



ТЕМА НОМЕРА:  
ТРАНСПОРТНО-  
ПЕРЕСАДОЧНЫЕ  
УЗЛЫ — НОВЫЙ  
ЭТАП В СОЗДАНИИ  
КОМФОРТНОЙ  
СИСТЕМЫ  
ОБЩЕСТВЕННОГО  
ТРАНСПОРТА  
МОСКВЫ

**БАРЬЕР  
ВЗЯТ**

*Инвестиционный климат в строительной  
сфере стал мягче. Стр.34*

**«МОСИНЖПРОЕКТ»  
НАРАЩИВАЕТ  
КВАЛИФИКАЦИЮ**

*Как будет строиться кадровая политика  
компании. Стр.40*

**ПЕРСПЕКТИВЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ  
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ  
ЩИТОВОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ**

*Возможно и необходимо. Стр.72*

**Профессиональный журнал  
ОАО «Мосинжпроект»**

**Главный редактор журнала:**  
**БЕЛЯКОВ**  
Владимир Алексеевич

**Заместитель главного редактора:**  
**ОРЛОВ**  
Максим Владимирович,  
*кандидат экономических наук*

**Члены редколлегии:**  
**ПISKУНОВ**  
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*

**Выпускающий редактор:**  
**АНТИПИН**  
Дмитрий Анатольевич,  
*член Союза журналистов России*

**Дизайн и верстка:**  
**МИНЧЕНКО**  
Максим Вячеславович  
ООО «РЕСПЕКТ»

**Фотографы:**  
**БЕЛЯЕВ** Василий Васильевич  
**АГАШИН** Анатолий Николаевич

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

**Учредитель:**  
ОАО «Институт по изысканиям и  
проектированию инженерных сооружений  
«Мосинжпроект»

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

Издание зарегистрировано Федеральной  
службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых  
коммуникаций.

Свидетельство ПИ № ФС 77-56669  
от 26 декабря 2013 г.

Распространяется бесплатно.

Мнение авторов может не совпадать  
с позицией редакции.

Отпечатано в ООО «Респект».  
115432, г. Москва, ул. 5-я Кожуховская, д. 8.

Подписано в печать 26.05.2014 г.

**Тираж: 3500 экз.**



## **БЕЛЯКОВ Владимир Алексеевич**

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

Весенне-летний сезон ежегодно устраивает проверку на прочность московской дорожно-транспортной системе. С наступлением хорошей погоды многие стремятся чаще выезжать за город или совершать прогулки в зеленых зонах Москвы. Кроме того, за руль пересаживаются многие из тех, кто зимой предпочитал скользким дорогам общественный транспорт. Это, безусловно, создает дополнительное напряжение на дорогах, которые невозможно расширять и строить бесконечно.

Стремясь решить дорожную проблему Москвы, градостроители сделали логичный выбор в пользу создания системы комфортного общественного транспорта. В том числе, этому будет способствовать программа строительства транспортно-пересадочных узлов в столице, которые помогут увязать в единую систему автомобильные и железные дороги, метро, наземный общественный транспорт. Именно этой теме и посвящен номер «Инженерных сооружений».

Строительство ТПУ является новым и весьма перспективным для Москвы направлением не только в связи с необходимостью реформирования транспортной системы, но и с точки зрения инвестиций. На прошедшей в марте Международной выставке недвижимости MIPIM-2014 в Каннах специалисты «Мосинжпроекта» представили проекты ТПУ «Селигерская» и «Тропарево», которые уже заинтересовали частных инвесторов.

Хотелось особо выделить, что в научном разделе журнала читателя ждет интересная дискуссионная статья заслуженного строителя РСФСР, почетного члена Тоннельной Ассоциации России Владимира Павловича Самойлова. Автор рассуждает над животрепещущей темой восстановления отечественной отрасли щитового машиностроения. Приглашаем читателей к обсуждению.

# СОДЕРЖАНИЕ

4

СОБЫТИЕ

## Поворот на Восток

Россия и Китай построят долгосрочные отношения



8

ТЕМА НОМЕРА

## Москва на связи

Повысить комфорт общественного транспорта помогут современные транспортно-пересадочные комплексы



14

СОЦИОЛОГИЯ

## ТПУ: транспортно-пересадочные убеждения

Изменить отношение москвичей к транспортным проектам мэрии возможно передовыми социологическими методами

18

МИРОВОЙ ОПЫТ

## Пример для подражания

Опыт Японии по развитию ТПУ

24

ФОТОРЕПОРТАЖ

## Разумные инвестиции

Российская делегация на MIPIM-2014



28

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО  
Центральная тема

Зачем и как в столичном регионе создают деловые районы



34

ГОСУСЛУГИ

## Барьер взят

Инвестиционный климат в строительной сфере стал мягче

39

СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ

## Блогоспоры

О строительстве станции метро «Беломорская»

40

МОСИНЖПРОЕКТ

## «Мосинжпроект» наращивает квалификацию

Как будет строиться кадровая политика компании. Интервью с Натальей СУРКОВОЙ



42

МОСИНЖПРОЕКТ

## Честно и открыто

Закупочная деятельность «Мосинжпроекта» строго соответствует законодательству

44

МОСИНЖПРОЕКТ

## Подземные реки, бетонные берега

Как специалисты «Мосинжпроекта» укротили Неглинку

48

НАУКА

48 Новости строительной науки и техники

49 Концепции транспортно-пересадочных узлов, разрабатываемые в дипломных проектах студентами МГСУ

58 Нормативная база РФ для освоения подземного пространства: этапы развития и состояние

72 Перспективы восстановления отечественной отрасли щитового машиностроения

80 Устройство притоннельных сооружений при строительстве объектов метрополитена

86 Причины появления и способы ликвидации водопроявлений в подземных сооружениях

94

СМЕХА РАДИ

## Пассажир на распутье

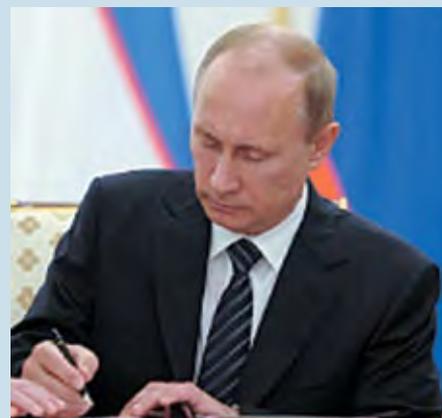


# КОРОТКО О ВАЖНОМ

## Административные барьеры в строительстве станут еще ниже

Президент России Владимир Путин подписал федеральный закон о внесении изменений в Градостроительный кодекс РФ, согласно которому правительство получит право утверждать исчерпывающие перечни процедур в сферах строительства. Перечень включает 131 процедуру, в том числе процедуры, связанные с предоставлением разрешения на ввод объекта в эксплуатацию, государственной регистрацией прав на построенный объект, заключением договоров подключения к сетям инженерно-технического обеспечения, архитектурно-строительным проектированием и т.д.

Данная мера направлена на снижение административных барьеров, что позволит сократить сроки и увеличить объемы всех видов строительства. Федеральный закон принят Госдумой 4 апреля 2014 года и одобрен Советом Федерации 16 апреля 2014 года.



## Россия хочет отказаться от дольщиков

Министр строительства и ЖКХ РФ Михаил Мень заявил о возможном отказе России от механизма долевого строительства жилья. Министр считает, что в перспективе банкам необходимо создать финансовый продукт для покупателей жилья, аналогичный действующему закону о дольщиках 214-ФЗ. Однако говорить о конкретных сроках реализации данной инициативы чиновник пока не берется.

## Андрей Бочкарев награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени

Руководитель Департамента строительства Москвы Андрей Бочкарев награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени. Соответствующий Указ издан Президентом России Владимиром Путиным 25 марта 2014 года.

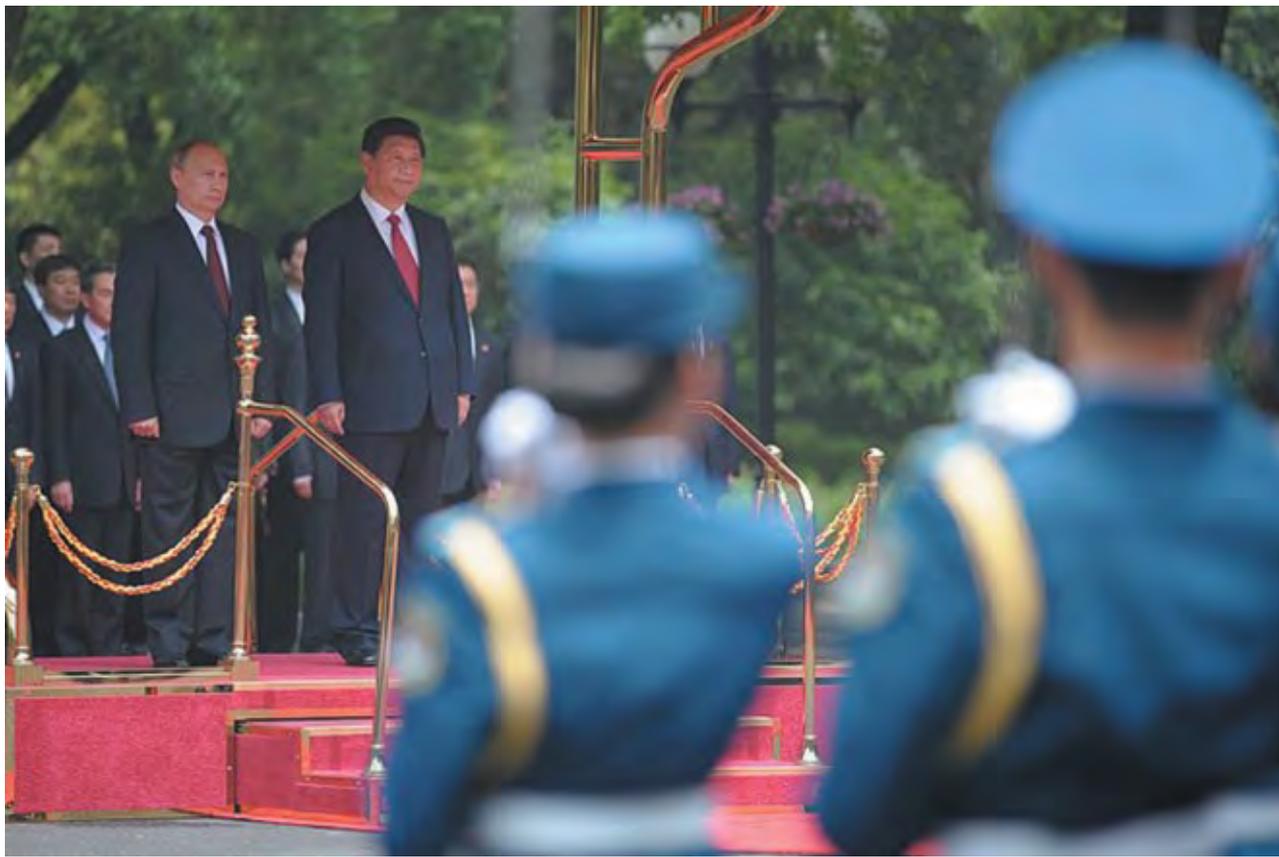
Бочкарев возглавляет Департамент строительства Москвы с 2010 года. Под его руководством производится проектирование, строительство и реконструкция жилых домов, образовательных учреждений, спортивных и социально-культурных объектов, дорожно-транспортной инфраструктуры, метрополитена.



## Петр Аксенов награжден орденом «За заслуги перед Отечеством» IV степени

Первый заместитель руководителя Департамента строительства города Москвы Петр Аксенов удостоен ордена «За заслуги перед Отечеством» IV степени. Соответствующий Указ подписан Президентом России Владимиром Путиным 22 мая 2014 года.

Петр Аксенов трудится в московском строительном комплексе более 25 лет. Наиболее значимыми проектами, реализованными под его руководством, стали строительство Третьего транспортного кольца, Лефортовского тоннеля, аэровокзальных комплексов «Внуково-1» и «Внуково-2», развязок МКАД с вылетными магистралями, застройка жилых районов Северное и Южное Бутово и др. В настоящее время Петр Аксенов курирует строительство Северо-Западной хорды, магистрали «Москва – Санкт-Петербург», реконструкцию Малого кольца МЖД, реконструкцию Калужского шоссе.



# ПОВОРОТ НА ВОСТОК

Россия и Китай построят долгосрочные отношения

Елена СТРЕЛКОВА  
специалист Службы по связям с общественностью ОАО «Мосинжпроект»

**А**рхитектура международных отношений сегодня переживает существенные изменения. Так, все более заметным становится экономическое и политическое сближение России и Китая. Недавно состоявшийся визит российской

делегации во главе с Президентом РФ Владимиром Путиным в КНР завершился подписанием пакета стратегически важных для обоих государств соглашений в сфере энергетики, строительства, гражданского авиастроения, науки, высоких технологий, банковской сфере.

«Развитие дружественных, добрососедских, партнерских отношений в полной мере отвечает интересам и России, и Китая. Между нами не осталось каких-либо политических проблем, которые могли бы оказать негативное влияние на укрепление всеобъемлющего сотрудничества.

Россия и Китай успешно взаимодействуют на мировой арене, тесно координируют шаги в урегулировании международных проблем и кризисов. Наши позиции по основным глобальным и региональным вопросам близки или полностью совпадают, — прокомментировал китайским СМИ позицию России Путин. — В условиях турбулентности мировой экономики укрепление взаимовыгодных торгово-экономических связей и наращивание инвестиционных потоков между Россией и Китаем приобретает колоссальное значение. Это не только значимый фактор социально-экономического развития наших стран, но и вклад в стабилизацию всего глобального рынка».

### Восточная альтернатива

В самых масштабных в постсоветской истории российско-китайских переговорах приняли участие не только главы государств, но и члены правительства, ответственные за сферы экономики и военного сотрудничества, а также главы крупных корпораций. Подписание беспрецедентного по объемам и наполнению пакета соглашений и совместные военноморские учения наглядно проиллюстрировали, что на фоне «похолодания» в отношениях с Западом и острой политической ситуации на Украине во внешней политике России проявилась «восточная альтернатива».

Итоги переговоров между Путиным и лидером Китайской Народной Республики Си Цзиньпином фактически определили экономические перспективы двух стран на несколько лет вперед. Большинство российских предложений о сотрудничестве завершилось подписанием крупных контрактов. «По итогам переговоров с Президентом России мы достигли полного понимания по всем вопросам как двухстороннего, так и международного сотрудничества. Мы подписали около 50 важных заявлений, которые будут служить руководящими документами для дальнейшего развития китайско-российских отношений. Это показывает, насколько

плодотворно сотрудничество между нашими странами», — сказал Си Цзиньпин.

Эпохальным событием стало подписание 21 мая газового соглашения между российским «Газпромом» и «Китайской национальной нефтегазовой корпорацией» (CNPC) на 30 лет, согласно которому Россия будет поставлять Китаю до 40 млрд кубометров газа в год. Соглашение подразумевает не только саму поставку газа, но и строительство трубопровода и всей необходимой инфраструктуры.

«В ходе реализации проекта это будет самая большая на ближайшие четыре года стройка в мире, без всякого преувеличения. Только с российской части, на российской территории нужно будет осуществить работу по новым месторождениям, а они очень большие — это Ковыкта и Чаянда; подтвержденный совокупный объем извлекаемых ресурсов — три триллиона кубических метров газа. Это гарантированная поставка лет на пятьдесят как на внешний, так и на внутренний рынок. Общий объем инвестиций только с российской стороны — 55 миллиардов долларов. Плюс мини-

мум 20 миллиардов — на китайской стороне», — уточнил Путин.

### Дружить столицами

Другим значимым событием в укреплении российско-китайских отношений стало подписание 19 мая программы сотрудничества между правительством Москвы и народным правительством Пекина на 2014-2016 годы. Документ скрепили подписями мэра Москвы Сергей Собянин и мэра Пекина Ван Аньшунь.

Подписание важного пакета документов говорит о начале нового витка в отношениях двух столиц, главы которых планируют в ближайшей перспективе только расширять экономическое взаимодействие. Примечательно, что уже сегодня 30% торгового оборота между Китаем и Россией, составившего за 2013 год около 90 млрд долларов, приходится на Москву. Взаимные намерения по сотрудничеству в торгово-экономической сфере стороны закрепили подписанием соглашения о развитии отношений между Московской торгово-промышленной палатой и пекинским отделением Китайского комитета содействия развитию международной торговли.



Мэр Москвы Сергей Собянин и мэр Пекина Ван Аньшунь решили дружить столицами



Российские и китайские метростроители реализуют в Москве крупный инвестиционный проект. Подпись под соответствующим документом от имени «Мосинжпроекта» поставил вице-мэр Москвы Марат Хуснуллин

Московский градоначальник отметил, что важным направлением сотрудничества может стать развитие туристической сферы, ведь уже сегодня количество китайских гостей в Москве вышло на первое место среди общего числа международных туристов.

Кроме того, визит Собянина в Китай ознаменовался подписанием перспективного для Москвы в плане развития градостроительной политики меморандума о сотрудничестве между НИиПИ Генплана Москвы и Пекинским муниципальным институтом городского планирования.

«Я считаю, что у нас очень много возможностей для улучшения сотрудничества между нашими городами. В частности, несмотря на большой объем товарооборота, объем прямых инвестиций чрезвычайно мал. Подавляющее большинство иностранных инвестиций в Москву идет из европейских стран. Я считаю это неправильным. Объем инвестиций должен быть сбалансированным из разных частей света, и тем более — из Китая.

Эта задача предполагает выход на новый уровень сотрудничества между нашими городами, между бизнесом Москвы и Пекина», — прокомментировал Собянин итоги своего визита в Пекин.

Мэр Москвы особо отметил, что необходимо укреплять стратегическое партнерство между крупнейшими городскими агломерациями. «Наши города во многом схожи по динамике и задачам развития. Так, Шанхай активно развивает финансовую сферу, занимается вопросами транспортной инфраструктуры, экологии, социальной сети — те же самые задачи решает и Москва», — пояснил он.

### Китайский опыт для московского метро

Одним из важных аспектов сотрудничества двух стран может стать развитие проекта «новой Москвы», который требует освоения и преобразования огромной территории с формированием в ее пределах сразу нескольких центров экономического

притяжения, созданием большого количества рабочих мест, модернизацией дорожно-транспортной системы.

Россия и Китай уже сделали важный шаг в этом направлении. «Мосинжпроект», «Китайская железнодорожная строительная корпорация» (China Railway Construction Corporation, CRCC) и «Международный фонд Китая» (China International Fund) 19 мая в ходе визита делегации Правительства Москвы в КНР подписали соглашение о сотрудничестве. От имени «Мосинжпроекта» меморандум подписал заместитель мэра Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства Марат Хуснуллин. Целью соглашения является совместная реализация крупного транспортного проекта — строительства юго-западной линии метрополитена на присоединенных территориях.

Предполагается, что новая ветка от станции «Улица Новаторов» Третьего пересадочного контура до станции «Столбово» пройдет

преимущественно на неглубоком заложении, ее протяженность составит 14,9 км, на ней разместят 6 станций. Строительные работы планируется начать уже в 2015 году и завершить примерно за два года. Учитывая опыт строительства метро в Шанхае, где всего за 21 год проложено 598 км линий, сроки вполне реальные.

«Если в Москве китайцы будут строить такими же темпами, то для нас это только плюс, ведь москвичи смогут гораздо быстрее получить новые станции в шаговой доступности», — считает заммэра. По предварительным оценкам, строительство новой ветки метро обойдется китайским инвесторам в 2 млрд рублей.

Кроме того, власти Москвы намерены предложить китайским инвесторам в течение 5-10 лет параллельно с метро построить около 2 млн кв. м жилой и нежилой недвижимости,

«продажная» стоимость которой, по экспертным оценкам, может составить от 5 до 7 млрд долларов.

«Строительство новой юго-западной линии метро будет осуществляться с привлечением лучшего мирового опыта, — отметил Хуснуллин. — Эта инициатива — большой шаг вперед для города и одна из основных составляющих проекта "новая Москва"».

Эксперты также говорят о том, что для Москвы сотрудничество с Китаем может стать очень плодотворным. «Москве, я думаю, нужно брать на вооружение опыт Пекина и Шанхая как крупнейших мегаполисов. Их дороги, развязки, метро, построенные в самые короткие сроки, говорят о том, что нам есть чему поучиться», — считает директор института социальной политики Высшей школы экономики Сергей Смирнов.

\* \* \*

Перспективы сложившегося союза России и Китая уже сегодня высоко оцениваются в экспертном сообществе, которое отмечает не только видимые экономические выгоды, но и значительные перемены в плоскости международных политических отношений. «Завершились российско-китайские переговоры, был дан старт нашему взаимодействию. На новый уровень вышли экономические взаимоотношения. Было подписано более 50 соглашений на миллиарды долларов. Мы также намерены последовательно повышать долю рубля и юаня. Такая сеть позволит финансировать крупные проекты мирового уровня. Мы также идем к формированию энергического альянса. Мы понимаем, что такое экономическое партнерство станет стимулом для двух стран и фактором глобального роста», — отметил Путин. ☺





# МОСКВА НА СВЯЗИ

Повысить комфорт общественного транспорта помогут современные транспортно-пересадочные комплексы

Дмитрий АНТИПИН  
пресс-секретарь ОАО «Мосинжпроект»

Софья ДОРОНИНА  
руководитель проектной группы отдела работы с информационными проектами ОАО «Мосинжпроект»



ные полосы для общественного транспорта, растут границы зоны платной парковки и т.д. Связать весь транспорт в единую сеть, тем самым еще повысив комфорт пассажирских перевозок, призвана программа развития транспортно-пересадочных узлов. Что из себя представляют ТПУ, или, как их называют за рубежом, транспортные хабы, как они повлияют на транспортное сообщение в Москве и на жизнь горожан в целом, где их планируется разместить и т.д. — в исследовании «Инженерных сооружений».

Транспортно-пересадочные узлы, как следует из названия, —

тике ТПУ совмещают социальные (пересадка, рекреационные зоны) и коммерческие функции: там открывают офисы, гостиницы, торговые центры, небольшие производства и т.п. Например, в бостонском терминале «Южная станция» расположена галерея современного искусства, в токийском узле «Шинагава» — поликлиника.

Формированием комфортной системы транспортно-пересадочных узлов занялись и московские власти: в ближайшей перспективе в столице и на подъездах к ней планируется реконструировать 92 плоскостных ТПУ и построить 163 капитальных хаба. Транспортно-

” **Формированием комфортной системы транспортно-пересадочных узлов занялись и московские власти: в ближайшей перспективе в столице и на подъездах к ней планируется реконструировать 92 плоскостных ТПУ и построить 163 капитальных хаба** “

это общественное пространство, объединяющее различные виды транспорта и позволяющее с комфортом сменить один вид транспорта на другой. Одним из простейших ТПУ является перехватывающая парковка: на ней можно оставить личный автомобиль и продолжить путешествие по городу, например, на метро. Такие узлы, как правило, организуют на подъездах к мегаполисам.

Качественным развитием плоскостных парковок являются капитальные сооружения, обеспечивающие повышенный комфорт при смене видов транспорта. Пассажиры в таких ТПУ не ощущают капризы погоды — пронизывающий ветер, проливной дождь, ледяной холод, палящее солнце. Кроме того, при грамотной градостроительной политике капитальные хабы могут стать новыми центрами притяжения рабочей силы. В мировой прак-

пересадочные узлы появятся не только в системе московского метрополитена, 31 ТПУ планируется построить на МК МЖД, движение по которому организуют в режиме «легкого» метро. Эти меры, в частности, позволят сократить продолжительность поездки и разгрузить улично-дорожную сеть.

### Зачем Москве ТПУ?

«Важно не только построить метро и дороги, нужно увязать их в единый узел, который позволит пассажирам совершать пересадку, не теряя времени», — объясняет заместитель мэра Москвы по градостроительной политике и строительству Марат Хуснуллин.

Реализацию программы развития транспортно-пересадочных узлов столичные власти начали с менее затратных мер, обеспечивающих эффективность в короткие сроки, —

**К**ак показывает мировая практика, транспортное сообщение в мегаполисах возможно сделать комфортным, если для его жителей приоритетным средством передвижения станет общественный транспорт. Такой путь развития города выбрали московские власти: сегодня беспрецедентными темпами строятся новые участки и линии метрополитена, под пассажирские перевозки переформируется Малое кольцо Московской железной дороги, устраиваются выделен-

## ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРЕХВАТЫВАЮЩИМИ ПАРКОВКАМИ



## ТАРИФЫ НА ПАРКОВКУ



«Базовый» (6.00-21.30)

**Бесплатно**

Работает при условии, что вы совершаете 2 поездки на метро

(первая должна быть обязательно от станции метро, где находится парковка, а вторая – с любой станции отличной от первоначальной)



«Ночной тариф» (21.30-6.00)

**Стоимость 100 руб. за все время стоянки**

Работает при условии, если вы хотите оставить машину на ночь



«Коммерческий» (6.00-21.30)

**Стоимость 50 руб/ч**

Действует если вы оставляете автомобиль, но не пользуетесь метро

Источник: ГУП «Московский метрополитен»

наведения порядка на действующих плоскостных ТПУ. В результате реконструкции их освобождают от непрофильных объектов (стихийной торговли, хаотичной парковки), делают более удобные пешеходные дорожки, зоны ожидания транспорта, наделают понятной навигацией и т.д.

статистике столичного департамента транспорта, только около половины автомобилей, передвигающихся по городу, обладают московскими номерами — 1,3 млн. С номерами Московской области — порядка 500 тыс., еще примерно столько же — других регионов России.

это важно у тех станций метро, которые находятся у МКАДа или выходят за нее», — уточняет Хуснуллин.

Так, в системе московского метрополитена уже функционируют 20 перехватывающих парковок. Их средняя загруженность составляет 31%. Оставить свой автомобиль на плоскостном ТПУ можно бесплатно, но при условии — совершить две поездки на общественном транспорте.

На оптимизацию внутригородского трафика в первую очередь направлены капитальные терминалы. В Москве сложная система общественного транспорта. Самым популярным является метрополитен, перевозящий до 9 млн пассажиров в сутки. В его системе действует 194 станции, к 2020 году их количество возрастет до 252.

Кроме того, в столице действует 667 автобусных, 89 троллейбусных и 43 трамвайных маршрута. За первый квартал этого года ГУП «Мосгор-

” **В Москве сложная система общественного транспорта. Самым популярным является метрополитен, перевозящий до 9 млн пассажиров в сутки. В его системе действует 194 станции, к 2020 году их количество возрастет до 252** “

Такие перехватывающие парковки, как правило, находятся на конечных и на тех станциях метро, к которым ведут вылетные магистрали. Их основная задача — принять транзитный личный транспорт. По

«В городе может быть лишь 20-30 крупных пересадочных узлов — это общемировая практика. Далее узлы поменьше и совсем небольшие. И везде, где есть возможность, мы стараемся сделать парковки. Особенно



Проект ТПУ «Селигерская»

транс», эксплуатирующий наземный общественный транспорт, перевоз почти 450 млн пассажиров.

Высокой популярностью у горожан и жителей Подмосковья пользуются электрички, курсирующие по 10 направлениям. По статистике ОАО «Центральная пригородная пассажирская компания», в прошлом году ими воспользовались 605 млн пассажиров.

Под пассажирские перевозки также перепрофилируют Малое кольцо МЖД, на котором к 2016 году планируется разместить 31 станцию. По подсчетам специалистов, ежегодно железнодорожным кольцом будут пользоваться 250 млн пассажиров.

