — заказ смогли выполнить только латвийские художники.

Послевоенные годы в архитектуре метро — расцвет сталинского ампира. И без того впечатляющие мраморные стены и гранитные колонны станций метрополитена еще более усложняются яркими, привлекающими внимание, нарочито визуальными выпуклыми элементами — будь то лепнина, узор, витраж, инкрустация и т.п. В одном ряду здесь стоят и осветительные приборы: роскошные люстры, необычной формы плафоны, направленные блики бра. Кстати, так повелось, что

*Мозаичные панно на потолке станции «Новокузнецкая» изначально предназначались для «Павелецкой»*

дизайн осветительных приборов для метрополитена зачастую придумывался самими архитекторами или художниками и выполнялся по спецзаказам сначала на различных предприятиях, а позже — в созданном в 1943 году цехе осветительной арматуры и художественного литья Метростроя.

Глава этого цеха, кандидат архитектуры, инженер, художник-дизайнер А.И. Дамский писал в воспоминаниях: «В подземных сооружениях свет играет огромную роль. Поэтому архитекторы сотрудничали в тесном контакте со мной даже тогда, когда сами создавали проекты осветительной арматуры. Особенно дорога мне работа на «Таганской», где я участвовал в проектировании станции в качестве автора художественных и конструктивных проектов светильников. Их было два типа: люстра центрального зала и люстра перронных залов. Я стремился к созданию их образного единства с интерьером. Цветовое решение светильников вторит колориту керамических панно центрального зала, имеющих



*Монументальность, необъятность, красота станционных залов Кольцевой линии не уступают просторным, высотой в несколько этажей, куполообразным павильонам наземных вестибюлей — эдакие московские «египетские пирамиды», фактически театры, музеи и памятники-монументы вместе взятые*

голубой фон и белые с золотыми люстрами изображения. В люстрах для этого зала голубой глазурованный шар представляет собой как бы вазу, из которой растут крупные золотые стилизованные цветы. Шар окружен венком из стеклянных рассеивателей. Они отражаются в шаре, который получает также дополнительные блики от соседних люстр, что увеличивает его декоративный эффект. В целом получилась нарядная (может быть, даже излишне пышная) форма,

которую мне хотелось сделать впечатляющим элементом интерьера, органически связанным с ним... В единстве с замыслом зодчего решались и осветительные приборы на станции «Октябрьская» (ранее «Калужская»). В ее стилистике автор Л.М. Поляков творчески использовал черты русского классицизма. Строгость, торжественность и монументальность общего композиционного решения станции отвечали настроениям трудного, но победного времени и оказали влияние на образный характер светильников, в разработке которых я участвовал в качестве соавтора Полякова. За основу формы наших светильников был принят факел («Факел Победы» — говорил Леонид Михайлович) —

крупномасштабный элемент из белого (молочного) стекла в строгой, построенной на сочетании черного с золотом, отделке».

Монументальность, необъятность, красота станционных залов Кольцевой линии не уступают просторным, высотой в несколько этажей, куполообразным павильонам наземных вестибюлей — эдакие московские «египетские пирамиды», фактически театры, музеи и памятники-монументы вместе взятые. Внутри вестибюлей — все то же яркое и помпезное оформление, мозаика, панно, скульптура.

И почти на всех станциях — различного рода образы главного советского военачальника Сталина: статуи, барельефы, портреты,



цитаты. С приходом Никиты Хрущева на пост главы государства и началом кампании по развенчанию культа личности вождя народов началась работа по уничтожению его изображений в метро. Убирали его скульптуры и портреты, групповые композиции переделывали, а у выбитых на стенах высказываний вырезали подпись автора слов — товарища Сталина. Например, на плафоне «Белорусской» вышивальщицы теперь вышивали не портрет вождя народов, а орден Трудового Красного Знамени, на «Бауманской» лицо Сталина на мозаичном панно заменили лицом Владимира Ленина, а на «Комсомольской» художнику Корину пришлось перебрать два панно, на которых присутствовал товарищ

Сталин, — вместе с чем поменять и концепцию мозаичных изображений: вместо «Вручения гвардейского знамени» со Сталиным стало «Выступление Ленина перед красногвардейцами, отправляющимися на фронт», а «Парад Победы» пред лицом генералиссимуса превратился в «Триумф Победы» с изображением Родины-матери.

## Политическая экономия

Постепенно из оформления станций исчезает помпезность и размах декора — со второй половины 50-х годов строительство ведется под лозунгом «устранения излишеств в проектировании и строительстве». Как можно экономнее и как можно функциональнее — этот принцип относится и к внутреннему оформлению метрополитена. В 60-е годы станция метро — это уже не «дворец», это всего лишь транспортное сооружение, как вокзал или аэропорт, предназначенное для временного пребывания пассажиров, ожидающих транспорт. Отказались и от помпезных наземных вестибюлей, заменив их скромными «стекляшками».

Тогда же появляются знаменитые хрущевские «сороконожки» — колонные станции мелкого заложения, свод которых поддерживает два ряда колонн по 40 в каждом. Первой такой станцией стала открытая в 1961 году аскетичная «Первомайская». Но и тогда типовые, по сути, станции оформлялись разнообразно, оригинально, тематически — и сегодня они остаются памятниками отечественной архитектуры.

О том, как работали архитекторы метро последней четверти XX века, корреспонденту журнала «Инженерные сооружения» рассказал Александр Вигдоров, архитектор Метрогипротранса в 1978-2008 годах, сегодня — главный архитектор мастерской №15 ОАО «Мосинжпроект»:

«Если в сталинские времена средств на метро не жалели, то, скажем, 80-90-е годы поставили архитекторов в сложное с финансовой точки зрения положение: средств на строительство было очень мало, заводы по производству материалов для оформления станций тоже работали из последних сил. Однако не строить метро Москва просто не могла — город рос, и вместе с ним росли его транспортные потребности.

Помню, готовили проект станции «Цветной бульвар». Из-за сложной геологии станцию надо было делать пилонной (наиболее прочная конструкция), а у такой конструкции самое дорогостоящее при строительстве — фасонные тубинги, то есть проходы между пилонами — их выборка осуществляется вручную, сложный процесс. В условиях дефицита финансов решено было увеличить длину пилонов, тем самым уменьшив количество проходов. И конечно, архитектурно станция проигрывает тем пилонным станциям, где много проходов и узкие пилоны.

С другой стороны, порой именно в ситуации больших ограничений (в данном случае финансовых) рождаются достаточно интересные решения. Тебя поставили в рамки — только так, и голова сама начинает искать выход. Так может получиться нечто нетривиальное. Когда проектировали станцию «Свиблово», в горкоме назначили тему — что-то вроде «Золотое кольцо — гордость нашего прошлого». В итоге из этой идеологии родилось интересное оформление в виде мозаичных гербов и смальтовых панно на тему истории древних русских городов. 90-е годы, вся страна сидит без работы — и вот изготовители сами просили у нас заказы для оформления метрополитена, и мы шли им навстречу, закладывая в проекты станций их продукцию. Так в южном вестибюле станции «ВДНХ» появилась гжельская майолика, а на «Чкаловской» и «Кожуховской» — необычные светильники, изготовленные на авиационном заводе им. Мясищева».

С 1970-х годов распространение получили также односводчатые станции мелкого заложения. Поскольку пассажирам на таких станциях представлялся хороший обзор всего пространства станционного зала, архитекторы при выборе внутреннего оформления зачастую использовали нестандартный потолок — когда при строительстве сооружается уникальная опалубка для сооружения свода потолка станций метро. Достаточно вспомнить такие станции, как «Перово» или «Зябликово», — где свод потолка, выполненный по оригинальным эскизам, задает тон всему оформлению станции. В 2012 году в московском метрополитене появилась последняя на сегодняшний день





*Сегодня масштабные планы по метростроению вновь потребовали от архитекторов концентрации опыта и знаний для оформления станций столичной подземки.*

станция, построенная с применением индивидуальной опалубки для сооружения свода, — «Новокосино».

### Типовая уникальность

На рубеже XX-XXI веков в Москве продолжают строить метрополитен: формируются Люблинско-Дмитровская линия и Бутовская линия легкого метро, вводятся в строй новые станции на действующих участках. И их оформление остается уникальным для каждой станции — будь то итальянская «Римская» со скульптурами и фонтаном, или напоминающая кожаный салон ретро-автомобиля «Кожуховская».

В 2010 году столичные власти приняли «Программу развития Московского метрополитена до 2020 года», согласно которой построят более 150 км линий и 75 новых станций. В прошлом году уже открыли три новые станции: упомянутую «Новокосино», а также «Алма-Атинскую» и «Пятницкое шоссе».

«Алма-Атинская» оформлена в честь «южной столицы» Казахстана: название города — Алма-Ата, что в переводе значит «яблоневый», —

дало оформителям станции возможность развить «фруктовую тему». Так, наземный вестибюль украшен витражом с изображением яблони на фоне казахских гор. А на поверхности возле станции высажен настоящий яблоневый сад.

Необычная конструкция в виде изогнутого радиуса стала визитной карточкой «Пятницкого шоссе». Для удобства пассажиров архитекторы применили цветовую контрастность при оформлении стен платформы, полов и колонн: сторона, откуда поезда уходят в центр, выполнена из

линии — тем самым она сохранит свое дизайнерское единство с пересадочной станцией — действующей «Выставочной». Необычно исполнены своды потолка на станциях «Лесопарковая» и «Битцевский парк» Бутовской линии. Впрочем, пассажиры совсем скоро смогут увидеть всю эту красоту собственными глазами — открытие станций запланировано на 2013 год.

Сегодня масштабные планы по строительству метро потребовали от архитекторов концентрации опыта и знаний для оформления стан-

**“ В 2010 году столичные власти приняли «Программу развития Московского метрополитена до 2020 года», согласно которой построят более 150 км линий и 75 новых станций ”**

мрамора темных тонов, сторона, куда они приходят из центра, — светлая.

Цветовые контрасты мы встретим на строящихся станциях «Лермонтовский проспект» и «Жулебино» Таганско-Краснопресненской линии: по направлению в центр Москвы путевые стены красно-оранжевые, по направлению из центра — зеленые. В металлические серо-голубые конструкции «оденут» станцию «Деловой центр» Калининско-Солнцевской

ций столичной подземки. Большие объемы работ, курс на экономию, применение типовых технических и конструктивных решений не влияют лишь на одну установку — делать станции московского метро уникальными, функциональными и, в первую очередь, удобными для пассажиров. А это значит, московское метро по-прежнему останется в числе самых красивых метрополитенов мира. ☺



Александр Митрофанов

Парк в центре  
низкие цены

Парк в центре  
низкие цены

# ТИПОВОЙ НЕ ЗНАЧИТ ОДНОТИПНЫЙ

Дмитрий АНТИПИН  
пресс-секретарь ОАО «Мосинжпроект»

Как беспрецедентные темпы метростроения в Москве отразятся на архитектуре подземки

**М**осковское метро любят не только за быстроту и удобство передвижения, но и за уникальную, красивую архитектуру, формировавшуюся десятилетиями. Сегодня в столице развернута грандиозная стройка — до 2020 года метрополитен получит более 75 новых станций. Такими темпами метро в столице еще не строили. Отразятся ли «стахановские темпы» на архитектурном облике будущих станций, из чего складывается современная концепция внутреннего оформления станций и каких изменений нам ждать во внешнем виде столичного метро — об этом и не только корреспонденту «Инженерных сооружений» рассказали сотрудники мастерской №15 ОАО «Мосинжпроект», где занимаются проектированием объектов метрополитена, — главный архитектор Александр Вигдоров и ведущий архитектор Сергей Каретников.

*Один из главных вопросов, который беспокоит сегодня москвичей, касается не раз озвученного городскими властями заявления о том, что строящиеся станции столичного метрополитена делаются по типовым проектам. Не означает ли это, что новые станции метро станут внешне одинаковыми, не получим ли мы метрополитен по типу европейского — с одинаково оформленными «серыми» станциями?*

**А. ВИГДОРОВ:** Начнем с того, что говоря о «типовых станциях», имеется в виду вовсе не внутреннее

их оформление. Типовыми мы делаем технологические помещения и конструктивные схемы станций, но выглядеть каждая будет, конечно, уникально. Иначе и быть не может: оригинальное оформление каждой станции московского метро — это, во-первых, традиция, сложившаяся за почти 80 лет истории нашей подземки, а во-вторых, удобство для пассажиров (по внешнему виду можно определить, на какой ты станции находишься).

**С. КАРЕТНИКОВ:** Например, проектируя Кожуховскую линию, мы придумали единую концепцию для всей линии, при этом сделав каждую станцию особенной. И хотя для всей линии использовались две типовые конструктивные схемы, оформление станций выполнено таким образом, что пассажиры никогда не перепутают одну с другой.

**А. ВИГДОРОВ:** У станций похожий платформенный участок, высота, некоторые оформительские приемы. Но такая «похожесть» — именно то, чего мы и добивались на Кожуховской линии. Все станции новой ветки получились как бы в единой концепции, но при этом — каждая из них оригинальна.

*Кожуховская линия — визитная карточка вашей мастерской, архитектурой линии и станций занимались специалисты под вашим руководством. Что из себя представляет проект?*

**А. ВИГДОРОВ:** На сегодня мы утвердили в Москомархитектуре проекты девяти станций Кожуховской линии. Параллельно работали над рядом станций Третьего



пересадочного контура, и потому Кожуховскую линию мы для себя, как правило, рассматриваем вместе с участком ТПК. И вот в темах оформления станций получилась такая архитектурная «линия»: от классики исторической местности Лефортово (с намеком на довоенную архитектуру) мы станцию за станцией, которые выполнены в промышленном дизайне, оформляем в стиле построенных в 60-80-е годы прошлого века районов и приходим на периферию с ее новостройками, где последние станции Кожуховской линии отразили самые современные архитектурные тенденции — здесь и бионика, и параметрика. Таким образом, пассажиры, проезжая по одной линии метрополитена, смогут в оформлении станций проследить историю развития города.

**С. КАРЕТНИКОВ:** В ансамбле станций Кожуховской линии использованы схожие архитектурные приемы, материалы и элементы, что призвано подчеркнуть их единство. В интерьерах станций мы применили сложные ритмические ряды из различных геометрических элементов, но иногда повторяем сами

эти элементы. Например, спроектировали для «Рижской» необычные округлые светильники в индустриальном стиле, а позже применили их еще раз, но уже в других мотивах, на станции «Окская».

*Чем руководствуется архитектор, придумывая концепцию оформления конкретной станции?*

**“ Типовыми мы делаем технологические помещения и конструктивные схемы станций, но выглядеть каждая будет, конечно, уникально ”**

**С. КАРЕТНИКОВ:** Что такое метро? Это часть города. Это улица, но расположенная под землей. Потому во многом она должна быть привязана к той местности, в которой находится. Нужно понимать, что мы строим, какие люди живут в том или ином районе. Важно привязать станцию к району, к его истории и символам. Необходимо учитывать сложившуюся застройку на поверхности.

Могу привести в пример проект станции «Лефортово» Третьего пере-

садного контура. С одной стороны, мы не можем игнорировать историю района, застроенного в петровское время, с другой — станция все же должна быть современной, чтобы не показалось, что метро здесь появилось раньше, чем Екатерининский дворец. Мы переосмыслили классическую эстетику по-новому, применив в интерьере элементы экстерьера — уличные светильники и

скамейки из чугуна, использовали гранитные плиты пола более мелкого, уличного масштаба, добавили дополнительные современные материалы и приемы, колонны без капителей, подчеркивающие работу конструкции. Все это позволило добиться ассоциаций именно с Лефортовским парком и не заиграться в классику. В случае с «Лефортово» мы хотели сделать так, чтобы жители района гордились своей станцией, как гордятся его историей.



Совершенно иная история со станцией «Некрасовка». Она строится в районе Люберецкой станции аэрации, на месте бывших полей орошения, и здесь привязка к истории не слишком уместна. А вот тема экологии оказалась как нельзя кстати. Работая над проектом, мы учитывали и демографический состав района — в современных кварталах, где квартиры приобретают в основном молодые семьи, нужна современная эстетика.

Мы использовали натуральные материалы с характерной текстурой — колонны отделаны конгломератом, он выглядит как морская галька. На потолке расположили подвесную металлическую конструкцию в виде соединенных в группы многоугольников — диаграмма Вороного, применяемая в компьютерной графике, выглядит на редкость экологично — будто структура воды — и при этом очень современно.

**А. ВИГДОРОВ:** Или например, станция «Ферганская». Название улицы, которая и дала название станции, говорит само за себя — теплые южные нотки, мотивы восточного базара, улочка с перголой

*Проект станции «Нижегородская улица» Кожуховской линии*

(навес от солнца в городах Средней Азии. — Ред.). Яркое южное оранжево-зеленое цветовое решение и оригинальная конструкция потолка призваны создать ощущение, будто в солнечный день вы прогуливаетесь по жаркой улице. Даже светильники на потолке установлены таким образом, что создают неравномерную игру света — солнечные блики. Геометрия в оформлении станции соответствует архитектуре района, застроенного во время массового жилищного строительства.

Еще один важный момент. Если мы говорим о том, на что ориентируется архитектор при создании концепции оформления станции, то стоит отметить: если мы делаем пересадочную станцию, то должны учесть и оформление уже существующей станции, чтобы они были в чем-то похожи, но не одинаковыми. Так, на Кожуховской линии запроектирована станция «Нижегородская улица», она будет пересадочной, причем пересадка задумана кросс-платформенной (когда пересадка между поездами



**Александр ВИГДОРОВ**  
главный архитектор мастерской №15 ОАО «Мосинжпроект»

В 1978 г. окончил Московский архитектурный институт (МАрХИ). В 1978-2008 гг. работал в «Метрогипротранс». Член Союза архитекторов России (СССР) с 1989 года. С 2012 г. работает в ОАО «Мосинжпроект». Является автором проектов (соавтором) таких станций московского метрополитена, как «Царицино», «Чеховская», «Черкизовская», «Тимирязевская», «Бибирево», «Алтуфьевская», «Чкаловская», «Кожуховская», «Воробьевы горы», «Выставочная», «Кунцевская», станций Бутовской линии легкого метро. Под его руководством мастерской №15 ОАО «Мосинжпроект» выполнены проекты ряда будущих станций московского метрополитена Третьего пересадочного контура (на участках от «Проспекта Вернадского» до «Зюзино» и от «Рижской» до «Авиамоторной»), станций Кожуховской линии московского метрополитена, архитектурные проекты интерьеров станций, кассовых залов и наземных вестибюлей для Люблинско-Дмитровской линии.

разных линий, двигающихся в одном направлении, осуществляется в одном зале, с одной платформы). Оба платформенных зала станции выполнены в одной стилистике, но различаются по цветовому оформлению. Потолок — в некоем промышленном стиле. Но при этом на одной из станций мы украсили потолок панелями с хохломской росписью, которая отсылает зрителя к Нижегородской области. Таким образом мы в оформлении станции отразили и ее название.

**С. КАРЕТНИКОВ:** На двух «Нижегородских» мы использовали цветовую навигацию, станции незря выполнены в различном цвете (колонны одной из них отделаны каменной мозаикой в желто-оранжевых тонах, другой — в красных). Людям будет проще ориентироваться — «встречаемся на желтой или на красной?». На ранее построенных кросс-платформенных станциях такой навигации не было, в результате на «Китай-городе» люди толпятся у памятника между двух станций, а вместо двух «Третьяковских» встречаются на перегруженной «Новокузнецкой».

Далее о применении приемов — принцип подобия мы использовали при оформлении вестибюлей и станций Кожуховской линии. С

одной стороны, вестибюли — типовые, с другой стороны — узнаваемые для каждой станции. Одни и те же решения, но сделанные по-разному. В качестве примера приведу станцию «Косино-Ухтомская». Потолки станционного зала подшиты крупноформатными металлическими сотовыми панелями, на которых располагаются подвесные металлические элементы со встроенными светильниками прямого и отраженного света. Сложный геометрический рисунок светильников повторен в дизайне стен и потолка вестибюля.

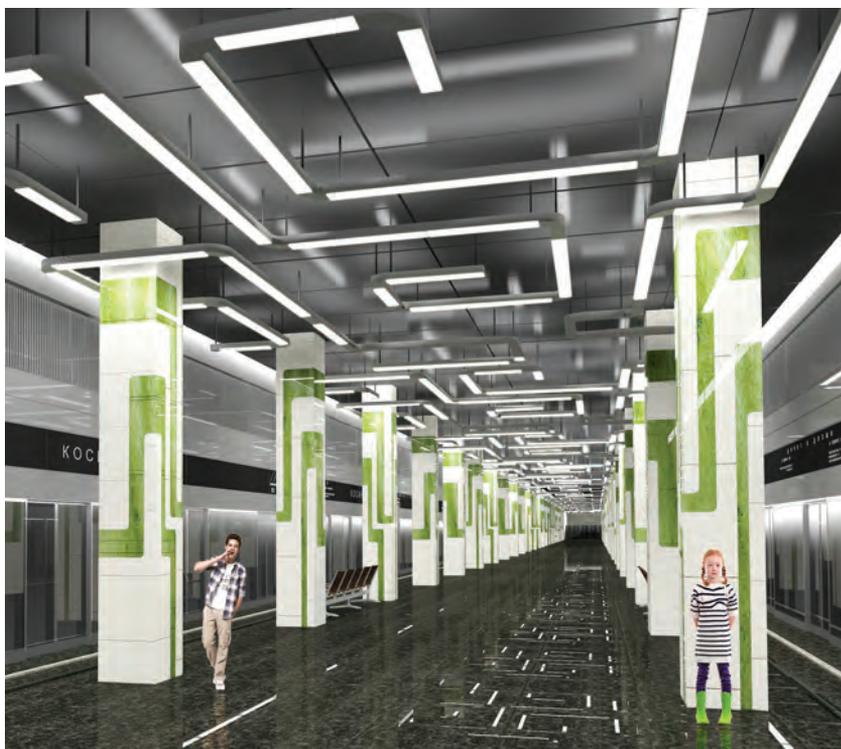
*Говоря об оформлении станций, вы все время приводите в пример оригинальные конструкции потолка. Потолок будто бы определяет облик станции. Акцент на потолке присутствует на всех станциях Кожуховской линии?*

**А. ВИГДОРОВ:** Дело в том, что на всех станциях новой линии (таким было наше техзадание) на платформенном участке пассажирская зона отделена от поездов автоматическими раздвижными дверями. Получается, в архитектурном оформлении из зоны видимости изначально исключались путевые стены станции. А потолок, наоборот, вышел на первый план.

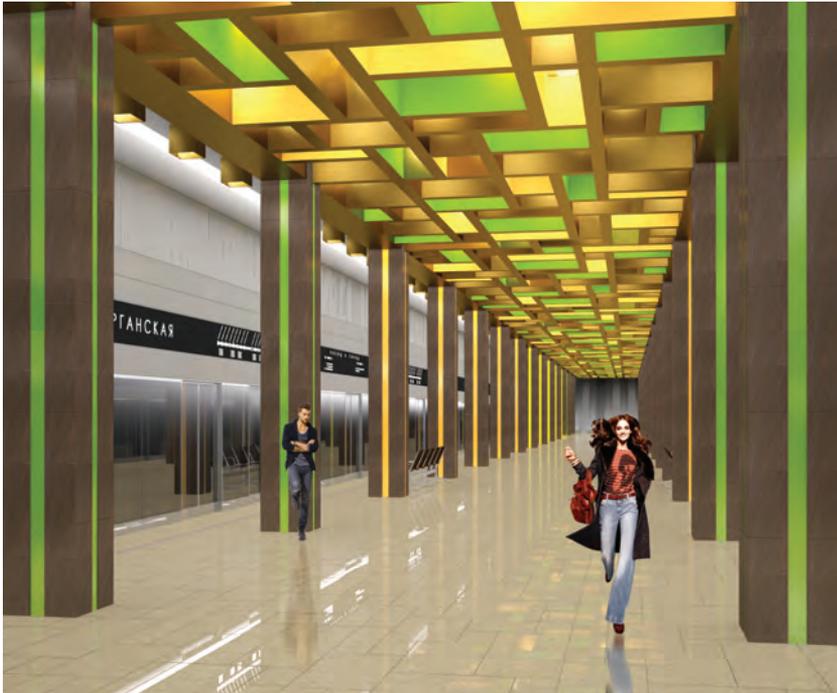
**С. КАРЕТНИКОВ:** Совсем другое дело — когда оформление станционного зала определяется открытыми путевыми стенами. Наша группа архитекторов занималась проектами станций «Улица 800-летия Москвы» и «Дмитровское шоссе» Люблинско-Дмитровской линии. На ней сейчас идет строительство шести станций (от «Марьиной рощи» до «Селигерской»), они выполнены в едином ансамбле, спроектированном «Метрогипротрансом», и наши станции не должны были игнорировать этот факт. Важно продолжить линию. Наши станции — мелкого заложения, в отличие от существующих, но мы также разработали под наш участок типовую конструктивную схему и применили различные цветовые решения для идентификации станций.

Начали с проекта станции «Улица 800-летия Москвы», задумались — в какой стилистике делать: в духе 1947 года, когда улица и получила свое название, или в данном случае более уместна эстетика позднего советского периода, когда район застраивался типовыми панельными домами? В первом случае послевоенный 47-й год будет дико смотреться в конструктивистской эстетике, во втором — нет привязки к названию улицы. Словом, идея оформления «забуксовала». Спасение пришло из истории: мы вычитали, что именно в 1947 году кремлевскую стену впервые перекрасили из белого в красный цвет. До тех пор Кремль белили, со временем краску смывало дождем, и можно было увидеть различные оттенки. Белым и красным цветами мы и решили «поиграть». Использовали навесные стеновые панели неправильной формы, окрашенные белым и оттенками красного цвета. К тому же для продолжения ансамбля линии нам нужно было обратиться к конструктивистской эстетике и использовать минимальный набор цветов — в основном ахроматические, но один доминирующий хроматический. Стены выглядят очень по-московски, отсылают нас к истории города и не входят в противоречие с эстетикой района.

В оформлении следующей станции «Дмитровское шоссе» также использованы повторяющиеся элементы — навесные стены представляют собой композицию из множества квадратов различного размера,



Проект станции «Косино-Ухтомская» Кожуховской линии



Проект станции «Ферганская» Кожуховской линии

но уже в сине-голубой гамме. Мы обратились к цветовому решению окружающей застройки. Получили еще одну уникальную станцию при использовании типовой конструктивной схемы.

**Метрополитен насчитывает почти 80-летнюю историю. Что-то изменилось в принципах внутреннего оформления за последние годы? Современные течения — хайтек, например, они как-то влияют на архитектуру станций?**

**А. ВИГДОРОВ:** Знаете, сегодня и хайтек — вчерашний день. Есть более современные течения в архитектуре. Это и деконструктивизм, и бионика, это параметрическая архи-

менялась архитектура, появился чужун — опять нечто новое), то теперь технология спустилась на уровень проектирования.

**С. КАРЕТНИКОВ:** То есть использование компьютера как инструмента породило новые направления в дизайне и архитектуре. Программы сильно меняют язык архитектуры. Уже в оформлении станции «Парк Победы» мы видим новую пластику пилонов. Если раньше элементы декора вращались бы вокруг пилонов, то теперь они расположены вдоль залов, а в проходах «отрезаются». Думаю, тут тоже компьютерная программа дала возможность такого вот необычного решения, изменив классический архитектурный прием.