Разобраться в этой транспортной паутине может не каждый москвич, что уж говорить о гостях столицы. И хотя зачастую удобнее проехать на троллейбусе или автобусе, большинство пассажиров выбирают метро. ТПУ позволят выровнять этот дисбаланс.

## Где и какой ТПУ строить?

Место и функционал будущих транспортно-пересадочных узлов определяли специалисты ГУП «НИИПИ Генплана Москвы» на основе аналитических данных о загруженности улично-дорожной сети, пассажиропотоках, социальных потребностях населения.

«В 2012 году мы разработали «Отраслевую схему размещения транспортно-пересадочных узлов», в которой с учетом потребностей пассажиров определили основные цели и задачи развития системы ТПУ, — рассказывает начальник мастерской научно-проектного отделения транспорта и дорог «НИИПИ Генплана Москвы» Денис Власов. — В число приоритетных вошли следующие виды узлов. Во-первых, все ТПУ у проектируемых станций метрополитена и железной дороги. Во-вторых, существующие ТПУ, среди которых три основных вида узлов: агломерационного значения (обеспечивают пересадку между

системами метрополитена, железной дороги, наземного пассажирского и индивидуального транспорта); по периметру центральной планировочной зоны — ТТК (в увязке со станциями Третьего пересадочного контура метрополитена и МК МЖД); срединной зоны и периферии Москвы (обеспечивают транспортное обслуживание максимального количества пассажиров). Эту отраслевую схему утвердила Градостроительная земельная комиссия, она используется при подготовке распорядительных документов столичного правительства».

Особенность программы развития ТПУ в том, что строительство транспортных хабов будут финансировать частные инвесторы. «Во-первых, у Москвы на отечественном рынке особое положение: экономика столицы стабильна, население растет, — уверена в перспективах проекта начальник управления инвестиций ООО «Мосинжинвест» (дочерняя компания «Мосинжпро-



Проект ТПУ МК МЖД «Дубровка»

екта») Елена Степанова. «Мосинжпроект» выступает управляющей компанией по строительству 48 транспортно-пересадочных узлов в системе московского метрополитена. — Рынок недвижимости в Москве ацикличен, он не зависит ни от европейского, ни от азиатс-

кого, в то же время является пятым по рентабельности инвестиций в мире. Таким образом, вложения в московскую недвижимость — удачный вариант для диверсификации инвестиций даже для международных компаний, которые работают на зарубежных рынках.

Во-вторых, проекты, которые разрабатывают в «Мосинжпроекте», являются менее рискованными для иностранных инвесторов, так как в схеме реализации все ключевые риски (политические и административные) берет на себя государственная компания — основной исполнитель стратегической программы развития столицы — «Мосинжпроект».

Мы готовы работать и с российскими, и с зарубежными инвесторами. Выбор правильного партнера нелегкая задача, особенно когда речь идет о столь важных для города проектах. На сегодняшний день у нас есть заявки от ряда компаний, которые сейчас проходят предварительную квалификацию».

Несмотря на присутствие частного капитала в проектах ТПУ, в «Мосинжпроекте» подчеркивают: транспортно-пересадочные узлы в первую



«Мосинжпроект» готов работать и с российскими, и с зарубежными инвесторами



Проект ТПУ «Тропарево»

очередь отвечают градостроительным, социальным задачам. Во-первых, коммерческие площади ограничат от зон пересадки: для того чтобы сменить вид транспорта, не нужно будет пробираться через торговые центры или офисы. Во-вторых, в составе хабов запланирована квота на объекты социального обслуживания населения: в частности, отделения «Сбербанка», «Почты России», многофункциональные центры, пункты полиции, врачебные кабинеты и т.п.

«Например, мы прорабатываем идею создания в ТПУ нового вида офисов — флекс-спейсов, — рассказывает руководитель ряда проектов ТПУ ОАО «Мосинжпроект» Антон Татарчук. — Флекс-спейсы, распространенные за рубежом, позволяют открыть на территории офиса небольшое промышленное производство: помещения с шестиметровыми

потолками площадью от 100 до 10 тыс. кв. м. Такой вид офисов в первую очередь направлен на развитие местного малого и среднего бизнеса».

Специалисты «Мосинжпроекта» сделали большой шаг навстречу горожанам: наполнением ТПУ с помощью метода социального проектирования займутся местные жители (подробнее об этом читайте на стр. 14). Таким образом, в интенсивном ритме московской жизни хабы дадут возможность реализовать бытовые потребности «на ходу»: заплатить за коммунальные и прочие услуги, приобрести продукты питания и т.п. Спальным районам капитальные ТПУ дадут новый импульс к развитию социальной инфраструктуры: можно прогуляться в рекреационной зоне, посмотреть фильмы в кинотеатре, заняться здоровьем в медицинском или спортивном центрах и т.д.

\*\*\*

По подсчетам экспертов, экономический эффект от программы развития ТПУ может составить от 70 до 140 млрд рублей. Время поездки по городу сократится на 10-15%, сегодня она длится почти 70 минут. Если говорить об одном жителе, то эти 7 минут он может не ощутить. Однако в масштабах мегаполиса с 12-миллионным населением показатель является внушительным. Благодаря развитию терминалов ожидается снижение трафика на дорогах: на подъезде к Москве на 20 тыс. автомобилей в утренний час пик, на подъезде к центру города — на 16 тыс. У программы много показателей, но «основная задача — повышение привлекательности системы общественного транспорта и повышение комфорта при его использовании», объясняет Власов из «НИИПИ Генплана Москвы». ©



# ТПУ: ТРАНСПОРТНО- ПЕРЕСАДОЧНЫЕ УБЕЖДЕНИЯ

Изменить отношение москвичей к транспортным проектам мэрии  
возможно передовыми социологическими методами

Алексей РАСХОДЧИКОВ  
начальник отдела интернет-технологий ОАО «Мосинжпроект»

**Н**есмотря на все плюсы программы развития транспортно-пересадочных узлов Москвы в целом, у жителей районов, где развернется строительство, она вызывает неоднозначную реакцию. Несколько первых проектов ТПУ столкнулись с активным сопротивлением и протестными акциями местного населения. Предотвратить подобные конфликты и найти способы достижения компромисса между градостроителями и жителями возможно при помощи социальных технологий.

В декабре 2013 года жители Алексеевского района потребовали от мэра Москвы Сергея Собянина и депутатов Мосгордумы ликвидировать ТПУ на станции метро «ВДНХ». По мнению горожан, транспортно-пересадочный узел «привлекает бомжей и наркоторговцев, а из-за автобусной станции и постоянного потока приезжих во дворах участились грабежи и нападения».

Аналогичная ситуация повторилась в феврале 2014-го в Царицыно: причиной возмущения стали решение о сносе местного овощного рынка для размещения там ТПУ и опасения местных жителей по поводу того, что после ввода объекта в районе наступит транспортный коллапс. «Около метро «Царицыно» нет широких дорог. Более того, их нет и во всем районе. Улицы Царицыно перегружены уже сейчас, в основном жителями Восточного Бирюлево, не имеющими иного пути доехать домой. Учитывая пропускную способность улиц района, после строительства ТПУ и огромных торговых площадей, у нас будет транспортный коллапс», — говорится в обращении жителей к мэру, распространенном в интернете.

Новый очаг сопротивления вспыхнул в Тушино, где жители вышли на народный сход с требованием ликвидировать транспортно-пересадочный узел на станции метро «Планерная». Основной причиной недовольства здесь также стали опасения по ухудшению транспортной ситуации.

Таким образом, уже на начальном этапе реализации программы развития транспортно-пересадочных узлов градостроители столкнулись с трудностями: протесты горожан против ТПУ «Планерная», «ВДНХ», «Измайлово» и т.д. получили широкое освещение в СМИ, распространение в социальных сетях, привлекли внимание популярных блогеров и оппозиционных политиков. Транспортно-пересадочные узлы — явление новое и не совсем понятное большинству москвичей. Негативный информационный фон первых проектов ТПУ будет отражаться на следующих объектах, формируя отрицательное отношение к данному элементу транспортной инфраструктуры в целом.

## Предупрежден — значит разоружен

Не допустить очередные конфликты и изменить отношение населения к транспортно-пересадочным узлам — такую задачу ставит перед собой руководство ООО «Мосинжинвест» — компании, отвечающей за строительство ТПУ в системе столичного метрополитена. К исследованию отношения жителей к проектам восьми транспортно-пересадочных узлов, реализацию которых «Мосинжинвест» начнет в ближайшей перспективе, компания

привлекла ученых Института социологии Российской академии наук и экспертов Российского общества социологов.

Исследования показали, что большинству жителей районов (51%) ничего не известно о планах по строительству ТПУ. О своей осведомленности о проектах заявили 45% опрошенных (рис. 1). Детальный анализ результатов исследования показывает, что эти «знания» носят поверхностный характер: в основном жители слабо представляют, что такое транспортно-пересадочный узел, для каких целей он проектируется, как будет выглядеть и функционировать. Реальная осведомленность населения не превышает 10-15%. Исключение составляет узел на станции метро «Кунцевская», где местные жители уже инициировали обращение в суд об отмене результатов общественных слушаний по проекту.

Структура поддержки программы среди населения указывает на наличие определенных проблем (рис. 2). Так, при низком уровне информированности значительная часть горожан заведомо негативно относится к строительству ТПУ (13-37% в зависимости от района). Больше всего опасений вызывает грядущее строительство у жителей Новокусино, Митино и Кунцево (рис. 3).

У москвичей вызывает тревогу сам факт возможного изменения status quo их района, который они

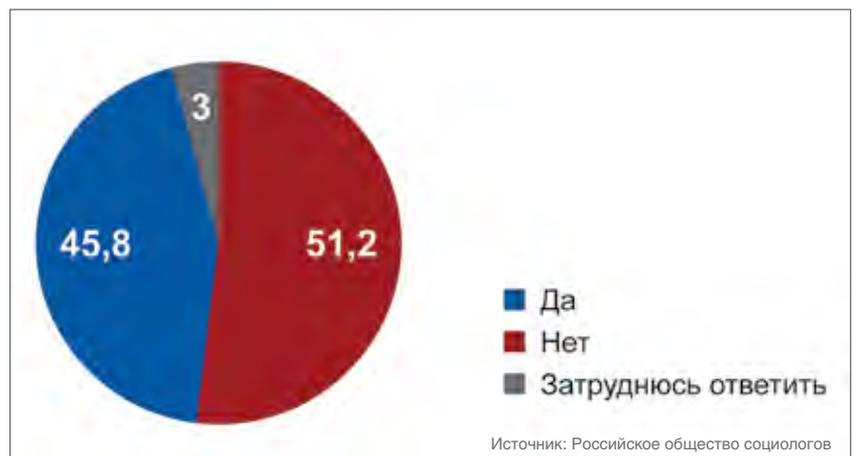


Рис 1. Известно ли Вам о возможном строительстве ТПУ в Вашем районе? (в процентах от числа опрошенных)

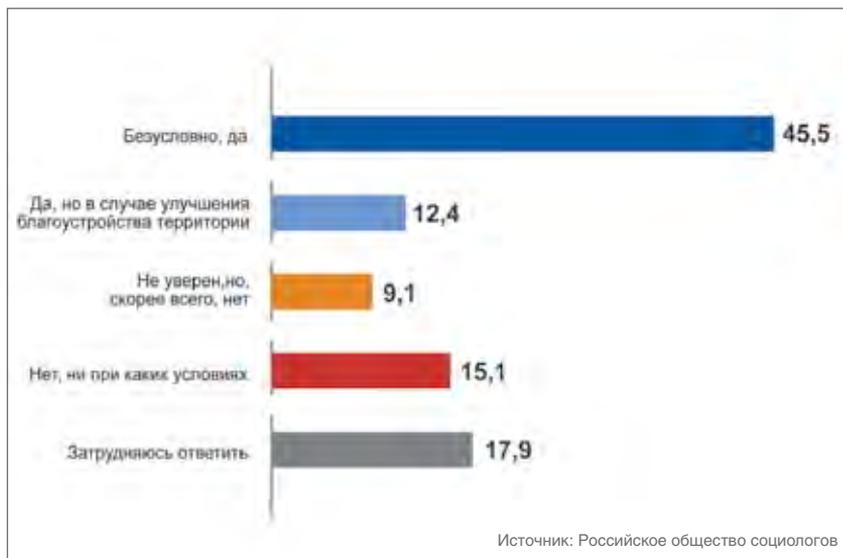


Рис. 2. Готовы ли Вы поддержать возможное строительство ТПУ в Вашем районе? (в процентах от числа опрошенных)

связывают со строительством ТПУ. Во многих случаях людей пугает перспектива превращения тихого и спокойного места проживания в шумный, многолюдный, перегруженный транспортом, мигрантами район, а объекта строительства — в долгострой. Кроме того, опрошенные среди причин негативного отношения к ТПУ указали на возможность появления следующих факторов: шум, грязь, перекрытие дорог, разрушение рекреационных зон и вырубка зеленых насаждений.

Таким образом, при росте уровня информированности населения или с началом строительства жители, не имевшие представления о ТПУ или державшие нейтралитет, могут пополнить ряды противников проекта.

### В поисках компромисса

Исследование показало, что важным фактором является готовность населения принять строительство (по крайней мере, не препятствовать ему) в обмен на компенсационные

мероприятия. Эти условия зависят от конкретных проблем района, решить которые горожане и хотят с помощью строительства ТПУ.

Запросами, характерными для всех районов, являются поликлиники для взрослых и спортивные центры. В Братеево, Косино-Ухтомском и особенно Новокосино востребованными объектами являются кинотеатры, клубы и прочие досуговые учреждения. В Кунцево и Хорошевском районе наблюдается нехватка продовольственных магазинов. Важным аргументом в пользу строительства ТПУ может стать создание там рабочих мест — такая потребность существует во всех районах предполагаемого строительства (рис. 4, 5).

Все эти объекты могут быть включены в проекты ТПУ в виде предоставления помещений для медицинских центров, кинотеатров, клубов, доступных кафе, магазинов и офисных центров.

Таким образом, данные, полученные в результате исследования, позволяют сформировать конкретный перечень возможных проектных решений и компенсационных мероприятий для каждого района строительства. Реализовав пожелания местных жителей, градостроители могут склонить чашу весов на

ТПУ	Алма-Атинская	Косино-Ухтомская	Новокосино	Технопарк	Кунцевская	Селигерская	Пятницкое шоссе	Полежаевская
Безусловно, да	42,5	56,5	35,7	46,7	30,9	61,8	40,7	49
Да, но в случае улучшения благоустройства территории	15,8	9,7	13,7	11,8	14,1	8	11,1	15
Не уверен, но, скорее всего, нет	9,3	5,5	11,3	8,2	13	6,2	9,4	10
Нет, ни при каких условиях	13,5	7,5	17,8	13	24,3	7	24,5	13
Затрудняюсь ответить	18,8	20,8	21,5	20,3	17,6	17	14,4	13

Источник: Российское общество социологов

Рис. 3. Готовы ли Вы поддержать возможное строительство ТПУ в Вашем районе? (в процентах от числа опрошенных, данные приведены по каждому району, где проводился опрос)

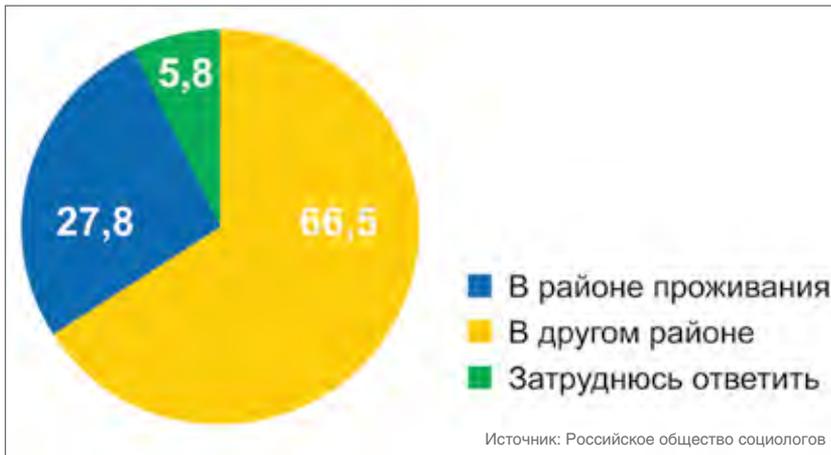


Рис. 4. В каком районе города Вы работаете? (в процентах от числа опрошенных)

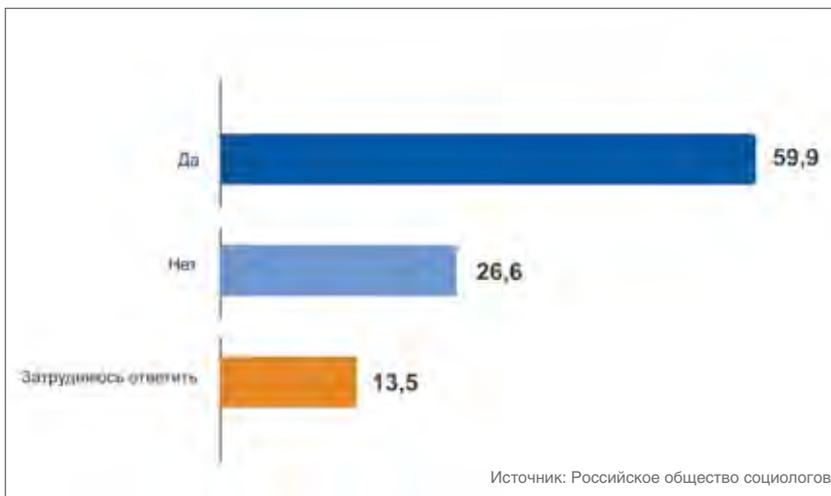


Рис. 5. Хотели бы Вы работать в своем районе на аналогичной должности с сохранением условий труда? (в процентах от числа опрошенных)

свою сторону: из непонятного для горожан транспортного объекта ТПУ превратится в необходимый элемент инфраструктуры района.

Для выстраивания конструктивного диалога с москвичами необходима реализация комплексной кампании по информированию населения

о программе развития ТПУ. В первую очередь, до горожан нужно донести информацию о том, что из себя представляют транспортно-пересадочные узлы, как они повлияют на градостроительную ситуацию, то есть продемонстрировать движение Москвы по пути развития ведущих мировых мегаполисов. Другой важной площадкой должна стать местная пресса, так называемые «районки», отвечающая за адресность донесения информации. На этом уровне и учитываются нужды и ожидания жителей района от проекта ТПУ. Кстати, одним из действенных инструментов могут стать специализированные сайты строящихся транспортно-пересадочных узлов, на которых горожане смогут получать оперативную и достоверную информацию о планах строительства и ходе работ.

Градостроительная политика в современном густонаселенном городе все больше зависит от позиции местного населения — одобрения либо неприятия строительных проектов. Избежать или свести к минимуму градостроительные конфликты можно за счет применения социальных технологий, включающих выяснение мнения жителей, грамотную информационную кампанию, а в сложных ситуациях — внесение изменений в проекты. Своевременная и качественная реализация предложенных мероприятий позволит безболезненно пройти процедуру общественных слушаний и существенно снизить конфликты в период проведения строительных работ. ☺





# ПРИМЕР ДЛЯ ПОДРАЖАНИЯ

Опыт Японии по развитию транспортно-пересадочных узлов

Денис ВЛАСОВ  
начальник мастерской научно-проектного отделения транспорта и дорог ГУП «НИИПИ Генплана Москвы»,  
доцент кафедры «Проектирование зданий и градостроительство» Московского государственного строительного  
университета, кандидат технических наук

**С**егодня в Москве развернута активная работа по формированию «плоскостных» ТПУ, разрабатывается документация по планировке территории капитальных узлов, готовится проектная документация. Реализация столь масштабных проектов не может не вызывать интерес к опыту зарубежных коллег.

Как показала прошедшая в марте в Каннах (Франция) юбилейная 25-я Международная выставка недвижимости, многие амбициозные проекты опираются на развитие системы ТПУ: проекты Большого Парижа, развития территории вдоль Женевского озера (Швейцария) и т.д. Интересные примеры развития пересадочных узлов мы видим в странах Азии: Японии, Южной Кореи, Сингапуре, Китае. При этом планировочные аспекты развития ТПУ в азиатских странах актуальнее для отечественных планировщиков, поскольку они больше схожи с ТПУ Москвы, чем европейские. С одной стороны, у нас одинаковая интенсивность пассажиропотоков, с другой — мы так же ограничены в территориальных ресурсах.

Большого внимания заслуживают планировочные аспекты развития транспортно-пересадочных узлов в стране, которая сегодня по многим показателям является лидером в реализации инфраструктурных проектов, — Японии. Рассмотрим несколько видов ТПУ, которые в отечественной классификации соответствуют следующим видам узлов: — узлы агломерационного значения — ТПУ, обеспечивающие транспортное единство территории агломерации, в том числе взаимодействие регионального и городских видов общественного транспорта; — узлы муниципального значения — наиболее распространенный вид ТПУ, который обеспечивает транспортное обслуживание территорий, расположенных в зоне его транспортной и пешеходной доступности; — узлы регионального значения — данный вид не входит в структуру системы ТПУ агломерации, они располагаются в крупных подцентрах региональных систем расселения.

## Узел агломерационного значения

В качестве примера рассмотрим узел «Шинагава» (Shinagawa), расположенный в одном из центральных районов Токио — Тиёда (Chiyoda). В нем пересекаются:

— межрегиональный транспорт: скоростная транспортная система Синкансен (Shinkansen) — линия Токайдо, ведущая на запад страны; — региональный транспорт: 4 линии экспрессных и обыкновенных железных дорог (линии Яманото, Кеихин — Тохоку, Негиши и т.д.); — городской транспорт: 2 линии метрополитена. Одна линия относится к системе Токийского метро (Токуметро), вторая — к системе Тоэ сабвея (Тоэй-сабвея). За счет организации маршрутного движения по линиям метро фактически через узел проходят 10 линий городской системы скоростного внеуличного транспорта (СВТ). Кроме того, городской пассажирский транспорт представлен

ложенной над уровнем земли (рис. 1). Она обеспечивает пешеходные связи западной и восточной частей узла между собой, а также проход к основным инфраструктурным составляющим ТПУ (фото 1). На платформе расположены входные группы на каждый из вышеперечисленных систем пассажирского транспорта, билетные кассы, залы ожидания, объекты попутного обслуживания (мелкорозничная торговля, кафе, информационные службы) и т.д.

В западной части узла платформа переходит в эспланаду, представляющую собой надземный пешеходный уровень, который объединяет в единый комплекс объекты, расположенные вдоль нее.

В восточной части ТПУ вдоль пристанционной площади находятся остановочные пункты наземного пассажирского транспорта и стоянка такси. Стоянки такси в западной части узла расположены на прилегающей улично-дорожной сети в специально отведенных местах.

“ Система ТПУ Японии заслуживает не только изучения, но и внедрения в Москве ”

автобусными маршрутами и таксомоторным транспортом.

В узле Шинагава, с западной его стороны, расположен крупный многофункциональный центр, являющийся одним из фокусов системы центров японской столицы.

По информации фирмы «Митсубиши Джишо Секкей» (Mitsubishi Jisho Sekkei Inc.), являющейся автором проекта узла Шинагава, площадь застройки, расположенной в ТПУ, составляет порядка 584 тыс. кв. м при общей площади узла 5,3 га (т.е. общая плотность застройки узла составляет порядка 110 тыс. кв. м/га). Общее количество работающих в объектах деловой и административной сферы, расположенных в ТПУ, составляет порядка 16,7 тыс. чел., жителей — 1,7 тыс. чел.

Планировочное единство ТПУ обеспечивается платформой, распо-

стоянки индивидуального транспорта в ТПУ входят в состав многофункционального комплекса. Впрочем, целенаправленная политика японских властей, ориентированная на снижение использования индивидуального транспорта для деловых поездок, делает стояночные объекты далеко не самым важным элементом узла. Подъезд к стоянкам обеспечивается с местных улиц, прилегающих к узлу.

Информационное обеспечение пассажиров происходит через единую систему, представленную динамическими табло, информационными бюро и терминалами.

Большое внимание в ТПУ уделяется безопасности пассажиров и персонала. Она обеспечивается полицейским патрулированием, системами видеонаблюдения за всеми частями узла, спецсредствами (взрыво-

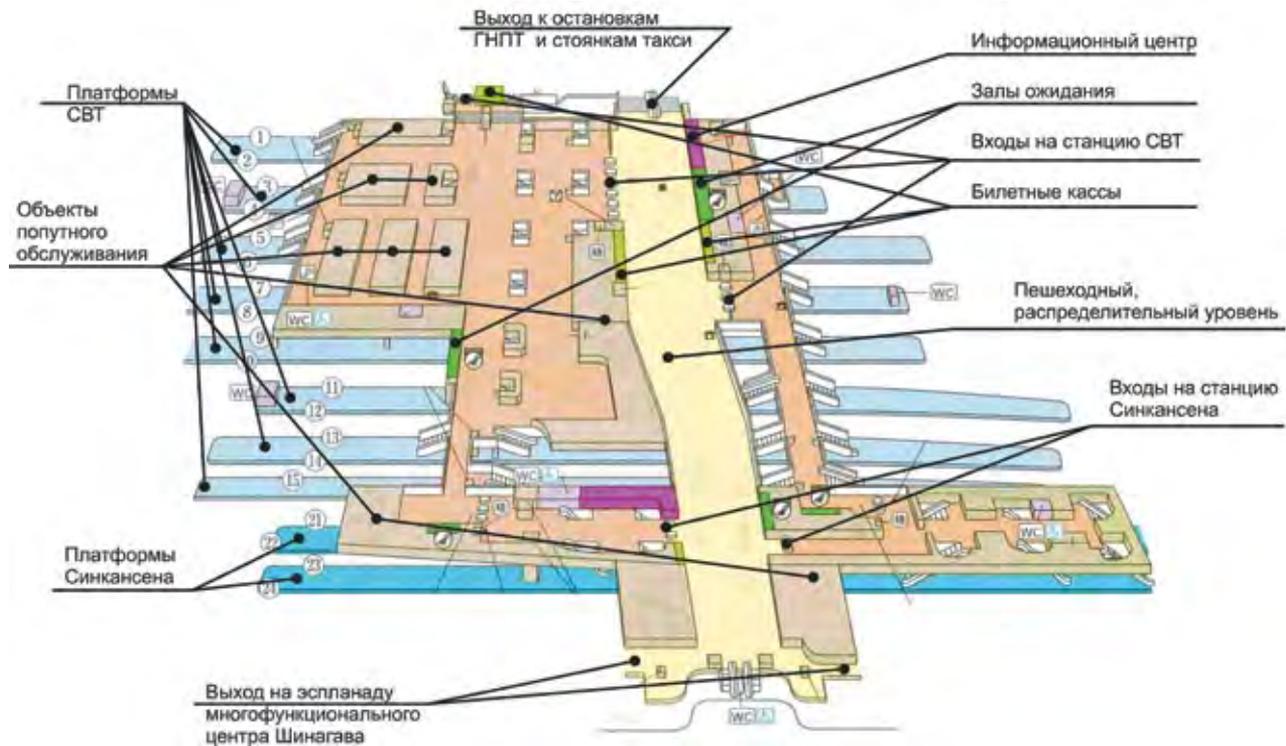


Рис. 1. Планировочное решение ТПУ «Шинагава»

безопасными урнами, дымодетекторами) и т.п.

Следует отметить, что планировочное решение узла — в виде комплекса с единым распределительным уровнем, расположенным в надземном или подземном пространстве, — является основным планировочным решением крупных японских ТПУ различных типов. В состав всех этих узлов входят крупные многофункциональные комплексы.

## Узел муниципального значения

В качестве примера рассмотрим ТПУ «Одайба» (Odaiba), входящий в систему Токийского монорельса.

Узел расположен на насыпных территориях Токио, в Токийском заливе, в районе Одайба. В зоне пешеходной доступности ТПУ расположены несколько крупных торговых комплексов, гостиницы, административно-офисные и жилые здания. Кроме того, в непосредственной близости от станции находится рекреационная территория, пользующаяся большой популярностью у горожан в теплое

время года (продолжающееся в Токио более девяти месяцев в году).

Токийский монорельс является эффективной системой городского скоростного внеуличного транспорта, обеспечивающей связь периферийных районов города с системой городского метрополитена и железной дороги.

В составе ТПУ «Одайба» три уровня: нижний (первый) предназначен для движения городского транспорта (индивидуального, грузового, наземного пассажирского), средний (второй) отводится пешеходам; на верхнем (третьем) расположена станция монорельса. Хорошее представление о планировочном решении ТПУ дает его поперечный профиль (рис. 2) и фотография (фото 2).

Основными инфраструктурными составляющими узла являются станция монорельса, городской наземный пассажирский транспорт — автобус, муниципальная парковка.

Планировочной основой ТПУ (также как и в случае узлов агломерационного значения) выступает пешеходная платформа, обеспечивающая пешеходные связи противоположных частей комплекса между собой. Че-

рез платформу осуществляется вход и выход на станцию монорельса (т.е. на верхний уровень); спуск на уровень дневной поверхности (нижний уровень), где расположены остановочные пункты городского пассажирского транспорта; пешеходная связь зон размещения рекреационно-торговых объектов и административно-деловых, жилых, гостиничных комплексов; попутное обслуживание пассажиров объектами мелкорозничной торговли. Пешеходная связь с муниципальным паркингом обеспечивается через наземный уровень.

Несмотря на компактные размеры, в составе узла расположен полный комплекс устройств, обеспечивающих его комфортное использование для всех групп пассажиров. Так, в составе ТПУ имеются муниципальный туалет и камера хранения. Кроме того, в составе узла полностью реализована концепция «пространства без барьеров», позволяющая комфортно перемещаться пассажирам с ограниченными возможностями. Например, по всем основным направлениям пешеходного движения нанесены специальные полосы, помогающие



Фото 1. Внешний вид распределительного уровня ТПУ «Шинагава»

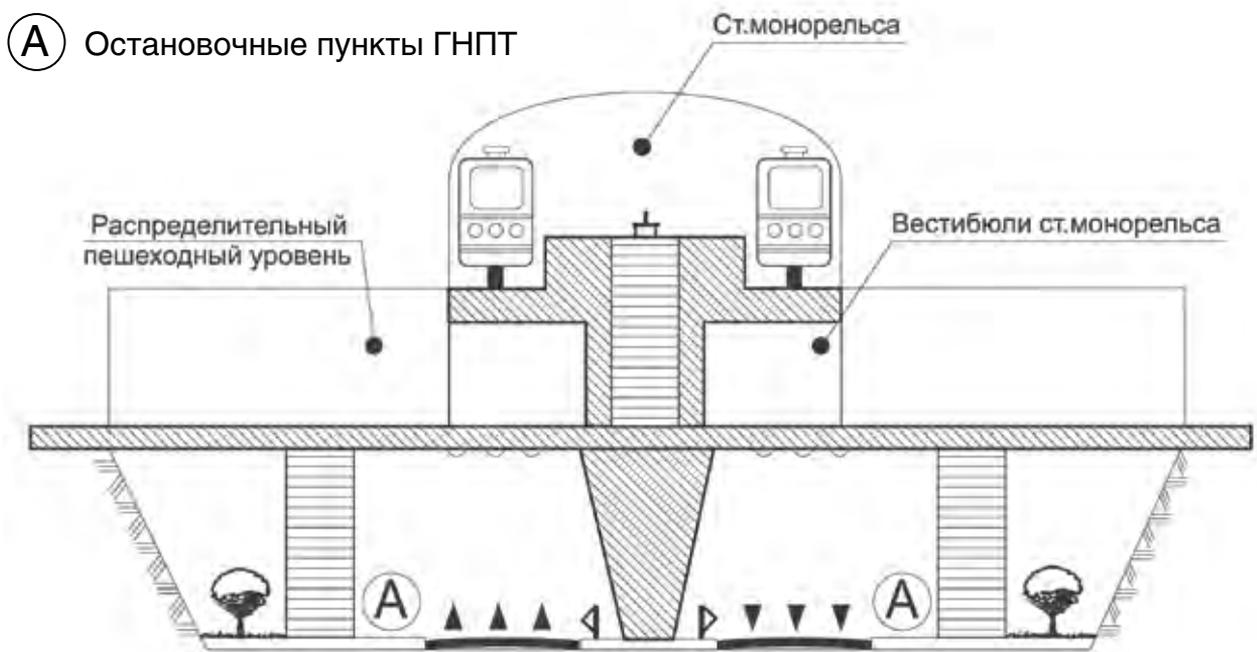


Рис. 2. Поперечный профиль ТПУ «Одайба»



Фото 2. Внешний вид ТПУ «Одайба»

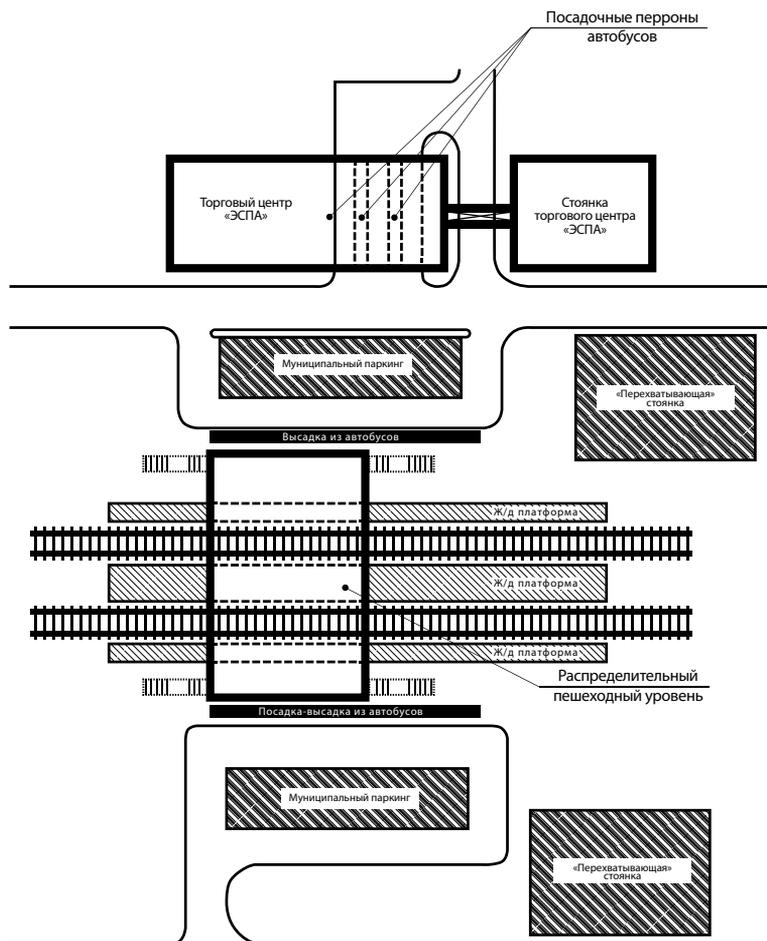


Рис. 3. Схема планировочного решения ТПУ в Мацумото

ориентироваться людям с ослабленным зрением, все перемещения по вертикали возможно осуществить не только по лестницам, но и на лифтах.

## Узел регионального значения

В качестве примера выбран ТПУ в городе Мацумото. Город расположен в префектуре Нагано у подножия Японских Альп, что диктует его положение как города с преимущественно туристической специализацией. Численность населения Мацумото составляет порядка 230 тыс. человек. В соответствии с российской классификацией он относится к категории больших городов.

ТПУ в Мацумото является интегрированным узлом регионального значения, в его состав входят железнодорожный вокзал и автовокзал, который принимает как региональные, так и городские автобусы. Кроме того, в его составе находятся муниципальная парковка и крупный торговый комплекс (рис. 3, фото 3).

На периферии узла расположены три открытые перехватывающие парковки, используемые жителями Мацумото и прилегающих поселений для комбинированных поездок с различными целями.

Система стоянок «P+R» в Мацумото сформирована в период между 2001-2007 гг. Емкость парковок составляет от 50 до 77 машиномест. По данным японской стороны, средний уровень загрузки парковок составляет 60-100%.

Основной планировочной структурой железнодорожного вокзала служит пешеходная платформа, которая связывает две части города, расположенные вдоль железной дороги. Кроме того, на платформе размещаются все устройства, обеспечивающие функционирование железнодорожного вокзала: кассы, залы ожидания, административные помещения, входные группы на платформы, информационный центр, кафе и т.д.

Связь вокзала с остановочными пунктами ГНПТ и стоянками такси, расположенными на привокзальной



Фото 3. Внешний вид ТПУ в Мацумото

площади, осуществляется по системе пешеходных галерей, которые обеспечивают защиту пассажиров от атмосферных осадков.

Интересной особенностью ТПУ в Мацумото является то, что автобусы прибывают на пристанционную площадь, а отправляются с автовокзала. Отстой и техническое обслуживание автобусов производится на территории депо, расположенного на расстоянии порядка 1 км от транспортно-пересадочного узла.

Особый интерес представляет автовокзал, входящий в состав ТПУ Мацумото. Он представляет собой единый комплекс и состоит из собственно автовокзала, торгового центра и многоуровневой стоянки (фото 4). Автовокзал занимает подвальный («минус первый») и первый этажи комплекса. На «минус первом» этаже расположены все службы, обслуживающие пассажиров (кассовые залы, информационный центр, залы ожидания, административные помещения и т.п.). На первом этаже расположены посадочные перроны на автобусы различных направлений.

Не менее интересно устроено информационное обеспечение пассажиров: все автобусы распределены на несколько групп в зависимости от их маршрутов следования. Каждой группе присвоен свой цвет. Этот же цвет используется не только во всех указателях, но и в полосах, которые нанесены на пол автовокзала: следуя им, пассажир имеет возможность пройти по кратчайшему расстоянию

от касс до посадочного перрона необходимого ему маршрута.

В целом, если говорить о сформировавшейся системе ТПУ Японии, то она заслуживает самого пристального изучения, а передовой опыт в обеспечении комфортных условий пересадки пассажиров — не только всемерного изучения, но и внедрения в планировочную и проектную практику отечественного градостроительства. ©



Фото 4. Автовокзал в Мацумото, совмещенный с торговым центром «Эспа»

# РАЗУМНЫЕ ИНВЕСТИЦИИ

Чем привлекла российская делегация зарубежных участников MIPIM-2014

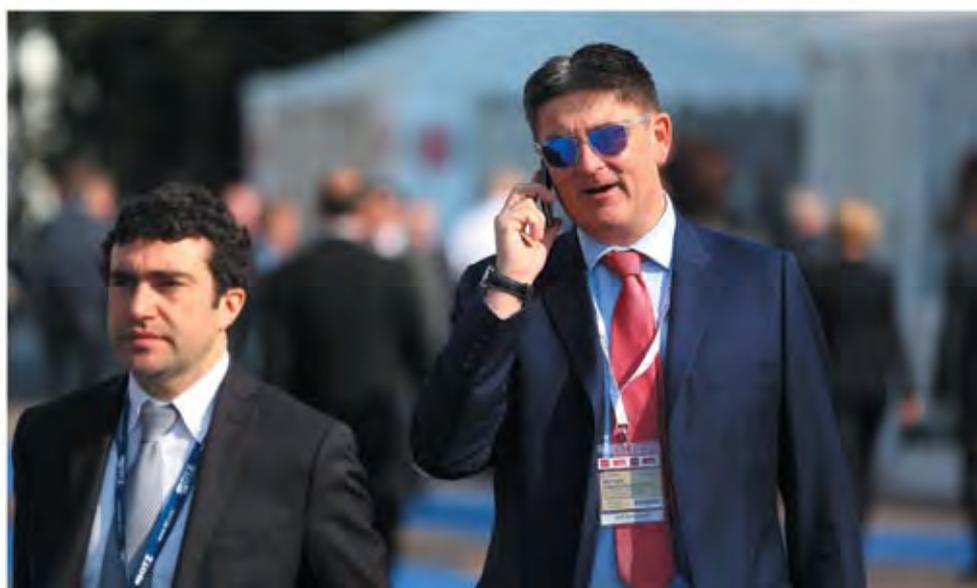


«**И**нвестиции в российский рынок недвижимости — больше не безумная идея», — говорилось в буклете одной из российских компаний, участвовавшей в марте в 25-й международной выставке недвижимости MIPIM-2014. Эта фраза, пожалуй, стала негласным лозунгом всей российской делегации, приехавшей во французские Канны за реальными инвестициями в реальные проекты.

Серьезность намерений подчеркивало присутствие высокопоставленных чиновников: российскую делегацию возглавлял федеральный министр строительства и ЖКХ Михаил Мень, московскую — заместитель мэра по градостроительной политике и строительству Марат Хуснуллин и т.д. Впрочем, ярче всего это выразилось

в неформальном общении. В прошлом остались фееричные вечеринки «crazy Russians», а все время наших делегатов заняли деловые конференции. И хотя участники российской делегации не распространяются о подробностях результатов переговоров с зарубежными инвесторами, понятно — съездили не зря. ☺











# ЦЕНТРАЛЬНАЯ ТЕМА

Зачем и как в столичном регионе  
создают деловые районы

Елена СТРЕЛКОВА  
специалист Службы по связям с  
общественностью ОАО «Мосинжпроект»

**Э**кономическая стабильность, инвестиционная привлекательность, эффективная правовая база, большой объем потребительского рынка и наличие развитой бизнес-инфраструктуры сделали сегодняшнюю Москву не только экономической столицей России, но и подающим большие надежды претендентом на статус одного из финансовых центров мира. Это потребовало от города определенных шагов по корректировке градостроительной политики. Москва, воспользовавшись мировым опытом, решила пойти по пути создания мегапроектов, которые призваны сосредоточить в себе основную деловую активность, оттянув ее от исторического центра города, что должно способствовать более равномерному распределению рабочих мест и, соответственно, нагрузки на транспортную инфраструктуру.



*Одна из проблем «Сити» — транспортная, разрешить которую — задача нынешнего руководства столицы*

Международная градостроительная практика уже давно пришла к необходимости формирования внутри города районов концентрации деловой и финансовой активности. Например, первым подобного рода деловым центром стал лондонский Сити, сосредоточивший в себе более 500 банков, офисы брокерских контор, страховых, юридических и бухгалтерских компаний. В настоящее время в Сити работает более 300 тысяч человек. Свой «сити» есть и у Нью-Йорка — Манхэттен с его небоскребами давно известен как финансовая столица мира. Современный квартал Ля Дефанс в Париже стал ярким примером городского многофункционального комплекса. Он изначально задумывался как деловой центр, который освободит историческую часть города от государственных учреждений и офисов, создающих транспортную проблему и нарушающих эстетическую целостность старой части города.

### **«Что сделано, то сделано»**

К концу XX века московские власти также пришли к необходимости создания многофункционального международного делового центра в российской столице. «Создание концентрированной деловой зоны позволит Москве занять по праву принадлежащее ей место в ряду финансово-деловых столиц мира. Крупнейшие города мира, такие как Нью-Йорк, Париж, Лондон, Торонто, Токио и т.д., обладают своими «сити» — центрами деловой активности. Создание деловой зоны в центре столицы, в достаточной близости от Кремля, но за границами Садового кольца позволит вернуть историческому центру города его культурно-исторические функции, разгрузить центр Москвы от потоков транспорта, улучшить коммуникационные связи между представительствами крупнейших компаний, банков и

фирм», — говорится в постановлении столичного Правительства «О финансировании работ по Московскому международному деловому центру Москва-Сити», вышедшем еще в 1995 году.

Идея создания Москва-Сити родилась в конце 1980-х годов. Градостроительную концепцию делового центра разработала группа ведущих московских архитекторов под руководством Бориса Тхора. Для строительства бизнес-района выбрали участок на Краснопресненской набережной. Общая площадь комплекса, утвержденная на данный момент, составила около 4,2 млн квадратных метров.

Подготовка к строительству делового центра началась еще в 1992 году, однако полностью воплотить проект в жизнь так и не удалось — концепция его не раз менялась, на отдельных участках стройку заморозили, а на некоторых и вовсе отменили.

ММДЦ «Москва-Сити» на 20 лет стал самым обсуждаемым проблемным долгостроем. Многие эксперты отмечают его неудачное расположение — заложенный слишком близко к Кремлю, район никак не может оттянуть деловую активность от центра. Высокая стоимость земель при полном отсутствии инфраструктуры и коммуникаций (раньше на этом месте располагалась промзона) также не оправдывает выбор места для комплекса подобного масштаба. Несвязанность с сетью городских дорог создает огромную транспортную проблему. Кроме того, планируемые в проекте 300 тыс. рабочих мест совершенно

не обеспечены ни городским транспортом, ни парковкой для личных автомобилей. Архитектурная концепция ММДЦ также получила довольно неоднозначную оценку специалистов. Сами же москвичи не раз высказывались о том, что «безумные небоскребы Москва-Сити лучше сразу снести».

К задуманному еще при предыдущем мэре деловому центру быстро прирос ярлык «лужковского стиля», а заступивший в 2010 году на пост градоначальника Сергей Собянин вообще окрестил комплекс «градостроительной ошибкой».

Отказываться от проекта все же не стали, а решили провести «работу

над ошибками». «Что сделано, то сделано, — объяснил Сергей Собянин. — Необходимо довести эту стройку до конца и обеспечить этот объект стоянками, дорогами, подъездами, чтобы не случился транспортный коллапс». Однако, по примерным подсчетам, за десять лет на решение транспортных проблем в этом районе уже ушло около 100 млрд рублей, и это далеко не предел.

При этом нельзя сказать, что сегодня Москва-Сити пользуется бешеной популярностью у арендаторов офисных площадей. На деловой комплекс «Москва-Сити» ориентируются в основном компании, которым

*Лондонский Сити*





Деловой квартал La Defense, Париж

нужны офисы от 10 000 кв. м, а таких не так уж много. В результате, по оценкам брокеров, в объектах ММДЦ пустует 35-40% офисных площадей класса А. Ситуация может измениться, только когда завершатся основные строительные работы и будет решен вопрос с инфраструктурой.

Уже ведутся активные работы по созданию крупного транспортно-пересадочного узла, который будет состоять из действующей станции «Выставочная» Филевской линии метро, недавно запущенной станции «Деловой центр» строящейся Калининско-Солнцевской ветки и станции «Деловой центр» Третьего пересадочного контура метро. Кроме того, в районе делового центра построят станцию «Сити» Малого кольца Московской железной дороги. Также в ММДЦ появятся семь автомобильных развязок и пять пешеходных переходов.

## Еще один центр

Стоит отметить, что у делового центра «Москва-Сити» начали появляться более разумные, с градостроительной точки зрения, «конкуренты». Например, на территории Рублево-Архангельского, не так давно присоединенного к Москве, планируется создание Международного финан-

сового центра. Его концепция предусматривает строительство офисов, арендного жилья, коммерческой и социальной инфраструктуры. Предпроект МФЦ разработан ГУП «НИИПИ Генплана Москвы» и предполагает общий объем строительства около 5,5 млн кв. метров.

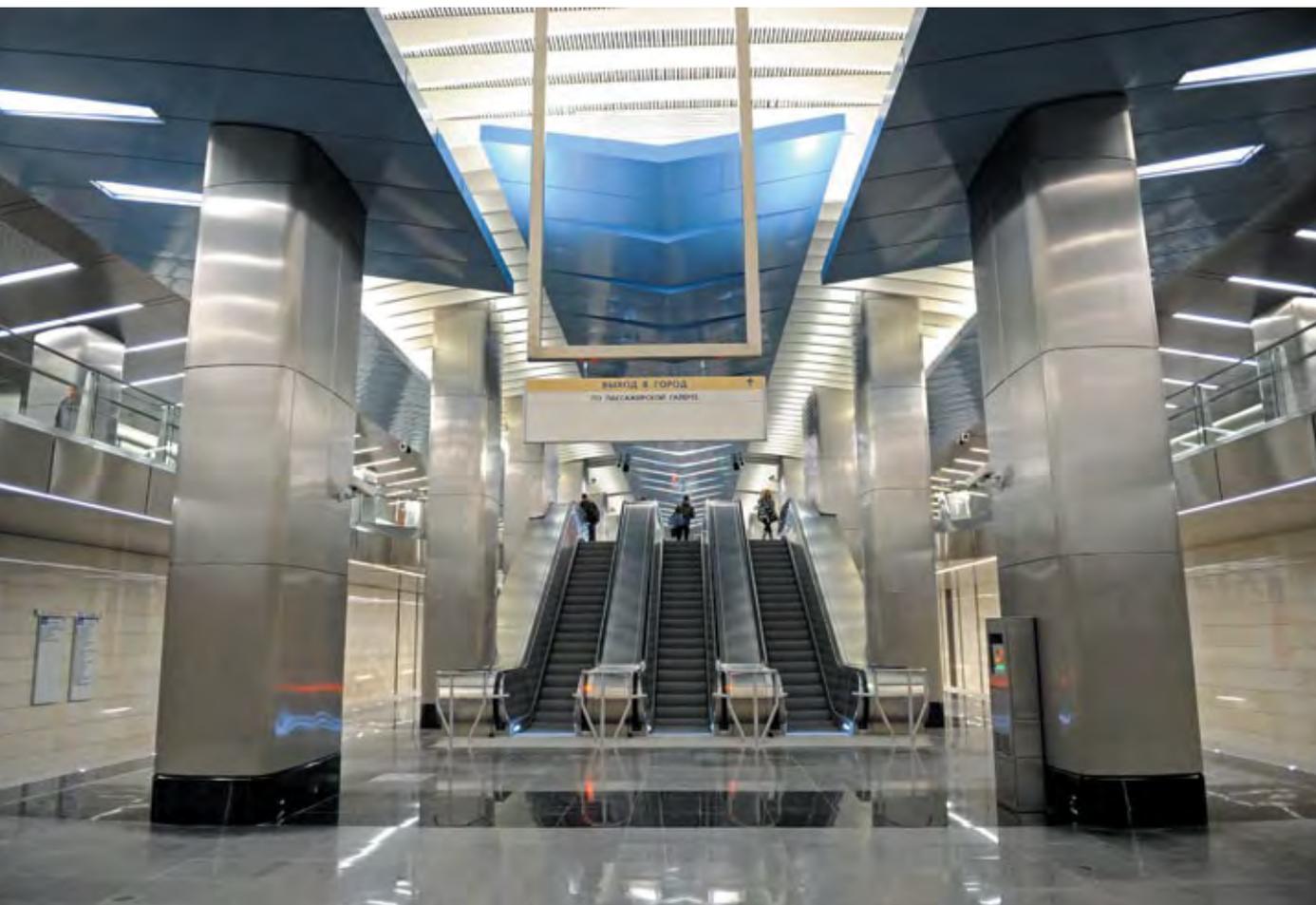
Территориально МФЦ окажется в гораздо более выгодном положении: примерно 18 км до Кремля, 15 км до Дома правительства, 13 км до Москва-Сити, около 20 км до аэропортов «Внуково» и «Шереметьево».

На первый взгляд, строительство еще одного «сити» в Москве не является целесообразным. Однако если обратиться к тому же международному опыту, то мы увидим: в Лондоне,

например, сосуществуют два района концентрации бизнес-процессов. Кроме Сити, в британской столице есть еще Кэнэри-Уорф — деловой район в восточной части мегаполиса, застройка которого продолжается по сей день.

В нашем случае МФЦ в Рублево-Архангельском не станет на 100% дублирующим Москва-Сити районом, а будет иметь свою специализацию. «Мы наблюдаем интересную тенденцию: если взять Лондон и Нью-Йорк, то в этих городах, как правило, по два деловых района. Международный финансовый центр — это именно то, чего в Москве совершенно точно не хватает, учитывая коммуникации, которые долж-





Только станций метрополитена в «Москва-Сити» будет три. Недавно открыли станцию Калининско-Солнцевской линии, в перспективе — станция Второго кольца метро

ны происходить между банками. В Москве 95% банковской системы — это десять государственных банков, из которых половина активов принадлежит Сбербанку. И если мы посмотрим на расположение штаб-квартир этих десяти банков, которые, собственно, и есть весь наш банковский сектор, то увидим, что они разбросаны по всей Москве. Создание единой площадки в Рублево-Архангельском с привлечением в новый район штаб-квартир консалтинговых, юридических и других компаний могло бы решить проблему живой банковской среды», — считает руководитель Московского подразделения группы компаний Thomson Reuters Алексей Новиков.

Еще на этапе создания концепции власти стараются предусмотреть не только логическую, но и транспортную связь планируемого МФЦ с деловым центром «Москва-Сити». Так,

в одном из вариантов транспортной схемы появилась магистраль между обходом Одинцова и Новорижским шоссе, из-за чего, правда, общая сумма транспортного каркаса для МФЦ выросла до 162 млрд рублей. Как поясняют эксперты, цель строительства этой автомагистрали — связать финансовый центр и ММДЦ системой скоростных платных дорог.

## Равнение на Москву

Кроме проекта МФЦ появляются и другие идеи по созданию крупных деловых районов в столичном регионе. В конце прошлого года губернатор Московской области Андрей Воробьев объявил о планах строительства «сити» в Одинцове, Красногорске, Котельниках и Железнодорожном. Цель строительства этих бизнес-центров глава региона видит в создании рабочих мест в области,

чтобы ее жители не ездили каждый день в Москву.

Подмосковные власти планируют, что первую очередь многофункционального комплекса «Котельники-Сити» введут уже через 5-7 лет. При этом бизнес-центр своими масштабами будет сопоставим с деловым центром «Москва-Сити». «Это будет комплекс с высотным строительством, современной архитектурой, с метро, которое будет выходить в стилобатную часть комплекса», — объясняет заместитель председателя правительства Московской области Герман Елянюшкин. Кроме того, там планируется строительство жилья, создание производственного кластера и транспортно-пересадочного узла. Сейчас идет разработка технического задания.

Эксперты оценивают такой проект весьма неоднозначно — трудно понять, кто будет формировать

спрос. Удачно расположенные бизнес-центры в Подмоскowie с низкими арендными ставками в перспективе могут привлечь арендаторов, но конкурировать с уже существующим ММДЦ «Москва-Сити» они не смогут.

Стоит отметить, аналогов Москва-Сити в России на данный момент нет. «Сейчас здесь построено около 500 тыс. кв. метров, планируется еще 1,5 млн кв. метров. Две трети площадей — офисные, сейчас больше строится апартаментов. Офисы здесь снимают 150 компаний, причем более половины из них — российские», — поясняет начальник отдела стратегического консалтинга компании Jones Lang LaSalle Юлия Никуличева.

### Градостроительный баланс

Что касается дальнейшего развития деловых кластеров в самой столице, то здесь эксперты едины

во мнении — необходимо более равномерно распределить бизнес-активности, в том числе вынося их за пределы «старой» Москвы. «Если использовать градостроительный подход, то лучше не концентрировать внимание на каком-то определенном проекте. Оптимальным было бы разместить компании частично по разным площадкам. Это помогло бы избежать ежедневного затора — такого, как например, в Москва-Сити, когда сотрудники центра, окончив рабочий день, пытаются выехать домой. Таким образом, все, что будет располагаться за МКАД, станет дополнительным для Москвы деловым центром, в котором, при правильном воплощении, можно было бы удобно жить и работать, если все полностью реализовать на одной территории», — считает генеральный директор Vesco Construction Вадим Ивкин.