**“ Сегодня и хайтек — вчерашний день. Есть более современные течения в архитектуре. Это и деконструктивизм, и бионика, это параметрическая архитектура — то есть те вещи, сложная геометрия которых выстраивается с помощью компьютерных программ ”**

тектура — то есть те вещи, сложная геометрия которых выстраивается с помощью компьютерных программ. Если раньше изобретение строительных технологий давало толчок архитектуре, двигало ее (скажем, появился бетон — и по-

Мы часто в своей работе используем более сложные математические множества, немалые в классической архитектуре. Это представляется особенно важным при использовании однообразных типовых конструктивных схем стан-



**Сергей КАРЕТНИКОВ**  
Ведущий архитектор мастерской №15 ОАО «Мосинжпроект»

В 2004 г. окончил Московский архитектурный институт (МАрхИ). Имеет опыт проектирования промышленных объектов, торговых центров, гостиниц, банков. С 2012 г. работает в ОАО «Мосинжпроект».

Под его руководством группой архитекторов института выполнены проекты интерьеров станций, кассовых залов и наземных вестибюлей для Кожуховской и Люблинско-Дмитровской линий московского метрополитена.

Занимается разработкой архитектурных решений для станций, кассовых залов и наземных павильонов для Кожуховской линии от станции «Авиамоторная» до станции «Некрасовка», от станции «Авиамоторная» до станции «Марьино», на участке продления Люблинско-Дмитровской линии за станцией «Селигерская», а также станций Третьего пересадочного контура.

Занимается разработкой объемно-планировочных и архитектурных решений станций, а также размещением станций и трассировкой участков Третьего пересадочного контура.

ций, где, как в классике, применяются в основном метрические ряды. Без использования сложной геометрии типовые станции мало отличаются от построенных в 60-е годы.

**Проясните еще один момент относительно типов будущих станций московского метро. Столичные власти озвучивали возможность строительства метро так называемым мадридским способом, когда тоннели проходят щитом большого диаметра, и в нем помещаются сразу два рельсовых пути. Такой способ дает экономию времени (поскольку необходимо построить только один тоннель), средств.**

**А. ВИГДОРОВ:** Действительно, в настоящее время обсуждается возможность применения подобного метода строительства. Возможно, этот способ применят уже при строительстве Кожуховской линии метрополитена (за исключением тех станций, которые находятся за МКАД). Таким образом, получается, наше метро переходит на строительство станций берегового типа. Сейчас станции — островные, то есть платформа находится посередине зала, а по бокам идут рельсы. У береговых станций наоборот — в середине зала находятся пути, а платформы — по краям. В московском метрополитене есть несколько станций такого типа: «Александровский сад», «Мякинино», «Выхино», наземные станции Филевской линии. Станционный комплекс по мадридской технологии в два раза шире, чем обычный (36 метров), но при этом почти в два раза короче (не 300, а 170 метров), что немаловажно в условиях плотной застройки. Еще один плюс береговых станций — удобство в проектировании пересадочных станций в центре города (в любом месте можно «войти» на пересадочную станцию, правда, только на одну платформу).

При этом у двухпутных станций есть и свои минусы: для пассажиров не очень удобно то, что для перехода на противоположное направление надо подниматься над путями, идет пересечение потоков, спускаясь в метро, пассажир должен изначально понимать, на какую сторону ему следует идти. На мой взгляд, следует сделать несколько таких станций — и посмотреть, как они будут работать.



**“Создание рабочих мест на месте промзон, развитие «новой Москвы» — когда эти проекты будут реализованы, у жителей столицы появится необходимость совершать поездки по периферии. И ТПК в этом случае дает большую свободу для развития Москвы”**

**С. КАРЕТНИКОВ:** С учетом маятниковой миграции, когда станция построена с двумя береговыми платформами, пассажиры с утра перегружают ту платформу, с которой поезд следует в центр, в то время как противоположная совершенно пуста, а вечером наоборот, перегружают платформу, на которую прибывает поезд из центра. При этом береговые платформы будут более узкими, чем одна островная. Но в случае, если станция имеет платформу островного типа, пассажиры свободно и с большим комфортом могут по ней разойтись.

**С точки зрения оформления пространства такой тип стан-**

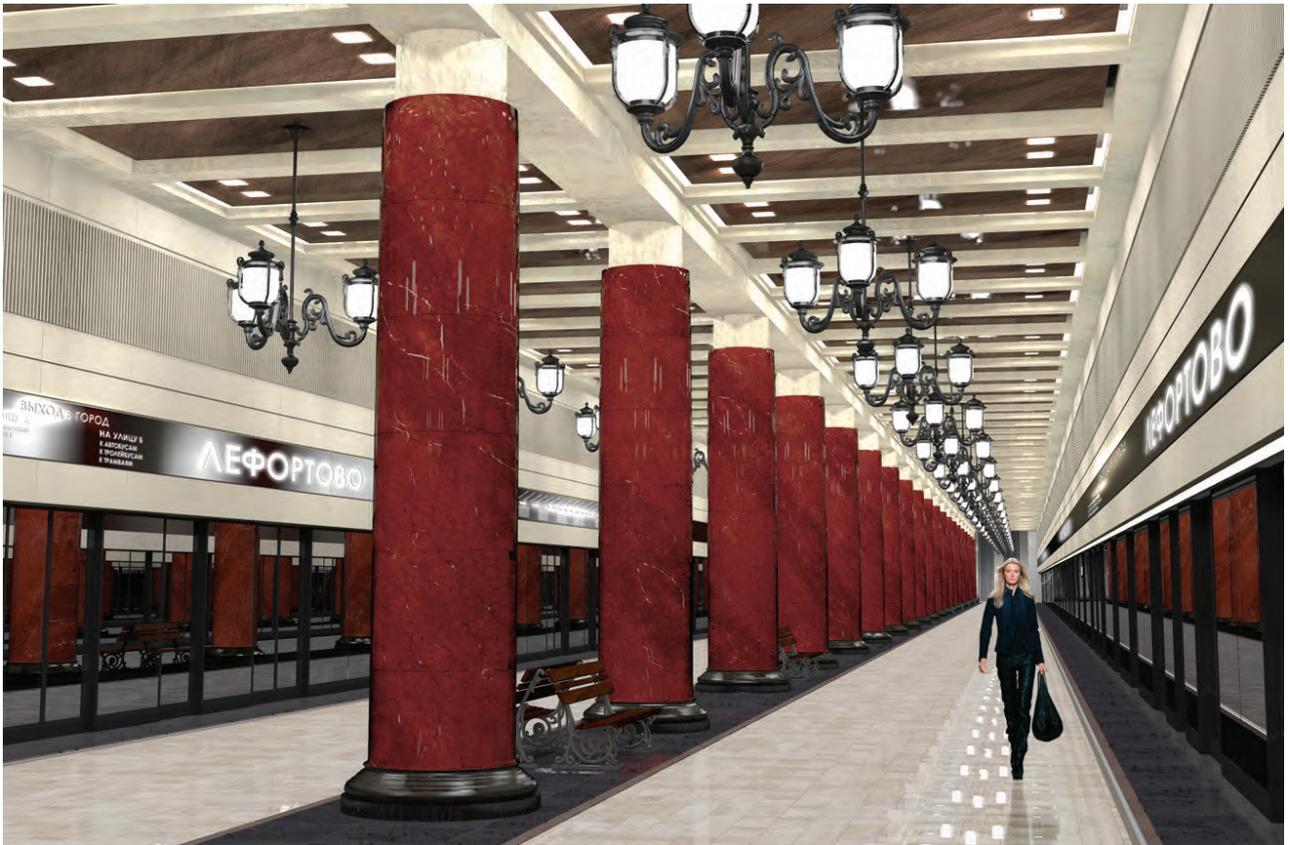
**ций ограничивает архитектора или дает простор для творчества?**

**А. ВИГДОРОВ:** Представьте такое архитектурное пространство станционного зала: посреди рельсы, огороженные стеклянными перегородками (требования безопасности) — что остается у архитектора? Всего лишь «коридор». Исчезнет глубина, высота, простор станции. Конечно, архитектору будет сложнее создавать оформление — по крайней мере, в привычных для московского метро габаритах: не случайно при выборе типа станций метро советские руководители изначально остановились на островном варианте — с просторным залом, широкой платформой. Этот выбор определил и внутреннее оформление отечественного метрополитена, появилась возможность для создания тех самых шикарных архитектурных проектов станций, которыми и по сей день славится московское метро.

**Когда мы говорим о метрополитене с точки зрения развития города, в первую очередь имеется в виду все же не столько его внутреннее оформление, сколько удобство для пассажиров. Сегодняшняя задача городских властей — сделать общественный транспорт, в первую очередь метро, более доступным для москвичей, так сказать, пересадить людей с личного на общественный транспорт. Согласно городской программе развития метрополитена, до 2020 года будет построено более 150 км линий метро и порядка 75 станций. По-вашему, этого достаточно?**

**А. ВИГДОРОВ:** Если метро будет удобным для жителей, больше людей захотят им пользоваться. Решения должны быть такими, чтобы люди пользовались метро — максимально короткие пересадки, максимально удобные маршруты, наличие перехватывающих парковок возле станций и т.п. — вопрос о недостаточной интеграции метрополитена в городское пространство актуален уже давно.

Сегодня начал формироваться Третий пересадочный контур, который позволит сократить время поездки из одного района в другой. Еще в конце 80-х — начале 90-х годов градостроители планировали построить и новое большое кольцо, и хордовые линии метрополитена,



которые разорвали бы систему круга, чтобы с периферии не надо было ехать в центр. Сейчас ТПК рассматривается как новая кольцевая линия метро, еще одной кольцевой должна стать железная дорога. У людей будет больше возможности перемещаться по городу на общественном транспорте.

**С. КАРЕТНИКОВ:** Не исключено, что в будущем появятся несколько

новых хордовых линий, обеспечивающих большое количество пересадок вне центра города. Все это будет зависеть от того, как станет развиваться город. Сегодня идея о полицентрическом развитии Москвы снова востребована. Создание рабочих мест на месте промзон, развитие «новой Москвы» — когда эти проекты будут реализованы, у жителей столицы появится необходимость

*Может быть, не в тех объемах и не такими темпами, как сейчас, но строить метро в Москве будут всегда*

совершать поездки по периферии. И ТПК в этом случае дает большую свободу для развития Москвы.

**А. ВИГДОРОВ:** На сегодняшний день программа развития метро, может быть, и недостаточна, если говорить об объемах строительства. Но вместе с тем сейчас нам и не надо брать на себя большего. Мы должны реализовать то, что намечено, посмотреть на то, как происходит развитие города, каковы направления этого процесса. И после наметить следующие шаги для строительства метро. И я могу сказать наверняка: может быть, не в тех объемах и не такими темпами, как сейчас, но строить метро в Москве будут всегда (по крайней мере, пока не изобретут какие-либо новые устройства для передвижения на расстояние!). Не строить метро мы не сможем. Москва слишком большой город, и без развития метро его развитие невозможно. И будьте уверены: российские архитекторы позаботятся о том, чтобы станции по-прежнему были оформлены оригинально, красиво и уникально — как того заслуживает московский метрополитен. ☺



*Российские архитекторы позаботятся о том, чтобы станции по-прежнему были оформлены оригинально, красиво и уникально — как того заслуживает московский метрополитен*

# ТИХИЙ ГОЛОС БОЛЬШИНСТВА

## Как градостроительная политика влияет на выборы в Москве

Алексей РАСХОДЧИКОВ  
начальник отдела интернет-технологий  
ОАО «Мосинжпроект»

**И**тоги сентябрьских выборов мэра Москвы показали, что горожане положительно оценивают работу правительства Сергея Собянина и поддерживают проводимую им политику по превращению столицы в комфортный для жизни мегаполис. В то же время высокий процент голосов, полученный оппозицией, указывает на наличие проблем и популярность альтернативных, зачастую популистских проектов. Используя данные мониторинга активности в интернет-среде, социологических исследований и анализа итогов голосования обозреватель «Инженерных сооружений» разобрался в том, какую роль сыграла в прошедших выборах градостроительная политика столичных властей.

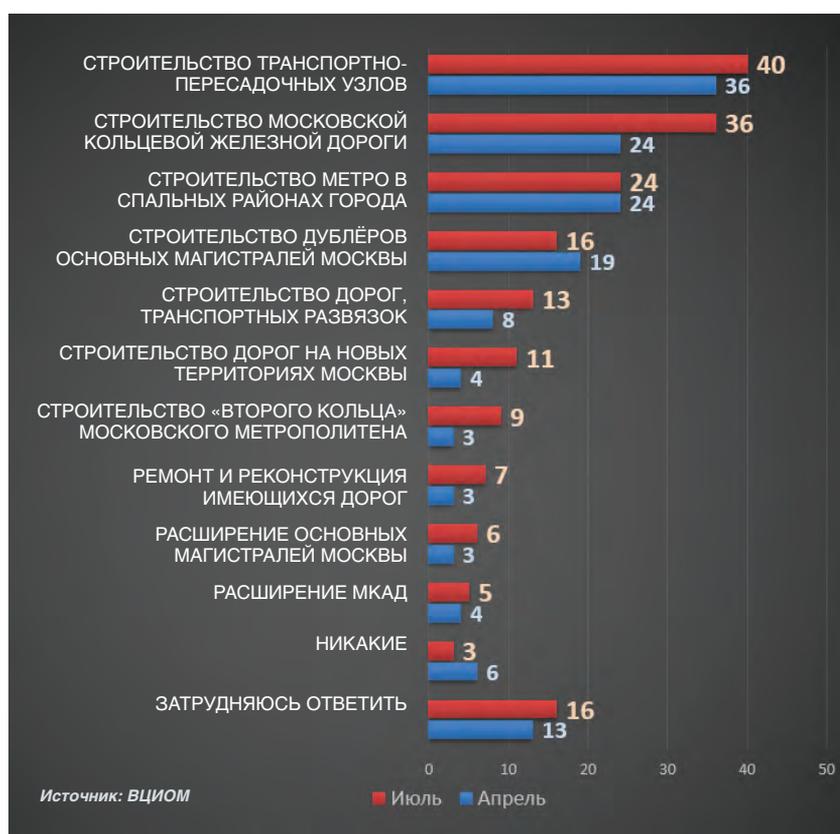
Темы развития транспортной системы, строительства жилья и социальных объектов стали ключевыми во время выборной кампании. Практически все кандидаты под разным углом рассматривали варианты борьбы с пробками, строительство станций метро в спальных районах, подготовку спортивных объектов к Чемпионату мира по футболу и другие крупные инфраструктурные проекты. И это не случайно: опросы общественного мнения еще в начале года показывали, что существующая транспортная ситуация устраивает лишь 6% респондентов, большинство же считают ее сложной (45% опрошенных) и близкой к критической (21% опрошенных). Транспортная проблема давно стала проблемой номер один в столице, и от ее решения во многом зависит оценка жителями работы властей.

### «За» преобразования, «за» Собянина

Результаты опросов показывают, что предложенные командой Собянина меры по развитию транспортной

системы Москвы: реконструкция вылетных магистралей, строительство хордовых дорог, новых станций метро и Третьего пересадочно-

к действиям столичных властей, сравнительные характеристики деятельности команд Юрия Лужкова и Сергея Собянина, полученные в



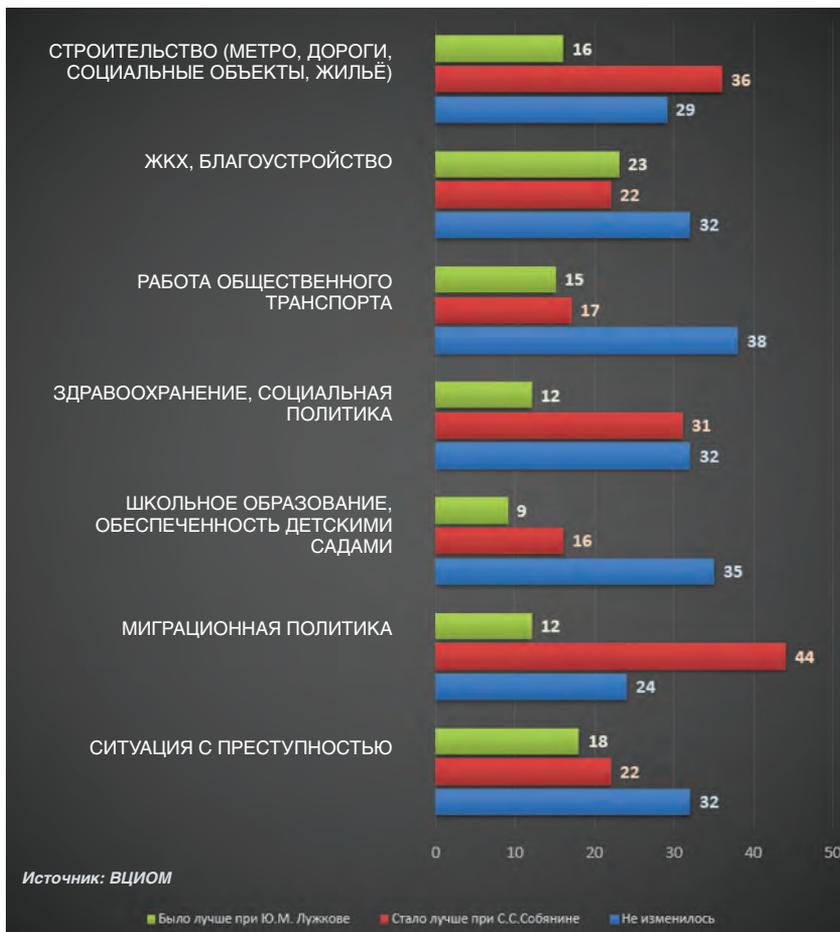
го контура — находят поддержку у большинства горожан. Исследования, которые на протяжении всего года проводил Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ), продемонстрировали, что москвичи в большинстве своем одобряют новую градостроительную политику столичного правительства. К наиболее востребованным у населения проектам можно отнести строительство «второго кольца» и станций метро в отдаленных районах, новых дорожных объектов, а также реконструкцию существующих магистралей (рис. 1).

По приведенному графику (рис. 2) можно отследить положительное отношение населения

Рис. 1. «Какие из этих проектов сегодня приоритетны для развития столицы в сфере транспорта? (в процентах от числа опрошенных, несколько вариантов)»

результате одного из опросов жителей Москвы. Среди сфер, в которых горожане заметили наибольшие позитивные изменения, на первом месте находится строительство дорог, метро, жилья и социальных объектов. Второй сферой жизни города, в которой жители отметили наибольшие позитивные изменения за последние два с половиной года, является благоустройство.

Мониторинг информационной активности продемонстрировал, что в ходе предвыборной кампании



темы строительства непрерывно обсуждались в социальных сетях и блогосфере (рис. 3). Примечательно, что даже в критически настроенной по отношению к властям интернет-среде преобладали позитивные отзывы о градостроительной политике московского правительства. Исключение составляет тема сохранения исторического наследия, получившая актуальность из-за скандалов вокруг сноса ряда зданий в центре города. Наибольшее внимание интернет-аудитория уделила дорожному строительству и развитию транспортной инфраструктуры — более восьми тысяч сообщений во время избирательной кампании (рис. 4).

Таким образом, данные социологических опросов и мониторинг активности в интернет-среде демонстрируют высокую значимость градостроительных проектов для москвичей. Можно с уверенностью говорить: от того, как будут реализованы на практике градостроительные инициативы, во многом будет зависеть уровень политической поддержки властей населением.

Рис. 2. «Сравните основные направления городской политики при Ю.М. Лужкове и С.С. Собянине (в процентах от числа опрошенных)»

## Сентябрьские сюрпризы

Впрочем, сентябрьские выборы преподнесли ряд сюрпризов, в том

числе — высокий процент голосов за оппозиционных кандидатов в ряде районов Москвы. Конечно, на итоги голосования всегда влияют десятки различных факторов: от погодных условий до последних заявлений кандидатов. Тем не менее, на результатах выборов отразились и конкретные строительные проекты, реализуемые или уже завершённые.

На карте итогов голосования можно выделить несколько особенностей (рис. 5). Во-первых, высокий уровень поддержки Собянина зафиксирован на территориях, где завершено или близко к завершению строительство станций метрополитена. Электорат районов Новокосино (одноименная станция Калининской линии), Выхино-Жулебино (станции «Лермонтовский проспект», «Жулебино» Таганско-Краснопресненской линии), Братеево (станция «Алма-Атинская» Замоскворецкой линии), Митино (станция «Пятницкое шоссе» Арбатско-Покровской линии) оказал наибольшую поддержку действующему мэру. Исключение составляет район Ясенево (станция «Битцевский парк» Бутовской линии), где высока протестная активность экологов из-за строительства вентиляционной шахты метро в зоне особо охраняемой природной территории.

Обратную картину можно наблюдать в районах, где идет дорожное строительство. Районы, прилегающие к «проблемным» объектам (Северо-Западная хорда, Щелковское шоссе, северный дублер Кутузовского проспекта, Ленинский проспект),

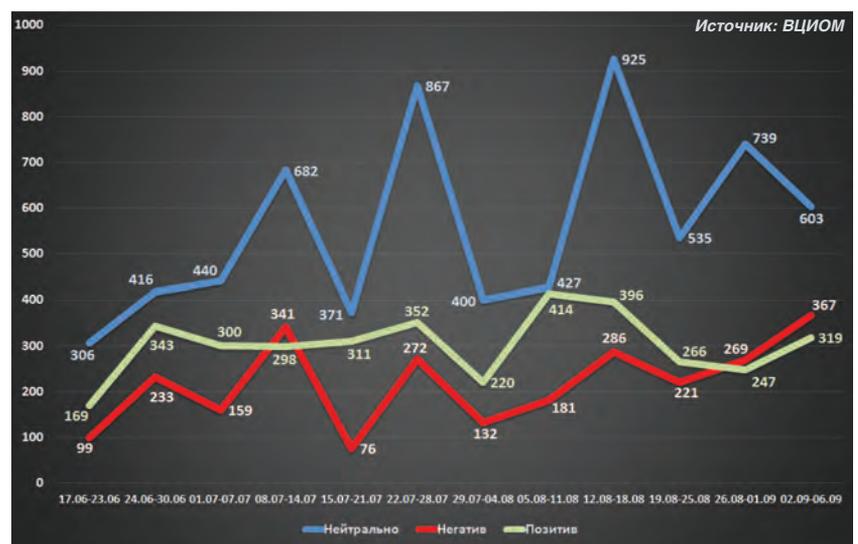


Рис. 3. Динамика обсуждения тем строительства пользователями интернета во время кампании по выборам мэра Москвы



продемонстрировали высокий результат голосования за оппозиционных кандидатов. Да и в целом карта протестного голосования удивительным образом во многом совпадает с картой работ по строительству и реконструкции дорог.

Следует отметить, что по всем перечисленным объектам на протяжении всего года наблюдалась высокая протестная активность в интернете. В Сети давно уже созданы и активно работают протестные группы и специализированные сайты, где ведется агитация, собираются подписи, пишутся коллективные обращения против строительства. Время от времени эта активность из социальных сетей вырывается на улицы: противники строительных инициатив проводят пикеты и митинги.

Еще до начала избирательной кампании такими очагами напряженности охотно пользовались оппозиционные политические партии: практически ни один митинг или пикет не обходился без участия партфункционеров. В период выборов ситуация заметно обострилась.

### Перспективы

Во время избирательной кампании оппозиция эффективно использовала передовой опыт американских политтехнологов, в том числе — агитацию через социальные сети, массовое вовлечение волонтеров, цветовое кодирование, агитационные кубы. Эти и другие методы ранее успешно отработаны в избирательных кампаниях президента США Барака Обамы и его оппонента Митта Ромни. Используемые технологии позволяют, помимо прочего, «элегантно» переводить общественную

Рис. 4. Наиболее популярные у пользователей интернета строительные темы Москвы

активность в политическую. Аналогичные процессы наблюдались в 2011-2012 годах, когда недовольные автолюбители внезапно превращались в наблюдателей на выборах в Государственную думу, а борцы с коррупцией и персонажи глянцевого журналов — в политических активистов.

Складывается парадоксальная ситуация: большинство москвичей страдает от сложной транспортной ситуации (пробки, недостаточная связанность районов), но их голос

не заметен. Зато отчетливо слышен голос небольших, но консолидированных групп населения, которых по тем или иным причинам не устраивают строительные проекты. Более того, в период выборов это мнение начинает влиять на принятие управленческих решений, власть под давлением митингов и гневных публикаций в прессе вынуждена корректировать проекты в сторону удорожания, а иногда и переносить на неизвестный срок, как это произошло, например, с проектом реконструкции Ленинского проспекта.

Растущая активность жителей и повсеместное проникновение интернета создают благоприятную почву для организации массовых выступлений против градостроительных проектов. Сегодня уже недостаточно просто качественно строить, необходимо не менее технологично работать с прессой, сетевыми активистами и населением прилегающих к строительству территорий. В противном случае с каждым новым объектом власти будут получать очередной очаг социальной напряженности, который в дальнейшем может стать удобной площадкой для политических популистов на выборах депутатов Мосгордумы. ©

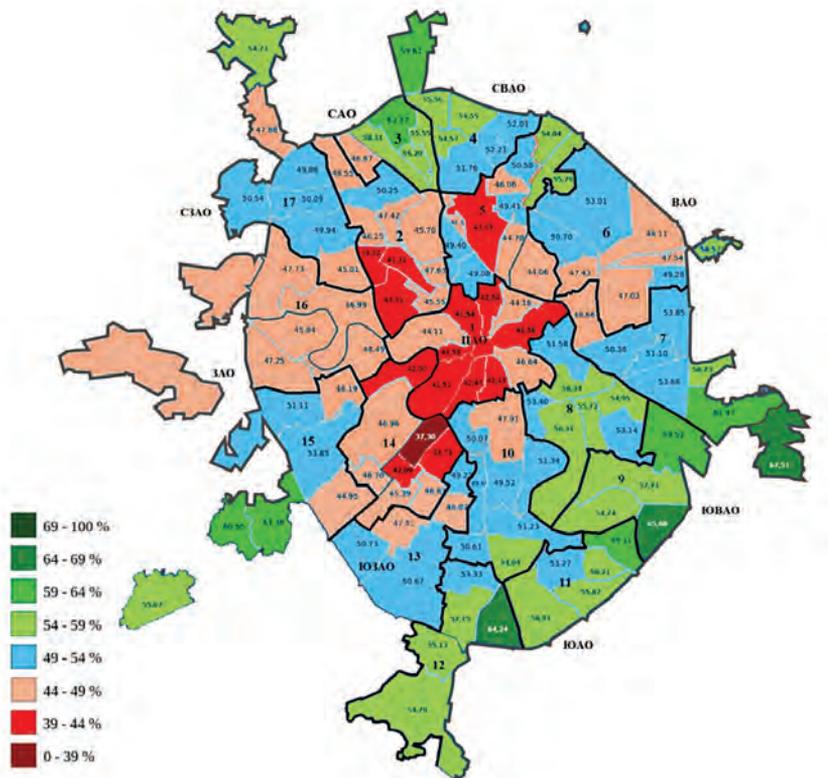


Рис. 5. Уровень поддержки С.С. Собянина на выборах мэра Москвы

# БлогоСПОРЫ

Проблема организации парковок в Москве по-прежнему является одной из самых обсуждаемых тем в социальных сетях. Финансовые ограничения на размещение автомобилей в центре столицы, как показало время, не принесли нужного эффекта. Горожане не готовы платить за парковку, поэтому выдумывают способы обойти закон. И пока им это удается.

**Павел ПОПОВ**

специалист отдела интернет-технологий ОАО «Мосинжпроект»



**Илья ВАРЛАМОВ**

Фотограф, блогер,  
основатель фонда  
«Городские проекты»

Есть в России такой национальный вид спорта — обман государства. После увеличения размеров штрафов в соревнованиях отчетливо выделилась одна дисциплина — «скрытие номерного знака на машине от камер ГИБДД». Номера скрывают, чтобы свободно нарушать правила и не нести за это ответственности. Участвуют все. Я говорил с некоторыми чиновниками от ГИБДД, и они только разводили руками: «Да, проблема есть, мы ее знаем, но сделать ничего не можем. Законов нет!»