Главный архитектор Москвы Сергей Кузнецов отмечает, что важной составляющей новой гра-

достроительной политики должно стать создание полифункциональных районов, которые не пустели бы после окончания рабочего дня. «Сегодня мы пришли к тому, что нельзя просто закачивать деньги в строительство дорог и дорожной инфраструктуры. Это бесконечная гонка. Необходимо достигать определенного баланса в застройке, когда человек работает и живет в одном месте», — поясняет главный архитектор.

Несмотря на не самую оптимистичную ситуацию в мировой экономике в целом, Россия, по словам экспертов, сейчас является довольно привлекательной инвестиционной площадкой. Чтобы привлечь и удержать инвесторов, крайне важно создавать комфортную бизнес-среду. Поэтому строительство нескольких крупных деловых кластеров в Москве выглядит вполне разумным — вопрос только в качестве реализации. ☺





# БАРЬЕР ВЗЯТ

Инвестиционный климат  
в строительной сфере  
стал мягче

Елена СТРЕЛКОВА  
специалист Службы по связям с общественностью  
ОАО «Мосинжпроект»

Согласно оценкам экспертов Всемирного банка, за последние два года Россия сделала заметный рывок в улучшении инвестиционного климата. При этом объем инвестиций в Москве, по словам мэра города Сергея Собянина, в 2013 году приблизился к 1,5 трлн рублей, что почти на 50% больше докризисного уровня. Высокие показатели во многом стали возможны благодаря переходу на электронную систему оказания госуслуг, в том числе в строительной отрасли. Это позволило существенно снизить административные барьеры и привлечь внимание инвесторов.



Достижение инвестиционной стабильности, привлечение новых ресурсов в реальный сектор экономики, и в первую очередь — в строительство, остается сегодня главной целью российского правительства. В течение нескольких лет федеральные власти держат курс на создание наиболее комфортных условий для инвесторов как в столице, так и в регионах. Так, по поручению Президента РФ в 2013 году утверждена «дорожная карта» «Совершенствование правового регулирования градостроительной деятельности и улучшение предпринимательского климата в сфере строительства», предусматривающая ликвидацию административных барьеров в строительстве.

«Это распоряжение (если мы его выполним) должно дать дополнительный импульс для того, чтобы поднять отрасль на новый уровень, создать более благоприятные условия для инвестиций в объекты капитального строительства», — считает заместитель председателя Правительства РФ Дмитрий Козак.

Москва как динамично развивающийся мегаполис и центр экономической жизни страны является сегодня флагманом по привлечению инвестиций в строительную сферу. «По статистике, за первое полугодие 2013 года в Москву пришло в четыре раза больше прямых инвестиций, чем в 2012 году», — отметил руководитель Департамента внешнеэкономических и международных связей Москвы Сергей Черемин, выступая на сессии «Девелопмент в масштабе мегаполиса: смена парадигмы» III Московского урбанистического форума.

## Технологичный сервис

Высокая активность инвесторов в столичном регионе во многом обусловлена комфортной для бизнеса средой, что достигнуто, в том числе, благодаря сокращению количества административных процедур в сфере строительства и сроков их прохождения на всех этапах — от оформления договора аренды до ввода объекта в эксплуатацию.

Для Москвы важным шагом в этом направлении стал комплексный переход на электронную форму оказания госуслуг в сфере строительства. Сегодня для того, чтобы получить разрешение на строительство, застройщику не нужно собирать огромное количество документов: все они имеются в распоряжении госорганов и передаются между ведомствами через базовый регистр информации. Таким образом, заявитель может дистанционно оформить необходимую градостроительную документацию в любое время из любой точки мира, имея под рукой только компьютер с доступом в интернет.

Чтобы воспользоваться электронными сервисами, необходимо

зарегистрировать личный кабинет на портале государственных услуг ([pgu.mos.ru](http://pgu.mos.ru)) и заполнить форму заявки. Орган исполнительной власти обрабатывает полученную заявку и предоставляет в соответствующие сроки результат госуслуги — документ с электронной подписью. Также через портал госуслуг застройщик может самостоятельно отследить ход рассмотрения своего обращения.

На данный момент портал государственных услуг и функций города Москвы предоставляет в электронном виде 7 услуг в сфере строительства:

- подготовка, утверждение и изменение градостроительного плана земельного участка;
  - выдача свидетельства об утверждении архитектурно-градостроительного объекта;
  - проведение госэкспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий;
  - выдача разрешения на строительство;
  - предоставление заключения о соответствии построенного объекта требованиям технических регламентов и проектной документации;
  - выдача разрешения на ввод объектов в эксплуатацию;
  - оформление колористического паспорта.
- Также в ближайшее время планируется перевести в электронный вид следующие госуслуги:
- предоставление сведений, содержащихся в интегрированной автоматизированной информационной системе обеспечения градостроительной деятельности;
  - согласование дизайн-проекта размещения вывески;
  - перемещение отходов строительства и сноса, в том числе грунтов.

## На дистанции от коррупции

С октября прошлого года прием заявок по всем госуслугам для объектов, строящихся по государственному заказу, осуществляется только в электронном виде. Чиновники



у Москомархитектуры — 29% (для сравнения: за 2013 год в электронном виде получено всего 13%, 18% и 8% заявлений соответственно).

«Застройщики стали чаще обращаться к электронному сервису, так как он значительно экономит время и минимизирует финансовые издержки участников строительства», — объяснил первый заместитель председателя Мосгосстройнадзора Валентин Пахомов в своем выступлении на обучающем семинаре по переводу госуслуг в электронный вид.

” **Стороны не общаются лично, а следовательно, просто не могут «договориться». На портале госуслуг этого не сделаешь** “

отмечают высокую степень востребованности электронных госуслуг у застройщиков. Только за начало 2014 года процент полученных в электронном виде заявлений на предоставление госуслуги составил у Мосгосстройнадзора около 33%, у Мосгосэкспертизы — около 72%,

Кроме того, существенным преимуществом электронных услуг является снижение коррупционных рисков. «Стороны не общаются лично, а следовательно, просто не могут «договориться». На портале госуслуг этого не сделаешь», — подчеркивает руководитель Департамента гра-

достроительной политики Москвы Сергей Лёвкин.

«Работать в электронной системе, безусловно, предпочтительней, поскольку мы можем отслеживать движение документа по всем этапам его прохождения. Это абсолютно прозрачный процесс, поэтому откровенно, что Москва активно внедряет именно такую систему взаимодействия с чиновниками», — подтверждает начальник отдела автоматизации КП «Управление гражданского строительства» Инна Кондратюк.

Стройкомплекс не собирается останавливаться на достигнутых показателях. «В 2014 году работа в области упрощения административных процедур будет продолжена. Мы планируем перевести еще три госуслуги в электронный вид. Также основной упор видим в упрощении процедуры по присоединению к инженерным сетям», — заключил Сергей Лёвкин. По словам руководителя департамента, к концу 2014 года Стройкомплекс планирует увеличить до 50% количество обращений проектных и строительных организаций за госуслугами в электронном виде.



Источник: Департамент градостроительной политики г. Москвы

\* — согласно перечню Всемирного Банка



*Федеральные власти уже сегодня отмечают успешный опыт Москвы по реализации административной реформы в сфере строительства и говорят о необходимости распространения отдельных ее направлений на территорию всей страны*

## Трансляция на всю страну

Снижение административных барьеров не только оказывает положительное влияние на инвестиционную среду столицы, но и помогает в целом укрепить позиции России в международном бизнес-сообществе. Так, в рейтинге Всемирного банка «Ведение бизнеса 2014» по направлению «Получение разрешения на строительство» Российская Федерация поднялась на две позиции (178 место). Это произошло благодаря тому, что за год количество процедур в строительном секторе России, согласно перечню Всемирного банка, сократилось с 42 до 36, сроки получения разрешения — с 344 до 297 дней, стоимость прохождения процедур — на 36,5%.

Для наиболее адекватной оценки позиции России в рейтинге «Ведение бизнеса 2015» специалисты Стройкомплекса продолжают работу с экспертами Всемирного банка по

исключению процедур, которые уже отменены в результате проведенных реформ, но все еще учитываются Всемирным банком. Кроме того, уже подготовлена «дорожная карта» «По-

нения отдельных ее направлений на территорию всей страны. «Мы будем использовать опыт Москвы по внедрению упрощенных процедур в сфере строительства и переводу государс-

” **Застройщики стали чаще обращаться к электронному сервису, так как он значительно экономит время и минимизирует финансовые издержки участников строительства** “

вышение позиции Российской Федерации в рейтинге «Ведение бизнеса 2015» по направлению «Получение разрешения на строительство».

Федеральные власти уже сегодня отмечают успешный опыт Москвы по реализации административной реформы в сфере строительства и говорят о необходимости распростра-

твенных услуг в электронный вид, созданию службы одного окна, — заявил министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ Михаил Мень. — Мы надеемся изменить ситуацию в ближайшее время, для того чтобы динамика в стране в строительной сфере была прогрессивной». ©

Светлана ФОМИЧЕВА,  
инженер 1 категории отдела  
сопровождения проектов  
в экспертных органах  
ОАО «Мосинжпроект»:

Сотрудники ОАО «Мосинжпроект» одними из первых приняли участие в реализации программы перевода государственных услуг в электронный вид. Пока электронный портал (ЭП) работал в тестовом режиме, мы с пониманием относились к возникающим сложностям, которые неизбежны при внедрении чего-то нового и пока малоизвестного. Но прошло более полугода с тех пор, как мы впервые направили на рассмотрение документацию в электронном виде с использованием ЭП, а проблемы портала так и остались нерешенными.

В ходе реализации соответствующей федеральной программы формально все требования соблюдены: в интернете созданы порталы государственных и муниципальных услуг, сайты ведомств с разъяснениями процедуры получения государственной услуги. Идея хорошая, современная, а вот реализация пока

под вопросом. Практика, как обычно, несколько расходится с теорией: сайты есть, но часть из них работает не во всех браузерах, не все сайты дают полную и объективную информацию об оказываемых услугах и ходе их проведения, технические сбои не позволяют с первого раза, да и со второго тоже, получить и направить необходимую документацию.

Принимая во внимание тот факт, что пользователей портала по получению государственной услуги — проведение государственной экспертизы и результатов инженерных изысканий — становится все больше, хотелось бы отметить, что портал попросту «не тянет» такой объем работ и обработку всей информации.

Портал работает крайне нестабильно. Постоянно возникающие технические сбои приводят к тому, что документация, которая должна поступать в личный кабинет «Заявителя» от «Исполнителя» и служащая основанием для начала процедуры рассмотрения проектно-сметной документации, не

доходит, «зависает» где-то на портале, из-за чего откладывается начало рассмотрения проектной документации. Учитывая то, что проектные организации работают по государственным контрактам и в случае неисполнения своих обязательств в части сроков выполнения работ заказчик производит оплату с учетом неустойки за каждый день просрочки, нестабильная работа портала приводит к тому, что технические заказчики несут убытки и платят штрафы.

Технические сбои и часто проводимые профилактические работы приводят к неоднократной загрузке проектной документации и заполнению заявления. Таким образом, программа, целью которой изначально было облегчить процедуру получения государственной услуги, сократить время на оформление документов при получении услуги и обеспечить минимальный личный контакт с сотрудниками государственных органов, требует доработки, дальнейшего усовершенствования и внесения необходимых изменений.



Московские метростроители столкнулись с уникальной ситуацией при строительстве станции «Беломорская» Замоскворецкой линии в районе Левобережный на севере столицы. На публичных слушаниях местные жители выказались против строительства метро. Власти прислушались к мнению горожан: линию решили провести от «Речного вокзала» до «Ховрино» без «Беломорской». Однако спустя время местные жители забили тревогу — станция нужна! — и написали соответствующее письмо мэру Сергею Собянину. Тема получила широкий резонанс в блогосфере. В итоге руководство города неординарную ситуацию разрешило пока так: строительство ветки продолжится, а станции «Беломорская» — не отменяется, но откладывается.

**Павел ПОПОВ**

специалист отдела интернет-технологий ОАО «Мосинжпроект»



«Остановите строительство станции метро «Беломорская», т.к. из-за этого придется вырубить целый сквер – место в районе, где ежедневно гуляют тысячи жителей с маленькими детьми. Мы хотим жить в зеленом городе с хорошей экологией и растить здоровых детей. Нам метро не нужно, если из-за него срубят деревья. У нас есть рядом станция «Речной вокзал» в 10 минутах ходьбы от «Беломорской» и нам этого достаточно».

<http://goo.gl/IBjdx>

**АЛЛА АЛЮША**

автор петиции мэру Москвы против строительства станции



«Уважаемый Сергей Семенович! Сегодня ведется масштабная реконструкция жилого фонда Левобережного района. Вместо пятиэтажных домов строятся и запланированы к строительству 25-35 этажные дома. Построен целый микрорайон для 5 тыс. семей военнослужащих. Пока еще не поздно не допустить ошибку, мы призываем Вас рассмотреть вопрос о необходимости строительства станции «Беломорская», как и было запланировано, спроектировано и утверждено в плане развития сети московского метро».

<http://goo.gl/HdQ0O>

**НАДЕЖДА КАРПОВА**

автор петиции мэру Москвы за строительство станции



«Сколько было протестов населения против каких либо строек — разве это мешало строить? Нет, конечно. Мнение местного населения очень удобный инструмент: когда оно не нужно, его можно просто не замечать, а когда нужно, как здесь, во, смотрите, это вот жители против! Думаю, основная причина отмены строительства — экономия финансов».

<http://russos.livejournal.com/1113680.html>

**АЛЕКСАНДР ПОПОВ**

блогер



**ЕВГЕНИЙ ЛАВРОВ**

блогер

«Жители на слушаниях выступили против станции. После этого мэрия решила отказаться от ее строительства. Тут же появились новые «недовольные», на этот раз уже отменой строительства. Однако если посмотреть более внимательно на них, становится понятно, что возмущаются отменой строительства не столько жители района, сколько риелторы. Риелторы и дольщики новостроек обещали своим клиентам и покупателям квартиры у метро, и завышали цены. Метро им нужно в этом районе не для улучшения инфраструктуры, а для того что бы хоть как-то оправдать повышение цен на 20%. Эти люди фактически занимаются шантажом города ради получения навару. Мэрия сейчас разрешает такие ситуации в пользу местных жителей. Эти примеры показывают, что политика администрации Собянина, в отличие от лужковской, не вступает в конфронтацию со своим населением и занимается выполнением своих текущих задач».

<http://tesey.livejournal.com/902833.html>



# «МОСИНЖПРОЕКТ» НАРАЩИВАЕТ КВАЛИФИКАЦИЮ

Как будет строиться кадровая политика компании

Дмитрий АНТИПИН  
пресс-секретарь ОАО «Мосинжпроект»

**Наталья Суркова,**  
заместитель генерального директора ОАО «Мосинжпроект» по кадровой политике

С 1998 года работает на позиции директора по персоналу в различных отраслях экономики. Последние 4 года работала в лесопромышленном и машиностроительном дивизионах группы компаний «Базовый Элемент». Реализовала ряд крупных проектов, связанных с привлечением персонала, построением и реализацией социальной политики, управлением системой мотивации и вознаграждений, нормированием численности промышленных предприятий.

**К**оллектив ОАО «Мосинжпроект» после реструктуризации проектного института в инженеринговую компанию формировался «взрывным» образом, поэтому персонал сегодня нуждается в более четком структурировании и аттестации, считает новый заместитель генерального директора компании по кадровой политике Наталья Суркова. «Нет, это не кадровая чистка, это нормальная стратегическая работа», — уточняет Суркова. Помимо этого новый топ-менеджер намерена выстроить долгосрочные отношения с вузами для формирования кадрового резерва компании.

— *Наталья Борисовна, компания «Мосинжпроект» создана на базе одноименного проектного института с более чем полувековой историей, здесь всегда работали профессионалы своего дела, почему встал вопрос аттестации персонала?*

— «Мосинжпроект» за очень короткий срок провел реструктуризацию, расширил сферу своей деятельности, принял больше тысячи новых сотрудников, естественно, на этой волне в компанию попали не вполне квалифицированные люди. Разумеется, это явление не носит массовый характер. Предвосхищая нездоровые разговоры в кулуарах, я хочу особо отметить: речь идет не о «зачистке», а о планомерной работе по оценке компетенции сотрудников, последующем наращивании квалификации персонала, а также привлечении квалифицированного персонала со стороны.

— *Что касается последнего: на строительстве московского метрополитена сегодня задействованы практически все ведущие компании России и других стран СНГ, привлечены европейские эксперты. Где «Мосинжпроект» брать сотрудников?*

— В первую очередь, готовить их самим.

Необходимо выстроить систему подготовки и развития кадрового резерва. При этом речь идет в первую очередь о том, чтобы выявить в «Мосинжпроекте» сотрудников, которые способны и хотят развиваться вместе с компанией, и сформировать программу их развития, которая также будет способствовать достижению задач компании в целом и каждого резервиста в отдельности. Также важно работать с профильными вузами, мы должны выступать как заказчик для учебных заведений. За последний год «Мосинжпроект» принял на работу всего пять студентов. Нам нужно жить одной жизнью с профильными вузами: брать практикантов, участвовать в работе экзаменационных комиссий и т.п. Также сложно преувеличить роль руководителей структурных подразделений и опытных сотрудников, которые берут на себя роль наставников для резервистов.

Важно, что «Мосинжпроект» может стать для сотрудников, входящих в программу «Кадровый резерв», «социальным лифтом», который, к сожалению, пока сложно работает в стране.

И да, нужно понимать, что такая программа даст не сиюминутный эффект, пожинать плоды мы будем спустя годы.



— *А есть ли тогда смысл вкладываться, если та же программа развития московского метрополитена закончится до 2020 года?*

— Во-первых, нет сомнений, что программа «Метро-2020» даст качественный толчок для всей отрасли подземного строительства. Во-вторых, «Мосинжпроект» сегодня задействован во многих инфраструктурных проектах. Например, очень перспективной является программа строительства транспортно-пересадочных узлов, для которой нам также нужны квалифицированные кадры. ©

# ЧЕСТНО И ОТКРЫТО

## Закупочная деятельность «Мосинжпроекта» строго соответствует законодательству

Любовь ЛОГВИНОВА  
начальник отдела подготовки документации в экспертизу и к конкурсным процедурам ОАО «Мосинжпроект»

**З**акупочная кампания 2013 года прошла в интенсивной конкурентной борьбе, Москва по ее итогам заняла первое место в Национальном рейтинге прозрачности закупок. Контроль за закупочной деятельностью организаций является одним из ключевых направлений в борьбе с коррупцией. Особое значение он приобретает в ситуации, когда деятельность компании осуществляется в соответствии с государственным и муниципальным заказом с привлечением бюджетных средств. Для ОАО «Мосинжпроект», 100% акций которого принадлежат Москве, законодательством установлены особые требования по закупке товаров, работ и услуг.

Положение «Мосинжпроекта» о закупках товаров, работ и услуг, разработанное специалистами организации и утвержденное Советом директоров, устанавливает четкие требования к закупочной деятельности и пути их реализации. Основными требованиями, препятствующими

проникновению коррупционной составляющей в процесс закупок, являются:

— информационная открытость закупки;

— равноправие, справедливость, отсутствие дискриминации и необоснованных ограничений конкуренции по отношению к участникам закупки;

— честный и разумный выбор наиболее предпочтительных предложений при комплексном анализе выгод и издержек (прежде всего цены и качества продукции);

— целевое и экономически эффективное расходование денежных средств на приобретение товаров, работ, услуг (с учетом, при необходимости, стоимости жизненного цикла закупаемой продукции) и реализация мер, направленных на сокращение издержек;

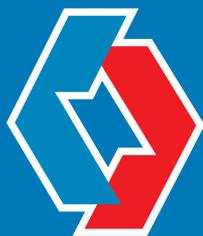
— отсутствие ограничения допуска к участию в закупке путем установления не измеряемых требований к участнику закупки.

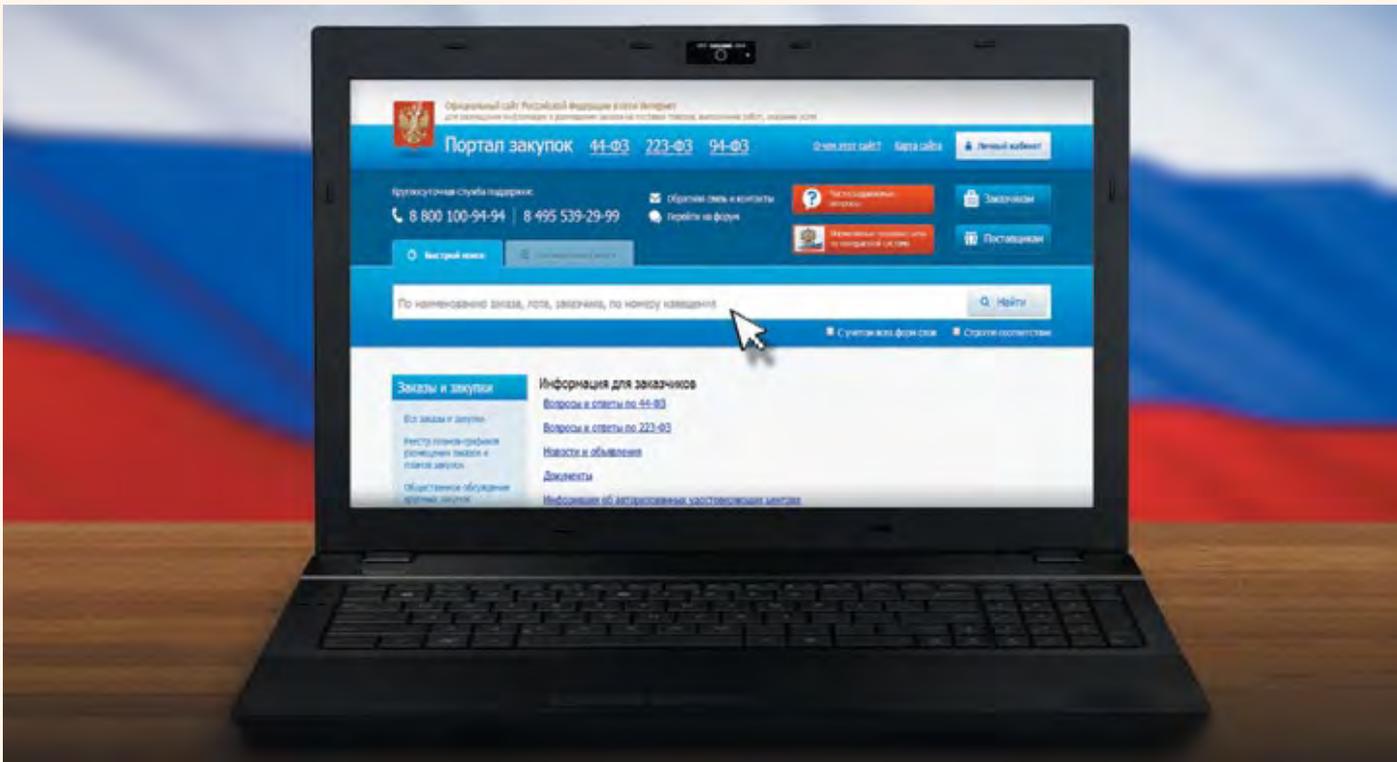
Эти требования неукоснительно выполняются в компании. Еще на

этапе подготовки процедуры закупки происходит всесторонний анализ ее необходимости, параметров (в первую очередь — количественных, таких, как требуемые объемы и начальная максимальная цена закупки, и качественных показателей). Этому в немалой степени способствует электронная система документооборота, применяемая в компании и позволяющая оперативно и с максимальной прозрачностью проходить все этапы согласования закупочных процедур.

Требования к участникам закупок устанавливаются в строгом соответствии с Положением о закупках, применение необоснованных требований не допускается, требования едины ко всем участникам закупки. Текст Положения о закупках товаров, работ, услуг для нужд «Мосинжпроекта», все объявления об осуществляемых закупках публикуются на специализированном портале государственных закупок, где любой желающий может найти исчерпывающую информацию об условиях закупочной процедуры. И наконец, рассмотрение предложений,

Закупочная деятельность ОАО «Мосинжпроект» осуществляется в строгом соответствии с Конституцией Российской Федерации, Гражданским кодексом Российской Федерации, Федеральным законом Российской Федерации от 18 июля 2011 г. № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц», а также постановлением Правительства Москвы от 05 июля 2013 г. № 441-ПП «Об утверждении перечня дополнительных требований к Положению о закупках товаров (работ, услуг) государственных унитарных предприятий города Москвы и хозяйственных обществ, в уставном капитале которых доля города Москвы в совокупности превышает 50 процентов», а также Положением о закупках товаров, работ, услуг для нужд открытого акционерного общества Института по изысканиям и проектированию инженерных сооружений «Мосинжпроект».





поданных участниками закупки, производится членами закупочной комиссии, а протоколы ее решений также публикуются на специализированном портале госзакупок и содержат четкое обоснование решений комиссии в соответствии с действующим законодательством РФ.

Кстати, в «Мосинжпроекте» организована работа телефона доверия для обращения по вопросам нарушения прав и законных интересов граждан и юридических лиц сотрудниками компании, а также и для работников организации для обращения с информацией, в том числе, о фактах склонения их к действиям коррупционного характера.

Если говорить о внешнем контроле над закупочной деятельностью «Мосинжпроекта», то согласно ч. 10 ст. 3 Закона № 223-ФЗ и п. 1 Постановления Правительства РФ от 20.02.2006 № 94 «О федеральном органе исполнительной власти, уполномоченном на осуществление контроля в сфере размещения заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для федеральных государственных нужд», функ-

” **В «Мосинжпроекте» организована работа телефона доверия для обращения по вопросам нарушения прав и законных интересов граждан и юридических лиц сотрудниками компании, а также и для работников организации для обращения с информацией, в том числе, о фактах склонения их к действиям коррупционного характера** “

ция по обжалованию действия или бездействия Заказчика возложена на Федеральную антимонопольную службу.

Дополнительный контроль закупочной деятельности «Мосинжпроекта» осуществляют исполнительные органы власти Москвы. К мерам, предпринимаемым городом, относятся информационное обеспечение осуществляемых закупок с применением Единой автоматизированной информационной системы торгов города Москвы (ЕАИСТ), обязательный анализ и утверждение условий заключаемых обществом договоров столичным департаментом строи-

тельства. В обязательном порядке перед началом размещения закупки на сайте данная закупка должна быть согласована внутри компании, и на сайте опубликован план закупок на текущий год, в котором содержится полнейшая информация о предполагаемой закупке.

Современная система менеджмента качества, осуществляемая в «Мосинжпроекте», введение электронной системы документооборота, неукоснительное соблюдение требований законодательства позволяют специалистам компании вести закупочную деятельность организации максимально прозрачно. ☺

# ПОДЗЕМНЫЕ РЕКИ, БЕТОННЫЕ БЕРЕГА

Как специалисты «Мосинжпроекта» укротили Неглинку

Виктор ЛОСЕВ  
внештатный корреспондент газеты «Вечерняя Москва»



**Н**ищенка, Таракановка, Кровянка, Рыбинка, Чурилиха, Кабанка, Язвенка, Горячка, Жабенка, Филька, Копытовка, Чернушка, Гнилушка... Мало кто из москвичей сегодня поймет, о чем идет речь. А ведь все это — названия подземных рек и речушек, которые протекают под столичными проспектами и площадями. Ходынка и Неглинка — более привычные столичному уху наименования. Но и они у москвичей ассоциируются в первую очередь с Ходынским полем и улицей Неглинной. О том, что свои названия они получили от подземных рек, знают лишь единицы.

## Красивая проблема

Гидрографическая сеть Москвы насчитывает более 140 рек и ручьев, но за многие века развития города большая их часть постепенно исчезла с поверхности, уйдя в подземные коллекторы. Однако город все еще помнит о них, сохранив «мокрые» имена в топонимике улиц и площадей. Так, история Москвы неразрывно связана с рекой Ходынкой, которая берет начало в районе метро «Аэропорт», пересекает Ленинградский проспект и впадает в реку Таракановку близ Ходынского поля. Большая часть реки заключена в коллектор. На поверхности остался лишь ее небольшой участок недалеко от метро «Сокол».

Такая же судьба постигла и реку Таракановку, спрятанную в трубу в конце 1950-х годов во время масштабной городской застройки. Эта подземная река идет от Войковского района, вдоль Балтийской улицы, через развязку на Ленинградском и Волоколамском шоссе, параллельно Новопесчаной улице и улице Зорге, выходит наружу за проспектом Маршала Жукова и впадает в Москву-реку. Еще в XIX веке по течению реки устроили пять плотин, в разлившихся прудах местные жители ловили рыбу. Однако все это осталось в прошлом, и сегодня на поверхности



При сильных ливнях Неглинка вырывалась из-под земли и заливала центральные улицы (фото из Российского архива кинофотодокументов. 1949 г.)

земли течет лишь 300-400 метров из пяти километров реки.

Казалось бы, почему не оставить на городских улицах небольшие реки? Горожане могли бы гулять вдоль природных водоемов, которые бы немного скрасили жизнь в каменных джунглях. Однако геологи и гидрологи пугают страшными последствиями:

безобидные на первый взгляд ручьи и речушки таят массу опасностей. Во время продолжительных осадков, таяния снегов и половодья не спрятанные под землю реки грозят городу наводнениями. Лучше всего масштаб возможных бедствий представляют себе строители и архитекторы, которым приходится учитывать множес-



тво факторов, чтобы старые здания не рушились, а новые не оседали, чтобы вода не просачивалась в тоннели метрополитена и не подмывала опоры дорожных мостов и развязок.

Разливающиеся реки и затопления — огромная проблема московских строителей. Гидрогеологические условия в столице очень сложны, даже маленький участок асфальта площадью 10 кв. м может полностью нарушить работу системы водостока. В итоге речушки шириной 1,5 метра могут стать потенциальным источником наводнения и затопить целый район. Вот строители и заточили их в бетон и железо. По крайней мере, именно так произошло со знаменитой рекой Неглинкой, давшей название множеству московских улиц и переулков.

## Новаторство «Мосинжпроекта»

Долгое время Неглинка была полноводной и чистой рекой и протекала в своих естественных берегах между современными улицами Неглинная и Петровка. Еще в начале XVIII века вода в реке была чистой, на ней развивался рыбный промысел, и, как утверждают историки, по Неглинке даже ходили небольшие суда. Но уже в конце столетия реку перенесли в открытый канал, а после пожара 1812 года канал перекрыли арками и засыпали.

Но даже замурованная в трубу (отсюда название Трубной площади) Неглинка регулярно напоминала о себе жителям города. Ежегодно при сильных ливнях река вырывалась

из-под земли и затоплила Неглинную улицу, Трубную и Самотечную площади. В 1870-х годах коллектор Неглинки реконструировали: инженеры увеличили сечение и углубили дно канала. На какое-то время это помогло, но коллекторы нередко загрязнялись, не вмещая всего объема воды, особенно в половодье и паводки, что приводило к затоплению улиц. Регулярные затопления нанесли городу большой материальный ущерб, поэтому в середине 1970-х годов власти, наконец, приняли решение о строительстве нового коллектора для Неглинки. Разработкой проектно-сметной документации занимался институт «Мосинжпроект».

Все работы по строительству нового коллектора Неглинки разбили на два участка. Первый включал в себя



После реконструкции на Манежной площади появилась имитация Неглинки в железобетонном русле с каскадами и фонтанами



«Тропа Гиляровского»

строительство 333 м коллектора от проспекта Маркса (ныне — Моховая улица, Охотный ряд, Театральный проезд) до Кузнецкого моста. Второй участок — от Кузнецкого моста до Трубной площади. Работать предстояло в крайне стесненных условиях, в непосредственной близости от фундаментов зданий, действующих на тот момент коллектора самой реки и коллектора хозяйственно-бытовой канализации и других подземных коммуникаций. При строительстве применялись новые эффективные методы сооружения коллектора — «стена в грунте» и «полущит».

Первый метод применили на участке от улицы Кузнецкий мост до 1-го Неглинного переулка. Суть его заключалась в том, что вместо одной огромной траншеи разрабатывались две узкие, в них опускались металлические конструкции и заливались бетоном. Бетонные стены одновременно служили и конструктивными элементами коллектора, и временным креплением самой траншеи. Затем грунт между стенами изымался, строители обустроили днище коллектора, а поверх укладывали бетонные перекрытия — коллектор готов. Это позволило избежать необходимости искусственного понижения грунтовых вод, сократить площади разрытия и объемы восстановления дорожных покрытий, сохранить устойчивость фундамен-

тов зданий и старого коллектора на участке реконструкции, сэкономить стройматериалы.

Для проходки траншеи глубиной до 6,5 м на участке от Трубной площади до 1-го Неглинного переулка построили открытый щит из стальных конструкций с гидравлическим



перемещением и управлением. Щит позволил монтировать одновременно стеновые блоки, лотковые элементы и плиты перекрытия. Продвигаясь вперед, щит как бы отталкивался от построенного уже участка, обеспечивая своим давлением плотную стыковку конструкций. Таким образом, к окончанию проходки щита коллектор завершили полностью. Центр Москвы наконец избавился от регулярных подтоплений, а в 1976 году коллек-

тив проектировщиков, в том числе и основные его авторы — начальник мастерской №4 «Мосинжпроекта» Владимир Хазанов и старший инженер Валерий Семенцов — удостоились правительственных наград.

## Опасная красота

Несмотря на таящиеся в подземельях опасности, интерес искателей приключений к ним не иссякает. Ту же Неглинку прославил еще писатель и журналист Владимир Гиляровский, первым из своих коллег спустившийся в коллектор и живописавший все, что в нем происходит. В коллекторе до сих пор есть «тропа Гиляровского».

Поклонников экстрима манят кирпичные коллекторы и бетонные русла рек. «Наиболее популярны походы по реке Неглинной, — рассказал диггер Вячеслав Еременко, — меньшим интересом пользуются такие реки, как Пресня, Филька, Копытовка, но и у них есть свои поклонники». Диггеры рассказывают, что в тоннелях, где протекают подземные реки, с потолков нависают сталактиты, а местами можно наткнуться на потрясающие по своей красоте настоящие подземные озера и водопады. Иногда складывается ощущение, что эти затерянные в пространстве и времени подземные пещеры просто не могут быть творением человеческих рук. ☺

# НОВОСТИ СТРОИТЕЛЬНОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ

## Исследования качества щебня выявили несоответствие используемых материалов требованиям дорожного строительства

Специалисты ОАО «Научно-исследовательский институт транспортного строительства» (ЦНИИС) провели исследования качества щебня, используемого в транспортном строительстве. Результаты анализа показали, что наиболее стабильным в гранулометрическом отношении является щебень фракции 20-40 мм. В щебне с крупными фракциями 40-70 мм и 25-60 мм зачастую встречается замельчение, а в щебне фракций 5-20 мм обычно наблюдается дефицит фракций 5-10 мм. Щебень из валунов и гравия часто содержит более 20% недробленных зерен, что исключает его применение в строительстве. Основные несоответствия качества щебня требованиям ГОСТ 8267-93 и ГОСТ 26633-91, выявленные на объектах транспортного строительства с 2010 по 2012 годы: закрепление щебня по зерновому составу (59,9%), замельчение (27%), несоответствие по содержанию дробленных зерен (8,1%) и по содержанию пылеватых и глинистых частиц (5,4%).



## Определена наиболее эффективная система диагностики водонесущих коммуникаций



Московский государственный строительный университет выполнил анализ эффективности применения методов диагностики водонесущих коммуникаций. Сегодня для исследований коммуникаций успешно применяются различные виды видеокamer (телероботов), установок для лазерного профилирования и детектора сероводорода, акустических и корреляционных датчиков и зондов для обнаружения дефектов.

Однако наиболее эффективной и современной системой диагностики трубопроводов признана система оптического сканирования Rapogato, которая позволяет получать трехмерные и развернутые изображения дефектов на внутренней поверхности трубопроводов. Сканирование системой Rapogato возможно как в прямом, так и в обратном направлении. Данные передаются оператору цифровым способом в виде развернутого изображения, а также сохраняются в формате 3D-фильма, что дает возможность проводить оценку трубопровода, не выходя из офиса.

## Основные показатели качества бетонов длительно эксплуатируемых мостовых конструкций Москвы

Специалисты ГБУ «Гормост» проанализировали качество бетонов 36-ти длительно эксплуатируемых (от 24 до 80 лет) мостовых конструкций в Москве. Исследование показало, что для бездефектных по визуальному осмотру конструкций старой постройки наблюдается превышение проектной прочности бетона в среднем на 73%, а в отдельных случаях — до 300%. Наиболее заметно это проявляется у бетона низких марок.

Согласно данным анализа, морозостойкость визуально плотного бетона находится на уровне 150-300 циклов заморзания-оттаивания, а для условий испытания в солевом растворе не превышает 200 циклов.

В зонах длительного и систематического увлажнения мостовых конструкций имеются дефекты в виде морозных трещин, шелушения и крошения. В ряде случаев наблюдается разрушение бетона на глубину 10-15 см. В увлажняемых в результате протечек с проезжей части зонах мостовых конструкций накопление хлоридов в защитном слое до арматуры значительно превышает их максимально допустимое содержание.

Увеличение возраста бетонов, не подвергшихся деструктивным воздействиям, приводит к повышению их водонепроницаемости примерно на 1,5 ступени.



# КОНЦЕПЦИИ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНЫХ УЗЛОВ, РАЗРАБАТЫВАЕМЫЕ В ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТАХ СТУДЕНТАМИ МГСУ

CONCEPTS OF TRANSPORT HUBS DEVELOPED IN RESEARCH PROJECTS BY THE STUDENTS OF MGSU

Конюхов Д.С. — кандидат технических наук, профессор кафедры механики грунтов и геотехники МГСУ

НИЦ ООП НИИПИ ТС ОАО «Мосинжпроект»

E-mail: nitsopp@yandex.ru

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

Konyukhov D.S. — Candidate of Technical Sciences, Professor of the Department of Soil Mechanics and Geotechnics of MGSU

JSC «Mosinzhproekt»

E-mail: nitsopp@yandex.ru

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

*В статье рассматриваются примеры проектов транспортно-пересадочных узлов, разработанные студентами МГСУ, их состав и функции.*

*This article discusses examples of projects of transport hubs developed by the students of MGSU, their composition and functions.*

**В** последнее десятилетие во много раз возросла плотность движения автотранспорта как в столице, так и в других крупных городах нашей страны. Заторы и пробки практически полностью парализуют движение наземного транспорта на городских магистралях. Во многом возникновению подобной ситуации способствует перемещение на личном автотранспорте жителей спальных и загородных районов утром к местам работы, расположенным в центре города, а вечером — к местам проживания.

В связи с этим при разработке объемно-планировочных схем освоения подземного пространства городов в настоящее время все большее распространение получают пересадочные узлы с линий метрополитена на различные виды наземного транспорта (ТПУ).

Основная идея строительства ТПУ заключается в разгрузке центра города и прилегающих к нему районов путем сооружения наземных и многоярусных подземных автостоянок, размещаемых в местах пересечения пешеходных и автотранспортных потоков рядом с трол-

лейбусными, трамвайными и автобусными станциями и станциями метрополитена. Такие сооружения дают возможность перехватывать автотранспортный поток с размещением и хранением автомобилей в течение дня на автостоянках.

Характерной чертой подобных подземных сооружений является включение в их состав предприятий сферы попутного обслуживания пассажиров, что, в свою очередь, придает им функцию социально-торгового центра.

Транспортно-пересадочные узлы получили широкое распространение в мировой практике. Яркими примерами такого типа сооружений являются, комплекс Les Halles в Париже и станции кольцевого участка линии №12 метрополитена в Токио.

В Нью-Йорке также завершается строительство транспортного терминала на Манхэттене, в состав которого входят железнодорожный и автодорожный терминалы и пересадочный узел на четыре линии метрополитена (рис. 1). Пересадочный узел располагается на двух односводчатых двухъярусных станциях, нахо-

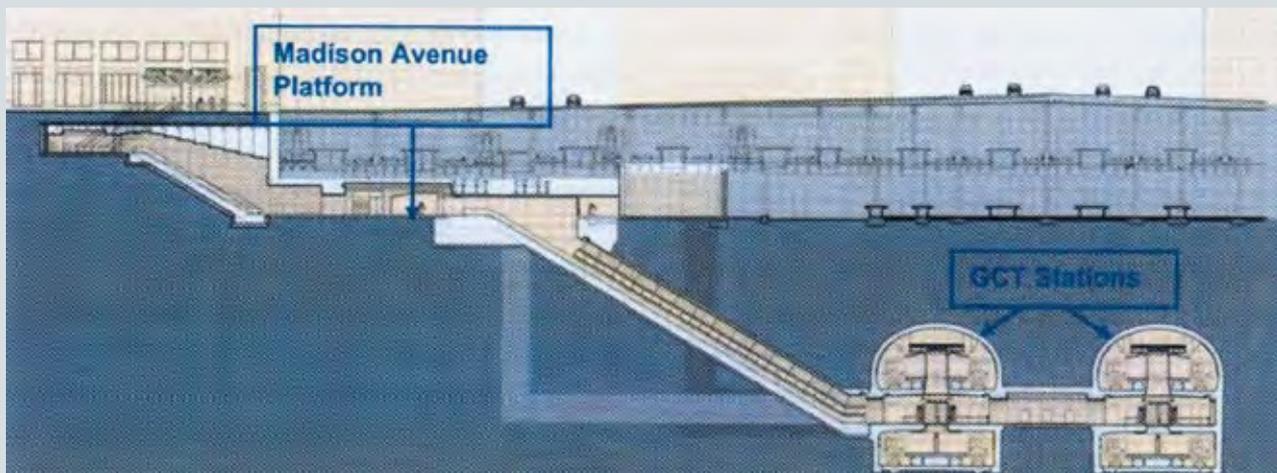


Рис. 1. Транспортно-пересадочный узел на Манхэттене (Нью-Йорк, США)

дящихся над действующей станцией железной дороги, объединенных переходом и связанных посредством эскалаторного тоннеля с промежуточным вестибюлем, из которого, в свою очередь, имеется переход на пятую линию и выход на поверхность.

В Торонто ведется строительство транспортно-пересадочного узла, включающего надземную автобусную станцию, пешеходный переход и станцию метрополитена (рис. 2).

Согласно мировой практике, в состав ТПУ могут входить: станции метрополитена и мини-метро, остановки

чаяная», «Кутузово», «СИТИ», «Крюково» и др.). Ряд ТПУ располагается на пересечении метрополитена и Малого кольца Московской железной дороги, например: «Войковская», «Владыкино», «Ботанический сад», «Шоссе Энтузиастов».

В разрабатываемых до настоящего времени НИИПИ Генерального плана Москвы объемно-пространственных решениях в основном предполагается размещение этих ТПУ в наземном и надземном исполнениях.

В Московском государственном строительном университете в течение 2009-2012 годов в рамках диплом-

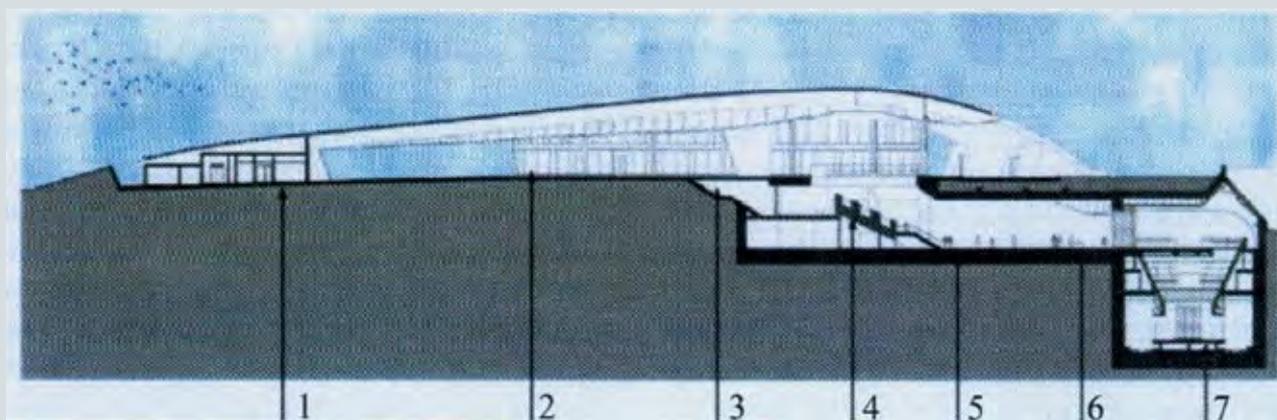


Рис. 2. Транспортно-пересадочный узел в Торонто (Канада)

трамваев, автобусов, других видов общественного транспорта, станция пригородной железной дороги, железнодорожный вокзал, автовокзал, автотранспортные тоннели, автостоянки, пешеходные тоннели, пункты общественного питания и бытового обслуживания, магазины и проч.

В настоящее время в Москве ведутся работы по проектированию транспортно-пересадочных узлов, в основном расположенных у периферийных станций метрополитена («Дмитровская», «Водный стадион», «ВДНХ», «Новогиреево», «Выхино» и т.д.), ряда станций Московской железной дороги («Жулебино», «Новопес-

ного проектирования студентами, обучающимися по направлению «Строительство подземных сооружений промышленного и гражданского назначения», разработано несколько проектов размещения ТПУ в подземном пространстве города. К таким относятся транспортно-пересадочные узлы «Выхино», «ВДНХ», «Черкизовская», «Новокосино», «Бульвар Дмитрия Донского» и др.

Одной из первых работ в этом направлении стал проект ТПУ «Выхино», разработанный в 2008 году. Концепция ТПУ базировалась на следующих предпосылках:

— загруженность существующего пересадочного узла, включающего в себя: наземные станции мет-

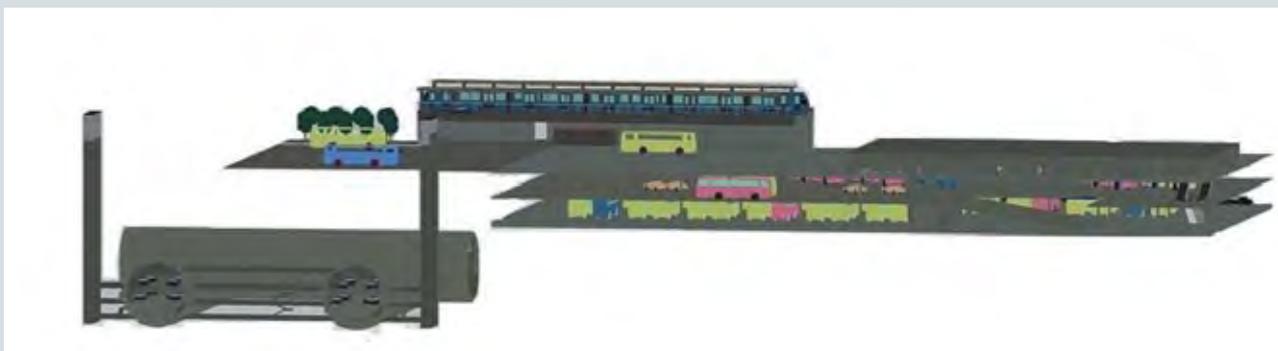


Рис. 3. Общая концепция ТПУ «Выхино»

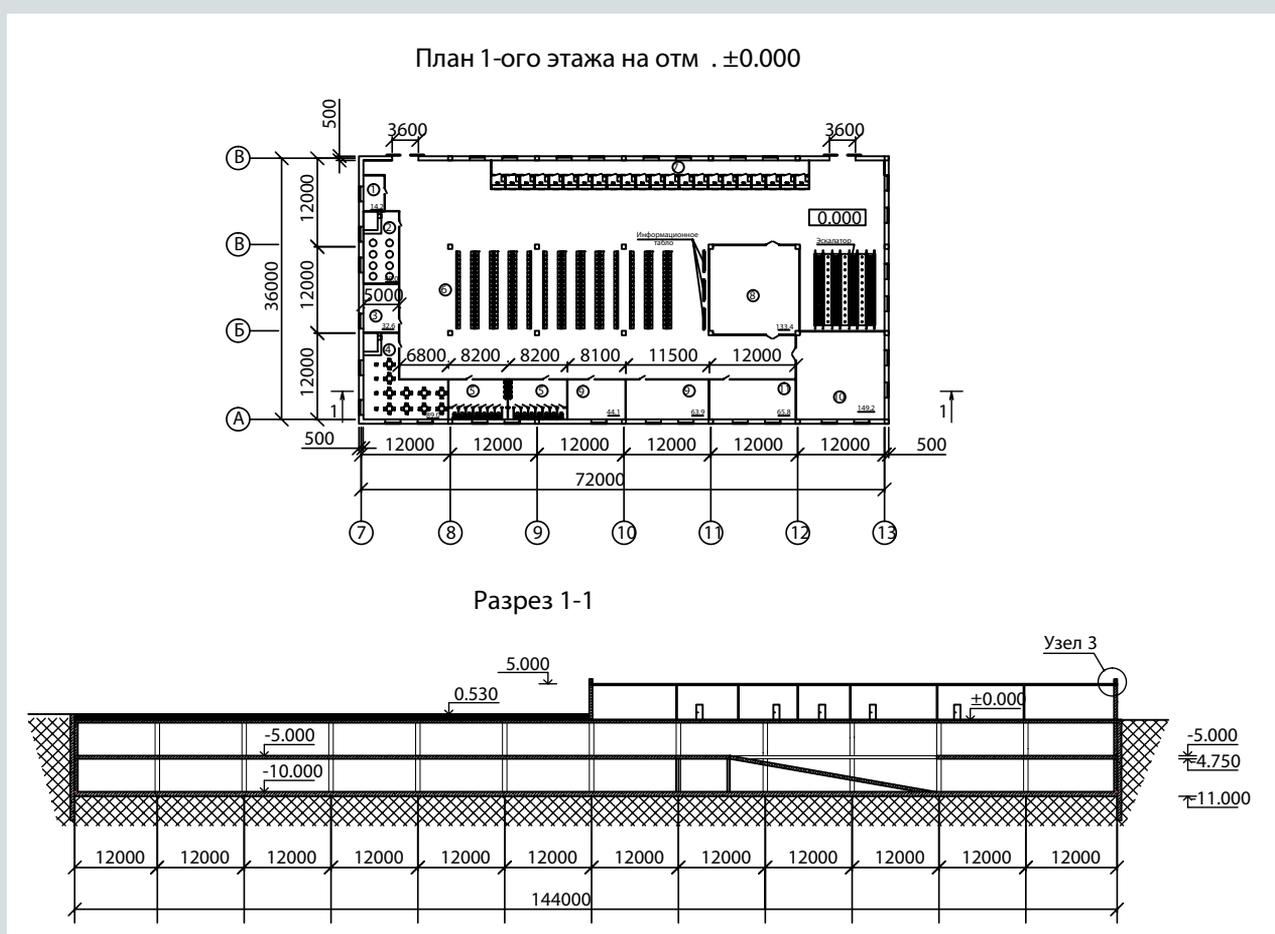


Рис. 4. ТПУ «Выхино»:

План 1-го этажа: 1 — служебное помещение, 2 — буфет, 3 — продуктовый магазин, 4 — столовая, 5 — туалет, 6 — зал ожидания, 7 — билетные кассы, 8 — зал отдыха, игровая зона, 9 — магазин, 10 — зал иностранных делегаций, 11 — диспетчерская, 12 — комната отдыха водителей, 13 — вытяжная венткамера, 14 — приточная венткамера

рополитена и пригородной железной дороги, а также наземную автобусную станцию, составляет 186% от проектной;

— проектируемый ТПУ должен разгрузить наземную часть и организовать свободное движение городского транспорта, а также освободить площади, ранее занятые под парковки автобусов;

— для обеспечения бесветофорного режима движения автотранспорта институтом Генплана Москвы предполагалось строительство многополосных тоннелей под Рязанским проспектом и ул. Красный Казанец.

Объемно-планировочные решения ТПУ включают (рис. 3) автовокзал и подземную перехватывающую стоянку.

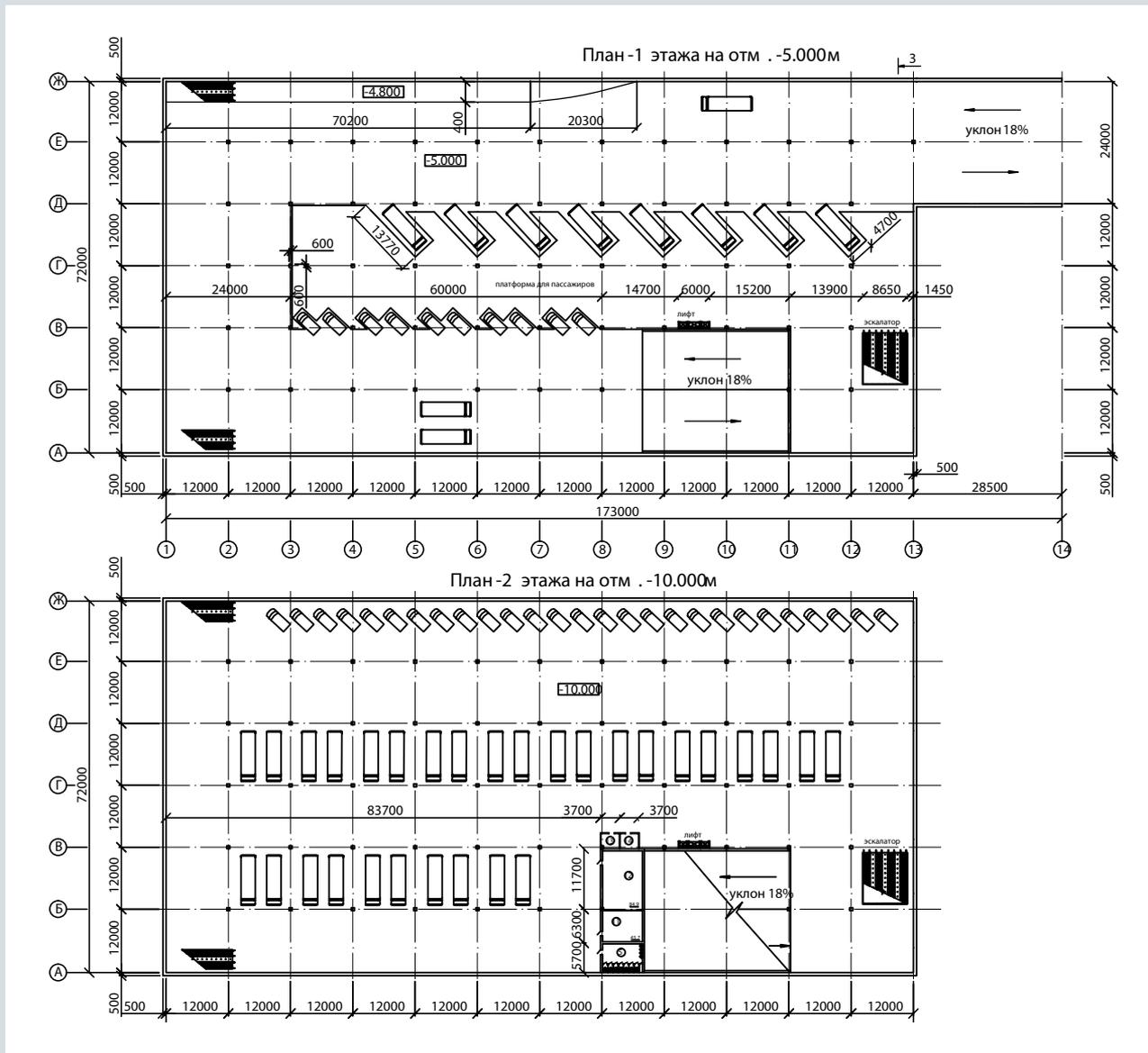


Рис. 5. ТПУ «Выхино». Подземная часть

В состав наземной части автовокзала входят (рис. 4): служебные помещения, буфет, продуктовый магазин, столовая, туалеты, зал ожидания, билетные кассы, зал отдыха, магазины, игровая зона, зал иностранных делегаций, комната отдыха водителей.