<http://zyalt.livejournal.com/854406.html>



**Евгений ШУЛЬЦ**

Блогер

Департамент «велосипедов» продолжает дискредитировать всю систему городской власти. Сегодня вылезло очередное шило в мешке — незаконность действий московского правительства. Практически все штрафы за нарушение правил городской парковки в столице противоречат федеральному законодательству и не должны применяться. Именно это следует из постановления Верховного суда России. А пока запомните одно: никто не вправе штрафовать вас за закрытый номер на стоянке, никто! И никогда за это штрафовать не получится, ибо это противоречит не просто формальным законам, это противоречит всей системе права в России. И чем больше людей так будет делать, тем скорее власть города сделает парковочное пространство таким, каким оно должно быть, а не глупой пародией на то, что надо.

<http://eugenyshultz.livejournal.com/491059.html>



**Александр Шумский**

Руководитель  
экспертного центра  
«Probok.net»

Как оказалось, заклеивать цифры на номерах совершенно бессмысленно. Дело в том, что нет никакой проблемы выписать штраф таким автовладельцам. Вот что сказал по этому поводу глава Департамента транспорта Москвы Максим Ликсутов: «Система по двум цифрам и по одной букве, и, скажем, по типу машины определяет номер и выписывает без всяких проблем — штраф все равно придет. Это совершенно бесполезная вещь. У нас машина дает возможность оператору выбрать и в 90% случаев безошибочно определить, какой это автомобиль».

Многие автовладельцы уже начали понимать это и прекращают нарушать правила. Но проблемы все равно остались. Одна из них — неэффективное расходование городского пространства под стоянку авто. Из-за попытки соблюсти устаревшие советские ГОСТы, предписывающие размеры парковок 7,5 м на 2,5 м, мы лишаемся огромного количества нужных парковок. Это приводит и к неудобству водителей, и к недополучению денег бюджетом города. Так что Департаменту транспорта Москвы еще есть чем заняться в деле улучшения парковочной культуры.

<http://proboknet.livejournal.com/283662.html>



## ПОДЗЕМНЫЕ ДВОРЦЫ АЛМА-АТЫ

Метрополитену «второй столицы» Казахстана исполняется два года

Анастасия ЕМЕЛЬЯНОВА  
специалист службы по связям  
с общественностью ОАО «Мосинжпроект»

**А**лма-Атинский метрополитен, введенный в эксплуатацию в 2011 году, по качеству подвижного состава и отделки станций считается одним из лучших на территории СНГ. Архитектурное оформление станций — это переплетение народных мотивов с элементами современных стилей. Для жителей города метро стало настоящим подарком: оно не только служит способом передвижения, но и является музеем. Однако эксперты высказывают неоднозначную точку зрения относительно подземных интерьеров.

Строительство метрополитена в городе Алма-Ата республики Казахстан началось еще в 1988 году, однако после распада СССР и последовавшего за ним разрыва хозяйственных и экономических связей работы отложили. Периодом создания материально-технической и научной базы метростроения в Казахстане стали 90-е годы. В начале 2000-х было принято постановление «Об обеспечении строительства первого участка первой линии метрополитена в г. Алма-Ате» с определением объемов, сроков и исполнителей.

Строительство алма-атинской подземки осуществляли в уникаль-

ных условиях. Работы осложнялись множеством факторов: трудная региональная геодинамика Северного Тянь-Шаня, высокая сейсмоактивность территории, зона строительства в межгорной впадине, разнообразие грунтов с включениями валунов. При строительстве станций глубокого заложения применялся новоавстрийский тоннельный метод, т.е. технология проходки с устройством податливого свода. Этот метод позволил возвести основные несущие конструкции станций в кратчайшие сроки и с минимальными осадками поверхности, а также максимально обезопасить труд рабочих.



*Дизайн подземки разработан местными архитекторами и соответствует названиям станций, а за основу интерьеров взята символика древнейших народов, живших на территории Казахстана*

Метрополитен города Алматы открылся в декабре 2011 года, к 20-летию независимости Казахстана. Пока он состоит из одной линии протяженностью 9 км, включающей 5 станций глубокого заложения и 2 — мелкого. Средняя длина перегонов составляет чуть больше одного километра. «Это действительно волнующий исторический день для республики! Это первый подобный объект в истории Казахстана. Даже в условиях кризиса финансирование объекта не останавливалось. С введением в строй метро в Алма-Ате сократится количество маршрутного транспорта, а воздух станет чище», — сказал на церемонии открытия метрополитена президент Казахстана Нурсултан Назарбаев.

Сегодня по линии курсируют семь составов по четыре вагона в каждом, один состав вмещает в себя почти тысячу человек. Поездка из одного



конца в другой занимает порядка 15 минут, включая остановки. Поезда ходят с интервалом 10 минут и развивают скорость до 80 км/ч. В сутки метрополитеном пользуется до 22 тыс. человек.

Дизайн подземки разработан местными архитекторами и соответствует названиям станций, а за основу интерьеров взята символика древнейших народов, живших на территории Казахстана. Стены и полы платформы украшены орнаментами и другими элементами, встречающимися в узорах, украшениях и рисунках древних тюрков и саков. На станциях встречаются как народные мотивы, так и элементы современных стилей. На каждой станции центральная торцевая стена украшена мозаичным панно. Цветовые решения задаются натуральными камнями гранита, травертина и мрамора.

Главный архитектор мастерской №15 ОАО «Мосинжпроект» Александр Вигдоров считает, что архитектурное оформление алма-атинского метрополитена находится несколько в стороне от современных тенденций транспортного строительства: «То, что станции начали проектировать около 30 лет назад, еще во времена СССР, чувствуется. Они оказались на рубеже эпох и отразили поздний советский стиль, смешанный с современными элементами. В дизайне явно сделан акцент на традиции Средней Азии: многие станции перегружены национальными декорами, построены в «дворцовом» стиле». Впрочем, Виг-

доров отметил что «работа проведена качественная, собрано много средств и хороших материалов». Ведущий архитектор той же мастерской Сергей Каретников считает, что авторы алма-атинского метро «ориентировались на оформление станций московского метрополитена, построенных в 40-е годы прошлого века». «По всей видимости, они искали свою неоклассику с национальным колоритом», — заключает эксперт.

Метрополитен с момента открытия успел занять главное место в транспортной инфраструктуре города. Проект на международном уровне получил «Золотую колесницу» на форуме ассоциации метрополитенов мира в Израиле, в Лондоне отмечен знаком качества ESQR европейской организации оценки качества по первой категории «Gold category».

Метрополитен в Алма-Ате пользуется популярностью и считается самым удобным видом общественного транспорта для мегаполиса. В связи с этим принято решение о расширении подземки на запад и север города, что обеспечит существенный прирост пассажиропотока. «Вторая очередь строительства, а это еще 11 станций, будет возводиться намного быстрее первой — по одной остановке в год. Ее стоимость составит более полутора миллиардов долларов. На 2013 год запланирована сдача в эксплуатацию первого пускового участка протяженностью 2,9 км — станций «Сайран» и „Москва“, — пообещал директор алма-атинского метрополитена Мурат Укшебаев. ☺

# Метро Алма-Аты

Архитектурно-художественное решение станций метрополитена

## Алатау



Односводчатая станция с двумя боковыми посадочными платформами шириной 5,4 м и длиной 104 м, между которыми проходят рельсовые пути. Глубина заложения: < 20 м.

Станция названа в честь горного хребта Заилийского Алатау, который величаво поднимается над городом Алма-Аты. Именно это стало основой идеи проекта интерьера.

Также станцию украшает древнейшая символика народов, живших на территории Казахстана. Стены отделаны белым и зеленым мрамором.

Полы из серого гранита с простым графическим рисунком. Над спусками со стороны вестибюлей в торцах платформенного участка расположены художественные панно, выполненные из римской мозаики и бронзы.

## Драмтеатр им. Ауэзова



Станция колонного типа с междупутем 18,1 м. Состоит из трех залов: центрального и двух боковых, которые образуют общую островную платформу шириной 15,2 м и длиной 104 м. Глубина заложения: 30 м.

Стены и колонны отделаны плитками травертина со вставленными

объемными медальонами, украшенными национальным орнаментом и сценами из быта кочевников (16 сцен — по 8 с каждой стороны зала). Стены также украшены карнизным профилем из искусственного камня. Полы гранитные с простым, крупным рисунком. В торце платформы располагается живописное мозаичное панно с изображением сцены из спектакля.

## Байконур



Станция колонного типа с междупутем 18,1 м. Состоит из трех залов: центрального и двух боковых, которые образуют общую островную платформу шириной 15,2 м и длиной 104 м. Глубина заложения: 20 м.

Дизайн станции, названной в честь космодрома Байконур, выполнен в стиле хайтек. Для отделки стен использованы металлические панели голубого и светло-серого цветов. Пол выложен гранитом. В торце платформенного участка установлено рекламное-информационное табло «видеостена», собранное из 16 светодиодных дисплеев.

## Абая



Станция колонного типа с междупутем 18,1 м.

Состоит из трех залов: центрального и двух боковых, которые образуют общую островную платформу шириной 15,2 м и длиной 104 м. Глубина заложения: 78 м.

Станция выполнена в современном стиле без использования традиционных архитектурных элементов.

Отделка мрамором и гранитом. В торце платформы расположено художественное панно и «флорентийская мозаика». Бронзовый рельеф, изображающий Абая Кунанбаева (казахского поэта), выделен на каменном фоне, на котором написаны отрывки из его произведений.

## Алмалы



Станция пилонного типа с междупутем 25 м. Состоит из трех залов: центрального и двух боковых, которые образуют общую островную платформу шириной 19,8 м и длиной 104 м. Глубина заложения: 30 м.

Стены станции облицованы мраморной мозаикой, рисунок которой образует национальный орнамент.

Освещение дают люстры и светильники. Полы выложены гранитными плитками. В торце платформы расположено художественно-тематическое витражное панно, в котором заложена идея древнего города и цветущего сада. Композиция состоит из трех частей: цветение сада с очертаниями древнего города Алмалы; созревание плодов с силуэтом каравана; яблоня с плодами как символ плодородия, дерева жизни и благоденствия.



### Жибек Жолы



Станция пилонного типа с междупутьем 25 м. Состоит из трех залов: центрального и двух боковых, которые образуют общую островную платформу шириной 19,8 м и длиной 104 м. Глубина заложения: 30 м.

Дизайн основан на традиционных приемах декоративно-прикладного искусства казахского народа. Стены облицованы мраморной мозаикой, украшены декоративными элементами.

Используется мрамор и гранитные плитки с изображенным на них национальным орнаментом. В центральном зале платформы выполнено декоративное панно, изображающее известные символы стран, через которые проходил Великий Шелковый Путь. В том же ряду изображена Пирамида Кукулькана, находящаяся в Мексике. Основным технологическим материалом исполнения является керамика в виде рельефной основы, покрытой ручной росписью в сочетании со скульптурными барельефами.

### Райымбек батыра



Одноводчатая станция с одной островной платформой шириной 10 м и длиной 104 м. Глубина заложения: < 20 м.

Дизайн выполнен в духе совмещения древнего с современностью. На стенах изображены национальные узоры и наскальные рисунки. На стене расположено панно с изображением великого казахского воина XVIII века — Райымбека.



## ВЛАДИМИР ШВЕЦОВ: «ПРОГРАММА СТРОИТЕЛЬСТВА МЕТРО — ЭКЗАМЕН ДЛЯ «МОСИНЖПРОЕКТА»

Председатель Совета директоров компании уверен, что коллектив сдаст экзамен на «отлично»

Максим ОРЛОВ  
руководитель службы по связям с общественностью ОАО «Мосинжпроект»

**О**АО «Мосинжпроект» — уникальная организация на рынке инжиниринга России, с большими амбициями, считает председатель Совета директоров компании Владимир Швецов. В интервью «Инженерным сооружениям» заместитель руководителя Департамента строительства Москвы рассказал, почему столичные власти сделали ставку на ОАО «Мосинжпроект» и каким он видит будущее компании.

*Владимир Александрович, для чего понадобилось создание единого оператора по транспортному строительству и почему выбор пал на «Мосинжпроект»?*

— Мэр Москвы Сергей Собянин, определив направления деятельности Стройкомплекса, четко расставил приоритеты: нужно строить качественно, экономно и быстро. Добиться выполнения этих задач, используя существовавший порядок проведения торгов, не представлялось возможным. На рынках строительных услуг отсутствовала «прозрачность». Действовал целый ряд команд-посредников, бравших крупные заказы и распределявших их далее по субподрядным организациям, при этом не осуществляя качественный и детальный отбор по их профессиональным возможностям. На сегодняшний момент действует система предквалификации. В соответствии с постановлением №223 Правительства РФ все заказы на выполнение проектов, строительно-монтажных работ и оборудования должны проводиться на открытых торгах. Чем лучше будет подготовлена конкурсная документация, более четко обозначены все требования, тем более высокопрофессиональные подрядные организации могут быть привлечены к участию на торгах, что позволит убрать с рынка подрядных услуг компании-посредники.

Перед нами стояла задача навести финансовую чистоту на строительном рынке Москвы, а также обеспечить сроки, качество работ и их экономичность. Для этого нужна была компания, которая сможет взять на себя ответственность за выполнение всего комплекса работ. В свою очередь, такая компания должна быть полностью подотчетна Правительству Москвы. Подобных



организаций в столице не существовало. И мы приняли решение создать ее самостоятельно.

«Мосинжпроект» удачно подошел на эту роль. Во-первых, коллектив компании имеет колоссальный опыт и знания. Во-вторых, единственным акционером и учредителем «Мосинжпроекта» является Правительство Москвы. Соответственно, руководство компании заинтересовано в экономии бюд-

жета» Константин Матвеев собрал профессиональную команду метростроевцев. В-третьих, к строительству объектов метро привлечены компании, которые давно работают на этом рынке. Правда, в дальнейшем в связи с увеличением объема работ нам пришлось привлечь метростроителей из стран СНГ и Европы. «Мосинжпроект» осуществляет управление проектными и строительными процессами, то есть

*Приобретя опыт в реализации программы Правительства Москвы по развитию метрополитена, компания сможет выйти на уровень ведущих мировых инженеринговых компаний*

**«Мосинжпроект» осуществляет управление проектными и строительными процессами, то есть функции инженеринговой компании. И, надо заметить, выполняет успешно»**

жетных средств, которые можно направить на строительство новых дорог и объектов метрополитена.

— *Конкуренты «Мосинжпроекта» обвиняют компанию в некомпетентности, так как до всех преобразований она не занималась строительством объектов метрополитена.*

— Во-первых, компания выполняла проектные работы, непосредственно связанные с объектами метростроения. Во-вторых, генеральный директор «Мосинжпро-

екта» Константин Матвеев собрал профессиональную команду метростроевцев. И, надо заметить, выполняет успешно.

— *Каким вы видите будущее «Мосинжпроекта»?*

— Коллектив компании сейчас в первую очередь занят выполнением программы строительства московского метрополитена, рассчитанной до 2020 года: нужно построить свыше 161,4 км путей, 80 станций. В результате реализации программы метро станет доступнее еще для 15% населения Москвы, линии уйдут за

МКАД, на территорию Московской области и в «новую Москву». Кроме того, для более полного использования потенциала существующих станций метро, обеспечения комфортной пересадки пассажиров с одной линии на другую, минуя центр города, принято решение о строительстве Третьего пересадочного контура, что позволит сократить время поездки и обеспечит более комфортные условия.

Сегодня «Мосинжпроект» в разной степени занят выполнением всех пунктов программы: ведутся строительные работы, освобождаются площадки под будущее строительство, что-то находится на стадии проектирования.

Программа «Метро-2020» — экзамен для ОАО «Мосинжпроект». Я уверен, что коллектив компании сдаст его на «отлично». Приобретя опыт в реализации программы Правительства Москвы по развитию метрополитена, компания сможет выйти на уровень ведущих мировых инженеринговых компаний, что позволит ей принимать участие в реализации программ не только в Москве, но и во всем мире. ☺



# ОТВЕТСТВЕННОСТЬ В ОДНОЙ ТОЧКЕ

Константин Матвеев о прошлом, настоящем  
и будущем «Мосинжпроекта»

Александр ХОХЛОВ  
специальный корреспондент газеты «Вечерняя Москва»

**О**АО «Мосинжпроект» признан рейтинговым агентством «Эксперт РА» наиболее динамично развивающейся компанией России. В общем рейтинге крупнейших компаний страны по объему реализации продукции «Мосинжпроект» занял 167 позицию (44,6 млрд рублей в 2012 году), поднявшись с 372 строчки. За короткий срок «Мосинжпроект» прошел путь от института комплексного проектирования инженерных сооружений и коммуникаций до инженеринговой компании. О рынке инженеринга и месте на нем «Мосинжпроекта» «Инженерным сооружениям» рассказал генеральный директор компании Константин Матвеев.

Инженеринговая компания современного типа

*Константин Николаевич, с вашим приходом «Мосинжпроект» стал инженеринговой компанией, способной осуществлять весь комплекс работ от изысканий и до пуска объектов. Каким вы видите будущее «Мосинжпроекта» на рынке инженеринга?*

— До 2011 года, когда произошли изменения в структуре компании, «Мосинжпроект» был известен как институт комплексного проектирования инженерных сооружений и коммуникаций. Однако для успешной реализации таких крупных проектов, как например, строительство московского метрополитена, нужна организация, которая сможет комплексно провести проект через все стадии: изыскание, освобождение площадок, проектирование, закупки

оборудования и материалов, строительство и пуск в эксплуатацию.

Компаний, способных взять на себя такую ответственность, в столице не было. Тогда в Правительстве Москвы приняли решение создать такую структуру на базе «Мосинжпроекта» — института с более чем полувекowym опытом и профессиональным коллективом.

Реализуя программу строительства объектов метрополитена, «Мосинжпроект» отвечает за всё — сроки, стоимость и качество работ. Иными словами, вся ответственность сосредотачивается в одной точке.

Применение такой инженерингово-строительной концепции за счет единой структуры управления инвестиционно-строительными про-

екта; комплексное управление рисками проекта.

*Успевают ли за вашими темпами подрядчики?*

— В том, что метро в Москве сейчас строится такими активными темпами, большая заслуга, в том числе, наших подрядчиков, максимально эффективно и в круглосуточном режиме выполняющих строительные работы. Сегодня мы ставим перед ними задачу сократить нормативные сроки строительства до 50%. Например, станцию метро неглубокого заложения по нормативам, принятым еще в советские годы, должны строить 2,5 года. Однако использование современных технологий позволяет построить ее за 1,5 года.

**“ Реализуя программу строительства объектов метрополитена, «Мосинжпроект» отвечает за всё — сроки, стоимость и качество работ. Иными словами, вся ответственность сосредотачивается в одной точке ”**

ектами с общим административным, финансовым и инженеринговым центром внутри «Мосинжпроекта» имеет целый ряд преимуществ. Главные из них — уменьшение общего срока реализации инвестиционно-строительного проекта, как минимум, на 30-40%; снижение затрат за счет комплексного обеспечения материально-техническими ресурсами по сравнению с рыночными предложениями традиционных генподрядчиков; полная прозрачность при реализации проекта; возможность контроля за ходом выполнения про-

*Такие сроки строительства вы собираетесь сделать нормой?*

— Да. Реализуя программу строительства метрополитена, мы нарабатываем статистику выполнения объектов в определенные сроки. Мы считаем, что полтора года, в крайнем случае, год и восемь месяцев — это вполне разумный срок для строительства станции и участка перегона.

Однако хочу подчеркнуть, что сокращение сроков строительства не является для нас задачей — «во что бы то ни стало». Безопасность перевозок пассажиров и качество строи-

тельно-монтажных работ — основа всей нашей деятельности.

Не менее важный показатель — это стоимость. Если прежняя цена одной станции и километра путей — свыше 6 млрд рублей, то сегодня мы стабильно снижаем ее. Например, недавно заключили контракт на 4,5 млрд рублей за выполнение того же объема работ. Мы считаем, что это совершенно разумная стоимость, и она вполне обеспечивает бюджету столицы значительную экономию средств.

**Всегда ли возможно рассчитать все до копейки при строительстве сложных объектов?**

— Конечно, случается всякое. Вот и в последнее время мы столкнулись с некоторыми трудностями при строительстве объектов метрополитена. Дело в том, что мы можем прогнозировать объемы работ только на проектной стадии. В ходе строительства возможны «сюрпризы». Напри-

те бизнес-риски, которые частник никогда на себя не возьмет. Мы не торгуем субподрядами, как делают многие из наших конкурентов, получившие значительные объемы. Мы заинтересованы в ликвидации цепи посредников и соответственно повышении качества и ответственности за качество выполняемых работ, ведь каждый новый субподрядчик удерживает свою норму прибыли, на каждом последующем уровне качество снижается: они экономят на материалах, персонале и технологиях...

**Как в таких условиях устоять от соблазна повысить стоимость работ?**

— Мы, как и Правительство Москвы, заинтересованы в снижении стоимости строительства, а не ее повышении. Хочу особо подчеркнуть: «Мосинжпроект» — финансово абсолютно прозрачная компания.

**“Мы, как и Правительство Москвы, заинтересованы в снижении стоимости строительства, а не ее повышении. Хочу особо подчеркнуть: «Мосинжпроект» — финансово абсолютно прозрачная компания”**

мер, при продлении Таганско-Краснопресненской линии до станции «Жулебино» строители наткнулись на подземную речку. Нам пришлось скорректировать планы, но ситуация уже разрешена, и скоро жители этого района получат долгожданное метро.

## Абсолютная прозрачность

**«Мосинжпроект» — компания, принадлежащая государству. Государство, в лице Правительства Москвы, сегодня также и основной заказчик для «Мосинжпроекта». Как происходит освоение госзаказа, источником финансирования которого является госбюджет?**

— «Мосинжпроект» — государственная компания, аналогов которой на рынке инфраструктурного строительства нет или почти нет. Для нашего заказчика — Правительства Москвы — это означает возможность проектировать и строить в сжатые сроки, принимая на себя

Ответственность перед государством за бюджетные деньги — особая. Она накладывает определенный отпечаток на всю нашу деятельность. В закупочной деятельности мы неукоснительно соблюдаем нормы гражданского права, закона о госзакупках и т.д.

Проводя определенные конкурсные процедуры, мы в обязательном порядке формируем конкурентную среду для подрядчиков и поставщиков. По каждому виду закупок мы всегда добиваемся, чтобы было не менее трех поставщиков. На конкурсах «Мосинжпроект» стабильно снижает стоимость закупаемого оборудования от 20 до 25%, а материалов — от 18 до 20%. Стоимость снижается, в том числе, благодаря большим объемам закупок. Грубо говоря, опт всегда дешевле розницы.

Благодаря организационным решениям и оптимизации проектной деятельности на реализации программы строительства метрополи-

тена «Мосинжпроект» уже удалось сэкономить 25%. Много это или мало? Сами судите: на сэкономленные деньги возможно построить 40 км путей.

Вся наша закупочная деятельность отражается на сайте госзакупок. Стартовую стоимость лотов мы согласовываем с Москомэкспертизой. Еще раз подчеркну: процедура согласования стоимости по всем статьям совершенно прозрачна и подчиняется требованиям нормативной базы Москвы.

## Переформатирование под новые задачи

**Сегодня «Мосинжпроект» реализует беспрецедентную программу строительства столичного метрополитена — до 2020 года его сеть увеличится в 1,5 раза. Еще три года назад это направление не являлось профильным для компании. Как изменился «Мосинжпроект», чтобы реализовать эту программу?**

— Опыт работы над объектами метрополитена у «Мосинжпроекта» имелся, правда, он ограничивался сопутствующими мероприятиями — изысканиями, переустройством коммуникаций, чтобы освободить стройплощадку, последующим ее благоустройством. Взяв на себе проектирование собственно объектов метрополитена, мы создали два специализированных подразделения, в которых трудятся лучшие специалисты. Но все же главная наша функция — генеральный подряд, т.е. управление строительными процессами. И для этого мы собрали профессиональную команду управленцев. Таким образом, для реализации новых больших задач коллектив «Мосинжпроекта» вырос почти вдвое и сегодня составляет порядка 2,5 тыс. человек.

В то же время институт в том виде, в котором он существовал раньше, сохранился. Теперь это наш филиал с большими правами самостоятельности, которым руководит Геннадий Иванович Рязанцев.

**Какие сейчас главные задачи «Мосинжпроекта» по строительству метрополитена?**

— Конечно, главная задача — выполнение взятых на этот год обязательств: участки «Выхино» —



«Жулебино», «Старокачаловская» — «Битцевский парк», «Деловой центр» — «Парк Победы», а также электродепо «Братеево» и «Митино». Однако уже сегодня мы активно занимаемся объектами, которые планируется сдать в следующем году: например, северным участком Люблинско-Дмитровской линии, продлением на юг Сокольнической линии. Кроме того, в полном разгаре проектная работа над Третьим пересадочным контуром, или «вторым кольцом», на его объекты подрядчики начнут выходить до конца года и в начале следующего. Таким образом, нам приходится заниматься всей программой развития сети метро, рассчитанной до 2020 года. Нам некогда расслабляться, мы не имеем права упустить ни дня — задачи очень серьезные, а сроки — директивные.

**Строительство объектов метрополитена в Москве осуществляют субподрядные организации. Есть ли у «Мосинжпроекта» в планах осуществлять строительные работы собственными силами?**

— Как генеральный подрядчик «Мосинжпроект» осуществляет управление и координацию всех

строительных работ. Именно мы отвечаем за сроки и качество, а чьими руками возводятся объекты — вопрос вторичный. На строительстве метрополитена в Москве задействованы все отечественные компании, способные осуществлять такие виды работ. Мало того, к строительству подключились компании из стран СНГ, а также специалисты из Европы. Выбор субподрядчиков проходит по всем правилам и со всей тщательностью.

Собственными силами строить мы пока не собираемся. Я считаю, что нужно идти по пути создания совместных предприятий. Помимо прочего, это позволяет нам контролировать стоимость непосредственно строительных работ, а на данных показателях мы формируем нормативную базу, т.е. за сколько реально можно построить объекты метрополитена.

Кроме того, «Мосинжпроект» в определенном виде контролирует деятельность ряда государственных унитарных предприятий, которые выполняют у нас функции подрядчиков. Я являюсь в этих компаниях членом советов директоров, где реализую задачу повышения уровня государственных предприятий за

счет участия в реализации программы строительства метрополитена.

**Каковы планы «Мосинжпроекта» на будущее?**

— Хотя мы сегодня и загружены работой в Москве, но выстроить инженеринговую компанию международного уровня (а это в наших планах), базируясь только на объектах городского заказа, невозможно. Нам важно выполнять работы именно на рынке — это определит стабильность компании. Поэтому мы планируем уже в ближайшее время увеличить свое присутствие на рынке.

**Константин Николаевич, как вы можете охарактеризовать работу «Мосинжпроекта» в 2013-м, юбилейном для коллектива году?**

— Об успешности нашей деятельности говорит рост объемов выполняемых работ: они ежегодно возрастают в 2-2,5 раза. Вместе с нашими подрядчиками мы развернули работы на 35 объектах. Всего у компании по программе строительства столичного метрополитена около 90 объектов. 2013-й у нас достаточно напряженный год (ввод объектов осуществляем в четвертом квартале), но мы — справимся. ☺



## 55 ЛЕТ С МОСКВОЙ!

Коллектив ОАО «Мосинжпроект» и наши бизнес-партнеры отпраздновали юбилей компании. Торжественная церемония прошла в центральном выставочном комплексе «Экспоцентр», где разместились свыше трех тысяч участников мероприятия. С поздравительными речами выступили заместитель мэра Москвы по градостроительной политике и строительству Марат Хуснуллин, заместитель руководителя Департамента строительства Москвы Владимир Швецов, генеральный директор компании ОАО «Мосинжпроект» Константин Матвеев и директор филиала «Институт «Мосинжпроект» Геннадий Рязанцев.