Подземная часть (рис. 5) включает в себя автовокзал и автостоянку общей вместимостью 60 машиномест (междугородные автобусы и маршрутные такси). Подземная часть имеет прямоугольную в плане форму, размером в осях 144x72 м. Высота этажа составляет 5 м. Шаг основных несущих конструкций 12x12 м. Въезд и выезд в подземную часть осуществляется по изолированной двухпутной рампе с уровня 1-го этажа.

Для перемещения автобусов и маршрутных такси с яруса на ярус внутри автовокзала применяют прямые рампы, имеющие уклон 0,18% и ширину 11,6 м.

Автовокзал способен пропускать до 10 тыс. человек

в день и имеет 8 посадочных платформ для международных отправок и 10 — для междугородних.

В качестве перехватывающей парковки проектом предполагалось использование сбоек между автотранспортными тоннелями (см. рис. 3).

Другим интересным проектом стал ТПУ «ВДНХ» (рис. 6), целью которого является необходимость разгрузить пересадочный узел «ВДНХ» и Ярославское шоссе.

У станции метро «ВДНХ» расположены конечные остановки многих линий общественного транспорта, междугородних автобусов и маршрутных такси. Проектом предполагается:

- прокладка многополосного автотранспортного тоннеля под ул. Космонавтов с использованием щита с пригрузом забоя;

- размещение над автотранспортным тоннелем трехуровневой подземной автостоянки на 800 машиномест

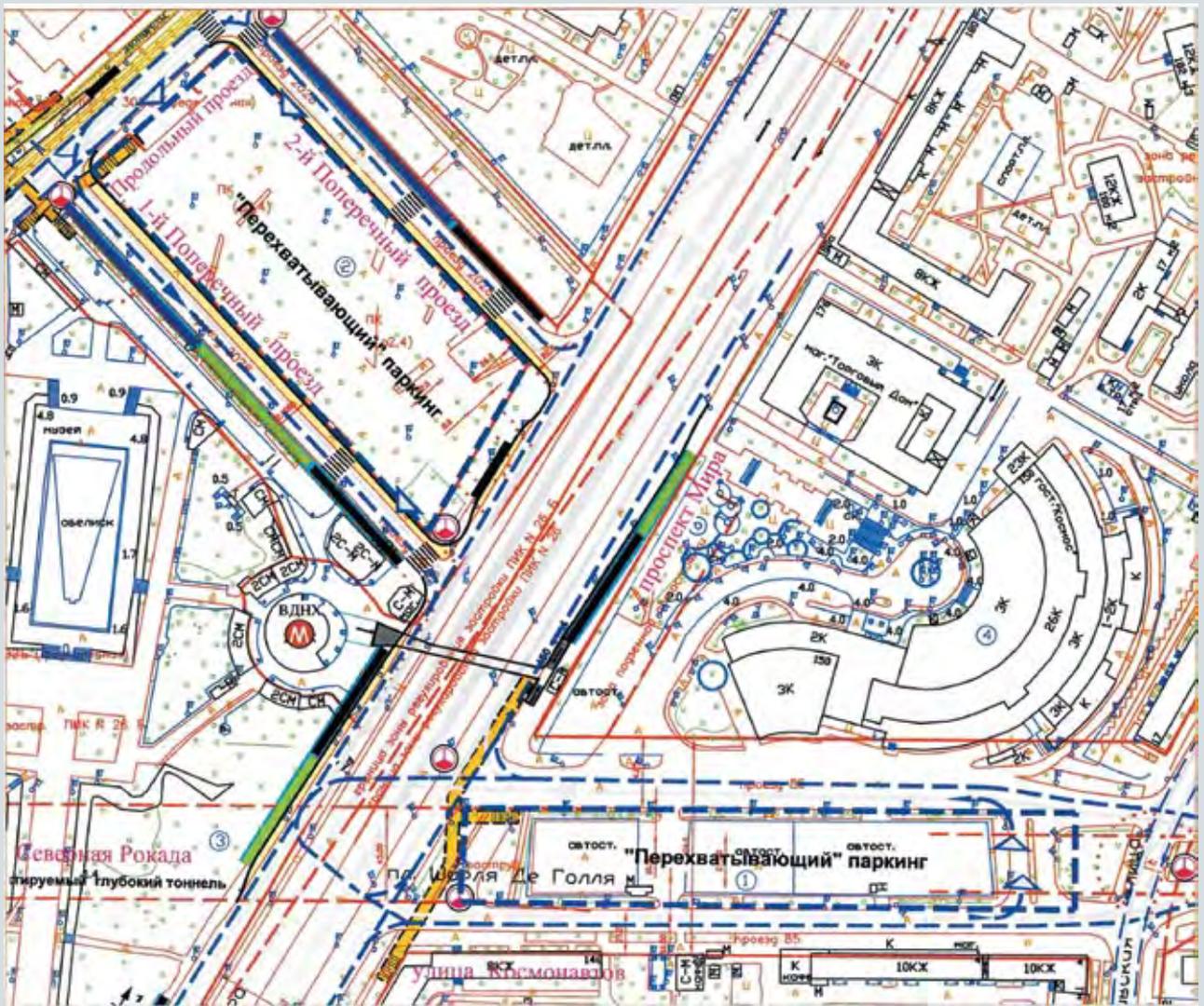


Рис. 6. Генеральный план транспортно-пересадочного узла «ВДНХ» (концепция):

1 — автостоянка на 800 машиномест, 2 — автостоянка на 1000 машиномест, 3 — автотранспортный тоннель глубокого заложения «Северная Рокада», 4 — территория гостиницы «Космос»

(рис. 7). Габариты автостоянки в плане — 48,4x279,5 м. Въезды и выезды в подземную автостоянку осуществляются по изолированным однопутным рампам. Автостоянка возводится открытым способом;

— строительство закрытым способом семиуровневой подземной автостоянки на 1000 машиномест под сквером возле метро ВДНХ. Автостоянка имеет прямоугольную в плане форму и размеры в осях 24,2x217,8 м.

В ночное время эти автостоянки предполагаются к использованию жителями близлежащих жилых микрорайонов. Предусмотрен также ряд технических решений, позволяющих использовать эти сооружения в качестве объектов ГО на особый период.

Еще один ТПУ запроектирован в районе станции метро «Черкизовская». В состав проекта (рис. 8) входит: подземная автостоянка на 1000 машиномест (рис. 9), автовокзал с подземной автостоянкой на 1180 машино-

мест (рис. 10), подземный пешеходный переход, соединяющий парковку, автовокзал, станцию Малого кольца МЖД и станцию метро, торгово-развлекательный комплекс. На автостоянке, входящей в состав автовокзала, предусматриваются парковочные места для автобусов, маршрутных такси и служебного автотранспорта.

В состав транспортно-пересадочного узла «Новокозино» (рис. 11) входит: станция метрополитена мелкого заложения с островной платформой (рис. 12, 13) и подземная перехватывающая парковка на 1100 машиномест. Строительство ТПУ позволит улучшить транспортную ситуацию в районе путем разгрузки прилегающих к станции метро территорий от автомобилей, увеличения парковочных мест вблизи станции. Строительство станции метрополитена и подземной перехватывающей парковки ведется параллельно. Прогнозируемая продолжительность строительства составляет 23 месяца.

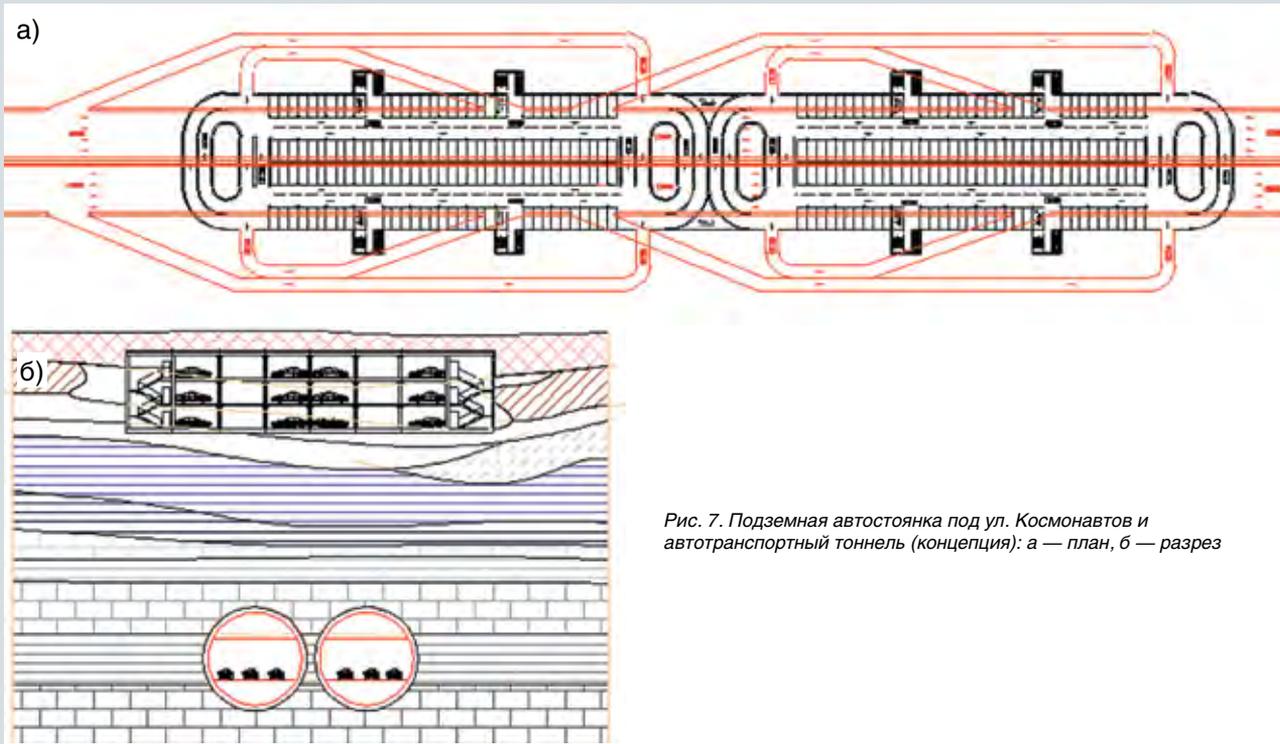


Рис. 7. Подземная автостоянка под ул. Космонавтов и автотранспортный тоннель (концепция): а — план, б — разрез

Таким образом, нами рассмотрено несколько проектов транспортно-пересадочных узлов, разработанных в рамках дипломного проектирования студентами МГСУ. Эти проекты зачастую демонстрируют нестандартный

взгляд на возможность комплексного использования подземного пространства при строительстве ТПУ и объектов метрополитена. Принятые в них концептуальные решения могут быть использованы в реальном проектировании.



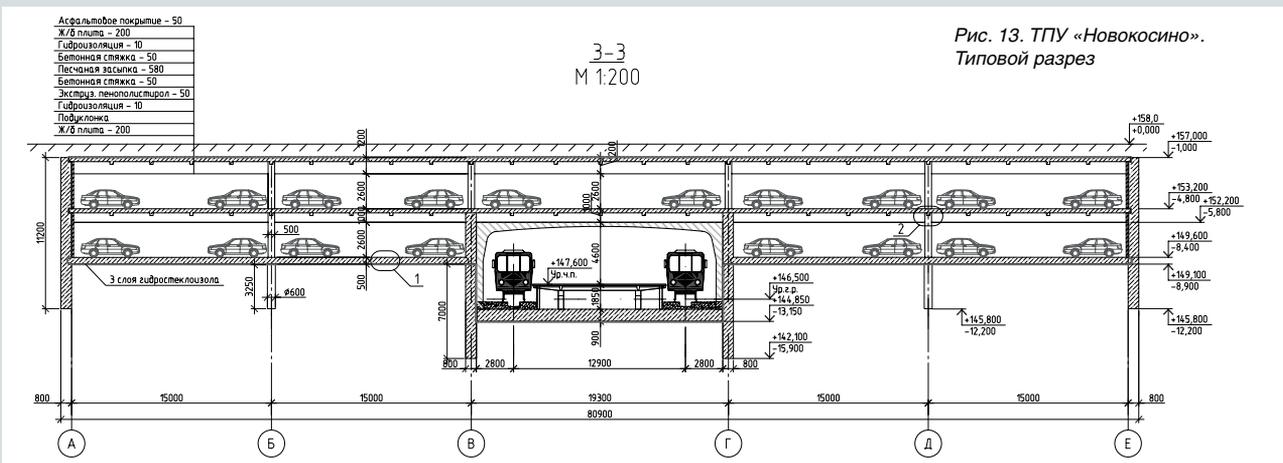
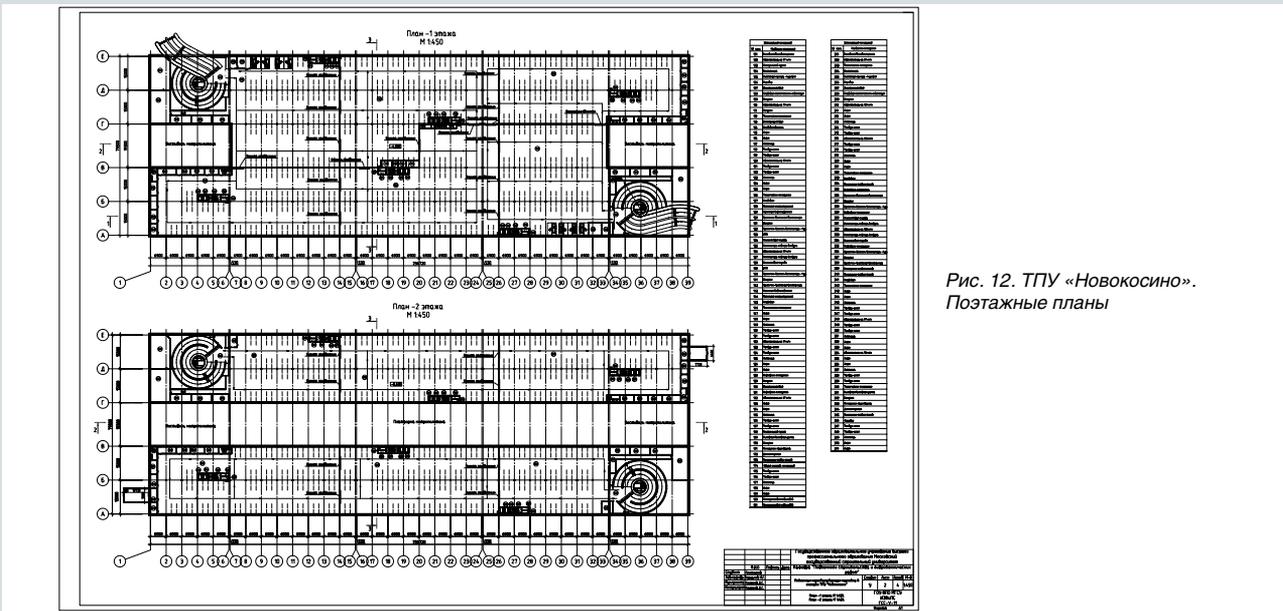
Рис. 8. План транспортно-пересадочного узла «Черкизовский» (концепция):

1 — автобусная станция с подземной автостоянкой на 1180 машиномест; 2, 5 — подземные пешеходные переходы, оборудованные траволаторами, с «попутными» объектами торговли и бытового обслуживания с выходами у станции МК МЖД и метро «Черкизовская»; 3 — подземная автостоянка на 1000 машиномест и торгово-развлекательный комплекс





Рис. 11. Концепция ТПУ «Новоосино»



# ОСОБОЕ МНЕНИЕ

**Ольга ХРИСАНОВА**, начальник отдела методологии и организации проектирования транспортно-пересадочных узлов и перспективных проектов застройки ОАО «Мосинжпроект»

Обеспечение пересадки с одного вида транспорта на другой без воздействия на пассажиров атмосферных явлений и с минимальными временными потерями является основной задачей, решаемой при размещении транспортно-пересадочного узла (ТПУ). Разработка концепции пересадочного комплекса не должна сводиться к максимально возможному заполнению участка парковочными местами, тем более следует все взвесить, когда речь идет о многоуровневом чрезвычайно затратном освоении подземного пространства.

Транспортно-пересадочный узел сам по себе способен улучшить дорожную ситуацию, но лишь локально. Настоящий прорыв в борьбе за качество обслуживания пассажиров возможен только с внедрением идеологии транспортно-пересадочных узлов в городскую среду, разделением их по функциональным особенностям, а также при создании сплошного или близкого к этому покрытия зонами влияния ТПУ всей территории города.

Функционально ТПУ г. Москвы могут быть разделены на:

- междугородние;
- внутрирегиональные (Москва и область);
- межрайонные;
- районные.

Междугородние ТПУ призваны заменить собой действующие автовокзалы и должны располагаться на станциях метро у МКАД или за его пределами (например, «Саларьево» или «Лесопарковая»), чтобы исключить перепробеги подвижного состава в черте города. Так как пользователями данных ТПУ будут, в том числе, туристы, люди, направленные из своих регионов в командировки или на курсы повышения квалификации, работающие в Москве вахтовым методом или по срочным договорам, то в качестве одного из элементов транспортно-пересадочного узла целесообразно предусматривать гостиницу, хостел или отель капсульного типа, а вот размер «перехватывающего» паркинга необходимо строго лимитировать и в идеале реализовывать в плоскостном исполнении. По возможности объем парковок и функции по обслуживанию групп населения, передвигающихся на личном автотранспорте, с междугородних транспортно-пересадочных узлов следует снимать и перераспределять на смежные ТПУ низшего ранга (примеры такой совместной работы: междугородний ТПУ «Лесопарковая» – межрайонный ТПУ «Улица Академика Янгеля», ТПУ «Косино-Ухтомская» — ТПУ «Косино», ТПУ «Саларьево» — ТПУ «Румянцево» и «Тропарево»). Также крайне нежелательно совмещение путей следования по территории транспортно-пересадочного узла междугородних автобусов и наземного городского пассажирского транспорта (тем более при наличии длинномерного подвижного состава).

Во внутрирегиональных, а особенно в межрайонных и районных ТПУ, приоритет, кроме общественного транспорта,

следует отдавать автотранспортным средствам маломобильных групп населения и велосипедистам. Хорошим решением является наличие в ТПУ двух парковочных объектов: 1) парковка для маломобильных групп населения и кратковременного отстоя (до 15 минут) — в «ядре» узла (менее 100 м от входа в метро); 2) парковка для долгосрочного отстоя на расстоянии до 400 м от входа в метро. При втором варианте возможен и экономически оправдан пропуск пешеходного потока через торговые площади.

Для реализации программы развития транспортно-пересадочных узлов в г. Москве необходимы даже не десятки, а сотни ТПУ. Конечно, их строительство невозможно без привлечения частного капитала, а значит, стоит задуматься об окупаемости объекта, которая напрямую зависит от его затратной части, чью львиную долю, в свою очередь, составляют расходы на строительство и эксплуатацию «перехватывающих» паркингов. Так, строительство одного механизированного машино-места обходится в среднем в 600 тысяч рублей. Конечно, это не значит, что в ТПУ следует полностью отказываться от обслуживания частного автотранспорта, но емкость парковочного пространства необходимо подвергать скрупулезному расчету, основанному на анализе пропускной способности местной улично-дорожной сети. Оптимизировать заполняемость паркингов возможно и введением в нормативную базу понятия «адаптивной парковки», функциональное назначение которой меняется в зависимости от времени суток или дня недели: в дневное время — «перехват у станции метро», ночью — «стоянка автотранспортных средств местных жителей», в выходные и праздничные дни — «парковочные места при торговых объектах».

Еще одним спорным элементом ТПУ без сомнения является отстойно-разворотная площадка (ОРП) наземного городского пассажирского транспорта. Понятно желание эксплуатирующей организации уменьшить перепробеги пустого подвижного состава, но неэстетичный асфальтированный участок средней площадью 0,5 га на дорогой городской земле в непосредственной близости от станции метро рядом с капитальными объектами ТПУ, которые при правильном проектом подходе могут стать архитектурными «изюминками» района, — на сегодняшний день nepозволительная роскошь. Считаю, что имеет смысл накрывать ОРП объемными сооружениями транспортно-пересадочного узла, пряча от глаз местных жителей и делая весь объект более компактным, или переносить на альтернативные территории.

Очевидно, что строительство правильно запроектированных транспортно-пересадочных узлов в грамотно подобранных для этого местах — залог успеха в борьбе за комфорт населения и огромный шаг вперед в развитии транспортной инфраструктуры города!

# НОРМАТИВНАЯ БАЗА РФ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА: ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ И СОСТОЯНИЕ

## RUSSIAN STANDARDS BASE FOR DEVELOPMENT OF UNDERGROUND SPACE: STAGES AND CONDITION

**Меркин В. Е.** — доктор технических наук, профессор

**Петрова Е.Н.** — кандидат технических наук

**Павлова Д.Д.** — кандидат технических наук

**НИЦ ООП НИиПИ ТС ОАО «Мосинжпроект»**

E-mail: nitsopp@yandex.ru

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

**Merkin V.E.** — Doctor of Technical Sciences, Professor

**Petrova E.N.** — Candidate of Technical Sciences

**Pavlova D.D.** — Candidate of Technical Sciences

**JSC «Mosinzhproekt»**

E-mail: nitsopp@yandex.ru

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

*В статье рассматриваются основные этапы и особенности развития нормативной базы РФ для освоения подземного пространства, а также описывается ее современное состояние.*

*The article discusses the main features of the development stages and the regulatory framework of the Russian Federation for the development of underground space and describes its current state.*

**И**ntenсивный уровень развития городской среды предполагает не только расширение наземной застройки, но и комплексное освоение подземного пространства, что, безусловно, требует глубоко проработанной нормативно-правовой базы.

В столице предложена концепция законопроекта «О недропользовании в Москве» [1], согласно которой недропользование применительно к городу — это, прежде всего, **освоение подземного пространства** как одно из перспективных направлений градостроительного развития города, это обеспечение бесперебойной работы инфраструктуры инженерных коммуникаций, это охрана подземных вод как источника резервного водоснабжения города. Для Москвы приоритетным видом пользования недрами является строительство и эксплуатация подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых (объектов транспортного и коммунального назначения, паркингов, подземной инфраструктуры), а также строительство зданий с глубокозаглубленными фундаментами до 15–20 м.

Необходимость в форсированном освоении подземного пространства как одного из приоритетных для Москвы направлений в строительстве с особой остротой ставит вопрос об актуализации действующих и разработки на современном уровне новых нормативных документов в области подземного строительства.

Основы действующей в настоящее время нормативной базы подземного строительства, как и строительства в целом, в нашей стране были заложены в начале 1950-х годов. Они формировались в условиях централизованного управления экономикой и служили одним из инструментов государственной политики, направленной на повышение эффективности капитальных вложений в строительство за счет обеспечения надежности и долговечности строящихся объектов, внедрения научных достижений, передового отечественного и зарубежного опыта, экономии материальных и трудовых ресурсов. В течение сравнительно короткого времени образовалась четкая система общесоюзных и ведомственных нормативных документов и контроля за их исполнением. Строго соблюдался регламент о

порядке их разработки, рассмотрения, согласования, утверждения и пересмотра.

Помимо общестроительных норм создавались общесоюзные нормы на проектирование конкретных объектов и отдельно нормы на производство работ и приемку в эксплуатацию.

В области метро- и тоннелестроения начиная с 1954 г. в качестве общесоюзных документов выпущены и с периодичностью 10-25 лет обновлялись четыре нормативных документа (СНиП) по строительству метрополитена и транспортных тоннелей: два на проектирование и два по организации строительства, производству и приемке работ — соответственно.

Габариты приближения строений и оборудования для метрополитенов, автодорожных и железнодорожных тоннелей первоначально находили отражение в главах на проектирование СНиП, а в 1980 г. по ним разработаны ГОСТы, остающиеся в неизменном виде до настоящего времени.

В 1978 г. на производство и приемку работ при строительстве железнодорожных, автодорожных, гидротехнических тоннелей, а также тоннелей метрополитенов разработан единый нормативный документ (СНиП III.44-78).

На отдельные виды тоннельных работ, а также на инженерно-геологические изыскания, на геодезические и маркшейдерские работы разрабатывались ведомственные нормативные документы (инструкции, правила, технические указания). Всего таких документов было разработано 19. Помимо этого разрабатывались многочисленные рекомендательные документы (руководства, пособия, методические рекомендации и др.).

В 1994 г. Минстроем РФ разработана новая Государственная система строительных норм, правил и стандартов, соответствующая новым экономическим условиям строительства в России, а также международным стандартам, в том числе Европейского экономического сообщества. Согласно этой системе, нормы и стандарты, ранее склонные к ограничениям и предписаниям, должны стать более гибкими, позволяя исполнителям выбирать наиболее подходящие для конкретных условий способы решения строительных задач.

В 2003г. в России введен новый закон «О техническом регулировании», в связи с чем в новом СНиП 10-01-2003 «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения» главной задачей ставится защита прав и интересов потребителей строительной продукции, общества и государства. Одним из основных средств решения этой задачи является переход к новым методическим принципам, которые находят все большее распространение в международной практике нормирования.

При традиционном, так называемом описательном или предписывающем подходе, в нормативных документах приводят подробное описание конструкции, методов расчета, применяемых материалов и т.д. В отличие от

этого вновь создаваемые строительные нормы должны содержать, в первую очередь, эксплуатационные характеристики строительных сооружений, основанные на требованиях потребителя, а не предписывать, как проектировать и строить. Способы достижения поставленных целей в виде объемно-планировочных, конструктивных и технологических решений могут быть различными. Эти вопросы должны находить отражение в сводах правил, устанавливающих рекомендуемые положения по развитию и обеспечению обязательных строительных норм, правил и общетехнических стандартов.

Новая система не предусматривает ранее принятого деления норм по отдельным объектам на нормы проектирования и нормы производства и приемки работ. Последнее издание норм на железнодорожные и автодорожные тоннели (актуализированная редакция СНиП 32-04-97) и метрополитены (актуализированная редакция СНиП 32-02-2003) включают все эти вопросы в единых документах.

Для анализа и совершенствования всего спектра нормативных документов в соответствии со СНиП 10.01-94 создана Система нормативных документов в строительстве, используемая до 2003 года и включающая:

- своды правил (актуализированные строительные нормы и правила) (СП),
- своды правил (строительные нормы и правила в стадии актуализации) (СП),
- межгосударственные стандарты (ГОСТ),
- национальные стандарты Российской Федерации в области строительства (ГОСТ Р),
- нормативные документы, ранее одобренные Госстроем России и рекомендованные к применению (СП),
- руководящие документы Системы (РДС),
- стандарты СЭВ (СТ СЭВ), введенные в действие на территории Российской Федерации в качестве государственных стандартов,
- нормативные документы, утвержденные Госстроем РСФСР (РСН),
- нормативные документы, утвержденные Госстроем СССР (СН и др.), и ведомственные строительные документы (ВСН), утвержденные соответствующими структурами и применяемые в качестве рекомендуемых документов.