**С.С.Собянин**  
мэр города Москва

### Дорогие друзья!

Сердечно поздравляю вас с 55-летием со дня основания «Мосинжпроекта».

За более полувека эффективной работы одним из ведущих проектных институтов столицы спроектированы десятки инженерных сооружений для многих районов Москвы. В их числе новые жилые массивы Жулебино и Новокосино, Северное и Южное Бутово, Митино и Марьинский парк.

Вы внесли большой вклад в создание Парка Победы, участков Третьего транспортного кольца и целого ряда других крупных объектов общественного пространства и дорожно-транспортной инфраструктуры нашего города.

Сегодня ОАО «Мосинжпроект» является крупнейшей в Москве инжиниринговой компанией, реализующей проекты «под ключ» — от изысканий до ввода объектов в эксплуатацию. Ваш высокопрофессиональный коллектив с колоссальным опытом и огромным потенциалом успешно решает задачи по проектированию и строительству новых линий и станций метро, магистралей и развязок и других объектов инфраструктуры Москвы.

Убежден, что «Мосинжпроект» будет и впредь в числе лидеров столичного стройкомплекса способствовать превращению Москвы в город удобный для жизни.

Спасибо вам, дорогие друзья, за многолетний и плодотворный созидательный труд.

Желаю вам крепкого здоровья, благополучия, новых достижений в работе на благо Москвы и москвичей.





**М.Ш.Хуснуллин**  
заместитель мэра Москвы в  
Правительстве Москвы  
по вопросам  
градостроительной политики  
и строительства

## Дорогие коллеги!

От всего сердца поздравляю коллектив  
ОАО «Мосинжпроект» с 55-летием!

Все эти годы «Мосинжпроект», безусловно, являлся одной из ведущих проектных организаций города, в первую очередь, в области дорожно-транспортной инфраструктуры. Он принимал непосредственное участие в живом процессе развития Москвы и формировании ее уникального облика. Архитекторы и проектировщики компании сконструировали транспортные тоннели первого поколения, мосты, путепроводы и магистрали, которые и по сей день служат москвичам. На основе разработок специалистов «Мосинжпроекта» город получил 25 тысяч километров инженерных сетей, более четырех тысяч километров улиц, проспектов и автодорог, больше сотни транспортных пересечений.

Сегодня время ставит перед московскими градостроителями новые сложные задачи. Наши совместные усилия направлены на превращение Москвы в современный мегаполис, комфортный для каждого ее жителя. И без дальнейшего расширения и развития сети городского общественного транспорта, в первую очередь — метрополитена столицы, нам не достичь поставленной цели. В этих условиях труд профессионалов максимально востребован городом. Специалисты с достоинством продолжают славные традиции предшественников с учетом современного передового международного опыта, не изменяя проверенному десятилетиями качеству работы «Мосинжпроекта».

Искренне желаю вам дальнейших успехов в работе, творческой созидательной неиссякаемой энергии, новых нестандартных подходов и удачи во всех самых смелых начинаниях. Крепкого здоровья, счастья и благополучия вам и вашим близким!









**А.Ю.Бочкарев**

*руководитель Департамента  
строительства города  
Москвы*

### Уважаемые коллеги!

Примите самые искренние поздравления с 55-летием со дня образования ОАО «Мосинжпроект»!

Становление и развитие вашего предприятия пришлось на те годы, когда назрела настоятельная необходимость обеспечить комплексный подход к проектированию и строительству инженерных сооружений и современных на тот момент подземных коммуникаций для более динамичного развития столицы. В своих творческих мастерских вам удалось объединить лучшие инженерные кадры своего времени, которые до этого трудились в различных проектных отделах, секторах и небольших организациях.

Нынешнюю Москву, которая обрела облик одной из красивейших европейских столиц, вы видели еще полвека назад. И не просто видели, вы ее проектировали и строили. Качественные изменения в городском хозяйстве, в инженерной и транспортной инфраструктуре произошли при непосредственном участии специалистов института «Мосинжпроект».

С участием ваших инженеров в послевоенные годы в столице были запроектированы и построены крупные вылетные магистрали — шоссе Энтузиастов, Варшавское, Ленинградское, Ярославское шоссе, многие теплотрассы, которые до последнего времени успешно справлялись с возлагаемыми на них задачами. При строительстве был заложен весомый потенциал для их дальнейшей реконструкции, что в настоящее время и внедряется нынешним поколением инженеров и проектировщиков «Мосинжпроекта».

Мы любим внешним обликом столицы, но трудно представить огромное количество подземных инженерных сооружений, сотни километров магистральных газопроводов, водопроводных и канализационных сетей и сооружений, спроектированных и построенных для обеспечения жизнедеятельности и безопасности жителей города.

Сегодня «Мосинжпроект» продолжает решать масштабные задачи, являясь генеральным проектировщиком и заказчиком масштабного строительства вылетных магистралей и новых линий московского метрополитена.

Дальнейших успехов вам, интересных проектных решений и инженерных находок на благо нашего родного города.



К.Н.Матвеев  
генеральный директор  
ОАО «Мосинжпроект»

### Уважаемые коллеги, друзья!

Сегодня компании «Мосинжпроект» исполняется 55 лет! Как и у человека, так и у предприятия — это прекрасный возраст. Ты еще молод, но уже опытен, ты еще полон энергии, но уже не отвлекаешься на второстепенное. В 55 лет четко видишь цель и реально оцениваешь свои ресурсы для ее достижения.

В этом году наш замечательный юбилей мы встречаем на передовом крае строительной и инфраструктурной революции, развернувшейся в Москве. Мы — часть ее штаба. Каждый из нас через несколько лет сможет сказать своим детям, что треть московского метрополитена, большинство дорог, развязок, а также сотни километров подземных коммуникаций проложены нашими руками.

Залог нашего успеха — наши люди. Жан Поль Сартр говорил: «Будьте реалистами — требуйте невозможного!». Это выражение стало девизом всех революционеров XX и XXI века. Для нас данные слова стали формулой повседневной работы. Но тем всемогущим реалистом, который здесь и сейчас воплощает самые смелые строительные проекты, является наш молодой, энергичный, растущий и в то же время очень опытный коллектив.

Вместе с тем мы должны поблагодарить мэра Москвы, руководителей Стройкомплекса столицы за веру в «Мосинжпроект», за глубокое понимание внутренней специфики компании и твердую политическую волю. Для всех нас это не пустые слова, а зримый залог стабильности, возможность творческого самовыражения и личного профессионального роста.

Мы уже 55 лет строим Москву. За это время в компании выработалось особенное отношение к нашему вечному и прекрасному городу. Любовь к Москве и чувство повышенной ответственности за нее — это необходимая составляющая профессионального образа наших сотрудников. Это важнейший багаж, бесценный опыт, который мы должны сохранить и передать каждому, кто приходит в наш коллектив. Сейчас, когда численность коллектива выросла в три раза, эта задача превратилась в миссию компании. Мы, независимо от любых перемен, более полувека были надежной опорой столицы, и так должно оставаться впредь.







**В.Ф.Жидкин**  
*руководитель Департамента  
развития новых территорий  
города Москвы*

### Уважаемые коллеги и друзья!

От имени Департамента развития новых территорий столицы, строительных организаций, работающих в «новой Москве», сердечно поздравляю коллектив института «Мосинжпроект» с 55-летием!

Если все дороги и улицы, тепломагистрали и газопроводы, транспортные развязки и коллекторы, спроектированные инжиниринговой компанией, сложить и вытянуть в одну линию, ею можно будет опоясать весь земной шар. А они все находятся здесь, в Москве — сотни объектов, благодаря которым город живет и развивается.

Авторитет ОАО «Мосинжпроект» среди профессионалов непрерываем. Такую высочайшую оценку заслужили поколения талантливых инженеров и конструкторов института. Именно благодаря им в коллективе сложились прекрасные традиции, главные из которых — ответственность, смелость технических решений, целеустремленность.

Новые территории Москвы, не сомневаюсь, открывают в истории «Мосинжпроекта» новую страницу. Колоссальный опыт сотрудников института, безусловно, будет предельно востребован при проектировании самых разных объектов.

Желаю институту «Мосинжпроект» продолжать замечательные традиции, творчески расти, добиваться новых высот и успехов!





**С.И.Лёвкин**

*руководитель Департамента градостроительной политики города Москвы*

## Дорогие коллеги!

От всей души поздравляю коллектив «Мосинжпроект» со знаменательной датой — 55-летием!

Более полувека Мосинжпроект трудится на благо столицы. История вашей организации начиналась в трудные послевоенные годы, когда столице для дальнейшего развития как никогда требовались специалисты самого высокого уровня. Наряду с крупнейшими организациями того времени вы проявили себя как истинные созидатели и заложили основу для будущего Москвы. И каждый последующий этап развития столицы связан с именем вашего института. Невероятные по масштабам и ценности для москвичей проекты рождались именно в «Мосинжпроекте» — путепроводы, набережные и сотни километров инженерной инфраструктуры. При вашем непосредственном участии в столице появились транспортные тоннели: Варшавский, Добрынинский, Кутузовский и Таганский, нынешний облик обрели набережные Москвы-реки и Яузы. Накопленный вашими специалистами опыт востребован и сегодня — Москва переживает бум строительства транспортной инфраструктуры и метро.

Отличительными чертами работы института всегда были высокая самоотдача и комплексность в решении поставленных задач. Благодаря вам понятие «комфортный город» становится москвичам значительно ближе.

Поздравляю коллектив с юбилеем! Хочу выразить вам слова признательности за труд и преданность делу. Желаю новых творческих успехов, здоровья и удачи во всех начинаниях!



**m** ОАО «МЕТРОГИПРОТРАНС»

**Дорогие коллеги, друзья!**

Поздравляем вас с юбилеем! 55 лет — это целая эпоха успешной и плодотворной работы. Это стабильность, богатый профессиональный опыт и уважение в кругу коллег. Мы искренне верим, что наши совместные усилия в будущем позволят нам претворить в жизнь огромное множество важных проектов для любимого города.

Хочется пожелать всем сотрудникам «Мосинжпроекта» крепкого здоровья, благополучия, успехов, покорения новых творческих и профессиональных высот.



**Мосметрострой**

**Дорогие коллеги!**

**Уважаемый Константин Николаевич!**

Многотысячный коллектив московских метро-строителей сердечно поздравляет вас со знаменательной датой — 55-летием со дня образования института «Мосинжпроект»!

Желаем руководителям, сотрудникам и ветеранам на долгие годы сохранить энергию и активность, с которыми вы беретесь за воплощение в жизнь новых проектов. Удачи вам во всех начинаниях, ярких идей и свершений!

Крепкого здоровья, счастья и благополучия!



**ЗАО «ОБЪЕДИНЕНИЕ «ИНГЕОКОМ»**

**Уважаемые коллеги!**

Примите самые искренние поздравления с 55-летием компании! Сердечно поздравляем большой и дружный коллектив «Мосинжпроекта» с юбилеем! Желаем вам крепкого здоровья, благополучия, новых идей, интересных проектов и профессиональных достижений!





Свои поздравления в адрес коллектива «Мосинжпроекта» также направили: ООО «ПСК Геоток», ГУП «Управление развития строительных технологий», ЗАО «Доринж-39», ЗАО «Группа КВАДРО ТЕЛЕКОМ», НПО «Космос», ОАО «Мосгаз», ГУП «Мосгоргеотрест», ОАО «Москапстрой», ОАО «Моспроект», «Моспроект-3», ООО «Мостелефонстрой», ГУП «НИИМосстрой», ООО «Спецтоннельстрой», ОАО «СУПР», ЗАО «Корпорация Телеви», ЗАО «ПК «ТЕРМОСЕРВИС», Объединение «ЭЛГАД» и т.д.



## ВЛАДИМИР БЕЛЯКОВ: «НУЖНО ПОСТОЯННО РАСШИРЯТЬ СВОЙ КРУГОЗОР»

«Мосинжпроект» поддержал уникальную выставку City Build

Дмитрий АНТИПИН  
пресс-секретарь ОАО «Мосинжпроект»

**М**еждународная градостроительная выставка CityBuild уже в седьмой раз состоялась в Москве. Этот форум архитектуры, строительства, реконструкции городов, строительных технологий и материалов прошел 15-17 октября во Всероссийском выставочном центре. В этом году компания «Мосинжпроект» выступила генеральным техническим спонсором мероприятия.

О флагманской роли компании «Мосинжпроект» на отечественном строительном рынке и значимости мероприятия для профессионального сообщества в интервью журналу «Инженерные сооружения» рассказал заместитель генерального директора по проектированию — главный инженер ОАО «Мосинжпроект», глав-



**“ CityBuild — это площадка, где можно не только ознакомиться с новейшими технологиями и материалами, но и на месте получить дополнительную информацию от компетентных специалистов ”**

ный редактор журнала «Инженерные сооружения» Владимир Беляков.

*— Владимир Алексеевич, Правительство Москвы приняло программу строительства метрополитена до 2020 года. В 2011 году компания «Мосинжпроект», выиграв в конкурсе, стала генеральной проектной и подрядной организацией по проектированию и строительству новых линий метро. В чем заключается смысл программы, и какой будет система столичного метрополитена через семь лет?*

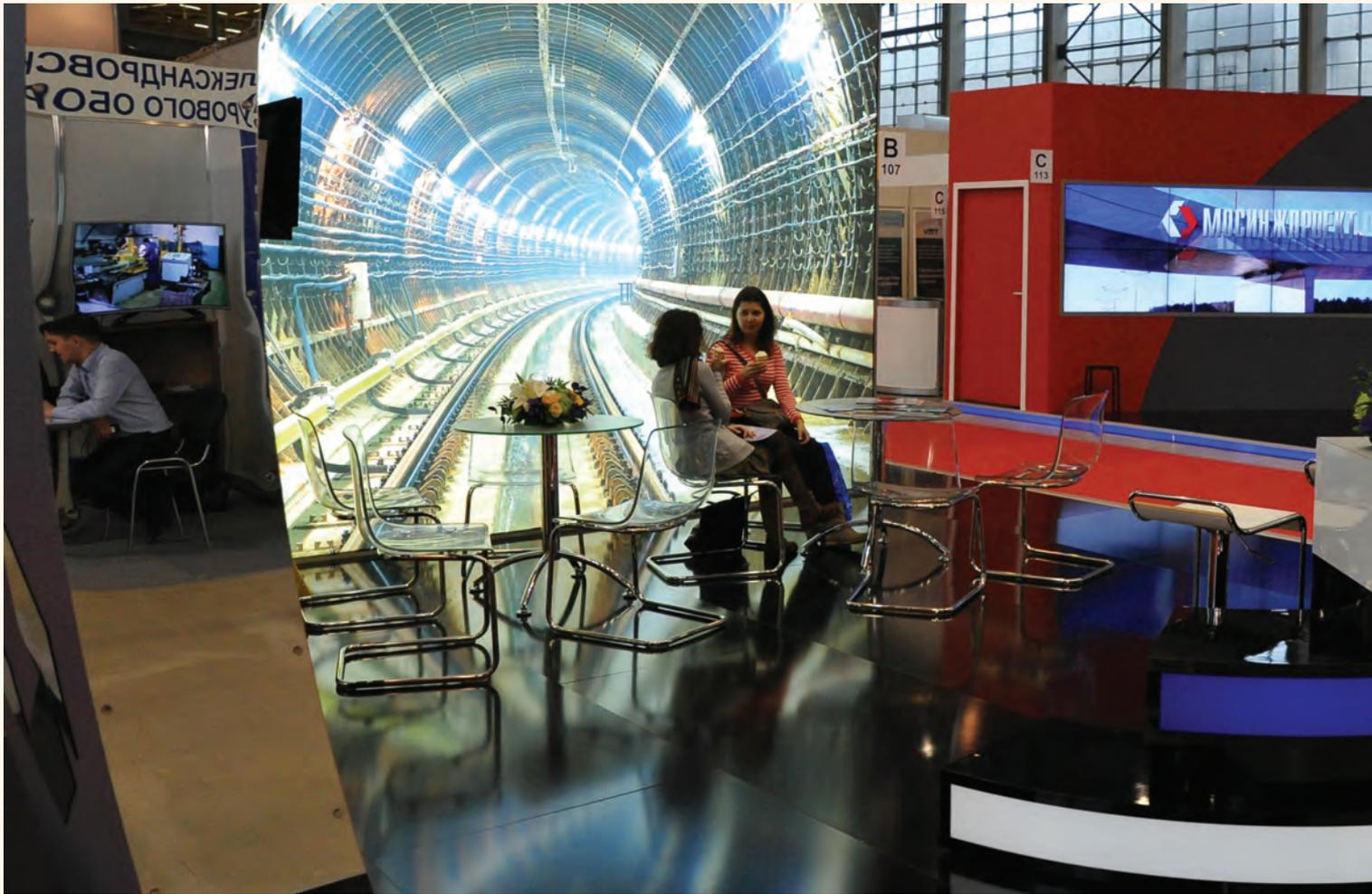
По этой программе до 2020 года московское метро получит еще свыше 75 станций и 150 км путей. Это колоссальная работа, такими темпами в Москве метро не строили даже в советское время. Раскрывая замысел

проекта, нужно выделить несколько ключевых моментов. Во-первых, увеличится охват подземным транспортом городских районов. Если сегодня метро в шаговой доступности, т.е. на расстоянии не более километра, все еще не имеют 22% москвичей (около 2,5 млн человек), то по окончании реализации программы в 2020 году этот показатель снизится до 7% (порядка 800 тыс. человек). Во-вторых, многие линии метрополитена выйдут за МКАД, в Подмосковье, а также дотянутся до присоединенных в прошлом году территорий. В-третьих, будет построен Третий пересадочный контур (ТПК), его еще называют «вторым кольцом». ТПК особенно актуален для жителей Москвы, работающих в соседних районах: сегодня им, чтобы добраться до нужного места, приходится сначала ехать на Кольцевую

линию, а затем пересаживаться на нужную ветку (по данным исследований, сейчас таких пассажиров 20-35%). ТПК значительно сократит время проезда из одного района в другой, а кроме того, снимет частично нагрузку с центральных станций, что сделает метро более комфортным и доступным.

*— Какие современные технологии используются при строительстве новых линий?*

Безусловно, при строительстве метрополитена применяются новые технологии, которые позволяют экономить средства и время, а это — наряду с качеством — ключевые критерии нашей работы. Например, использование новых методов гидроизоляции и возведения несущих конструкций подземных сооружений не-



посредственно в грунте способствует снижению трудозатрат, экономии средств и ускорению строительства. В частности, такие технологии применяются при строительстве нового участка Таганско-Краснопресненской линии между станциями «Выхино» и «Котельники».

На станции «Котельники» также применяют технологию, называемую «стена в грунте». Она возводится в глубоких и узких траншеях, которые в момент выемки грунта заполняются специальным раствором. За счет своих свойств он создает избыточное давление на грунт и предохраняет траншеи от обрушения. Далее готовая траншея заполняется элементами из железобетона или монолитным бетоном, а спецраствор при этом вытесняется. Выполненная таким образом стена может быть ограждающей и в то же время несущей конструкцией подземного сооружения, это для строительства метро новшество.

— «Мосинжпроект» ежегодно участвует в выставке CityBuild,



Международная градостроительная выставка CityBuild уже в седьмой раз состоялась в Москве. В этом году компания «Мосинжпроект» выступила генеральным техническим спонсором мероприятия

**а в этом году ваша компания является генеральным техническим партнером мероприятия. Чем вас привлекает выставка?**

CityBuild действительно пользуется большим интересом у сотрудников нашей компании, мероприятие посещают целыми мастерскими. Нужно постоянно расширять свой кругозор. CityBuild — это площадка, где можно не только ознакомиться с новейшими технологиями и материалами, но и на месте получить дополнительную информацию от компетентных специалистов. Мы это очень ценим, ведь живое общение всегда лучше регламентов, инструкций и прочих документов. Не менее важно и то, что это мероприятие посещают зарубежные специалисты. Например, мы уже используем опыт испанских метростроителей при возведении новых линий московского метрополитена.

Не будем скромничать, и нашей компании есть что показать. Например, в проектах «Мосинжпроекта» широко применяются бестраншейные беспродачные технологии: микротоннелирование с применением железобетонных и полиэтиленовых труб, прокладка футляров методом горизонтального бурения, нанесение внутри дефектных трубопроводов бесшовной оболочки из синтетического материала и т.д. «Мосинжпроект» первым использовал при проектировании транспортных сооружений технологию посекционного последовательного продавливания конструкций тоннеля по предварительно устроенным направляющим микротоннелям. С применением этой технологии запроектирована развязка под действующей железной дорогой. Такого до нас никто не делал.

**Грамотный подрядчик — залог качественного строительства. Каковы критерии отбора подрядчиков в «Мосинжпроекте», и какие задачи вы ставите перед ними?**

— Вы верно заметили, что от правильного выбора подрядной организации зависят качество, а также продолжительность и стоимость строительства. Наличие в Москве обширных территорий со сложными инженерно-геологическими и гидрогеологическими условиями вынуждает строителей внимательно следить за тем, каким образом осуществляется разработка проектов организации строительства линейных сооружений в городе, обеспечивающих сохранность городских инженерных коммуникаций и зданий.

Для этого при выборе подрядчика в области проектирования внимание акцентируется на нескольких параметрах. В первую очередь, нужно узнать, какие программные комплексы используются для автоматизированного проектирования сооружений и какие конструкции применяются с учетом вышеперечисленных условий. Также организация обязана осуществлять контроль в рамках авторского надзора. Важен опыт проектирования в данной области или других сложных областях, состав проектировщиков по специальностям и т.п.

Существуют и критерии отбора подрядчиков, занимающихся непосредственно строительством. Важно знать, насколько качественно выпол-



**“ Важно и то, что это мероприятие посещают зарубежные специалисты. Например, мы уже используем опыт испанских метростроителей при возведении новых линий московского метрополитена ”**

няются строительно-монтажные работы, в том числе с использованием современного проходческого и строительного оборудования, есть ли возможность применения специальных способов работ и как контролируется их выполнение. Не менее важно наличие оборудования, материалов и опыта организации выполнения различных видов деятельности с соблюдением требований СП, ГОСТ Р, СанПиН по обеспечению безопасности труда.

Строительство новых объектов производится в течение всего года и при различных условиях. Естественно, что конечный результат зависит от качества строительных материалов. Поэтому немаловажным аспектом является применение только современных и проверенных материалов при сооружении подземных объектов и внутренних инженерных систем. ☺

# КОЛЬЦО НЕ СРАЗУ СТРОИЛОСЬ

## ТТК — гордость «Мосинжпроекта»

Анастасия ЕМЕЛЬЯНОВА  
специалист службы по связям  
с общественностью ОАО «Мосинжпроект»

**Д**есять лет назад, 5 декабря 2003 года, началось движение по Лефортовскому тоннелю. Третье транспортное кольцо замкнулось. Для коллектива ОАО «Мосинжпроект» ТТК — один из главных проектов, визитная карточка института. Именно здесь запроектировали большинство объектов «трёшки».

Несмотря на то, что строительство Третьего транспортного кольца предусматривали еще в Генплане Москвы 1935 года, к работе над первыми участками трассы приступили только в 1960-х, а в своем нынешнем виде — как бессветофорная магистраль — кольцо заработало только в 2005 году, когда ввели в строй последние реконструируемые развязки.

В 1961 году в Москве появились первые объекты ТТК — тоннель под Ленинградским проспектом и Автозаводский мост, в 1965-м — Савелов-

ская эстакада, а еще через десять лет — эстакада Рижская.

Проектные решения большинства объектов Третьего транспортного кольца принадлежат проектировщикам «Мосинжпроекта». Для строительства ТТК здесь разрабатывали поистине новаторские идеи. Так, для сооружения Русаковской эстакады в 1984 году в «Мосинжпроекте» создали уникальный проект:

— Перед нами стояла задача запроектировать эстакаду из сборных железобетонных конструкций, — вспоминает автор разработки, главный специалист мастерской №7 (ее бывший руководитель) «Института «Мосинжпроект» (филиала ОАО «Мосинжпроект») Вячеслав Варшавский. — Пролеты таких конструкций обычно составляют 32-34 метра. Однако Русаковская эстакада проходит над одиннадцатью железнодорожными путями, поэтому нам,

проектировщикам, следовало минимизировать количество опор. И тогда в «Мосинжпроекте» разработали конструкцию, которая позволила сделать пролеты длиной до 62,5 метра, — и таким образом удалось исключить ряд промежуточных опор эстакады. Кроме того, ее строили с минимальной высотой (1,73 метра). По соотношению высоты строения к длине пролета Русаковская эстакада до сих пор не имеет аналогов в Европе! Вообще решения, используемые при строительстве эстакады, выполнялись по индивидуальным проектам: объект настолько сложный, что привычные подходы необходимо было перерабатывать сообразно ситуации.

После возведения Русаковской эстакады строительство ТТК фактически прекратилось — сложные времена для государства, отсутствие финансов на строительство. Однако чем быстрее росла Москва, тем становилось понятнее, что без этой магистрали город не сможет полноценно жить и развиваться. К строительству Третьего транспортного кольца вернулись в конце 90-х годов, в мастерских «Мосинжпроекта» снова закипела работа.

Руководитель мастерской №6 по проектированию дорог «Института «Мосинжпроект» Геннадий Каплан называет это время одним из самых интересных и плодотворных в своей работе. «Процесс проектирования в то время несколько отличался от того, как он происходит сейчас, — вспоминает Геннадий Львович. — Проектировщикам не надо было делать проекты планировки, и то, что «рисовали» сотрудники нашей мастерской, после обсуждения на Градостроительно-земельной комиссии сразу же передавали строителям — настолько актуальным было для Москвы завершение строительства ТТК».



Планировочные решения по всем 17 развязкам, расположенным на «трёшке», кроме Лефортовского тоннеля, принадлежат сотрудникам «Мосинжпроекта». Помимо проектирования собственно объектов ТТК, коллективу института принадлежит главная роль в создании проектов перекладки коммуникаций на всем кольце.

— Лично мне среди объектов ТТК больше всего импонируют две развязки — Гагаринский тоннель и тоннель под Кутузовским проспектом, — отмечает Каплан. — Расположенные на самых оживленных магистралях Москвы, обе эти развязки фактически целиком пролегают под землей. Потоки транспорта не мешают движению на поверхности, не портят внешний облик города. Кстати, Гагаринский тоннель — единственная на ТТК развязка, расположенная в трех уровнях; здесь «сочетаются» несколько видов транспорта — автомобильный, железнодорожный и метро. Аналогов Гагаринскому тоннелю до сих пор не существует в Москве.

Техническое решение Гагаринской развязки позволяет автомобилю двигаться в любом направлении, вне зависимости от того, с какой стороны водитель въехал в тоннель. А конструкции тоннеля рассчитаны на то, что в дальнейшем над ним можно возвести общественные здания — кинотеатры, кафе, центры развлечений и торговли.