Структура системы нормативных документов в строительстве в соответствии со СНиП 10-01-94 представлена на рисунке 1.

После принятия Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [2] Правительство Российской Федерации утвердило перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований настоящего Федерального закона №384-ФЗ. В связи с этим, часть документов, ранее действовавших в качестве законодательных, в настоящее время не входит в доказательную базу нормативных доку-

## Система нормативных документов в строительстве — СНиП 10-01-94



Рис. 1. Структура нормативных документов в строительстве до 2003 года

ментов, а являются рекомендательной, в частности ВСН. Для подземного строительства эти документы содержат обширные сведения по всем вопросам проектирования и строительства подземных объектов.

Таким образом, обязательные нормы на некоторые виды работ, требования к которым были установлены ранее в ВСН и других нормативных документах, носящих рекомендательный характер, на данный момент практически полностью отсутствуют. В связи с формированием в стране новой системы технического регулирования одной из главных целей является проведение анализа всей нормативной базы, ее упорядочение и обновление, скорейшее внедрение стандартов, которые учитывали бы достижения отечественной науки и зарубежного опыта. Актуализация нормативных документов в области строительства осуществляется в настоящее время по схеме, представленной на рисунке 2.

Мировая система стандартов приводит единые нормы Еврокодов, национальные американские нормативные документы и др. Гармонизация стандартов с европейскими нормативными документами требует тщательной переработки европейских рекомендаций, так как в Еврокодах даны самые общие требования к расчету фундаментов в основном по типам сооружений и отсутствуют требования к исходным данным и особенностям расчетов фундаментов на специфических и слабых грунтах, которые распространены в России.

В то же время в европейских стандартах практически отсутствуют требования к технологиям (процедурам) выполнения инженерно-геологических изысканий, они делегированы в национальные приложения. Есть различия в номенклатуре грунтов и классификационных показателях грунтов.

С введением механизма саморегулирования в строительной сфере впервые в российском праве саморегулируемым организациям, объединяющим строителей, проектировщиков и изыскателей, законодательно дано право принимать участие в обсуждении проектов федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, связанных с вопросами саморегулирования в строительной сфере. Иными словами, появились субъекты рыночных отношений, непосредственно заинтересованные в обновлении и формировании новой нормативной базы. Это позволило в кратчайшие сроки начать системную работу, в первую очередь, в области обновления нормативно-технической базы и повышения качества строительно-монтажных работ и проектирования.

Одной из немногих в России специализированных организаций, заинтересованных в обновлении нормативно-технической базы в области подземного строительства, проявило себя Некоммерческое Партнерство «Объединение подземных строителей». Во взаимодействии с Национальным объединением строителей России

(НОСТРОЙ) Партнерство активно занимается вопросами актуализации нормативной базы: выступает в качестве эксперта, организует проведение анализа состояния существующих нормативно-технических документов в подземном проектировании и строительстве, используемых в РФ и за рубежом, планирует разработку недостающих нормативно-технических документов и актуализацию существующих норм и правил. Ведутся работы по созданию единой нормативной базы Таможенного союза России, Белоруссии и Казахстана [4].

В составе Партнерства — больше половины Российских предприятий, занятых в проектировании и строительстве метрополитенов и транспортных тоннелей в стране, компании, специализирующиеся на бестраншейных технологиях с применением методов горизонтального направленного бурения (ГНБ) и микротоннелирования. Значительная часть этих компаний присутствует на строительном рынке не менее 40 лет. Доверяя их опыту, «Объединение подземных строителей» предоставило своим членам возможность внести

предложения по нормативно-техническим документам, нуждающимся в переработке, а также по новым видам работ в области освоения подземного пространства.

В настоящее время работы по актуализации и разработке новых норм в области подземного строительства ведут такие организации, как ОАО «Мосинжпроект», НИИОСП им. Н.М. Герсеванова, ОАО «ВНИМИ», ОАО «ЦНИИС», ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», НИИЖБ им. А.А. Гвоздева, ОАО «Фундаментпроект», ОАО «Метрогипротранс», ООО «НИЦ Тоннельной ассоциации» и др. В течение последних трех лет силами этих организаций было разработано, актуализировано и принято к разработке несколько десятков нормативных документов, охватывающих основные направления в области подземного строительства (см. таблицу 1). Некоторые из них полностью или частично входят в доказательную базу Технического регламента [2], активно применяются при проектировании подземных сооружений в Москве, Санкт-Петербурге и других регионах при рассмотрении проектов в экспертных органах.

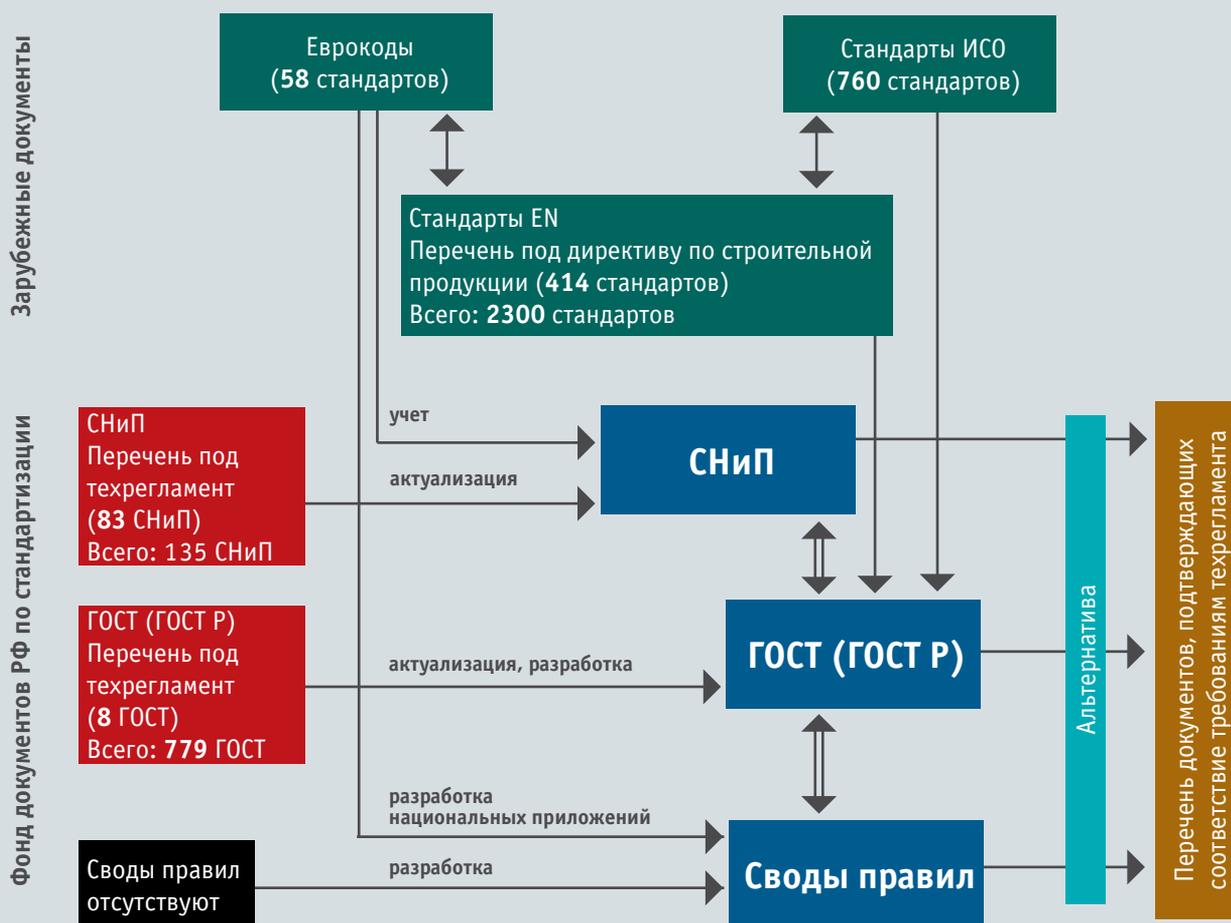


Рис. 2. Схема актуализации нормативных документов в области строительства [3]

ТАБЛИЦА 1. ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ В ОБЛАСТИ ПОДЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

№п.п	Индекс	Название	Разработчик
<b>СВОДЫ ПРАВИЛ</b>			
1	СП 120.13330.2012	«Метрополитены»	ОАО «МЕТРОГИПРОТРАНС»
2	СП 122.13330.2012	«Тоннели железнодорожные и автодорожные»	ОАО ЦНИИС, ОАО «НИПИИ «Ленметрогиптранс», ООО «НИЦ «Тоннельной ассоциации»
3	СП 91.13330.2012	«Подземные горные выработки»	ОАО «ВНИМИ»
4	СП 102.13330.2012	«Туннели гидротехнические»	ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева»
5*	СП	«Расчет и проектирование подземных сооружений в городе Москве. Общие положения»	НИИОСП им. Н.М. Герсманова
6*	СП	«Проектирование и возведение сооружений, эксплуатируемых в условиях грунтовых вод»	НИИОСП им. Н.М. Герсманова
<b>СТО НОСТРОЙ</b>			
7	СТО НОСТРОЙ 2.16.65-2012	«Освоение подземного пространства. Коллекторы для инженерных коммуникаций. Требования к проектированию, строительству, контролю качества и приемке работ»	М-5 ОАО, «МОСИНЖПРОЕКТ», ГУП «Москоллектор»
8	СТО НОСТРОЙ 2.16.66-2012	«Освоение подземного пространства. Коллекторы и тоннели канализационные. Требования к проектированию, строительству, контролю качества и приемке работ»	М-5 ОАО «МОСИНЖПРОЕКТ» НИИОСП им. Н.М. Герсманова
9	СТО НОСТРОЙ 2.27.17-2011	«Освоение подземного пространства. Прокладка подземных инженерных коммуникаций методом горизонтального направленного бурения»	ОАО «МОСИНЖПРОЕКТ», ОАО ЦНИИС «НИЦ «Тоннели и метрополитены»
10*	СТО НОСТРОЙ 2.27.128-2013	«Освоение подземного пространства. Строительство подземных сооружений горным способом с применением обделок из набрызгбетона. Правила производства работ, контроль выполнения и требования к результатам работ»	НИЦ ОПП ОАО «МОСИНЖПРОЕКТ»
11*	СТО НОСТРОЙ	«Освоение подземного пространства. Комплексное использование подземного пространства в мегаполисах. Общие требования и правила производства работ»	НИЦ ОПП ОАО «МОСИНЖПРОЕКТ»
12*	СТО НОСТРОЙ 2.27.127-2013	«Освоение подземного пространства. Подводные тоннели. Правила и контроль выполнения, требования к результатам работ»	НИЦ ОПП ОАО «МОСИНЖПРОЕКТ»
13*	СТО НОСТРОЙ	«Освоение подземного пространства. Подземные пешеходные переходы. Требования к проектированию, строительству, контролю качества и приемке работ»	ОАО «МОСИНЖПРОЕКТ»
14	СТО НОСТРОЙ 2.27.17-2011	«Прокладка подземных инженерных коммуникаций методом горизонтального направленного бурения»	ОАО ЦНИИС «НИЦ «Тоннели и метрополитены»

15	СТО НОСТРОЙ 2.3.18-2011	«Укрепление грунтов инъекционными методами в строительстве»	ОАО ЦНИИС «НИЦ «Тоннели и метрополитены»
16	СТО НОСТРОЙ 2.27.19-2011	«Сооружение тоннелей тоннелепроходческими механизированными комплексами с использованием высокоточной обделки»	ОАО ЦНИИС «НИЦ «Тоннели и метрополитены»
17*	СТО НОСТРОЙ 2.6.90-2013	«Применение в строительных бетонных и геотехнических конструкциях неметаллической композитной арматуры»	ОАО ЦНИИС «НИЦ «Тоннели и метрополитены»
18*	СТО НОСТРОЙ 2.5.126-2013	«Освоение подземного пространства. Устройство грунтовых анкеров, нагелей и микросвай. Правила и контроль выполнения, требования к результатам работ»	ОАО ЦНИИС «НИЦ «Тоннели и метрополитены»
19	СТО НОСТРОЙ 2.27.125-2013	«Освоение подземного пространства. Конструкции транспортных тоннелей из фибробетона. Правила проектирования и производства работ»	ОАО ЦНИИС «НИЦ «Тоннели и метрополитены»
20*	СТО НОСТРОЙ 2.27.123-2013	«Освоение подземного пространства. Гидроизоляция транспортных тоннелей и метрополитенов, сооружаемых открытым способом. Правила проектирования и производства работ, контроль выполнения, требования к результатам работ»	ОАО ЦНИИС «НИЦ «Тоннели и метрополитены»
21*	СТО НОСТРОЙ 2.27.124-2013	«Освоение подземного пространства. Микротоннелирование. Правила и контроль выполнения, требования к результатам работ»	ОАО ЦНИИС «НИЦ «Тоннели и метрополитены»
СТО ТАР, СТО МОСИНЖПРОЕКТ и др.			
22	СТО ТАР 93.060 - 001 - 2012	«Водонепроницаемые обделки подземных сооружений из набрызгбетона с напыляемой гидроизоляцией на полимерцементной основе серии MASTERSEAL. Правила проектирования и производства работ»	ООО «НИЦ Тоннельной ассоциации», Тоннельная ассоциация России, ФГБОУ ВПО «СибАДИ», ФГУП УС-30; ООО «БАСФ Строительные системы», ОАО «Минскметропроект»
23	СТО 03997784.М7-004-2011	«Городские автотранспортные тоннели и путепроводы тоннельного типа с длиной перекрытой части не более 300м»	ООО «НИЦ «Тоннельной ассоциации»
24*	СТО	«Ограждающие конструкции подземных сооружений. Правила проектирования и производства работ»	ООО «НИЦ «Тоннельной ассоциации», НПО «Космос»
25*	СТО 03997784. М15-001-2013	«Расчет пространственных фильтрационных процессов в грунтах с учетом их напряженно-деформированного состояния»	ОАО «МОСИНЖПРОЕКТ»
26	СТО 03997784. М12-001.1-2011	«Коллекторы для инженерных коммуникаций»	М-12 ОАО «МОСИНЖПРОЕКТ»
27	СТО 03997784.М7-003-2011	«Пешеходные переходы. Требования к проектированию»	М-7 ОАО «МОСИНЖПРОЕКТ»
28	СТО 36554501-016-2009	«Проектирование и устройство монолитной конструкции, возводимой способом «стена в грунте»»	НИИОСП им. Н.М. Герсеева
29*	СТО	«Устройство противofильтрационных завес методом цементации при подземном строительстве. Правила проектирования и производства работ»	НИЦ ОПП ОАО «МОСИНЖПРОЕКТ»

30*	СТО	«Гидроизоляция подземных сооружений системой Eliminator (Integritank) компании «Stirling Lloyd Polychem Ltd» (Великобритания). Правила проектирования и производства работ»	НИЦ ОПП ОАО «МОСИНЖПРОЕКТ», ООО «ЦСК Групп», ОАО «Казметрострой», ООО «НИЦ Тоннельной ассоциации»
31*	ГОСТ Р	«Проектирование и строительство подземных коммуникаций закрытым способом в г. Москве»	НИИОСП им. Н.М. Герсванова
32*	ТР	«Возведение постоянных конструкций подземных сооружений методом «стена в грунте» из сомоуплотняющихся бетонов. Правила проектирования и производства работ»	НИЦ ОПП ОАО «Мосинжпроект»

\* — документ находится в стадии разработки

Перечень нормативных документов в области транспортного строительства и тоннелестроения, не входящих в доказательную базу Технического регламента [2] и требующих актуализации, представлен в таблице 2. В настоящее время эти документы носят рекомендательный характер.

**ТАБЛИЦА 2. ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, НЕ ВХОДЯЩИХ В ДОКАЗАТЕЛЬНУЮ БАЗУ В ОБЛАСТИ ОСВОЕНИЯ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА**

<b>1.1 Ведомственные строительные нормы</b>	
ВСН 48-93 Корпорация «Трансстрой»	Правила возведения монолитных бетонных и железобетонных обделок для транспортных тоннелей.
ВСН 104-93 Корпорация «Трансстрой»	Нормы по проектированию и устройству гидроизоляции тоннелей метрополитенов, сооружаемых открытым способом.
ВСН 83-92 Корпорация «Трансстрой»	Технические указания по применению бетонов и цементно - песчаных растворов, твердеющих на морозе, при строительстве искусственных сооружений.
ВСН 126-90 Корпорация «Трансстрой»	Крепление выработок набрызгбетоном и анкерами при строительстве транспортных тоннелей и метрополитенов. Нормы проектирования и производства работ.
ВСН 127-91 Корпорация «Трансстрой»	Нормы по проектированию и производству работ по искусственному понижению уровня грунтовых вод при сооружении тоннелей метрополитенов.
ВСН 130-92 Корпорация «Трансстрой»	Правила производства и приемки работ по герметизации стыков и отверстий сборных тоннельных обделок при закрытом способе.
ВСН 132-92 Корпорация «Трансстрой»	Правила производства и приемки работ по нагнетанию растворов за тоннельную обделку.
ВСН 146-68 Корпорация «Трансстрой»	Технические указания по возведению монолитно-прессованных бетонных обделок тоннелей при щитовой проходке.
ВСН 150-93 Корпорация «Трансстрой»	Технические указания по повышению морозостойкости бетона транспортных сооружений.

ВСН 160-69 Корпорация «Трансстрой»	Инструкция по геодезическим и маркшейдерским работам при строительстве транспортных тоннелей.
ВСН 162-69 Корпорация «Трансстрой»	Инструкция на тампонаж разведочных и стационарных скважин, пробуренных в процессе проведения инженерно-геологических изысканий метрополитенов и горных тоннелей.
ВСН 165-93 Корпорация «Трансстрой»	Устройство свайных фундаментов мостов (из буровых свай).
ВСН 189-78 Корпорация «Трансстрой»	Инструкция по проектированию и производству работ по искусственному замораживанию грунтов при строительстве метрополитенов и тоннелей.
ВСН 190-78 Корпорация «Трансстрой»	Инструкция по инженерно-геологическим изысканиям для проектирования и строительства метрополитенов и горных железнодорожных тоннелей.
ВСН 211-91 Корпорация «Трансстрой»	Прогнозирование уровней вибрации грунта от движения метропоездов и расчет виброзащитных строительных устройств.
ВСН 213-92 Корпорация «Трансстрой»	Технические указания по проектированию и производству взрывных работ при строительстве тоннелей и метрополитенов.
Корпорация «Трансстрой»	Инструкция по устройству гидроизоляции сборных железобетонных и чугунных обделок тоннелей метрополитенов закрытого способа работ.
ВСН 24-88 Минавтодор РСФСР	Технические правила ремонта и содержания автомобильных дорог.
ВСН 25-86 Минавтодор РСФСР	Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах.
Минтранс России	Инструкция по перевозке крупногабаритных и тяжеловесных грузов автомобильным транспортом по дорогам Российской Федерации.
Минтранс России	Правила приёмки в эксплуатацию законченных строительством Федеральных автомобильных дорог.
Минтранс России	Классификация работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования.
ЦМетро/3986	Инструкция по защите сооружений, конструкций и устройств метрополитенов от коррозии блуждающими токами.
ЦМетро/3990	Указания по применению габаритов приближения строений, оборудования и подвижного состава метрополитенов.
ТУ 5865-001-0004392-96	Изделия сборные железобетонные для сооружения метрополитена. Технические условия.
ТУ 35-869-82	Быстросхватывающаяся уплотняющая смесь (БУС). Технические условия.

## 1.2 Рекомендательные документы

### 1.2.1 Проектирование, статические расчеты конструкций

Руководство по автоматизированному расчету обделок подземных транспортных сооружений (М., ОАО «ЦНИИС», 1987 г.)

Методические рекомендации по статическому расчету односводчатых станций глубокого заложения (М., ОАО «ЦНИИС», 1989 г.)

Методические рекомендации по расчету подземных конструкций произвольного очертания при произвольно заданной нагрузке (М., ОАО «ЦНИИС», 1976 г.)
Методические рекомендации по определению усилий в сечении железобетонной тоннельной обделки по измеренным деформациям (М., ОАО «ЦНИИС», 1978 г.)
Методические рекомендации по расчету временной крепи тоннельных выработок (М., ОАО «ЦНИИС», 1984 г.)
Методические рекомендации по учету проявлений морозного пучения грунтов при проектировании транспортных тоннелей (М., ОАО «ЦНИИС», 1976 г.)
Методические указания по расчету конструкций временных крепей выработок транспортных тоннелей (М., ОАО «ЦНИИС», 1979 г.)
<b>1.2.2 Документы смешанного типа</b>
Справочник инженера-тоннельщика, под ред. В.Е. Меркина, С.Н. Власова, О.Н. Макарова, М., «Транспорт», 1993 г.)
Руководство по проектированию, изготовлению и сооружению перегонных тоннелей метрополитена из цельно-секционных обделок (М., ОАО «ЦНИИС», 1978 г.)
Рекомендации по проектированию и строительству односводчатых станций в плотных устойчивых глинах типа протерозойских (М., ОАО «ЦНИИС», 1979 г.)
Рекомендации по проектированию и строительству тоннелей с применением арочно-бетонной крепи (М., ОАО «ЦНИИС», 1986 г.)
<b>1.2.3 Производство работ</b>
Руководство по сооружению перегонных тоннелей метрополитена (в развитие СНиП Ш-44-77) (М., ОАО «ЦНИИС», 1983 г.)
Рекомендации по сооружению тоннелей с монолитно-прессованной бетонной обделкой механизированными щитами (М., ОАО «ЦНИИС», 1990 г.)
Руководство по расчетам исходных данных и определению положения проходческих щитов на трассе устройством ЦНИИС (М., ОАО «ЦНИИС», 1978 г.)
Методические рекомендации по проектированию свайной крепи котлованов метрополитенов (М., ОАО «ЦНИИС», 1986 г.)
Руководство по проектированию и технологии устройства анкерного крепления в транспортном строительстве (М., ОАО «ЦНИИС», 1987 г.)
Рекомендации по проектированию и изготовлению постоянных анкеров (М., ОАО «ЦНИИС», 1984 г.)
Пособие по сооружению шахтных стволов и других заглубленных объектов погружением крепи в тиксотропной рубашке (М., ОАО «ЦНИИС», 1993 г.)
Рекомендации по производству работ по сооружению тоннелей метрополитенов методом продавливания (М., ОАО «ЦНИИС», 1988 г.)
Рекомендации по проектированию и устройству опережающих экранов из труб с применением микротоннеле-проходческих комплексов при строительстве тоннелей (М., Корпорация «Трансстрой», 2003 г.)
Рекомендации по применению опережающих экранов из труб при сооружении транспортных тоннелей (М., ОАО «ЦНИИС», 1988 г.)
Руководство по производству инъекционных работ при строительстве тоннелей в сложных инженерно-геологических условиях (М., ОАО «ЦНИИС», 1983 г.)
Рекомендации по проектированию дренажных и водоотводных устройств и регулированию теплового режима тоннелей (М., ОАО «ЦНИИС», 1989 г.)

Рекомендации по применению безусадочного цемента для гидроизоляции стыков сборных обделок тоннелей — метрополитенов механизированным способом (М., ОАО «ЦНИИС», 1989 г.)
Пособие по оценке качества строительно-монтажных работ при строительстве железнодорожных и автодорожных тоннелей (М., ОАО «ЦНИИС», 1985 г.)
Пособие по оценке качества строительно-монтажных работ при сооружении линий метрополитенов (М., ОАО «ЦНИИС», 1988 г.)
Сборник карт операционного контроля качества работ в тоннеле- и метростроении. Выпуски 1 и 2 (М., ОАО «ЦНИИС», 1988 г.)
Руководство по освещению подземных выработок и открытых строительных площадок при сооружении метрополитенов и тоннелей (М., ОАО «ЦНИИС», 1983 г.)
Рекомендации по проектированию, монтажу и эксплуатации систем вентиляции при сооружении тоннелей (М., ОАО «ЦНИИС», 1983 г.)

В соответствии с положениями нормативных документов конкретные виды работ должны выполняться на основании специально разработанных технологических регламентов, а ответственные элементы основных конструкций, такие, как например, блоки или тубинги сборной обделки, гидроизоляция, должны иметь технические условия на изготовление и сертификаты соответствия. Соответствующая работа в последние 10-15 лет выполняется в основном силами ОАО «Мосинжпроект», НИЦ «Тоннели и метрополитены» ЦНИИСа и ООО «НИЦ Тоннельной ассоциации» для всех строительных организаций и заводов ЖБИ, участвующих в строительстве Московского метрополитена (см. таблицы 3 и 4).