Бережковский и Андреевский автодорожные мосты, Новорижский и



Третье транспортное кольцо наряду с кольцом Садовым давно превратилось в визитную карточку Москвы

строительства кольца. На рубеже 1990-2000-х годов эти мосты, около ста лет прослужившие как железнодорожные, переоборудовали в пешеходные зоны, при этом изменив местоположение сооружений. Сотрудники «Мосинжпроекта» совместно с другими специалистами до мельчайших деталей проработали процесс сплава мостов по Москве-реке. Три буксира толкали баржу с пролетом моста, еще две — поддерживали, чтобы темп сплава выдерживался равномерно. «Мы научили мосты плавать», — так

— В силу сложившейся радиальной структуры Москве всегда не хватало поперечных дорог, и Третье транспортное кольцо стало фактически главным связующим звеном между районами города, — отмечает директор филиала «Институт «Мосинжпроект» Геннадий Рязанцев. — Потребность в магистрали была огромной, проектирование и строительство велось в ускоренном темпе. Наши проектировщики практически постоянно присутствовали на строительных площадках — отслеживали процесс, при необходимости вносили коррективы в проекты. Силами сотрудников «Мосинжпроекта» созданы не только проекты эстакад и тоннелей ТТК, но в первую очередь — проведена огромная работа по перекладке коммуникаций на всех объектах Третьего транспортного кольца. Думаю, не будет преувеличением отметить, что именно благодаря комплексному подходу к проектированию, профессионализму наших сотрудников, слаженной работе коллектива «Мосинжпроекта» удалось завершить работу над последними объектами ТТК в кратчайшие сроки и без лишних неудобств для горожан. Третье транспортное кольцо — это гордость нашего института. ☺

## ТРЕТЬЕ ТРАНСПОРТНОЕ КОЛЬЦО — ЭТО:



**17** развязок  
в разных  
уровнях



**36** км  
магистралей

**19 км** —  
протяженность  
эстакад

**5 км** — протяженность  
тоннелей

Киевский путепроводы, Лужнецкая эстакада и Кутузовский тоннель... — каждое из этих названий Третьего транспортного кольца знакомо москвичам-водителям. А вот москвичи-пешеходы, говоря о ТТК, скорее вспомнят Пушкинский и Киевский пешеходные мосты, которые обрели свое нынешнее место в процессе

позже вспоминали об этой работе в институте.

Третье транспортное кольцо наряду с кольцом Садовым давно превратилось в визитную карточку Москвы. Надо ли напоминать о том, насколько высока роль ТТК в качестве крупнейшей транспортной артерии столицы.

# ПОД ГРИФОМ «ПУБЛИЧНО»

Правительство Москвы и «Мосинжпроект» информируют горожан о том, что строят в столице

Дмитрий АНТИПИН  
пресс-секретарь ОАО «Мосинжпроект»

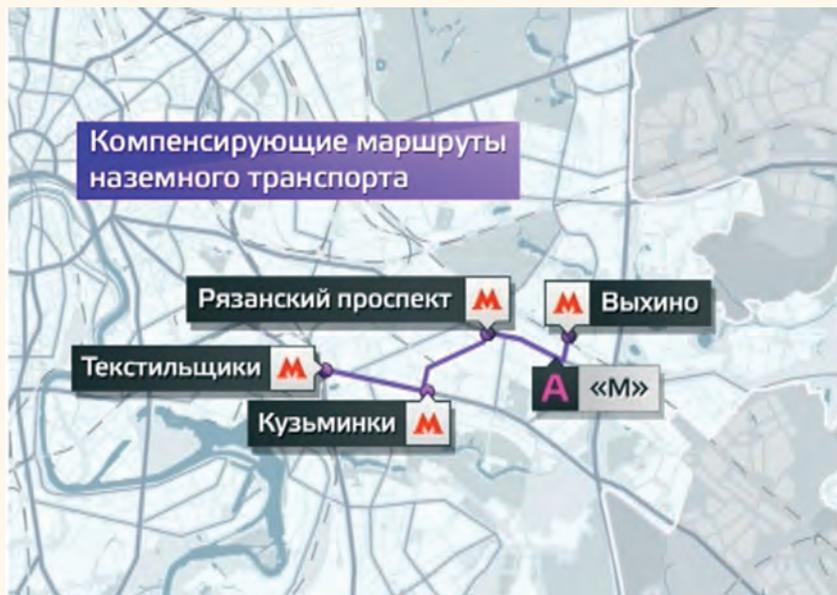
**Р**езультатом грандиозной стройки, развернутой сегодня в Москве, станет комфортная городская среда. Тем не менее, в ожидании изменений горожане вынуждены терпеть некоторые неудобства и издержки. Для того чтобы информировать москвичей о ходе строительных работ и минимизировать дискомфорт москвичей, Правительство Москвы и компания «Мосинжпроект» реализуют информационную политику, доступно раскрывающую суть преобразований.

Примером выстраивания коммуникации с общественностью является кампания по информированию населения о временном закрытии в августе этого года трех станций Таганско-Краснопресненской линии (ТКЛ) Московского метрополитена («Выхино», «Рязанский проспект» и «Кузьминки») для подключения нового участка — от станции «Выхино» до станции «Жулебино». Кампания реализована службой по связям с общественностью совместно с другими структурными подразделениями «Мосинжпроекта» и профильными департаментами Правительства Москвы.

Перед пресс-центром стояла задача не просто предупредить пас-

**“ По итогам реализованной информационной кампании закрытие станций ТКЛ воспринято пассажирами с пониманием, социальное напряжение в связи со строительными работами в округе снято ”**

сажиров об ограничении движения составов на ТКЛ, но и довести до их сведения планы строительства метро на юго-востоке столицы и дальше в том же направлении на территории Московской области. По результатам мониторинга СМИ и интернет-ресурсов, который осу-



ществляют в службе по связям с общественностью, установлено, что у жителей Юго-Восточного административного округа Москвы имеется недопонимание перспектив продления ТКЛ: горожане ошибочно полагали, что из-за строительства новых станций и увеличения пассажиропотока по «фиолетовой» ветке станет невозможно проехать.

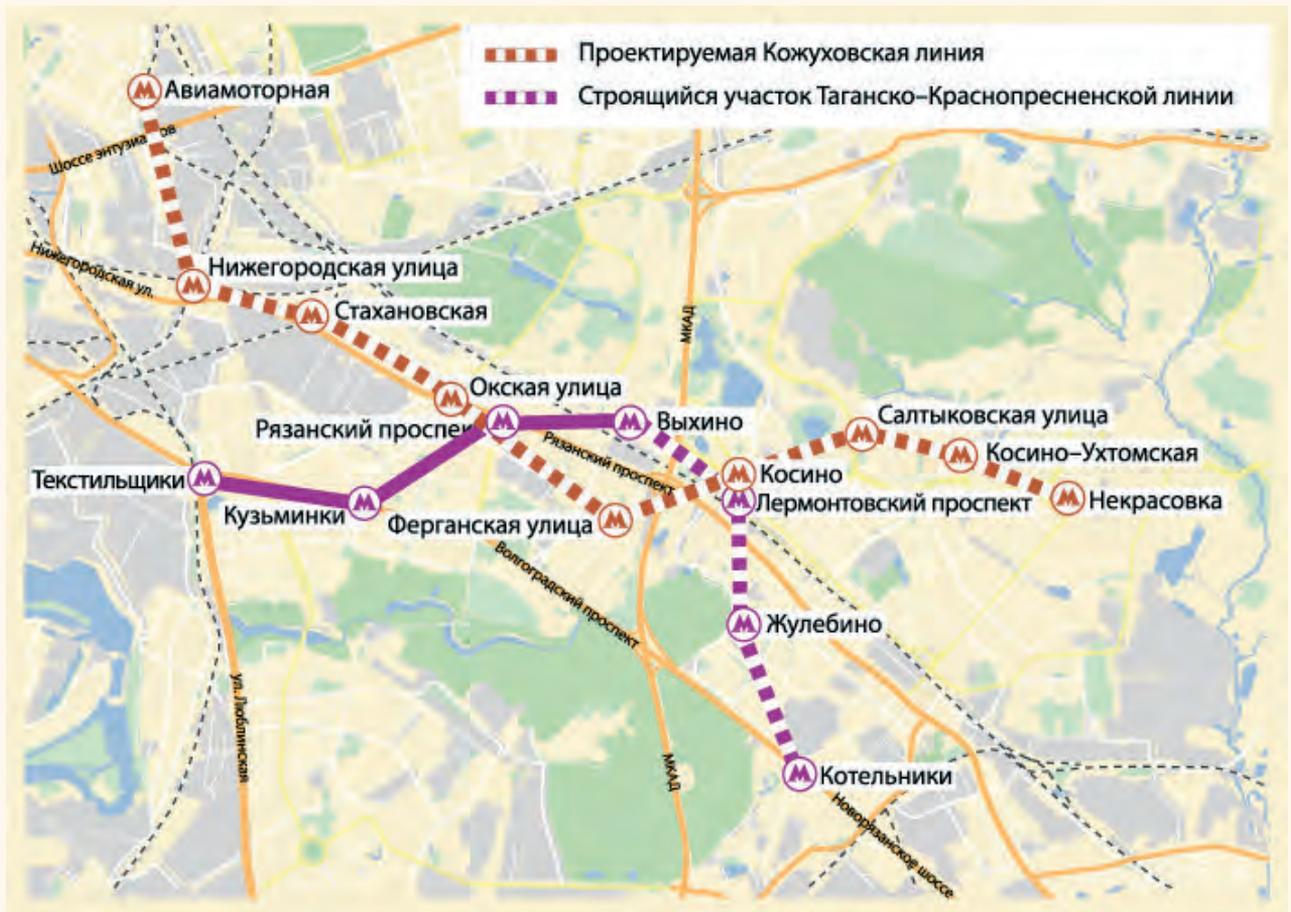
Чтобы развеять опасения жителей, основным информационным тезисом стало то, что открытие ново-

го участка ТКЛ не повлечет резкого увеличения пассажиропотока, а напротив, позволит его грамотно перераспределить и снизить нагрузку на станцию «Выхино». Ведь метрополитеном продолжают пользоваться все те же пассажиры, но с открытием новых станций нагрузка распреде-

*На время закрытия участка линии пустили бесплатный автобусный маршрут, объединивший закрытые станции (кадр эфира телеканала «Москва 24»)*

лится между четырьмя станциями (на следующий год запланировано открытие станции «Котельники»). К тому же людям не придется простаивать в пробках на подъезде к МКАД и станции «Выхино». Соответственно, и на дорогах в этом направлении станет свободнее.

Кроме того, задаче перераспределения пассажиропотока отвечает транспортно-пересадочный узел, который позже построят в Котельниках: междугородные автобусы будут прибывать на специальные остановки, которые свяжут с вестибюлем метро удобными пешеходными переходами. Пересадка с одного вида транспорта на другой станет быстрее, безопаснее и комфортнее. В дальнейшем на юго-востоке Москвы будет построена Кожуховская линия, которая также имеет целью перераспределение пассажиропотока. Аналогичным целям будет отвечать и строящийся Третий пересадочный контур.



Для тиражирования этой информации среди населения ЮВАО пресс-центр выбрал два ключевых СМИ — крупнейшую общегородскую газету «Вечерняя Москва» и газету местной префектуры «Юго-Восточный курьер» тиражом 1 млн и 420 тыс. экземпляров соответственно. Выбор этих СМИ обусловлен таким конкурентным преимуществом, как адресность: «Вечерняя Москва» распространяется по подписке Правительства Москвы, а выпуски «Юго-Восточного курьера» попадают в ящик каждой квартиры округа, к тому же бесплатно. Для привлечения внимания читателей и легкости восприятия информации публикации иллюстрировались яркими и доступными инфографическими материалами. Тезис о необходимости перераспределения пассажиропотока включен во все пресс-релизы по теме, распространенные столичным департаментом строительства, который реализует программу развития метрополитена до 2020 года.

Главной задачей кампании являлось информирование пассажиров об изменениях в работе трех стан-

ций ТКЛ. Для этого в газетах «Вечерняя Москва» и «Метро» (тираж 450 тыс. экземпляров, аудитория — 1 млн читателей), которые бесплатно распространяются в часы пик на станциях метрополитена, публиковался модуль-объявление о закрытии станций. На время реализации кампании редакции этих СМИ по просьбе пресс-центра увеличили количество распространяемых экземпляров газет непосредственно на закрываемых станциях.

Кроме того, Московский метрополитен по инициативе пресс-центра организовал распространение соответствующей информации на всех станциях (расклеено более 500 экз. объявлений, свыше 70 — на участке «Текстильщики» — «Выхино», а также транслировались аудиоролики). «Бегущая строка» о закрытии станций ТКЛ транслировалась в эфире телеканала «Москва 24». По теме выпущено несколько пресс-релизов департаментами строительства и транспорта Правительства Москвы. Всего в результате реализации кампании в СМИ опубликовано свыше 500 сообщений.

*Перед пресс-центром стояла задача не просто предупредить пассажиров об ограничении движения составов на ТКЛ, но и довести до их сведения планы строительства метро на юго-востоке столицы и на территории Московской области*

По итогам реализованной информационной кампании закрытие станций ТКЛ воспринято пассажирами с пониманием, социальное напряжение в связи со строительными работами в округе снято. Во многом успешному результату способствовали грамотные действия заинтересованных организаций: в частности, на время закрытия станций метро по маршруту, объединяющему участок «Текстильщики» — «Выхино», курсировал наземный общественный транспорт. Автобусы по нему двигались с интервалом, не превышающим одну минуту, а плата за проезд не взималась.

Программой строительства метрополитена до 2020 года предусмотрено строительство как минимум 75 новых станций и 150 км путей. В случае необходимости реализации подобной информационной кампании у «Мосинжпроекта» имеется успешный опыт. ☺

## «МОСИНЖПРОЕКТ» НАМЕРЕН ИСПОЛЬЗОВАТЬ УНИКАЛЬНУЮ ДЛЯ РОССИИ ТЕХНОЛОГИЮ

**Анастасия Емельянова**

специалист службы по связям с общественностью ОАО «Мосинжпроект»

Специалисты научно-инженерного центра по освоению подземного пространства (НИЦ ОПП) ОАО «Мосинжпроект» в четверг, 10 октября, обсудили с представителями немецкой компании «БАУЭР Технологии» особенности освоения подземного пространства с применением технологии «стена в грунте» в качестве основного несущего конструктивного элемента.

В России технология «стена в грунте», как правило, применяется в качестве временного ограждения, а после завершения разработки котлована подлежит замене на постоянную конструкцию. На встрече обсуждался опыт компании «БАУЭР» по использованию «стены в грунте» в качестве основного несущего элемента подземных сооружений. Помимо прочего, эксперты затронули тему экологической безопасности применения этого метода.

В итоге намечены пути дальнейшего сотрудничества компаний «Мосинжпроект» и «БАУЭР Технологии» по разработке проектов технического и технологического сопровождения работ, связанных с устройством «стен в грунте» в условиях плотной застройки Москвы. Это уникальный для России проект, который позволит сократить материальные и временные затраты. «По нашей оценке затраты снизятся минимум на 30-40%, работы будут выполняться быстрее, качественнее и дешевле», — прокомментировал итоги встречи заместитель начальника НИЦ ОПП Игорь Харченко. «Нам предложен пилотный объект, который мы хотим реализовать с применением знаний, ноу-хау и опыта передовой немецкой компании, чтобы в дальнейшем разработки могли использоваться российскими коллегами», — добавил он. ☺

---

## В СОСТАВЕ ОАО «МОСИНЖПРОЕКТ» СОЗДАН ИНСТИТУТ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СТОЛИЦЫ

**Александр Пискунов**

директор по управлению проектированием объектов метрополитена ОАО «Мосинжпроект»

**Александр Панченко**

главный специалист научно-инженерного центра по освоению подземного пространства ОАО «Мосинжпроект»

Научно-исследовательский и производственный институт транспортных сооружений (НИИПИ ТС) первого октября начал свою работу в составе ОАО «Мосинжпроект». Институт сформирован с целью развития транспортной инфраструктуры Москвы за счет использования новых подходов в проектировании, разработки и использования прогрессивных технологий строительства и строительных материалов.

Задачи, стоящие перед вновь созданным институтом, будут решаться специалистами отдела экспериментального проектирования и научно-инженерного центра по освоению подземного пространства (НИЦ ОПП), вошедшего в структуру НИИПИ ТС в полном составе. В составе НИЦ ОПП планируется создать лабораторию дорожных и строительных материалов, призванную не только обеспечить научно-технический контроль за процессом строительства, но и разрабатывать новые материалы и технологии для последующего их использования на объектах транспортного строительства. Важной, и не всегда простой задачей, является доведение до практического использования на объектах транспортного строительства новых проектных решений, разработанных технологий и

материалов. Обеспечить эффективность этого процесса призваны специалисты отделов сопровождения научно-технической деятельности и внедрения научно-технических разработок.

В составе института предусмотрен производственный сектор, основная роль которого состоит в реализации работ на «пилотных» объектах по проектам и технологиям, разработанным специалистами НИИПИ ТС, с последующим анализом результатов и, в случае необходимости, корректировкой или совершенствованием отдельных этапов выполненных работ. В результате новые подходы в проектировании и строительстве будут проверены в условиях реальных объектов и рекомендованы для использования при строительстве транспортных сооружений.

В перспективе на базе НИИПИ ТС будет создан научно-технический совет, на котором будут формироваться основные направления работы института, обсуждаться полученные результаты в области проектирования и разработки новых технологий, формироваться предложения по научному и техническому развитию ОАО «Мосинжпроект». ☺

# ОБ ИСТОРИИ МЕТРОСТРОЕНИЯ В МОСКВЕ

**Меркин В.Е.** — доктор технических наук, профессор  
**Зерцалов М.Г.** — доктор технических наук, профессор  
**Кнюхов Д.С.** — кандидат технических наук, доцент

НИЦ ОПП ОАО «Мосинжпроект»

Адрес организации: 115114, Россия, г. Москва, ул. Летниковская, д. 11/10, стр. 5  
E-mail: nitsopp@yandex.ru

*Приведен краткий обзор истории строительства метрополитена в Москве.*

**П**ервый проект московского метрополитена был разработан в 1901 году и предусматривал сооружение круговой эстакады по Камер-Коллежскому валу с двумя диаметрами: первый от Преображенской заставы до Новодевичьего монастыря, второй от Серпуховской заставы до Петровского Парка [1].

в районе Петровско-Разумовского через центр города к Красной площади и Храму Василия Блаженного, около которого планировалось строительство Центрального вокзала. Далее линия должна была идти по эстакадам через Москву-реку, Большую Ордынку и Серпуховскую заставу до пересечения с окружной железной дорогой вблизи Павелецкого вокзала. Затем должна была быть

построена кольцевая линия по Садовому кольцу и Замоскворечью и радиальная — от Черкизова, по Яузе, до центра города. Общая проектируемая протяженность пути составляла 54 км.

Проект был вынесен на обсуждение Московской городской думы 18 сентября 1902 года и в декабре 1902 года отклонен. Главными оппонентами строительства стали московское археологическое общество, объединявшее виднейших историков России, московское духовенство и пайщики трамвайной компании.

К вопросу строительства метрополитена городская дума вернулась в 1911 году. Рассматривалось предложение о строительстве трамвайного тоннеля под Лубянским проездом, Ильинкой и Красной площадью. Впоследствии этот тоннель должен был стать частью сети будущего метрополитена, который, в свою очередь, должен был соединяться с существующими железнодорожными линиями.

В 1912 году инженером Е.К. Кнорре был выдвинут проект двух очередей: первая — радиальная, от центра до соединительной ветви между Октябрьской и Курской железными дорогами; вторая — кольцевая, по Садовому кольцу. Реализации проектов помешала Первая мировая война.

В 1922 году проблема строительства московского метрополитена была затронута архитекторами А.В. Щусевым и И.В. Жолтовским при составлении плана «Новой Москвы», а в 1925 году был разработан проект радиаль-



Рис. 1. Проект метро 1902 года

Следующий проект был разработан в 1902 году инженерами П.И. Балинским и Е.К. Кнорре и художником Н.Н. Каразиным (рис. 1). Они предложили строительство смешанных линий — наземных и подземных. Авторами плана предлагалось провести диаметральную линию от строившейся в тот период окружной железной дороги

ной линии, соединявшей центр города с Каланчевской площадью.

В конце 1931 года было организовано архитектурное бюро технического отдела Метростроя. В первый его состав вошли архитекторы: Н. Андриканис, С. Сенкевич, И. Таранов, Л. Шагурина, Л. Шухарева. Возглавлял бюро С. Кравец. В 1933 году бюро было преобразовано в самостоятельную организацию — центральную проектную контору Метропроект, а позднее, в 1951 году Метропроект был реорганизован в проектно-изыскательский институт Метрогипротранс.

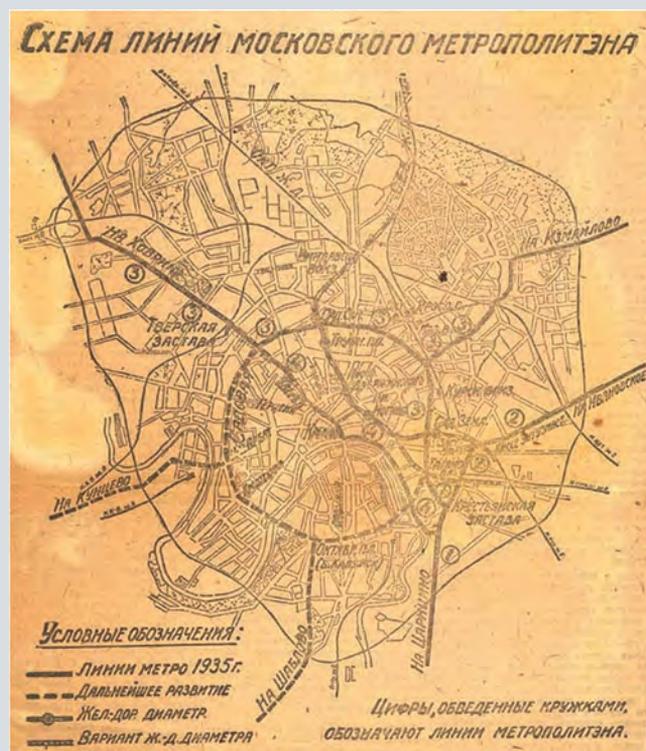


Рис. 2. Проект развития московского метрополитена первой половины XX века

Проходка опытного участка на Русаковской улице началась в 1931 г. (рис. 2). Одна из наиболее острых проблем, стоявших перед проектировщиками, заключалась в выборе между островными и боковыми платформами. Островные платформы были распространены в Лондоне и Берлине, более удобны для сообщения с

поверхностью и предоставляют пассажирам ряд дополнительных удобств, особенно на пересадочных станциях. Станции с боковыми платформами, характерные для парижского метрополитена, более дешевы, имеют более простую конструкцию и менее сложны в производстве работ. Для каждой станции, включая трассу и продольный профиль подъездных тоннелей, разрабатывалось два параллельных проекта. Для станций глубокого заложения первоначально рассматривался вариант двухсводчатой станции с платформой, разделенной промежуточной стенкой. Другой вариант — трехсводчатая станция с двумя раздвинутыми тоннелями, в которых располагаются боковые платформы. Выбор окончательного варианта типа станций зависел еще и от решения проблемы подъема пассажиров на поверхность. Первоначально для этой цели предполагалось использовать лифты. Однако позже было принято решение об использовании эскалаторов. Это привело к изменению проекта станций и окончательному выбору трехсводчатого варианта.

Первая очередь московского метро была пройдена в рекордно короткие сроки: если к январю 1934 года было выполнено только около 6% всех работ, то к январю 1935 года план строительства был завершен полностью. В зависимости от метода строительства тоннели подразделялись на два основных типа: при открытом способе работ сооружался двухпутный тоннель прямоугольного сечения (в настоящее время он сохранился только на участке «Комсомольская» — «Красносельская» Сокольнической линии), при закрытом способе — два параллельных однопутных тоннеля круглого сечения. Открытые работы велись двумя способами: на участках «Сокольники» и «Остоженка» — «берлинским» способом (он же «способ Сименса», или «ограждение Метростроя»), на Арбате — траншейным методом. Для борьбы водопритоками использовалось водопонижение, замораживание грунтов и проходка под сжатым воздухом.

Первый поезд, состоящий из двух вагонов — моторного и прицепного, вышел на линию 15 октября 1934 года, а 6 февраля 1935 года делегаты VII Съезда советов стали первыми пассажирами пробных рейсов.

Открытие первой очереди московского метрополитена состоялось 15 мая 1935 года на участках от станции «Сокольники» до станции «Парк культуры» с ответвлением от станции «Охотный ряд» до станции «Смоленская» общей протяженностью 11,6 км (рис. 3).



Рис. 3. Схема первой линии московского метрополитена

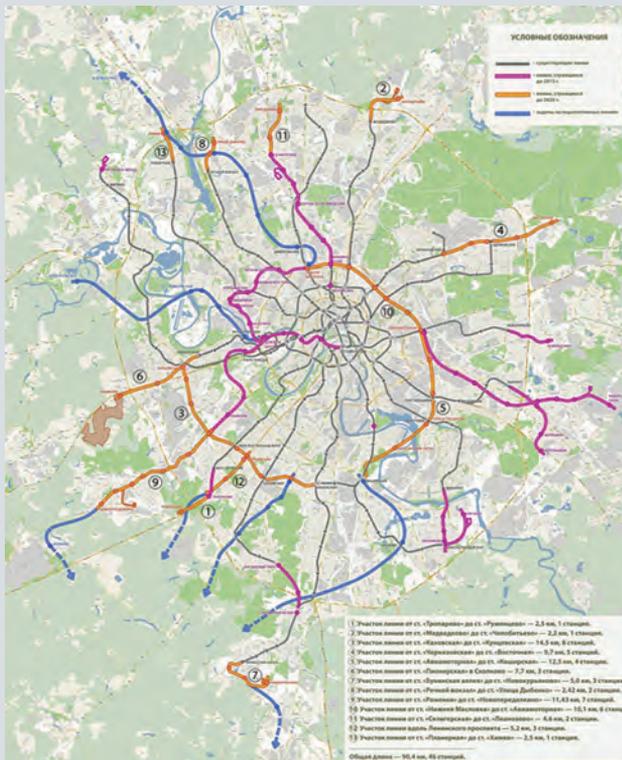


Рис. 4. Развитие московского метрополитена до 2020 года

В сентябре 1935 года был утвержден проект второй очереди, включавший в себя продление Арбатско-Покровской линии до Киевского и Курского вокзалов и сооружение Горьковского радиуса от центра до района Сокол.

Утром 15 октября 1941 года в связи с угрозой захвата столицы немецкими войсками был отдан приказ о демонтаже оборудования, минировании и уничтожении метрополитена. Однако к вечеру приказ был отменен и в 18.45 на участке от «Сокольников» до «Парка культуры» движение было восстановлено. Как только Москве перестала угрожать опасность захвата, в метрополитене были продолжены строительные работы. 1 января 1943 года был пущен в строй участок от «Площади Свердлова» («Театральная») до «Завода имени Сталина» («Автозаводская») протяженностью 6,2 км с двумя станциями: «Павелецкая» и «Новокузнецкая»; 18 января 1944 года — участок от «Курской» до «Измайловской» (ныне «Измайловский парк») длиной 7,1 км с тремя станциями: «Бауманская», «Электроводская», «Сталинская» («Семеновская»).

По мнению архитектора Ю.А. Ревковского, «именно архитектура станций первых очередей строительства московского метро дает непревзойденное разнообразие творческих приемов объемнопространственных, композиционных и цветовых решений, объединенных органическим единством и обеспечивающих ансамблевое восприятие всей анфилады подземных пространств» [2].

Сейчас в московском метро 188 станций (рис. 4). ©

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конюхов Д.С. Использование подземного пространства. — М.: Архитектура-С, 2004.  
 2. Ревковский Ю.А. Выдержали проверку временем. — Метрострой, №3-4, 1975.

V.E. Merkin — Doctor of Technical Sciences, Professor  
 M.G. Zertsalov — Doctor of Technical Sciences, Professor  
 D.S. Konyukhov — Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor

JSC «Mosinzhproekt»

The organization address: 115114, Russia, Moscow, Letnikovskaya st., 11/10 — 5  
 E-mail: nitsopp@yandex.ru

ON THE HISTORY OF MOSCOW SUBWAY CONSTRUCTION

A brief review of subway construction in Moscow.

1. Konyukhov D.S. Underground space usage. — M: Architecture, 2004.  
 2. Revkovskiy Yu.A. They stood the test of time. — Metrostroy, №3-4, 1975.

# ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОЦЕМЕНТОВ В ГЕОТЕХНИЧЕСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Харченко И.Я. — доктор технических наук, профессор

E-mail: iharcenko@mail.ru

НИЦ ОПП ОАО «Мосинжпроект»

Адрес организации: 115114, Россия, г. Москва, ул. Летниковская, д.11/10, стр.5

*На основании анализа результатов лабораторных исследований и опыта практического применения различных микроцементов установлено, что наибольшей технологической надежностью при решении различных геотехнических задач обладают микроцементы «Mikrodur». Показано, что при оценке технико-экономической эффективности применения микроцементов в геотехническом строительстве необходим комплексный подход с учетом всех приведенных затрат, связанных с решением конкретных геотехнических задач.*

**Ф**ормирование концепции освоения подземного пространства городов должно вестись с учетом множества факторов, влияющих на уровень строительной, экологической и социальной безопасности зданий и сооружений, попадающих в зону влияния нового строительства. Одним из эффективных решений, исключающих или минимизирующих влияние нового строительства на окружающую застройку, может быть упрочнение или уплотнение грунтовых оснований различными методами, среди которых наиболее широкое применение получает цементация грунтов. При технико-экономическом анализе различных методов цементации предпочтение следует отдавать технологиям, отличающимся малогабаритностью, минимальной шумовой нагрузкой на окружающую среду, минимальным объемом производственных отходов. В полной мере этим требованиям соответствует уплотнение и упрочнение грунтов методом пропитки их структуры суспензиями на основе особо тонкодисперсных минеральных вяжущих (ОТДВ) с применением манжетной технологии.

В настоящее время на рынке строительных материалов присутствуют различные микроцементы, отличающиеся дисперсностью, минеральным составом и уровнем строительной-технологической надежности (см. табл. 1).

Каждый из представленных в таблице 1 микроцементов находит эффективное применение в области геотехнического строительства в соответствии с особенностями своего минерального и гранулометрического состава.

В частности, фирма «BASF» (Германия) производит микроцементы «Rheosem 650», «Rheosem 800» и «Rheosem 900», которые характеризуются производителем как быстротвердеющие портландцементы сверхтонкого помола для инъекции горных пород и грунтов. Анализ технических характеристик и свойств микроцементов «Rheosem» показал, что:

1. В соответствии с коэффициентом пригодности для «Rheosem 650», имеющих  $d_{\text{MЦ85}} = 13$  мкм, возможно инъецирование крупнопористых гравелистых песков; для «Rheosem 800» ( $d_{\text{MЦ85}} = 11$  мкм) возможно инъецирование крупных песков; для «Rheosem 900» ( $d_{\text{MЦ85}} = 9$  мкм) область применения ограничена песками средней крупности.
2. В соответствии с технической информацией производителя водные суспензии на основе микроцементов «Rheosem» имеют небольшую жизнеспособность и относительно короткий период схватывания. Это не позволяет применять «Rheosem» для пропиточной инъекции грунтов с низким коэффициентом фильтрации и относительно длительным процессом пропитки.
3. Для обеспечения седиментационной устойчивости водных суспензий на основе «Rheosem» в соответствии с технической документацией производителя следует применять растворы с водоцементным отношением В/Ц=1,0. Для обеспечения требуемой вязкости суспензии обязательно требуется применение специально подо-

**ТАБЛИЦА 1. СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОСОБО ТОНКОДИСПЕРСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЯЖУЩИХ**

Основные характеристики	«Alofix-МС», Япония	«Mikrodur», Германия	«Mikroleg», Италия	«Rheosem», Германия	«Spinor», Франция
Плотность, г/см <sup>3</sup>	3,0	2,93-3,1	2,9	2,9	2,9
$d_{95}$ , мкм	10	9,5-6	До 12	10	12
$d_{50}$ , мкм	4,0	1-3	-	4-2	5
Удельная поверхность, см <sup>2</sup> /г	8000	8000-22000	8500	9000	11000
$R_{\text{сж,28 сут.}}$ , МПа	35-40	71-90	45-50	40-45	45-60

бранного разжижителя «Rheobuild 2000PF» в количестве 1,5-3% от массы микроцемента. Таким образом, повышенный расход микроцемента в составе водной суспензии и высокая плотность инъекционного раствора (ок. 1,5 кг/л) предполагают его высокую стоимость по сравнению с микроцементными другими производителями, а также существенно затрудняют производство инъекционных работ по упрочнению и уплотнению структуры грунта в режиме пропитки.

На основании комплексных исследований свойств микроцементов «Rheosem» и водных суспензий на их основе, выполненных в НИИОСП им. Герсеванова, установлено, что «Rheosem 650» пригоден для инъекционного закрепления грунтов коэффициентом фильтрации «Кф» не менее 50 м/сут, а «Rheosem 800» для грунтов с «Кф» не менее 30 м/сут. При этом экспериментально установленный радиус закрепления грунта составляет: для «Rheosem 650» 0,4-0,5 м, а для «Rheosem 800» — 0,3-0,4 м.

На основании сравнительного анализа различных микроцементов, применяемых в геотехническом строительстве, установлено, что наиболее надежным в технологическом отношении материалом, обеспечивающим сохранение заданных геологических параметров пропиточной суспензии в период до 120 мин. с последующим быстрым затвердеванием в поровой структуре грунта, является ОТДВ «Mikrodur» производства фирмы «Dyckerhoff» (Германия). «Mikrodur» производится посредством воздушной сепарации предварительно размолотых минеральных компонентов (см. табл. 2). Благодаря оптимально подобранному минеральному и гранулометрическому составу водные суспензии на основе ОТДВ «Mikrodur» обладают высокой водоудерживающей и пенетрационной способностью. Несмотря на высокую водонаполненность водные суспензии на основе ОТДВ «Mikrodur» при водовяжущем отношении до 7,0 имеют достаточно высокую седиментационную устойчивость и гарантированно сохраняют заданные реологические параметры в период до 120-180 мин.

скорости вращения не менее 2800 об./мин. Дальнейшее повышение интенсивности перемешивания не оказывает существенного влияния на качество приготавливаемой суспензии, но вызывает повышение температуры и ускоренное загустевание.

На основании проведенных исследований установлено, что прочность инъекционных растворов зависит от водовяжущего отношения (В/В), дисперсности ОТДВ и времени твердения. Исследования показали, что прочность при сжатии ОТДВ в зависимости от дисперсности и минерального состава при В/В=0,5 изменяется в пределах от 45 до 90 МПа. С увеличением В/В до 4,0 прочность при сжатии снижается в 3-3,5 раза в соответствии с законом В/Ц, установленным для обычных цементов.

Исследование изменения времени пропитки «Т» и давления нагнетания «Р», выполненное на моделях песчаного грунта, показало, что эти характеристики находятся в зависимости, главным образом, от концентрации используемого инъекционного раствора и описываются уравнениями:

$$T = 461 - 40,6 В/В; P = 0,233 - 0,036 В/В \quad (1)$$

Анализ результатов исследования показал, что модели пропитанного грунта при хранении в течение 14 и 28 суток при температуре +10°C в зависимости от величины В\В имели прочность при сжатии от 5,0 до 25,0 МПа. На основании анализа результатов выполненных лабораторных исследований установлено, что инъекционные композиции при В/В=1,5-5 имеют низкую вязкость (от 28-35 сек. по воронке Марша), что сопоставимо с вязкостью воды (28 сек.). При этом гарантированная жизнеспособность суспензии сохраняется в течение до 120 мин.

Отличительной особенностью свойств грунта, пропитанного водными суспензиями на основе ОТДВ «Mikrodur», являются высокие прочностные характеристики, достигающие 25-30 МПа при высоких показателях В/В (3,0 и более). Это определяет высокую экономиче-

**ТАБЛИЦА 2. ПОКАЗАТЕЛИ ДИСПЕРСНОСТИ «MIKRODUR» РАЗЛИЧНОГО ТИПА**

Марка	Количество частиц, %, диаметром, мкм, до				Удельная поверхность, см <sup>2</sup> /кг	Водопотребность, %
	4	6	< 9,5	16		
R-F, P-F	45	60	80	95	9000	39,0
R-U, P-U	55	78	95	-	15000	47,0
R-X, P-X	80	95	-	-	22000	61,0

Примечание: индексы Р и R обозначают вяжущее на основе портландцементного клинкера и гранулированного доменного шлака соответственно

Седиментационная устойчивость инъекционной суспензии на основе ОТДВ является не только важным технологическим параметром, но и служит показателем, определяющим качество приготовленной суспензии. При прочих равных условиях седиментационная устойчивость определяется продолжительностью и интенсивностью перемешивания суспензии, характеризуемой скоростью вращения смесительного вала активатора. На основании обширных экспериментальных исследований, выполненных как в лабораторных, так и в полевых условиях, оптимальным режимом приготовления суспензии является продолжительность перемешивания 90 сек. при

свою эффективность применения ОТДВ «Mikrodur» по сравнению с другими микроцементными. С целью объяснения этого феномена было выполнено комплексное исследование структуры и свойств грунтоцементных массивов, пропитанных водными суспензиями на основе ОТДВ «Mikrodur» различных составов.

В результате проведенных исследований установлено, что при пропиточной инъекции песчаных грунтов формируется качественная контактная зона между вяжущим и элементами структуры грунта. По своему составу и свойствам контактный слой резко отличается от цементного камня, размещенного в трещинах и открытых

порах. Исследования контактного слоя с применением физико-химических методов исследования, а также электронного сканирующего микроскопа показали, что состав и свойства контактного слоя в значительной степени определяются уровнем физико-химической активности компонентов грунта. Исследование продуктов гидратации в результате химических реакций, протекающих на поверхности различных контактных зон в поровой структуре грунта, показало, что в составе указанных продуктов присутствуют различные элементы, характерные для конкретных грунтов: кислых — с содержанием  $\text{SiO}_2$  65% (гранит, гранулит, пироксеновый кварцевый порфир), промежуточных — с содержанием  $\text{SiO}_2$  52-65% (авгитопорфир) и основных — с содержанием  $\text{SiO}_2$  52% (диабаз, базальт, выветренный базальт). В составе продуктов гидратации обнаружены также альбит, ортоклаз и карбонатные горные породы (доломит, доломитизированный известняк). Таким образом, упрочнение грунтовых массивов после их пропиточной инъекции обеспечивается совместной работой всех компонентов как структурно-целостного материала. При этом формируется практически бездефектная структура грунтоцементного массива, поскольку вся открытая капиллярно-пористая структура заполняется цементно-водной суспензией в режиме пропитки, в последующем затвердевающей при 100%-ной степени гидратации

Технико-экономическая эффективность применения пропиточных композиций на основе микроцементов для уплотнения и упрочнения грунтовых оснований зданий и сооружений, а также восстановления качества каменных, бетонных и железобетонных конструкций обусловлена, прежде всего, использованием малогабаритного и легко транспортируемого оборудования; малым объемом буровых работ; возможностью проведения работ в стесненных условиях и на труднодоступных участках, когда невозможно использовать другие способы. Важным преимуществом технологии пропиточной инъекции с применением микроцементов является ее экологическая безопасность и возможность производства работ при максимально комфортных для окружающей среды условиях.

Микроцементы позволяют применять инъекцию не только как способ упрочнения грунта и повышения его несущей способности, но и как способ преобразования грунта в конструктивные элементы сооружений, что обеспечивает повышение несущей способности и надежности эксплуатации зданий и сооружений, в которых грунтобетонный массив рассматривается в качестве составного конструктивного элемента фундамента.

Эффективность применения микроцементов определяется соответствием технологического регламента на моделях грунта, полученного в лабораторных условиях, реальным гидрогеологическим условиям строительной площадки. С целью определения технологических параметров пропиточной инъекции разработан метод оценки проницаемости грунтов, осуществляемый на специальной лабораторной установке (рис. 1).



Рис. 1. Установка для пропитки проницаемых грунтов

При закреплении грунта с целью его упрочнения до значений прочности бетона класса В20-В30 (наращивание фундаментов, опорная пятка для свай и т.п.) количество порошка микроцемента на единицу закрепляемого объема грунта ( $\text{м}^3$ ) определяется его пористостью и требуемой прочностью закрепленного массива. Чем выше пористость грунта, тем больше расход инъекционной суспензии, заполняющей весь объем открытых капилляров и пор и, соответственно, больше расход микроцемента. Кроме того, расход сухого порошка находится в прямой зависимости от требуемой прочности, определяемой величиной отношения В/В.

Для предварительной оценки технико-экономической эффективности применения микроцементов в геотехническом строительстве следует исходить из того, что пористость песчаных грунтов, как правило, колеблется в пределах  $n=0,32-0,45$  ( $320-450 \text{ л/м}^3$ ). Водовязущее отношение суспензии для пропиточной инъекции грунтов колеблется в пределах 3,0-5,0 с соответствующей прочностью при сжатии пропитанного грунта — 22,0-1,0 МПа. В частности, при среднем значении  $n=0,4$ ,  $В/В=4,0$  ( $R_{\text{сж}} \geq 10 \text{ МПа}$ ) требуется расход 92 кг ОТДВ «Mikrodur» на  $1 \text{ м}^3$  закрепляемого грунта. При этом стоимость микроцемента определяется его дисперсностью. Исходя из минимальных и максимальных значений заданных интервалов для пористости, прочности и дисперсности, установлено, что стоимость микроцементов различного вида, потребляемых для закрепления  $1 \text{ м}^3$  грунта, находится в пределах 5000-16000 руб. При необходимости инъекционного закрепления грунта с целью устранения фильтрации воды (противофильтрационные завесы, консолидация плывунов и т.п.) с прочностью закрепления 0,2-0,4 МПа используют микроцементы специальных составов со стоимостью уплотняемого грунта от 5000 до 7500 руб./ $\text{м}^3$  при расходе 50-70 кг.

Калькуляция затрат по инъекционному упрочнению или уплотнению грунта предусматривает: — бурение инъекционных скважин  $\varnothing 70-90 \text{ мм}$ ; обычно этот этап состоит из бурения фундаментов с применением алмазных коронок и последующего шнекового разбуривания грунтовых оснований фундаментов;

— изготовление и установка манжетных иньекторов (стальные бесшовные или пластмассовые трубы Ø38-42 мм с отверстиями через 330-500 мм, защищенными резиновыми манжетами, утопленными в проточках или прикрытыми защитными кольцами); перед установкой иньекторов скважины заполняют цементно-бентонитовым раствором;

— приготовление суспензии в смесителях для буровых растворов или в скоростных смесителях;

— иньекция суспензии при низком (до 5 атм) давлении по расчетному объему на один горизонт нагнетания (зону).

Предложенный состав работ является базовым для выполнения разнообразных проектных задач. Возможные отклонения касаются, в первую очередь, условий бурения скважин (глубина бурения, материал фундамента, стесненность, применение бурового раствора, обсадных труб и т.п.) и материала изготовления, а также размеров манжетных иньекторов. Средняя стоимость работ на 1 м<sup>3</sup> закрепленного грунта в г. Москве находится в интервале 8-9 тыс. руб. Этот вид работ является наиболее чувствительным при расчете прямых затрат в случае применения иньекционного метода закрепления грунтов.

Подсчет прямых затрат позволяет оценить стоимость устройства определенного объема грунтобетонных массивов с некоторой поправкой на условия производства работ и сравнить ее со стоимостью альтернативных проектно-конструктивных решений.

В качестве альтернативных технологий при усилении фундаментов и повышении несущей способности оснований зданий и сооружений (обычно при реконструкции зданий, углублении подвалов, противоаварийных подхватах фундаментов зданий, в том числе у примыкающих котлованов) выступают буроиньекционные сваи с железобетонным опоясывающим ростверком или задавливаемые стальные сваи с ростверком либо прямое наращивание фундаментов замещением грунта бетоном с фрагментарной отрывкой шурфов под подошвой фундаментов.

Для указанных задач иньекционная технология с применением ОТДВ «Mikrodrug» предлагает прямое наращивание фундаментов при залегании проницаемых грунтов в основании зданий, устройство опорных пят под буроиньекционными сваями при условии, что проницаемые грунты залегают на некоторой глубине от подошвы фундаментов (уменьшение длины и диаметра свай), бандажные уширения существующих свай, включая забивные.

С целью объективной оценки технико-экономической эффективности применения пропиточной иньекции в строительной практике проведен анализ показателей по результатам реализации реальных проектов.

При реконструкции административного здания, расположенного на ул. Воздвиженка, д. 16, в Москве

(Дом приемов МИД РФ), с целью повышения несущей способности основания ленточного фундамента, в ос-

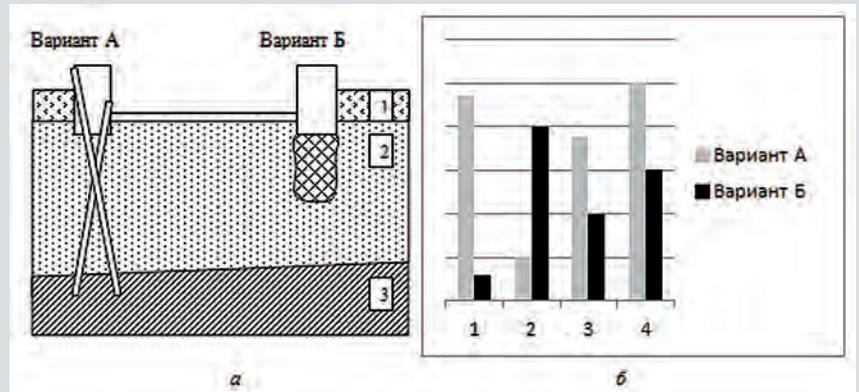


Рис. 2. Схема разреза (а) подвала здания и ленточных фундаментов объекта на ул. Воздвиженка, 16: 1 — техногенный грунт; 2 — рыхлый песок; 3 — плотные суглинки; и варианты их усиления (б): 1 — общая длина свай и объем массивов; 2 — диаметр; 3 — объем грунтобетонных массивов; 4 — общая стоимость

новании которого лежат рыхлые пески, на стадии предпроектной проработки рассматривались два варианта (рис. 2): вариант «А» — 1000 шт. буроиньекционных свай Ø200 мм, L=15 м с переносом нагрузки на плотные суглинки, залегающие на глубине 12 м; вариант «Б» — 2000 м<sup>3</sup> грунтобетонных массивов с прочностью на сжатие не менее 5 МПа, закрепляемых суспензией ОТДВ «Mikrodrug» марки R-F/E plus с B/V=4,5. Ширина массивов — 1,0 м, глубина закрепления — 2,0 м под подошвой фундаментов.

В результате иньекционного закрепления грунта стоимость производства работ была снижена на 40% при одновременном сокращении сроков производства работ на 25%.

При реконструкции административного здания, расположенного на ул. Летниковская, д. 15, в Москве, возникла необходимость в повышении несущей способности оснований при одновременном понижении отметки пола подвала на 1,2 м. На инженерно-геологическом разрезе грунтов оснований здания (рис. 3, а) показаны: 1 — насыпные грунты; 2 — суглинки мягкопластичные мощностью до 4 м; 3 — пески мелкие средней плотности мощностью до 2 м; 4 — суглинки тугопластичные мощностью до 7 м. С целью решения

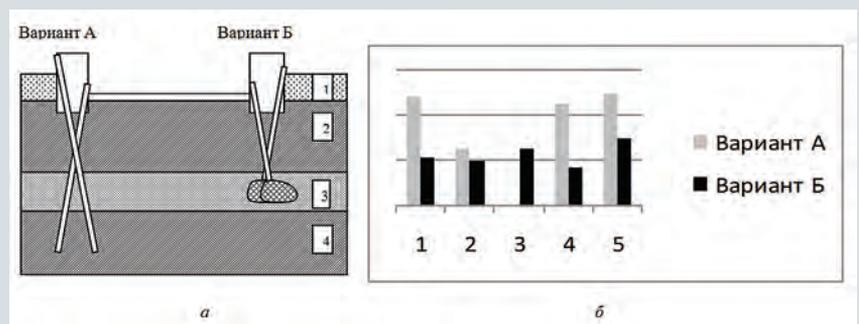


Рис. 3. Схема разреза (а) подвала здания и ленточных фундаментов объекта на ул. Летниковская, 15, с вариантами (б) их усиления: 1 — общая длина свай и объем массивов; 2 — диаметр; 3 — объем грунтобетонных массивов; 4 — общая стоимость; 5 — срок производства работ

проектной задачи рассматривалось два варианта: вариант «А» — устройство 150 буронабивных свай  $\varnothing 200$  мм,  $L = 16$  м с переносом нагрузки на тугопластичные суглинки; вариант «Б» — устройство 150 буронабивных свай  $\varnothing 150$  мм,  $L = 7$  м с формированием грунтобетонной пяты  $\varnothing 0,8$  м,  $H = 1,0$  м. Формирование грунтобетонной пяты обеспечивалось способом пропиточной инъекции грунта водной суспензией, приготовленной на основе ОТДВ «Mikrodur» марки R-F/E plus с  $B/V = 4,0$ , что обеспечивает достижение проектной прочности грунтобетона на сжатие не менее 9 МПа.

В результате анализа технико-экономических показателей обоих вариантов усиление основания фундаментов было выполнено по комбинированной технологии, предусматривающей устройство коротких буронабивных свай малого диаметра с устройством грунтобетонной опорной пяты. В результате срок производства работ был сокращен на 30% при одновременном снижении стоимости производства работ в два раза.

При строительстве здания школы в Уланском пер., д. 5, в Москве с целью сокращения затрат и сроков производства работ, а также учитывая стесненные условия, характерные для плотной городской застройки, была выполнена корректировка проекта по замене первоначального проектного решения по устройству свайного основания фундаментной плиты в виде висячих буронабивных свай  $\varnothing 500$  мм,  $L = 19$  м (вариант «А») на буронабивные сваи  $\varnothing 300$  мм,  $L = 6$  м с устройством грунтобетонной опорной пяты  $\varnothing 1,2$  м,  $H = 1,5$  м. При этом общее число свай не изменялось и составило 600 шт. На инженерно-геологическом разрезе грунтов оснований здания (рис. 4, а) показаны: 2 — супеси текучие мощностью до 4 м; 3 — пески мелкие средней плотности мощностью до 3 м; 4 — суглинки мягкопла-

стичные мощностью до 4 м; 5 — супеси пластичные мощностью до 2 м. Как показали результаты испытания кернов, отобранных из тела грунтобетонного массива, среднестатистическая фактическая прочность составляла 12,8 МПа, а испытание свай при статической нагрузке показало ее несущую способность 65 т, что соответствовало требованиям проекта.

Анализ технико-экономических показателей в результате реализованного проекта показал, что общая длина свай сократилась в 2,8 раза, диаметр свай уменьшился на 40%, общая продолжительность строительства сократилась на 25% при одновременном снижении затрат в 2,2 раза по сравнению с первоначальным проектным решением.

Представленные результаты по оценке технико-экономической эффективности вариантов проектных решений, реализованных на конкретных объектах, показывают, что сравнительно высокие прямые затраты на инъекционное закрепление грунтов с применением ОТДВ «Mikrodur» не могут быть приняты в качестве основного критерия выбора проектно-конструктивного решения различных геотехнических задач. При сравнении вариантов объективным критерием для выбора оптимального проектного и технологического решения может быть результат комплексного технико-экономического расчета вариантов с учетом всех технических и экономических условий процесса производства работ при реализации конкретных геотехнических задач.

#### ВЫВОДЫ:

1. Формирование грунтобетонных массивов различного назначения путем пропитки структуры грунта водными суспензиями на основе ОТДВ «Mikrodur» позволяет существенно сократить сроки строительства при одновременном снижении затрат на производство работ по устройству оснований и фундаментов.

2. На основании анализа многолетнего опыта применения микроцементов в геотехническом строительстве установлены оптимальные, в отношении технико-экономической эффективности, области применения пропиточной инъекции для упрочнения и уплотнения капиллярно-пористой структуры грунтов:

— формирование грунтобетонных массивов с прочностью 5-25 МПа в

основании фундаментов при наличии песчаных водонасыщенных или водопроницаемых грунтов (коэффициент фильтрации  $K_f \geq 1$  м/сут), что позволяет осваивать подземное пространство в условиях плотной городской застройки;

— устройство свай с грунтобетонной опорной пятой при наличии в основании слоя проницаемых грунтов мощностью не менее 1,5-2,0 м. При этом расчетная прочность грунтобетонного массива может достигать 10-25 МПа при гарантированном обеспечении задаваемых проектом геометрических размеров, что позволяет существенно уменьшить диаметр и длину свай при обеспечении их проектной несущей способности.

3. Пропитка капиллярно-пористой структуры грун-

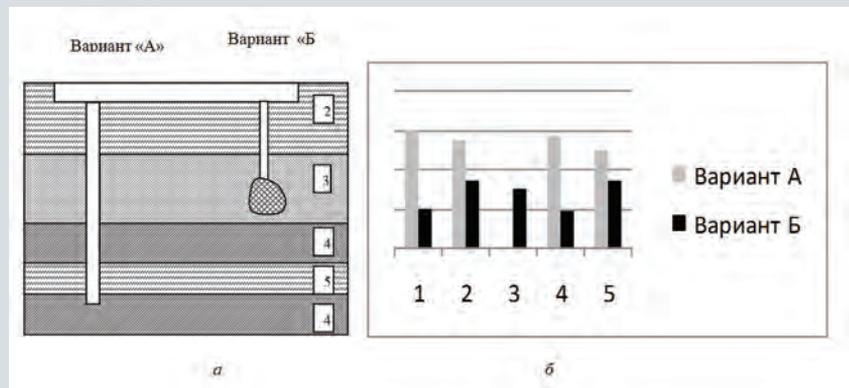


Рис. 4. Инженерно-геологический разрез со схемами вариантов (а) устройства свайного основания и их сравнение (б) при строительстве школы в Уланском пер., 5: 1 — общая длина свай; 2 — диаметр свай; 3 — объем грунтобетонных массивов; 4 — общая стоимость; 5 — продолжительность строительства

стичные мощностью до 4 м; 5 — супеси пластичные мощностью до 2 м.

Устройство грунтобетонной опорной пяты предусмотрено в слое мелких водонасыщенных песков средней плотности. В соответствии с предварительными лабораторными исследованиями, выполненными на модели грунта, для производства инъекционных работ по формированию грунтобетонной пяты принят ОТДВ «Mikrodur» марки R-U/E plus с  $B/V = 4,0$ . При этом величина расчетной прочности при сжатии грун-

та, а также трещиноватых горных пород обеспечивает не только их консолидацию и упрочнение, но и исключает дальнейшую фильтрацию воды, т.е. выполняет функцию противofильтрационной завесы. ©

---

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Eichler, K. Spezialtiefbau. — Renningen, exper Verlag, 2009.
2. Баженов М.И., Харченко А.И., Харченко И.Я. Технологические особенности применения особо тонкодисперсного вяжущего «Mikrodur» в геотехническом строительстве. — Строительные материалы № 10, 2012.

---

**Harchenko I.J.** — Doctor of Technical Sciences, Professor

E-mail.: iharcenko@mail.ru

**JSC «Mosinzhpriekt»**

The organization address: 115114, Russia, Moscow, Letnikovskaya st., 11/10 — 5

**TECHNICAL AND ECONOMIC FEATURES OF MICROCEMENTS APPLICATION IN GEOTECHNICAL CONSTRUCTION**  
Based on the analysis of the results of laboratory tests and practical experience to demonstrate how the various micro-cement found that the most reliable technology to solve various geotechnical problems have micro-cement «Microdur». It is shown that in assessing the technical and economic efficiency of application in geotechnical construction of micro-cement, an integrated approach, taking into account all of the costs associated with the solution of specific geotechnical problems.

1. Eichler, K. Spezialtiefbau. — Renningen, exper Verlag, 2009.
2. Bazhenov M.I., Harchenko A.I., Harchenko I.J. Technological features of highly dispersed binder Mikrodur usage in geotechnical construction. — Construction Materials, № 10, 2012.

**ИНГЕОКОМ®**

Год основания 1989. [www.engeocom.ru](http://www.engeocom.ru)



Главный офис: 105064, Россия, г. Москва,  
Яковлевопостольский пер., д. 5, стр. 1.  
Тел. (495) 980-1000

Сочинский филиал: 354340, Россия, г. Сочи,  
Адлерский район, Имеретинская низменность, Олимпийский парк.  
Тел. (8622)43-22-00

# К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РАСЧЕТА НА ВЫНОСЛИВОСТЬ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ

Майстренко И.Ю. — кандидат технических наук, доцент

E-mail: igor\_maystr@mail.ru

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Адрес организации: 420043, Россия, г. Казань, ул. Зеленая, д. 1

*В работе представлены результаты статистического исследования и выполнения отдельных процедур моделирования основных процессов, отражающих статистическую природу воздействий на конструкции моста. Установлено, что использование информации посредством различных систем автоматизированного контроля транспортных потоков позволяет с большей степенью объективности проводить комплекс расчетов элементов конструкций автодорожных мостов на выносливость.*

В нормах проектирования мостовых сооружений [1] недостаточно логично представлены правила расчета элементов конструкций автодорожных мостов на выносливость. Эти правила расчета критикуются многими авторами, например [2], и в числе нестыковок называются: во-первых, несоответствие условия выносливости к расчетам по предельным состояниям; во-вторых, в нормах не отражена статистическая природа воздействий на конструкции моста. Более правильной представляется методика, устраняющая указанные нестыковки, которая базируется на использовании статистических функций распределения характерных факторов с последующим переходом от исходных к промежуточным и конечным параметрам на основе детерминированных функций взаимодействия между этими факторами и специфичных алгоритмов обработки числовых множеств [3, 4], получаемых при имитационном моделировании основных процессов [5].

Рассмотрим характерную расчетную комбинацию: «циклы нагрузки — усталостная прочность элемента — процессы деградации». Запишем условия обеспечения сопротивления усталостному разрушению для выбранной расчетной комбинации, при этом будем считать, что за период времени имели место определенные постепенные изменения расчетных свойств элемента (процессы деградации):

$$\sigma_{\max,ef}(t)|N_{\Delta\sigma} \leq R_{v\sigma}(t)|(N_{\Delta R}, N_v), (1)$$

$$\tau_{\max,ef}(t)|N_{\Delta\tau} \leq R_{v\tau}(t)|(N_{\Delta R}, N_v), (2)$$

$$\left( \frac{\sigma_{\max,ef}(t)|N_{\Delta\sigma}}{R_{v\sigma}(t)|(N_{\Delta R}, N_v)} \right)^3 + \left( \frac{\tau_{\max,ef}(t)|N_{\Delta\tau}}{R_{v\tau}(t)|(N_{\Delta R}, N_v)} \right)^5 \leq 1, (3)$$

где:  $\sigma_{\max,ef}(t)|N_{\Delta\sigma}$  и  $\tau_{\max,ef}(t)|N_{\Delta\tau}$  — случайные процессы изменения за время эксплуатации элемента амплитудного нормального и касательного напряжения в расчетном сечении при определенном числе циклов  $N_{\Delta\sigma}$  и  $N_{\Delta\tau}$  перемены напряжений;  $R_{v\sigma}(t)|(N_{\Delta R}, N_v)$

и  $R_{v\tau}(t)|(N_{\Delta R}, N_v)$  — случайные процессы изменения во времени длительной, на базе  $N_v$  циклов, усталостной прочности элемента при определенном числе циклов  $N_{\Delta R}$  нагружения.

Параметры неравенств (1)-(3) оцениваются индивидуально для каждой группы элементов и могут быть получены на основании детерминированных функций взаимодействия между протекающими во времени случайными процессами:

$$\sigma_{\max,ef}(t)|N_{\Delta\sigma} = \frac{S_{n\sigma}(t) + S_{v\sigma}(t, N_{\Delta\sigma})}{A_{\sigma}(t) \cdot \gamma_m(t)}, (4)$$

$$\tau_{\max,ef}(t)|N_{\Delta\tau} = \frac{S_{n\tau}(t) + S_{v\tau}(t, N_{\Delta\tau})}{A_{\tau}(t) \cdot \gamma_m(t)}, (5)$$

где:  $S_{n\sigma}(t)$  и  $S_{n\tau}(t)$  — случайные процессы изменения соответствующих расчетных усилий от воздействия постоянной нагрузки;  $S_{v\sigma}(t, N_{\Delta\sigma})$  и  $S_{v\tau}(t, N_{\Delta\tau})$  — то же от воздействия временной нагрузки при определенном числе циклов нагружения;  $\gamma_m(t) \leq 1$  — случайный процесс изменения условий загрузки элемента за время эксплуатации;  $A_{\sigma}(t)$  и  $A_{\tau}(t)$  — случайные процессы изменения во времени геометрических характеристик сечения для соответствующего вида напряженно-деформированного состояния элемента;

$$R_{v\sigma}(t)|(N_{\Delta R}, N_v) = R_v|N_v + [R(t) - R_v|N_v] \cdot \frac{\ln(N_v) - \ln(N_{\Delta R})}{\ln(N_v)}, (6)$$

$$R_{v\tau}(t)|(N_{\Delta R}, N_v) = k_{\sigma\tau} \cdot [R_{v\sigma}(t)|(N_{\Delta R}, N_v)], (7)$$

где:  $R_v|N_v$  — массив случайных реализаций длительной усталостной прочности элемента, установленной на базе определенного числа  $N_v$  циклов;  $R(t)$  — случайный процесс изменения во времени предела прочности при однократном нагружении элемента;  $k_{\sigma\tau}$  — коэффициент перехода от основного расчетного сопротивления к расчетному сопротивлению для соответствующего вида напряженно-деформированного состояния элемента.

В основе получения аналитических выражений для описания случайных процессов изменения во времени расчетных параметров положен прием доверительной аппроксимации числовых множеств, разработанный автором [6], который состоит в следующем. Вначале анализируются и систематизируются исходные данные, определяются характерные для каждого расчетного параметра зоны перехода (фазы состояния), которые представляются в форме вектора состояний. Далее проводится выбор наиболее опасной (или практически значимой) прогностической модели, выполняется оптимальный подбор параметров аналитических выражений, характеризующих границы прогнозных областей с заданной доверительной вероятностью, и дается оценка адекватности модели. Задается шаг дискретизации модели (вектора времени) и, с помощью генератора случайных чисел, для каждого расчетного параметра создаются отдельные числовые множества, имеющие универсальное (равномерное) распределение в пределах границ изменчивости аппроксимирующих функций. В последующем аналогичные процедуры выполняются для всех рассматриваемых точек времени и затем осуществляется переход (вычисление) искомых параметров на основе детерминированных функций взаимодействия между исходными числовыми множествами. В результате получаем массивы случайных реализаций искомого параметра в точках времени, определенных шагом дискретизации. Для построения итоговой прогнозной модели вычисляются статистические характеристики полученного искомого параметра, и выполняется их регрессионный анализ с целью описания рассматриваемых случайных процессов во времени.

Для выполнения имитационного моделирования расчетной комбинации по условиям (1)-(3) потребуется задать шаг дискретизации случайных процессов. Наиболее удобным принять шаг моделирования равным или сопоставимым с одним годом эксплуатации. Как известно, современные методы расчета усталостной прочности обычно базируются на линейной гипотезе накопления (суммирования) повреждений [2, 7, 8], получившей название гипотезы Пальмгрена-Майнера. Используя данную гипотезу, запишем условие, при котором усталостная прочность элемента будет исчерпана:

$$D\left(\vec{T}\right)N_{\Delta T} \geq F\left(\vec{T}\right)N_{\Delta T}, \quad (8)$$

где:  $D\left(\vec{T}\right)N_{\Delta T}$  — мера накопленных усталостных повреждений элемента в характерные точки времени  $\Delta T$ , представленные вектором  $\vec{T}$  определяющих событий режима эксплуатации конструктивной системы;

$F\left(\vec{T}\right)N_{\Delta T}$  — критическое значение вероятности отказа конструктивного элемента в характерные точки времени.

В качестве меры, характеризующей полученные элементом усталостные повреждения за время его эксплуатации, предлагается использовать оперативную вероятность отказа, которая понимается как условная вероятность  $Q_D$ , действительная только при выполнении комплекса предположений, например, о типах распределений для базисных переменных [9]. Тогда оценка для левой части неравенства (8) имеет вид:

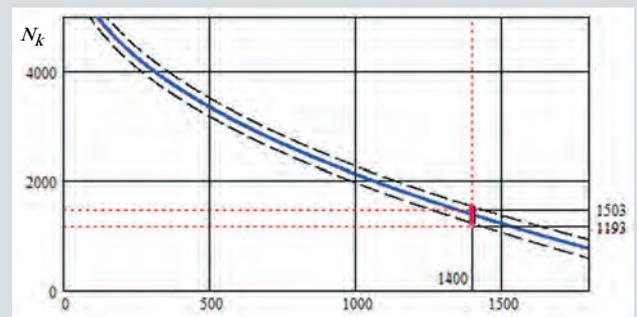
$$D\left(\vec{T}\right)N_{\Delta T} \Rightarrow \sum_{\Delta T=1}^{nT} \left( Q_D = \frac{n_{\Delta T}}{N_{\Delta T}} \right) \text{ при } N_{\Delta T} \rightarrow \infty \quad (9)$$

где:  $n_{\Delta T}$  — число превышений случайной реализации наибольшего расчетного напряжения над случайной реализацией длительной усталостной прочности элемента в характерных точках времени  $\Delta T$ , представленных вектором  $\vec{T}$ ;  $N_{\Delta T}$  — объем статистических испытаний, который соответствует числу циклов нагружения расчетного элемента в характерные точки времени  $\Delta T$ ;  $nT$  — число элементов вектора  $\vec{T}$ .

Для получения критических значений вероятности отказа конструктивного элемента в характерные точки времени, представленных вектором  $\vec{T}$ , потребуется выполнение ряда процедур. В числе основных процедур следует выделить: определение конфигурации структурной схемы надежности технического объекта, определение мест переходов между стадиями жизненного цикла конструктивной системы, анализ использованных при проектировании методов расчета и определение уровня надежности конструктивной системы по стадиям жизненного цикла. Более подробно основные процедуры моделирования процесса изменения во времени уровня надежности конструктивной системы рассмотрены авторами в работе [10].

Для исходных статистических данных, полученных посредством анализа параметров уличного движения на подходах (по данным системы автоматизированного контроля транспортных потоков), при  $\tau = 1$  ч выполнено моделирование транспортного потока при выборочной средней скорости потока автомобилей  $\mu_V = 25$  км/ч, принятой доверительной вероятности  $\beta = 0,999$  и объеме множества случайных реализаций параметра  $N_V = 1400$ . Определено, что наибольшее число автомобилей, которые могут одновременно находиться на расчетном пролете  $L = 42$  м, равно трем. На основе разработанного автором программного модуля в среде MathCAD дана оценка числа расчетных воздействий на конструктивные элементы моста и установлено, что границы изменчивости ожидаемого числа расчетных воздействий за 1 час лежат в интервале от 1193 до 1503 (рис. 1). Адекватность полученных результатов подтверждается выполнением условия:  $(N_V = 1400) \in [1193; 1503]$ .

В таблице 1 приведены основные статистические характеристики массива случайных реализаций вероят-



Объем множества случайных реализаций  $N_V$

Рис. 1. Фрагмент анализа статистической зависимости ожидаемого числа нагружений пролетного строения моста за 1 час от принятого объема имитационного эксперимента  $N_V$

ности  $P_k(j)$  попадания  $k$  автомобилей ( $k \neq 0$ ) на отрезок  $L$  с учетом коррекции на стеснение транспортного потока и интервальные оценки вероятности ожидаемого числа автомобилей, которые могут одновременно находиться на расчетном пролете, при  $k = 1, 2, 3$ . При этом использована статистическая информация по результатам изучения особенностей движения временных подвижных нагрузок, изложенная в работе [5].

передней осью первой и последней осью второй тележки, и затем последовательно вторая тележка смещалась вдоль пролета с выбранным шагом дискретизации; далее, сдвоенная тележка АК смещалась на шаг дискретизации в сторону гибкой опоры, и в последующем все процедуры загрузки были повторены необходимое число раз); — загрузка разряда  $k=3$  — загрузка строенной тележкой АК (схема размещения аналогична принятой

**ТАБЛИЦА 1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ ОЖИДАЕМОГО ЧИСЛА АВТОМОБИЛЕЙ, КОТОРЫЕ МОГУТ ОДНОВРЕМЕННО НАХОДИТЬСЯ НА РАСЧЕТНОМ ПРОЛЕТЕ ЗА ИНТЕРВАЛ 1 Ч, С УЧЕТОМ КОРРЕКЦИИ НА СТЕСНЕНИЕ**

Число автомобилей, которые могут одновременно находиться на расчетном пролете $k$	Статистические характеристики массива случайных реализаций $P_k(j)$		Интервальная оценка вероятности ожидаемого числа автомобилей	
	Среднее значение, $\mu_R$	Среднее квадратическое отклонение, $\Delta_R$	Нижняя граница $P_{k,inf}$	Верхняя граница $P_{k,sup}$
1	$1,7788 \cdot 10^{-3}$	$1,362 \cdot 10^{-3}$	$1,658 \cdot 10^{-3}$	$1,898 \cdot 10^{-3}$
2	$7,293 \cdot 10^{-4}$	$5,371 \cdot 10^{-4}$	$6,819 \cdot 10^{-4}$	$7,766 \cdot 10^{-4}$
3	$3,798 \cdot 10^{-4}$	$3,697 \cdot 10^{-4}$	$3,471 \cdot 10^{-4}$	$4,123 \cdot 10^{-4}$

Рассмотрим процедуры выбора расчетных схем загрузки и определение статистических закономерностей внутренних усилий в расчетных сечениях от действующих нагрузок. Выбор расчетных схем загрузки временной нагрузкой является предметом отдельного исследования, например, предложения по обобщенным схемам колесной нагрузки даны в работе [7]. В данной работе принята нагрузка по схеме А ( $K=14$ ) с учетом динамического коэффициента, предусмотренная СП.35.13339.2011 [1] и ГОСТ Р 52748-2007 [11] для мостовых сооружений. Для получения внутренних усилий в главных балках пролетного строения моста использован метод конечного элемента в перемещениях и программный комплекс «Лира 9.4». Загрузка пролетного строения выполнено на основании принципиальной схемы, показанной на рис. 2, применительно для  $k = 1, 2, 3$ . Разряд загрузки  $k$  определяется числом автомобилей, размещенных на длине  $L$ .

для загрузки разряда  $k=2$  с корректировкой на число тележек АК; вначале третья тележка смещалась вдоль пролета с выбранным шагом дискретизации; далее вторая и третья тележка смещались на шаг дискретизации в сторону гибкой опоры с повторением процедур загрузки; затем строенная тележка смещалась на шаг дискретизации в сторону гибкой опоры, и процедуры загрузки также были повторены); — статистический анализ полученных выборочных данных, с обоснованием закона распределения случайной

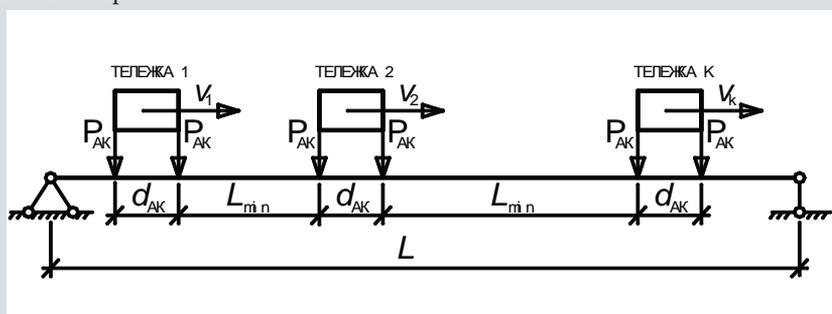


Рис. 2. Принципиальная схема загрузки главной балки пролетного строения временной нагрузкой:  $P_{AK}$  — нагрузка на ось тележки расчетного автомобиля;  $d_{AK}$  — база тележки двухосной колесной нагрузки;  $L_{min}$  — минимально возможное расстояние безопасности;  $v_1, v_2, \dots, v_k$  — скорость одиночного 1, 2, ...,  $k$ -го автомобиля;  $L$  — длина расчетного пролета

Число расчетных загрузений (объем выборки) определяется возможным вариантами размещения  $k$  нагрузок на длине  $L$ . Последовательность выполнения комплекса загрузки пролета двухосной нагрузкой АК принята следующей: — выбрано число расчетных сечений вдоль пролета моста — принято равным 41, с шагом дискретизации 1 м; — загрузка разряда  $k = 1$  — загрузка одиночной тележкой АК (крайняя ось тележки устанавливалась на жесткую опору и затем последовательно смещалась вдоль пролета с выбранным шагом дискретизации); — загрузка разряда  $k = 2$  — загрузка сдвоенной тележкой АК (крайняя ось первой тележки устанавливалась на жесткую опору, а вторая — на расстоянии 1 м между

величины для каждого отдельно взятого усилия и оценкой необходимых (определяющих) статистических параметров.

Комплекс загрузений временной нагрузкой по схеме АК [11] выполнен для расчетного пролета 42 м при возможном размещении от одной до трех тележек колесной нагрузки. В таблице 2 сведены статистические параметры

функций распределения экстремальных (наибольших) значений изгибающего момента  $M_v$  и поперечной силы  $Q_v$ , действующих на одну главную балку пролетного строения.

допустимых предельных отклонений геометрических размеров конструктивных элементов и сборочных единиц, а также статистического разброса свойств использованных материалов. В рамках принятого конструктивного

**ТАБЛИЦА 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КОМПЛЕКСА ЗАГРУЖЕНИЙ РАСЧЕТНОГО ПРОЛЕТА ВРЕМЕННОЙ НАГРУЗКОЙ**

k	Усилие	Объем выборки	Среднее арифметическое значение	Среднее квадратическое отклонение	Коэффициент вариации	Медиана выборки	Максимальное значение	Минимальное значение
1	$M_v$	41	2792,08 кН·М	1167,09 кН·М	0.418	3129,94 кН·М	4055,24 кН·М	289,58 кН·М
	$Q_v$	41	198,43 кН	111,61 кН	0.563	195,44 кН	388,49 кН	7,15 кН
2	$M_v$	820	4716,81 кН·М	1528,25 кН·М	0.324	4704,70 кН·М	8327,90 кН·М	293,15 кН·М
	$Q_v$	820	385,76 кН	148,86 кН	0.386	386,10 кН	743,60 кН	23,83 кН
3	$M_v$	2280	6608,78 кН·М	1751,33 кН·М	0.265	6629,24 кН·М	11061,05 кН·М	1551,55 кН·М
	$Q_v$	2280	570,33 кН	162,62 кН	0.285	572,00 кН	1036,76 кН	109,63 кН

Анализ данных таблицы 2 показывает, что при планировании имитационного эксперимента число расчетных сечений вдоль пролета рациональнее выбирать таким образом, чтобы получать по окончании эксперимента выборки значений отдельно взятых усилий с объемом порядка  $10^3$  — это позволит уменьшить деформацию формы итогового распределения вероятностей.

Для получения параметров функций статистического распределения усилий от постоянных нагрузок выполняется комплекс расчетов, который проводится с учетом

решения пролетного строения выполнен укрупненный сбор нагрузок, приходящихся на одну главную балку, и дана статистическая оценка по каждой из них (см. табл. 3), что рассматривается в качестве входных параметров для расчета усилий от постоянных нагрузок.

Для получения суммарной постоянной нагрузки с помощью генератора случайных чисел системы MathCAD по входным параметрам таблицы 3 созданы выборки из реализаций случайных величин, соответствующих распределениям вероятностей с плотностью:

**ТАБЛИЦА 3. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ РАСЧЕТА УСИЛИЙ ОТ ПОСТОЯННЫХ НАГРУЗОК**

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативное значение, $q_{n,p}$ кН/м	Коэффициент надежности, $\gamma_{m,i}$	Среднее ожидаемое значение, $\mu_{q,i}$ кН/м	Коэффициент вариации, $v_{q,i}$	Стандарт, $\Delta_{q,i}$ кН/м
1	Собственный вес главных балок	6,152	1,1	6,152	0,05	0,308
2	Вес поперечных ребер жесткости	1,996	1,1	1,996	0,05	0,100
3	Вес продольных ребер жесткости	1,413	1,1	1,413	0,05	0,071
4	Вес ортотропной плиты проезжей части	17,911	1,1	17,911	0,05	0,896
5	Вес покрытия проезжей части	14,556	1,5	14,556	0,25	3,639
6	Вес поперечных связей	4,739	1,1	4,739	0,05	0,237

7	Вес продольных связей	9,546	1,1	9,546	0,05	0,477
8	Вес монтажных болтов	0,164	1,1	0,164	0,05	0,008
9	Вес барьерного ограждения	1,200	1,1	1,200	0,05	0,060
10	Вес перильного ограждения тротуаров	0,910	1,1	0,910	0,05	0,046
11	Вес мачт освещения	0,260	1,1	0,260	0,05	0,013
12	Вес элементов водоотвода	0,035	1,1	0,035	0,05	0,002
13	Вес сварочных материалов	0,412	1,1	0,412	0,05	0,021

$$P_{q,i}(\mu_{q,i}, \Delta_{q,i}) \sim f_{q,i}(j), \quad j = 1, 2, \dots, N_{\text{model}}, \quad (10)$$

где:  $N_{\text{model}}$  — исходный объем числового множества, заданный на уровне, при котором обеспечивается статистическая устойчивость к отклонению случайной величины от итоговой композиции законов распределения.

Учитывая обобщенные результаты тестовых имитационных экспериментов [3], для оценки результирующей (суммарной) постоянной нагрузки использован способ стochастической трансформации выборки из реализаций случайных величин, созданных на основе приближенной оценки (10) по данным таблицы 3, исходный объем  $N_{\text{model}}$  которых принят равным  $10^6$  реализаций. Эти операции с числовыми множествами позволили дать статистическую оценку распределению вероятностей суммарной постоянной нагрузки: выборочное среднее значение  $\mu_{\Sigma q} = 59,293$  кН/м и выборочное среднее квадратическое отклонение  $\Delta_{\Sigma q} = 3,807$  кН/м.

между распределенной нагрузкой и усилиями, вычислены внутренние усилия от постоянных нагрузок, при этом для учета возможных отклонений по длине пролета  $L$  использована функция равномерного распределения вероятностей с границами, ограниченными допустимыми предельными отклонениями:  $a_L = 42 - 0,012$  м,  $b_L = 42 + 0,012$  м.

Статистические оценки итогового распределения вероятностей внутренних усилий от постоянных нагрузок для наиболее нагруженного сечения при исходном объеме моделирования  $N_{\text{model}}$  равном  $10^6$  реализаций сведены в таблицу 4.

Для формирования адекватных прогностических моделей, характеризующих возможные (планируемые) изменения расчетных параметров на основе системного анализа режима эксплуатации конструкции и транспортной инфраструктуры по месторасположению объекта. При выборе базовых сценариев поведения еще не существующей конструкции рассматриваются наиболее опасные и/или практически значимые комбинации,

**ТАБЛИЦА 4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ИТОВОГОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ВНУТРЕННИХ УСИЛИЙ ОТ ПОСТОЯННЫХ НАГРУЗОК ДЛЯ НАИБОЛЕЕ НАГРУЖЕННОГО СЕЧЕНИЯ**

Усилие	Выборочное среднее значение	Выборочное среднее квадратическое отклонение	Коэффициент вариации
Изгибающий момент, $M_q$	13075,30 кН/м	838,78 кН/м	0,064
Поперечная сила, $Q_q$	1245,27 кН	79,88 кН	0,064

Для проверки статистической устойчивости к отклонению случайной величины от итоговой композиции законов распределения выполнено 400 прогонов имитационной модели и получены числовые оценки, характеризующие степень деформации итогового статистического распределения: асимметрия  $\alpha_{\Sigma q} = 0,001$  (кН/м)<sup>3</sup>, эксцесс  $e_{\Sigma q} = 3,007$  (кН/м)<sup>4</sup>. Для рассматриваемого примера числовые оценки  $\alpha_{\Sigma q}$  и  $e_{\Sigma q}$  приняты приемлемыми для исходных статистических данных. В обоснованных случаях объем моделирования  $N_{\text{model}}$  может корректироваться в зависимости от предъявляемых требований к точности (надежности) результатов имитационного эксперимента.

На основе методов строительной механики, устанавливающих детерминированные функции взаимодействия

которые представляются характерными для аналогичных технических систем.

При выборе расчетной модели изменения во времени геометрических факторов сечения базируются, в первую очередь, на исходной информации о факторах и показателях агрессивности режима эксплуатации конструкции, характеристиках антикоррозионной защиты и начальных геометрических несовершенствах конструктивных форм. Исходная информация для формализации процесса деградации сечения включает сведения о допусках на размеры проката и допусках заводского изготовления, ориентации поверхности конструктивных элементов, наличии конструктивных зазоров и зон концентрации напряжений, ожидаемом сроке службы защитного покрытия и весовых

потерях незащищенной стали, соответствующие критерию отказа системы защитного покрытия. Современные методы моделирования коррозионного разрушения позволяют определять свойства рассматриваемого объекта путем изучения поведения другого объекта, более удобного для исследования и находящегося в определенном соответствии с установленным режимом эксплуатации. Например, результаты исследования, полученные для промышленной атмосферы, могут удовлетворительно описывать условия эксплуатации технических объектов в черте крупного города.

Выделим существенные фазы состояния стальной конструкции, исходя из предположения о том, что процессу деградации сечения присуща длительная тенденция изменения (тренд):

- начальная фаза  $A_u(T_0)$ , которая соответствует состоянию системы в начальный момент времени  $T_0$ ;
- фаза отказа антикоррозионной защиты  $A_u(T_h)$ , которая соответствует состоянию системы в момент времени  $T_h$ , при котором наступает предельное состояние защитных свойств покрытия (длительность фазы определяется сроком службы системы защитного покрытия);
- фаза отказа конструктивной формы  $A_u(T_\Theta)$ , которая соответствует состоянию системы в момент времени  $T_\Theta$ , при котором будет исчерпан проектный ресурс (длительность фазы определяется проектным сроком службы сооружения).

Составим вектор состояний  $i$ -го геометрического фактора сечения  $A_i$ :

$$\vec{A}_i = \begin{pmatrix} A_i(T_0) \sim f(x_i(T_0)) \\ A_i(T_h) \sim f(x_i(T_h)) \\ A_i(T_\Theta) \sim f(x_i(T_\Theta)) \end{pmatrix}, i=1,2,\dots,k, (11)$$

$$f(x_i(T_j)) \sim [x_{i,j}^{\inf}; x_{i,j}^{\sup}], (12)$$

где:  $x_{i,j}^{\inf}$  и  $x_{i,j}^{\sup}$  точечные оценки границ изменчивости  $i$ -го параметра в моменты времени, соответствующие  $j$ -й фазе состояния: для начальной фазы определяются допусками на размеры проката; для фазы отказа антикоррозионной защиты — критическим значением толщины продуктов коррозии под слоем лакокрасочного покрытия  $h$  (например, по данным работы [8] параметр  $h$  оценивается интервалом 100 ... 150 мкм); для фазы отказа конструктивного элемента — величиной критического изменения геометрического фактора сечения, когда элемент полностью выключается из работы.

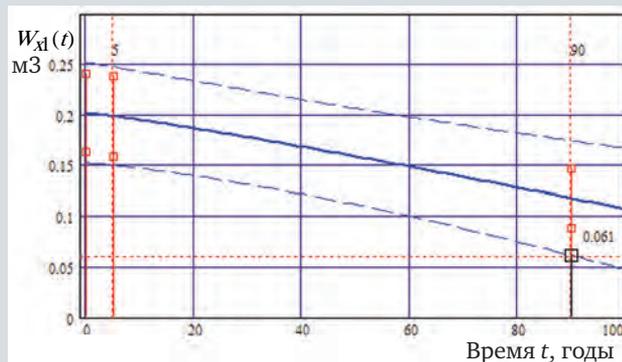


Рис. 3. Прогностическая модель изменения во времени момента сопротивления в месте соединения вертикальной стенки и верхнего пояса главной балки,  $W_{A1}(t)$

С учетом принятой нами доверительной вероятности составлены прогностические модели расчетных геометрических характеристик для принятого конструктивного решения пролетного строения, которые показаны на рис. 3-5. Выбор наиболее подходящей прогностической модели осуществлен на основе метода наименьших квадратов, а для расчета оптимальных параметров функций, аппроксимирующих границы изменчивости геометрического фактора, использован метод среднеквадратичных отклонений.

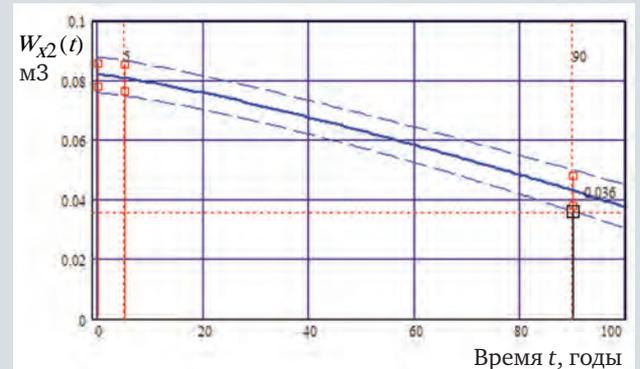


Рис. 4. Прогностическая модель изменения во времени момента сопротивления в месте соединения вертикальной стенки и нижнего пояса главной балки,  $W_{X2}(t)$

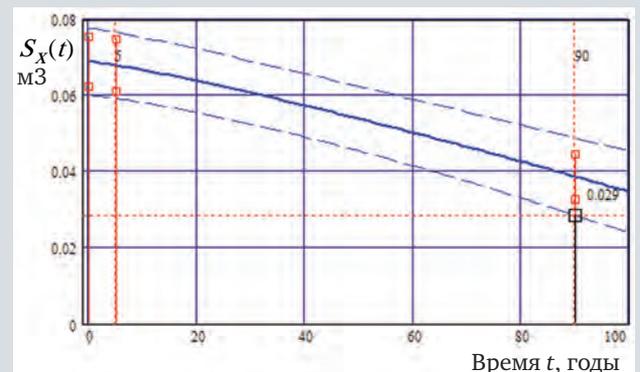


Рис. 5. Прогностическая модель изменения во времени статического момента отсеченной части сечения в месте примыкания вертикальной стенки к нижнему поясу главной балки,  $S_X(t)$

Адекватность прогностических моделей изменения во времени геометрических факторов сечения  $A_u(t)$  подтверждается сходимостью по вероятности  $P_\beta$ :

$$A_u(t) \xrightarrow{P_\beta} A_{u,\lim}(t), (13)$$

$$\overline{A}_u(t) - \varepsilon_{A_u}(t) \leq A_u(t) \leq \overline{A}_u(t) + \varepsilon_{A_u}(t), (14)$$

где:  $\overline{A}_u(t)$  и  $\varepsilon_{A_u}(t)$  — детерминированная и случайная составляющие прогностической модели;  $A_{u,\lim}(t)$  — предельное значение геометрического фактора, оцениваемое исходя из требований к выбору оптимального сечения и условий сохранения несущей способности элементов за время  $t \geq T_\Theta$  [1].

По результатам проведенного статистического исследования и выполнения отдельных процедур моделирования основных процессов, отражающих статистическую природу воздействий на конструкции моста, можно сделать вывод, что использование информации посредством различных систем автоматизированного контроля

транспортных потоков позволяет с большей степенью объективности проводить комплекс расчетов элементов конструкций автодорожных мостов на выносливость. При этом требуется более детальная разработка и верификация всех основных процедур, необходимых для расчета элементов конструкций автодорожных мостов

на выносливость на основе метода имитационного статистического моделирования, которые должны применяться в рациональной комбинации с другими классическими методами, включая методы теории надежности и математической статистики, строительной механики и менеджмента риска. ☺

---



---

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Свод правил СП.35.13339.2011. Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84\*. — М.: ОАО ЦПП, 2011.
2. Васильев А.И. Методология системного подхода к нормированию и натурным исследованиям автодорожных мостов: Диссертация ... доктора технических наук: 05.23.11 Москва, 2003. — 387 с.: 71:04-5/226.
3. Майстренко И.Ю., Манапов А.З. Статистическое моделирование работы строительных конструкций методом Монте-Карло. Работа с числовыми множествами // Известия КГАСУ №2 (20), 2012. — С. 84-93.
4. Кельтон В.Д., Аверилл Лоу. Имитационное моделирование. Классика CS. — 3-е изд. — СПб.: Питер; Киев: Изд. гр. BHV, 2004. — 847 с.
5. Барченков А.Г. Динамический расчет автодорожных мостов. — М.: Транспорт, 1976. — 199 с.
6. Майстренко И.Ю. Оценка выносливости элементов стальных конструкций автодорожных мостов на основе метода имитационного статистического моделирования // Известия КГАСУ № 3 (25), 2013. — С. 115-124.
7. Мыщик В.С. Методика оценки выносливости стальной ортотропной плиты проезжей части автодорожных мостов: диссертация ... кандидата технических наук: 05.23.11 Москва, 2007. — 187 с.
8. Горохов Е.В., Брудка Я., Лубински М. и др. Долговечность стальных конструкций в условиях реконструкции / Под ред. Е.В. Горохова. — М.: Стройиздат, 1994. — 488 с.
9. Шпете Г. Надежность несущих строительных конструкций / Пер. с нем. О.О. Андреева. — М.: Стройиздат, 1994. — 288 с.
10. Майстренко И.Ю., Манапов А.З. Моделирование процесса изменения во времени уровня надежности конструктивной системы // Известия КГАСУ №1 (13), 2010. — С. 132-140.
11. ГОСТ Р 52748-2007. Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения. — М.: Стандартинформ, 2008. — 8 с.

---

**Maystrenko I.Yu.** — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

E-mail: igor\_maystr@mail.ru

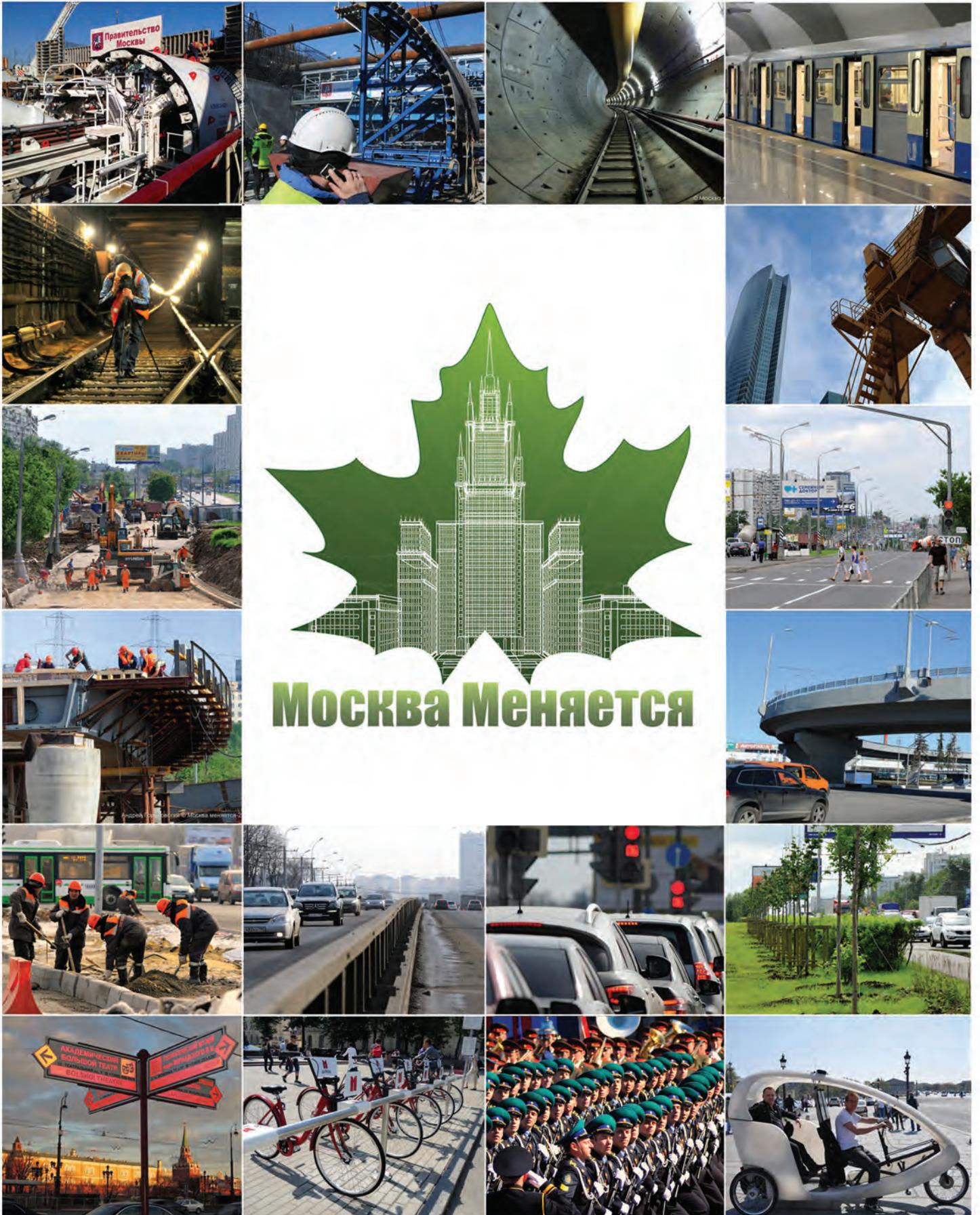
**Kazan State University of Architecture and Engineering**

The organization address: 420043, Russia, Kazan, Zelenaya st., 1

#### ON THE QUESTION OF IMPROVING THE CALCULATION OF STEEL CONSTRUCTIONS OF ROAD BRIDGES

**In the paper presents the results of a statistical study and perform certain procedures modeling the basic processes that reflect the statistical nature of the effects on the structure of the bridge. Found that the use of information through a variety of automated traffic control allows a greater degree of objectivity to carry out complex calculations of structural elements of highway bridges in endurance.**

1. A set of rules SP.35.13339.2011. Bridges and pipes. The updated edition of SNiP 2.05.03-84\*. — M: JSC CSE, 2011.
2. Vasiliev A.I.. Methodology of system approach to regulation of effluent and full-scale research of highway bridges: Dissertation ... doctor of technical sciences: 05.23.11 Moscow, 2003: 71:04-5/226.
3. Maistrenko I.Yu., Manapov A.Z. Statistical modeling of work of building constructions with Monte Carlo method. Work with numerical sets // Izvestiya KGASU №2 (20), 2012.
4. Kelton V.D., Averil Low. Simulation modeling. Classic CS. — 3-rd edition — SPb.: Peter, Kiev: BHV, 2004.
5. Barchenkov A.G. Dynamic calculation of highway bridges. — M: Transport, 1976.
6. Maistrenko I.Yu. Assessment elements of steel constructions endurance of road bridges on the basis of the method of statistical simulation modeling // Proceedings of the KGASU № 3 (25), 2013.
7. Mytsyk V.S. Methodology of evaluation of endurance of steel orthotropic plate of highway bridges carriageway: Dissertation ... candidate of technical sciences: 05.23.11 Moscow, 2007.
8. Gorokhov E.V., Brudka Ya., Lubinski M. and others. Durability of steel constructions in conditions of reconstruction, Ed. E.V. Gorokhova. — M: Stroiizdat, 1994.
9. Shpete G. Reliability of bearing building constructions / Translated from German by O. O. Andreeva. — M: Stroiizdat, 1994.
10. Maistrenko I.Yu., Manapov A.Z. Modeling of the process of changes in time of the level of structural system reliability // Izvestiya KGASU № 1 (13), 2010.
11. GOST R 52748-2007. Car roads of common use. Normative loads, calculation schemes for loading and dimensions approximation. — M: STANDARTINFORM, 2008.



Москва — город, который не стоит на месте, столица, которая движется только вперед. Наша страница поможет вам быть в курсе всех событий и новостей

 Москва меняется

 [www.vk.com/moscowchanges](http://www.vk.com/moscowchanges)

 [moskvameniaetsy.livejournal.com](http://moskvameniaetsy.livejournal.com)

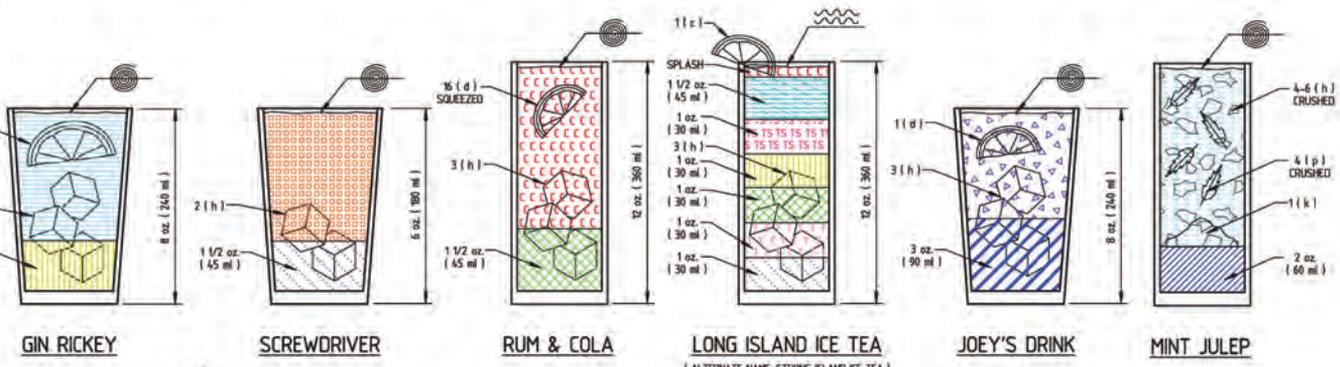
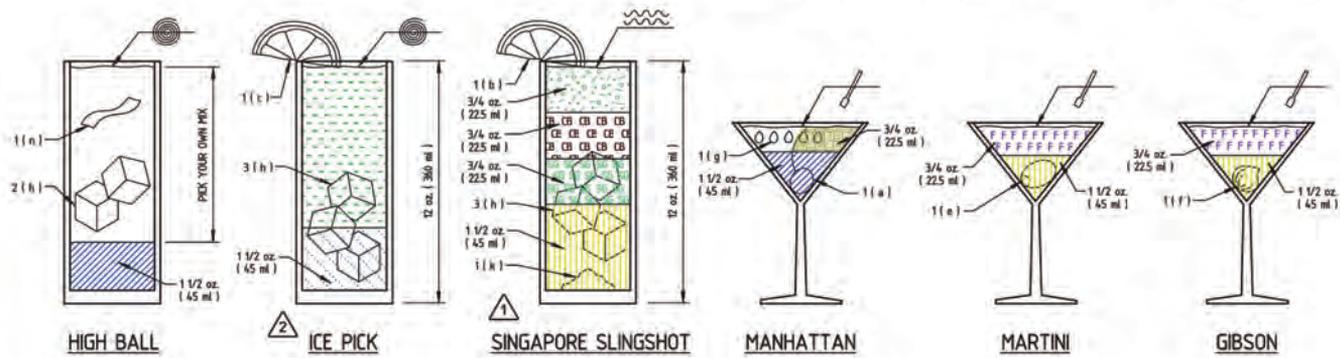
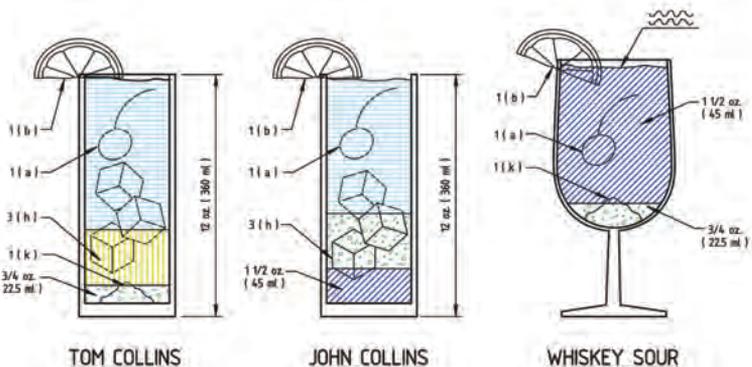
 @moscowchanges

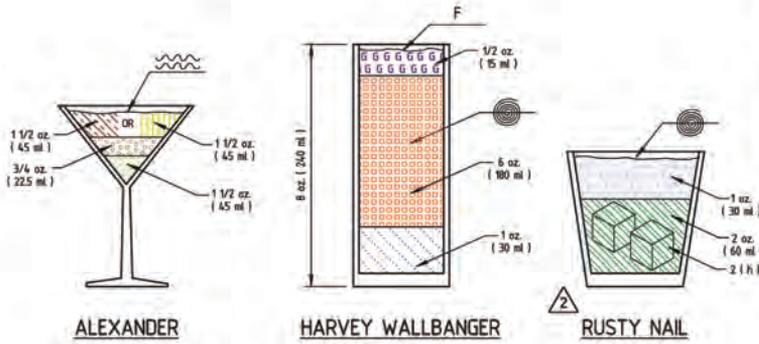
 @moscowchanges



# С НАСТУПАЮЩИМ!

Новый год нужно встречать в полном согласии с проектной документацией. Чертеж с алкогольными напитками, придуманный англоязычными инженерами, поможет читателям «Инженерных сооружений» разнообразить праздничный стол. Главное помнить — 9 января на работу.

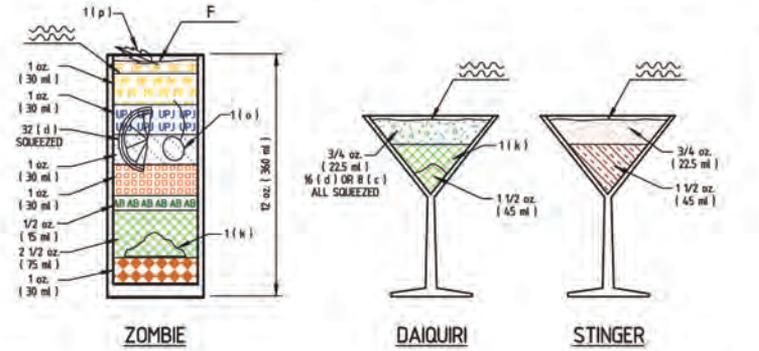




ALEXANDER

HARVEY WALLBANGER

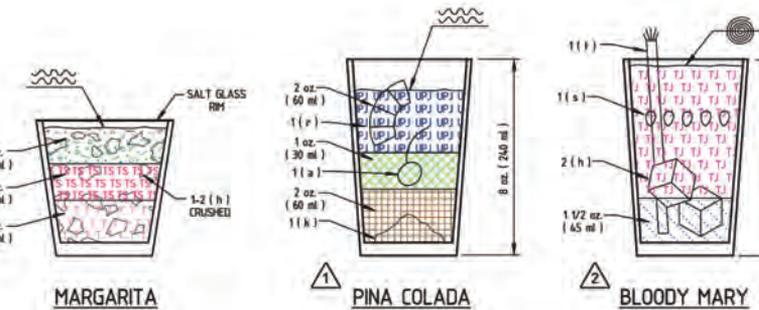
RUSTY NAIL



ZOMBIE

DAIQUIRI

STINGER

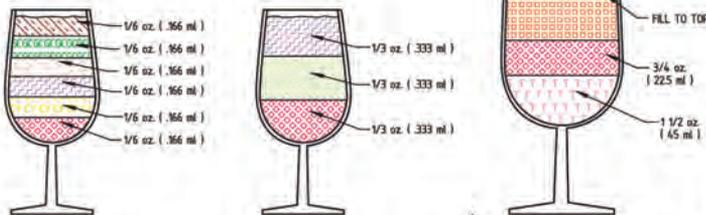


MARGARITA

PINA COLADA

BLOODY MARY

(SALT, PEPPER & HOT SAUCE TO SUIT)



POUSE CAFE

(ALTERNATE NAME: AW NUTS)

STARS & STRIPES

(ALTERNATE NAME: AW NUTS)

TEQUILA SUNRISE

NOTE: POUR EACH INGREDIENT SLOWLY OVER ROUNDED SIDE OF TSP. OR DOWN A GLASS ROD. F LIQUORS MIX WHILE POURING, USE ALTERNATE NAME

NOTE: POUR EACH INGREDIENT SLOWLY OVER ROUNDED SIDE OF TSP. OR DOWN A GLASS ROD. F LIQUORS MIX WHILE POURING, USE ALTERNATE NAME

1 - RED CHERRY (a)	1 - SEGMENT 1/8" THK ORANGE (b)	1 - SEGMENT 1/8" THK LEMON (c)	1 - SEGMENT 1/8" THK LIME (d)
1 - GREEN OLIVE W/ RED CENTER (e)	1 - WHITE ONION (f)	1 - DASH ANGSTURA BITTERS (g)	1 - CUBE ICE (h)
1 - TSP FINELY GRANULAR SUGAR (i)	1 - SUGAR CUBE (m)	1 - LEMON PEEL (n)	1 - MINT SPRIG (p)
1 - PINEAPPLE CHUNK (r)	1 - DASH WORCESTERSHIRE SAUCE (s)	1 - CELERY STICK (t)	1 - SEGMENT SWORD (u) NOTE 9

SHAKE ASSEMBLY W/ CRACKED ICE & REMOVE	STR OR MIX ASSEMBLY	FLOAT OR LAYER ON TOP OF INGREDIENT	STR ASSEMBLY W/ CRACKED ICE
--	---------------------	-------------------------------------	-----------------------------

- GRENADINE	- YELLOW CHARTREUSE
- GREEN CHARTREUSE	- CREME DE YVETTE
- PASSION FRUIT JUICE	- UNSW PINEAPPLE JUICE
- SODA	- BRANDY
- BOURBON / WHISKEY	- VODKA
- LEMON JUICE	- ORANGE JUICE
- GIN	- COLA
- ITALIAN ( SWEET ) VERMOUTH	- FRESH CREAM
- FRENCH ( SWEET ) VERMOUTH	- CREME DE CACAO
- SCOTCH	- JAMAICA RUM
- WHITE RUM	- APRICOT BRANDY
- WHITE CREME DE MENTHE	- DE MERARA RUM
- GALLIANO LIQUEUR	- KAHUUA
- LIME JUICE	- COCONUT CREME
- SLOE GIN	- CHERRY BRANDY
- TEQUILA	- TOMATO JUICE
- TRIPLE SEC	- CHAMPAGNE
- DRAMBUE	- ICE TEA
- TONIC	- CHERRY JUICE
- WATER	- STOU ORANGE
- MILK	- SWEET / SOUR MIX

GENERAL NOTES:

- CONVERSIONS ARE APPROXIMATE. ADJUST ACCORDINGLY TO SUIT TASTE.
- ALWAYS PLACE ICE, ETC. IN THE MIXING GLASS PRIOR TO POURING THE MAIN INGREDIENT.
- WHEN MIXING DRINKS CONTAINING FRUIT JUICES, ALWAYS POUR THE LIQUOR LAST.
- ALWAYS STR DRINKS MADE WITH CLEAR LIQUORS.
- ALWAYS SHAKE DRINKS MADE WITH FRUIT JUICES OR CREAM.
- STEMPED GLASSES FOR COLD DRINKS WITHOUT ICE HOLD BY STEM.
- CONSUMING TOO MANY OF AN ASSEMBLY CAN CAUSE VOMITING & BAD CHOICES IN THE OPPOSITE SEX.
- CHOOSE ONE ASSEMBLY PER OUTING, MIXING CAN CAUSE VOMITING IF ONE IS NOT CAREFUL.
- SEGMENT SWORD CAN BE USED WHEN MULTIPLE SEGMENTS AND/OR SPHERES ARE REQUIRED FOR ANY ASSEMBLY. ALTERNATE METHOD FOR PLACING SEGMENTS ON ROW OF GLASS.

4	ADDED COLOUR	FR	3/15/10	F. ROEMHILD	DATE: 2010	RECIPES BY: SELF APPOINTED BARMASTER	FILE NAME: DRINKS.DWG <b>HAPPY HOUR ASSEMBLIES &amp; DETAILS OF MIXED DRINKS RIGHT OR LEFT HAND</b>			
3	REDRAWN ON CAD	FR	1/24/10	F. ROEMHILD	DATE: 1978					
2	ADDED BLOODY MARY, RUSTY NAIL & ICE PICK	RJD	4/16/01	R.J. DINNO	DATE:					
1	ADDED GIMLET, VODKA GIMLET, PINA COLADA, SINGAPORE SLINGSHOT & TEQUILA SUNRISE	RJD	3/7/76	R.J. DINNO						
0	ISSUED FOR MASS CONSUMPTION	RJD	5/1/78	R.J. DINNO						
REV.	DESCRIPTION	DRAWN	DATE	CHKD	APPROVED	LOCATION: BAR	TIME: ANYTIME	SCALE: NONE	DRAWING NUMBER: Z-4-8151623-42	REV: 4

# КОТЛОВАН ПРЕТКНОВЕНИЯ



**Н**есмотря на то что московский метрополитен строится с опережением нормативных сроков, новые станции могли бы возводиться еще быстрее. Дело в том, что на пути строящихся станций встречаются частные дома, владельцы которых умудряются прописывать туда десятки родственников и друзей, а затем требуют отдельные квартиры для каждого из них. Метростроители говорят, что подобные случаи в их практике встречаются часто. По этому поводу иронизирует популярное в социальных сетях комьюнити «Москва меняется».

Ведущие газеты города «Вечерняя Москва» и «Москвичка»

# Нас читает вся Москва!



Самая оперативная и актуальная информация в газетах и на сайтах [vmdaily.ru](http://vmdaily.ru), [moscvichka.ru](http://moscvichka.ru)



# Виртуальные прогулки по станциям московского метро



## **stroi.mos.ru**

**Портал Комплекса  
градостроительной политики  
и строительства города Москвы**

Все о строительстве метро  
Как изменится «новая Москва»?  
Что за стройка рядом с моим домом?  
Адреса сносимых пятиэтажек  
Что станет с московскими промзонами?



Комплекс градостроительной политики  
и строительства города Москвы