**ТАБЛИЦА 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕГЛАМЕНТЫ НА РАБОТЫ В МЕТРОСТРОЕНИИ**

1	Технологический регламент на проходку правого перегонного тоннеля Бутовской линии Московского метрополитена под действующими перегонными тоннелями Серпуховско-Тимирязевской линии
2	Технологический регламент на проходку тоннелей Таганско-Краснопресненской линии Московского метрополитена под действующим газопроводом высокого давления
3	Технологический регламент на проходку перегонных тоннелей Калининско-Солнцевской линии Московского метрополитена ТПМК «Herrenknecht s-328» с грунтовым пригрузом забоя
4	Технологический регламент на сооружение перегонных тоннелей от станции «Ходынское поле» до станции «Нижняя Масловка» Третьего пересадочного контура московского метрополитена ТПМК «LOVAT RME 238SE» со сборной ж/б обделкой Дн/Двн=5,8/5,3 м и шириной 1,4 м
5	Технологический регламент на сооружение перегонных тоннелей от ст. «Выхино» до ст. «Жулебино» Дн/Дв=5,9/5,4 м ТПМК «Lovat RME 242E» с грунтовым пригрузом забоя, применительно к ТПМК «Robbins R-371» и уточненным условиям проходки
6	Технологический регламент на щитовую проходку тоннеля кабельного коллектора от ПС «Ново-Кузьминки» под действующими сооружениями метрополитена Таганско-Краснопресненской линии
7	Технологический регламент на щитовую проходку механизированным комплексом «Herrenknecht» коллекторного тоннеля Дн/Двн = 3,15/2,35 (объект: «Кабельный коллектор от ПС «Ваганьковская» 1-й и 2-й пусковой комплекс»)
8	Технологический регламент на щитовую проходку перегонных тоннелей от ст. «Тропарево» до ст. «Румянцево» Сокольнической линии Московского метрополитена
9	Технологический регламент на щитовую проходку участка Кожуховской линии Московского метрополитена от станции «Косино-Ухтомская» до станции «Некрасовка» с применением ТПМК «HERRENKNECHT EPB-6150 (S-736)» И «LOVAT RME242SE»
10*	Технологический регламент на щитовую проходку левого перегонного тоннеля участка Кожуховской линии Московского метрополитена от станции «Косино-Ухтомская» до камеры съездов на Таганско-Краснопресненскую линию с применением ТПМК «Herrenknecht S-798»

11*	Технологический регламент на щитовую проходку правого перегонного тоннеля участка Кожуховской линии Московского метрополитена от станции «Косино-Ухтомская» до демонтажной камеры на ПК64+24,16 с применением ТПМК «Robbins R-371»
12	На устройство гидроизоляции тоннелей и станций Московского метрополитена открытого способа производства работ, с применением гидроизоляционной системы Sikaplan WP фирмы «Sika» (Швейцария)
13	На устройство гидроизоляции автодорожного тоннеля сооружаемого открытым способом с применением гидроизоляционной системы Sikaplan WP
14	На устройство оклеечной гидроизоляции автодорожного тоннеля сооружаемого открытым способом
15	На устройство гидроизоляции постоянных конструкций станции «Котельники» Таганско-Краснопресненской линии Московского метрополитена, с применением гидроизоляционной системы Sikaplan WP компании «Sika» (Швейцария)
16	На устройство гидроизоляции постоянных конструкций станции «Битцевский парк» Московского метрополитена с применением напыляемой гидроизоляционной системы Eliminator
17	На применение оклеечной гидроизоляции с защитным слоем из экструзионного пенополистирола
18	На устройство гидроизоляции постоянных конструкций станции «Лесопарковая» Московского метрополитена с применением напыляемой гидроизоляционной системы Eliminator
19	На устройство напыляемой гидроизоляционной системы Eliminator HF участков с железобетонной обделкой Дн/Дв=5,9/5,4 перегонных тоннелей от ПК 169+60,0 до ПК 170+15,00 между станциями «Выхино» и «Лермонтовский проспект» Таганско-Краснопресненской линии Московского метрополитена
20	На устройство гидроизоляции станции «Косино-Ухтомская» Кожуховской линии Московского метрополитена, с применением двухслойной вакуумной гидроизоляционной системы Sikaplan WP компании «Sika» (Швейцария). Объект: «Кожуховская линия, «Некрасовка» — «Нижегородская»
21	На устройство гидроизоляции станции «Некрасовка» Кожуховской линии Московского метрополитена, с применением двухслойной вакуумной гидроизоляционной системы Sikaplan WP компании «Sika» (Швейцария). Объект: «Кожуховская линия, «Некрасовка» — «Нижегородская»
22	На бетонирование и устройство металлоизоляции монолитной железобетонной обделки перегонных тоннелей Московского метрополитена открытого способа работ за станцией «Парк Победы» от ПК 089 до ПК 093
23	На производство подготовительных, опалубочных и бетонных работ при возведении конструкций автодорожного тоннеля сооружаемого открытым способом
24	На производство подготовительных, опалубочных и бетонных работ при возведении в условиях круглогодичного строительства конструктивных элементов станций «Лесопарковая» и «Битцевский парк» Московского метрополитена»
25	На производство подготовительных, опалубочных и бетонных работ при возведении платформенного участка, вентсбойки, вестибюлей №1 и №2 и пешеходного перехода №1 станции «Котельники» Таганско-Краснопресненской линии Московского метрополитена
26	На технологию укладки путевого бетонного слоя на подземных, наземных и надземных участках линий Московского метрополитена с классом прочности бетона В25
29	На изготовление железобетонных блоков сборной обделки Дн/Дв=6,0/5,4 м для сооружения тоннелей Московского метрополитена
30	На ремонт железобетонных блоков сборной обделки Дн/Дв=6,0/5,4 м и монтаж уплотнительной системы в заводских условиях предприятия ООО «РЭП» (также в п. 4.7)
31	На изготовление железобетонных блоков сборной обделки Дн/Дв=8,5/7,8 м для вентиляционных шахтных стволов

32	На изготовление блоков железобетонных сборной обделки Дн/Дв=6,06/5,5 м по стендовой технологии на производственной базе ООО «Строительные машины» (ТР на ремонт см п. 4.8)
33	На ремонт бетонных и железобетонных конструкций объекта: Строительство станции «Жулебино»
34	На ремонт бетонных и железобетонных конструкций объекта: Станция «Лермонтовский проспект»
35	По устранению дефектов на объекте: Строительство станции «Лермонтовский проспект»
36	На ремонт бетонных и железобетонных конструкций автодорожного тоннеля, сооружаемого открытым способом
37	На ремонт железобетонной конструкции ограждения котлована — «стены в грунте» станции «Котельники» Московского метрополитена
38	На ремонт железобетонных блоков сборной обделки Дн/Дв=6,0/5,4 м и монтаж уплотнительной системы в заводских условиях предприятия ООО «РЭП»
39	На ремонт железобетонных блоков сборной тоннельной обделки для сооружения железнодорожных тоннелей ТПК «LOVAT RME 375 SE» Дн/Дв =9,2/8,4 м в условиях производственной базы ПО г. Красноярск ООО «Строительные машины» (то же п. 3.2)
40	На ремонт железобетонных блоков сборной обделки Дн/Дв=6,06/5,5 м на производственной базе ООО «Строительные машины» (ТР на изготовление см. п. 3.4)
41	По ремонту и восстановлению водонепроницаемости сборных и монолитных бетонных и железобетонных конструкций методом инъецирования с применением материалов ООО «Эм-Си Баухеми»
42	По устранению дефектов поверхности сборных и монолитных бетонных и железобетонных конструкций с применением материалов ООО «Эм-Си Баухеми»

ТАБЛИЦА 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА БЛОКИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ СБОРНОЙ ОБДЕЛКИ

№№ п/п	Номер ТУ	Наименование ТУ	Линия, участок
1	ТУ-5865-001-11653012-2011	Блоки железобетонные сборной обделки Дн/Дв=6,0/5,4 для сооружения тоннелей Московского метрополитена	Калининско-Солнцевская линия от станции «Парк Победы» до станции «Раменки»
2	ТУ 5865-002-11653012-2012	Блоки железобетонные сборной обделки Дн/Дв=8,5/7,8 для вентиляционных шахтных стволов Московского метрополитена	Калининско-Солнцевская линия
3	ТУ 5865-001-87636376-2012	Блоки железобетонные сборной обделки Дн/Дв=5,9/5,4 для сооружения тоннелей Московского метрополитена	Таганско-Краснопресненская линия от станции «Выхино» до станции «Жулебино»
4	ТУ 5865-001-43183034-2012	Блоки железобетонные сборной обделки Дн/Дв=6,0/5,4 шириной 1,2 м для сооружения перегонных тоннелей на участке ПК 0247+98 — ПК 0251+52 перегона от станции «Красногвардейская» до станции «Братеево» Московского метрополитена	Замоскворецкая линия от станции «Красногвардейская» до станции «Братеево»

5	ТУ 5865-002-43183034-2012	Блоки железобетонные сборной отделки Дн/Дв=6,0/5,4 шириной 1,4 м для сооружения перегонных тоннелей Московского метрополитена	Сокольническая линия от станции «Тропарево» до станции «Румянцево»
6	ТУ 5865-003-43183034-2012	Блоки железобетонные сборной отделки Дн/Дв=6,0/5,3 шириной 1 м для сооружения перегонных тоннелей на участке ПК 0232+90 — ПК 0239+38 перегона от станции «Красногвардейская» до станции «Братеево» Московского метрополитена	Замоскворецкая линия от станции «Красногвардейская» до станции «Братеево»
7	ТУ 5865-004-43183034-2012	Блоки железобетонные сборной отделки Дн/Дв=5,8/5,3 шириной 1 м для сооружения перегонных тоннелей Бутовской линии Московского метрополитена от станции «Улица Старокачаловская» до станции «Лесопарковая»	Бутовская линия от станции «Улица Старокачаловская» до станции «Лесопарковая»
8	ТУ 5865-005-43183034-2012	Блоки железобетонные сборной отделки Дн/Дв=5,8/5,3 для сооружения тоннелей Московского метрополитена	Замоскворецкая линия от станции «Красногвардейская» до станции «Братеево»
9	ТУ 5865-006-43183034-2012	Блоки лотковые железобетонные с чугунной плитой сборной отделки Дн/Дв=5,49/5,10 шириной 1 м для сооружения перегонных тоннелей на участке между станциями «Марьино Роща» и «Селигерская» Люблинско-Дмитровской линии Московского метрополитена	Люблинско-Дмитровская линия от станции «Марьино роща до станции «Селигерская»
10	ТУ 5865-002-23735838--2013	Блоки железобетонные сборной отделки Дн/Дв=5,8/5,3 шириной 1,4 м для сооружения перегонных тоннелей на участке между станциями «Ходынское поле» и «Нижняя Масловка» Третьего пересадочного контура Московского метрополитена	Третий пересадочный контур от станции «Ходынское поле» до станции «Нижняя Масловка»
11	ТУ 5865-002-87636376-2013	Блоки железобетонные сборной отделки Дн/Дв=6,06/5,5 м для сооружения правого перегонного тоннеля от станции «Лермонтовский проспект» до станции «Жулебино» Таганско-Краснопресненской линии Московского метрополитена	Таганско-Краснопресненская линия, правый перегонный тоннель от станции «Лермонтовский проспект» до станции «Жулебино»
12	ТУ 5865-001-43183034-2013	Блоки железобетонные сборной отделки Дн/Дв=6,46/5,7 шириной 1 м для сооружения вентиляционных шахтных стволов на участке от станции «Марьино Роща» до станции «Петровско-Разумовская» Люблинско-Дмитровской линии Московского метрополитена	Люблинско-Дмитровская линия от станции «Марьино роща до станции «Петровско-Разумовская»

13	ТУ 5865-003-87636376-2013	Блоки железобетонные сборной отделки Дн/Дв=6,06/5,5 шириной 1,4 м для сооружения перегонных тоннелей Кожуховской линии Московского метрополитена	Кожуховская линия
14	ТУ 5865-004-87636376-2013	Блоки железобетонные сборной отделки Дн/Дв=5,9/5,4 шириной 1,4 м для сооружения перегонных тоннелей Кожуховской линии Московского метрополитена	Кожуховская линия
15	ТУ 5865-001-43183034-2014	Блоки лотковые железобетонные с чугунной плитой ЛЖБ (Ч)-8,5 сборной отделки Дн/Дв=8,5/7,8 шириной 0,75 м для сооружения станционных тоннелей станций «Бутырская» и «Фонвизинская» Люблинско-Дмитровской линии Московского метрополитена	Станции «Бутырская» и «Фонвизинская» Люблинско-Дмитровской линии Московского метрополитена

В планах института — разработка стандартов на проектирование отделки открытого и закрытого способов работ, в том числе усовершенствованной методики расчета сборных водонепроницаемых отделок из высокоточных блоков, базирующейся на модели упрочняющегося грунта и учитывающей также деформативность стыков и перевязку швов между блоками.

В заключение следует отметить, что работа по систематизации нормативных документов позволяет выявить недостающую информацию, создавать новые документы, отражающие современные технологии и новые материалы, и, в конечном счете, интегрировать отечественную строительную отрасль в современную мировую градостроительную практику.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Специальный печатный выпуск «Саморегулирование». — 2011. — №4 (4).
2. Закон Российской Федерации «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30.12.2009 № 384-ФЗ // Российская газета. 2009 г. с изм. и допол. в ред. от 02.07.2013.
3. Технический отчет о Втором Всероссийском семинаре о реализации Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» // 08.12.2010 г.
4. Сайт НКО «Национальное объединение строителей». URL: <http://www.nostroy.ru> (дата обращения: 31.03.2014)
5. Пугачев С.В. Применение международных стандартов в строительстве: проблемы и пути решения // Бюллетень Национального объединения строителей. — 2010. — №5.
6. Щекудов Е.В. Разработки НИЦ «Тоннели и метрополитены». Стандарты Национального объединения строителей в области освоения подземного пространства // Технологии мира. — 2013. — № 07 (55).

# ПЕРСПЕКТИВЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ОТРАСЛИ ЩИТОВОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

## PROSPECTS OF RECOVERY OF THE NATIONAL TUNNEL SHIELDS ENGINEERING INDUSTRY

Самойлов В.П. — кандидат технических наук, доцент

НИЦ ООП ОАО «Мосинжпроект»

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

E-mail: nitsopp@yandex.ru

Samoilov V.P. — Candidate of Technical Sciences

JSC «Mosinzhproekt»

E-mail: nitsopp@yandex.ru

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

*В статье описываются состояние, эффективность и результаты работы в СССР и Российской Федерации отрасли щитового машиностроения, создающей проходческие комплексы с механизированными щитами, применение которых позволяет сооружать в любых гидрогеологических условиях, а также под зданиями и сооружениями тоннели различного назначения. Приведены сведения о работах по созданию, испытаниям и применению новейших герметических щитовых машин с различными видами пригруза забоя. Предложен ряд мероприятий, выполнение которых позволит восстановить отрасль щитового машиностроения России.*

*The article describes the status and results of the tunnel shields industry engineering in the USSR and the Russian Federation, which manufactures underground tunnel drilling complexes outfitted with mechanized shields. The use of such complexes allows to construct tunnels in any hydrogeological conditions, as well as under building and constructions of various purpose. The article presents information on the development, testing and application of state of the art hermetic shield machines with different kinds of contledge of the face. The author proposes measures for restoration the tunnel shields industry engineering in Russia.*

Резолюции Международного симпозиума «Российское и мировое тоннелестроение — взгляд в будущее», состоявшегося в апреле 2005 года в Москве, и Международного форума «Комплексное освоение подземного пространства как одно из важнейших направлений государственного управления развитием территорий», проходившего в июне 2012 года в Санкт-Петербурге, содержат целый ряд организационно-технических мер, которые должны обеспечить в России подъем отрасли подземного и в особенности тоннельного строительства на более высокий уровень с повышением его интенсификации и снижением стоимости [21], [2].

К сожалению, в этих резолюциях не нашел отражения такой важный вопрос, как необходимость срочного восстановления в России отрасли щитового машинострое-

ния, поставляющей строительным организациям нашей страны современное горнопроходческое оборудование, и в первую очередь, учитывая преимущественное расположение строящихся в стране тоннелей в основном в мягких грунтах, — щитовые тоннелепроходческие комплексы. Последние шаги в этом направлении предпринимались Минтрансстроем СССР, прекратившим свое существование в 1991 году. С 2000 года Россия вынуждена закупать за рубежом не производимое в настоящее время внутри страны щитовое оборудование, обеспечивающее возможность безосадочной проходки тоннелей в водонасыщенных грунтах без применения специальных способов стабилизации этих грунтов.

Мировой опыт показывает, что любая страна с высококоразвитой промышленностью стремится осуществлять создание тоннелепроходческих машин собственными

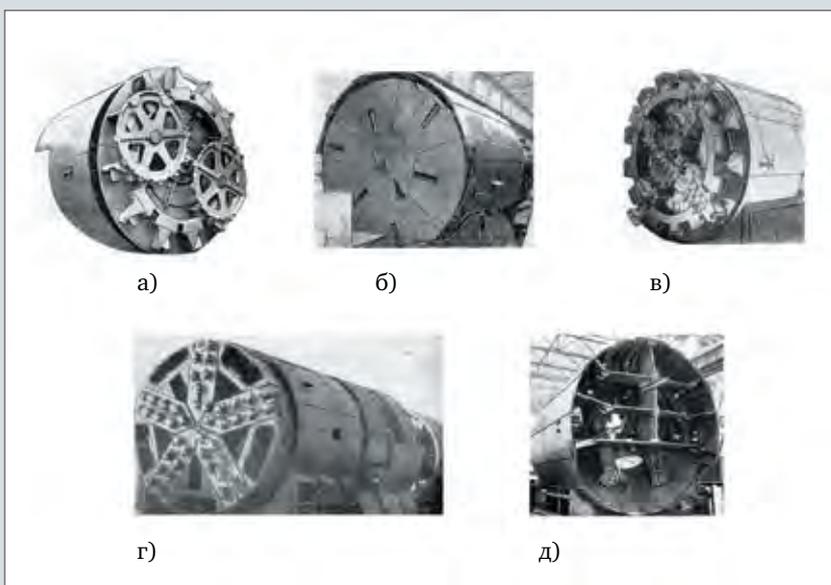


Рис. 1. Примеры некоторых типов механизированных щитов, созданных, изготовленных и примененных в СССР:

а) московский щит с планетарным рабочим органом для проходки перегонных тоннелей в полутвердых скальных грунтах; б) киевский щит с роторной планшайбой для проходки перегонных тоннелей в спондиловых глинах; в) щит комплекса КТ1-5,6 для проходки тоннелей в кембрийских глинах; г) щит ММЦ-1 для проходки перегонных тоннелей в скальных и полускальных грунтах; д) щит ЩНЭ-1 с двумя экскаваторами для проходки тоннелей диаметром 5,6 м в смешанных мягких грунтах

силами и на собственной территории, в том числе в целях обеспечения своей обороноспособности и безопасности. Все крупные государства в настоящее время имеют достаточно мощные производства для изготовления щитовой техники: в Америке это «Джеймс Роббинс» и «Ярва», в Канаде — «Ловат»; в Англии — «Доско» и «Джеймс Хауден», в Германии — «Херренкнехт», «Вестфалия Люнен», «Ноэль» и группа «Вирт»; в Японии — «Мицубиси», «Комацу», «Хитачи» и др.

Герметические щиты с так называемым активным пригрузом забоя, оснащаемые, как правило, роторным рабочим органом, созданы в 1980-х годах в Японии, Англии, Германии и Канаде. Строго дозированная выдача разработанного грунта в щитах с грунтовым или пеногрунтовым пригрузом, обеспечивающая минимальность или полное отсутствие осадок грунта при проходке в сложнейших гидрогеологических условиях, осуществляется с помощью шнекового конвейера, а глинизованной пульпы в щитах с суспензионным (бентонитовым) пригрузом — с помощью

отсасывающих трубопроводов. Для разрушения прослоек полускальных грунтов и валунов режущая головка рабочего органа щитовой машины оснащается специальными дисковыми резами. Стоит отметить, что схема герметического щита с роторным рабочим органом дискового типа и породотборочным шнеком еще в 1934 году предложена и запатентована советским инженером Г.С. Кахановым.

Конструкция герметических щитов, являющихся наукоемкой продукцией, постоянно совершенствуется. Одновременно ведется большая работа по оснащению щитов все более современной аппаратурой для обеспечения точного ведения щитовой машины по трассе строящегося тоннеля, а также для контроля за точностью монтажа сборной тоннельной обделки, работой всех механизмов и устройств щита и силового оборудования, размещающегося на тележках

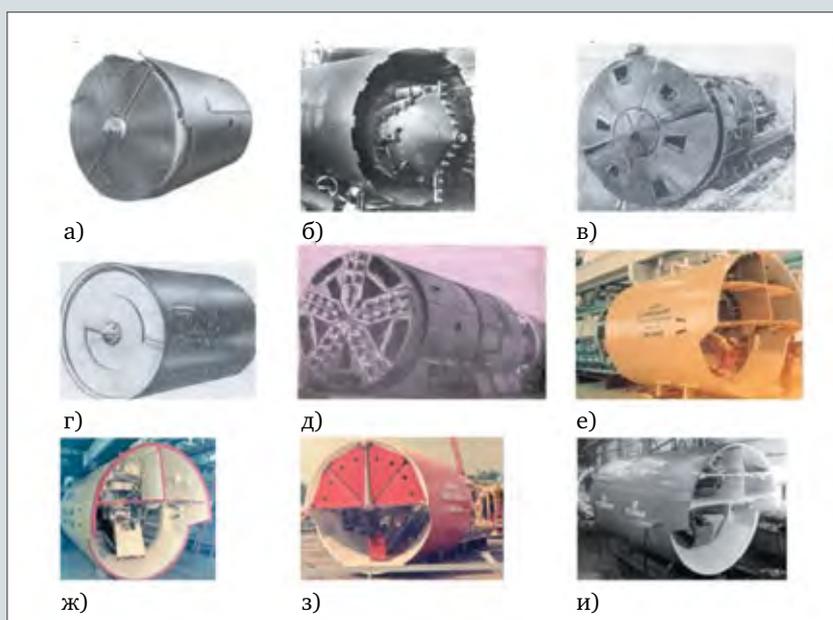


Рис. 2. Советские и российские щиты, проданные в зарубежные страны:

- а) щитовая машина ЩМ-8 диам. 3,6 м (1 шт., Япония, 1964 г.);
- б) щитовая машина диам. 2,6 м (1 шт., Япония, 1964 г.);
- в) щитовая машина ЩН-1с диам. 5,6 м (2 шт., Венгрия, 1966 г.);
- г) комплекс КЩ-2,1Б со щитом диам. 2,1 м (5 шт., Германия, Польша, Венгрия, Румыния, 1971-1973 гг.);
- д) комплекс ТЩБ-3 со щитом ММЦ-1 диам. 5,6 м (2 шт., Чехословакия, 1976 г.);
- е) комплекс КЩМ-3,6Э с экскаваторным щитом диам. 3,6 м (1 шт., Болгария, 1983 г.);
- ж) комплекс КЩМ-2,6Э с экскаваторным щитом диам. 2,6 м (1 шт., Болгария, 1984 г.);
- з) комплекс КЩМ-3,6Э с экскаваторным щитом диам. 3,6 м (1 шт., Болгария, 1988 г.);
- и) комплекс КЩМ-2,6Эн с экскаваторным щитом диам. 2,6 м (2 шт., Германия, 1990 г.)

защитного комплекса. Кроме того, разрабатываются автоматизированные устройства для монтажа сборной тоннельной обделки в хвостовой части щита.

В СССР работа по созданию механизированных щитов началась в 1934 году. После опробования немеханизированного щита, закупленного у английской фирмы «Маркхэм», группой сотрудников «Метропроекта» под руководством В.П. Волкова осуществлено проектирование, а рядом московских заводов в 1936-1937 годах изготовлено 45 немеханизированных щитов диаметром 6,23, 6,73 и 9,75 м, с помощью которых строились в основном перегонные и станционные тоннели Московского метрополитена. Также создано около 20 немеханизированных щитов диаметром 1,5-3,6 м, использовавшихся при строительстве коммунальных тоннелей. В 1938 году изготовлен первый щит марки С-2 диаметром 2,6 м с роторно-фрезерным рабочим органом и кольцевым ковшевым погрузчиком (основной автор — инженер В.А. Варганов).

После войны в СССР проведены большие исследовательские работы, по результатам которых создано и применено при строительстве тоннелей метрополитенов, а также тоннелей коммунального и промышленного назначения порядка 215 механизированных щитов диаметром 2,0-6,0 м с планетарным, роторным и экскаваторным рабочими органами [25], [24], [9] (рис. 1).

К 1980 году в стране сформировалась собственная отрасль щитового машиностроения. Она включала в себя несколько крупных заводов («Московский механический завод» Главтоннельметростроя, «Ясиноватский машиностроительный завод» Минтяжмаша), ряд конструкторско-технологических бюро (СКТБ «Тоннельметрострой», СКТБ Мосинжстроя, СКБ г. Ясиноватая Минтяжмаша СССР, КБ треста «Союзшахтоспецпромстрой»), а также несколько лабораторий и конструкторских подразделений НИИ оснований и подземных сооружений Госстроя СССР (НИИОСП), ЦНИИПодземшахтостроя, ЦНИИС и ПКБ



Рис. 3. Заполненный жидким грунтом тоннель за щитом на ул. Кибальчича

Главстроймеханизации Минтрансстроя СССР, «Метрогипротранс», «Мосинжпроект» и др.

Высокая квалификация специалистов отрасли того времени нашла подтверждение в том, что 16 тоннелепроходческих комплексов с щитовыми машинами диаметром 2,1–5,6 м, оснащенных роторным и экскаваторным рабочими органами, продали зарубежным странам (рис. 2), в том числе два комплекса еще в 1964 году — Японии. Кстати, именно тогда в этой стране началось массовое производство щитовых машин с роторным рабочим органом. В настоящее время в Японии ежегодно выпускается порядка 150–200 щитовых машин диаметром до 10-12 м весьма широкого типажа, в том числе для скоростной проходки станционных трехчочковых, а также двухчочковых тоннелей [18].

Отечественными щитами достигнуты рекордные скорости проходки тоннелей диаметром 5,5 м в пределах от 430,6 м/мес. (Москва) до 1250 м/мес. (Ленинград), а машинами диаметром 2,1–4,0 м — от 380 до 702 м/мес. [22], [14], [1]. При этом строительство стало весьма экономичным.

Отрасль щитового машиностроения к 1980 году начала поставлять ежегодно до 15 механизированных щитов, полностью обеспечивая выполнение запросов горнопроходческих организаций страны.

Успешная работа специалистов по созданию и внедрению в практику тоннельного строительства отечественных щитовых машин отмечена пятью Государственными премиями СССР.

Советский период развития тоннельного машиностроения был ознаменован рядом уникальных разработок. В 1951-1953 годах «Метропроектом» сделана одна из первых в мире реальных попыток создания герметического щита для проходки тоннеля под Татарским проливом в водонасыщенных грунтах при гидростатическом давлении порядка 0,7 МПа без использования специальных методов стабилизации грунтов. Проект щита выполнен «Конструкторским бюро общего машиностроения» (КБОМ) Кировского завода в Ленинграде к концу 1952 года, а интенсивное изготовление комплекса началось с января 1953 года [29]. Однако когда уже изготовили значительную часть агрегата, вышло распоряжение правительства о прекращении работ.

Кроме описанной разработки по рекомендациям НИИОСПа «Фундаментпроектом» запроектированы и изготовлены герметические гидромеханизированные щитовые головки для прокладки в водонасыщенных грунтах стальных трубопроводов диаметром 1220 мм. Они успешно применены в 1954-55 годах при прокладке водозаборных трубопроводов в Ленинграде и Саратове [12]. Эти головки в значительной степени явились прототипом будущих зарубежных гидромеханизированных щитовых головок микротоннелепроходческих установок, активно продаваемых зарубежными фирмами с 1995 года в Россию.

Проведенные стендовые исследования с различными моделями позволили московским метростроевцам применять при проходке тоннеля в сыпучих грунтах



Рис. 4. Щит с суспензионным пригрузом фирмы «Херренкнехт»



Рис. 5. Лобовая поверхность залипшего рабочего органа



Рис. 6. Сегменты высокоточной стальной обделки диаметром 2,54 м

щиты, оснащенные в головной части горизонтальными полками, что позволило при проходке в песчаных грунтах естественной влажности практически исключить использование ручного труда и в несколько раз снизить

стоимость работ. Сначала полки выполнялись в виде простых заостренных спереди стальных листов, а затем в виде комбинированных конструкций, каждая из которых состояла из короткого заостренного листа и дозирующего элемента, выполняемого в виде достаточно тонкого конвейера, приводимого в движение с помощью троса, конец которого крепился к головке штока щитового домкрата [8]. Внедрение данной технологии позволило в 1963 и 1967 годах установить мировые рекорды по скорости проходки (400 и 430,6 пог. м/мес. вместо 120-150 м/мес.) при строительстве перегонных тоннелей Ждановского (Таганского) и Замоскворецкого радиусов Московского метрополитена.

Лабораторные и стендовые исследования ЦНИИС Минтрансстроя позволили коллективу специалистов под руководством проф. В.Л. Маковского разработать новую конструкцию гидромеханизированного щита, в которой головная часть выполнена в виде нескольких горизонтальных отсеков с наклонными лобовыми диафрагмами, в верхней передней части которых размещались гидродонозные насадки, смывающие грунт с поверхности наклонных диафрагм [23]. К сожалению, ввиду длительного отсутствия объектов строительства тоннелей метро в водонасыщенных грунтах, результаты исследований, проведенных в ЦНИИСе, так и не реализовали.

Первый реальный прорыв в решении вопроса создания отечественных герметизированных щитов сделан в «Главмосинжстрое» после ознакомления с японским опытом и закупки у фирмы «Мицубиси» герметического щита диаметром 2,67 м с грунтово-глинистым пригрузом вместе с защитным комплексом.

Несмотря на аварию при работе этого комплекса в 1987 году (рис. 3) [10], эстафету в деле создания отечественного герметического щита принял на себя «Московский Метрострой», который закупил у немецкой фирмы «Вайс и Фрайтаг» щит фирмы «Херренкнехт» диаметром 6,3 м с суспензионным пригрузом (рис. 4). Этим щитом в 1988-1992 годах сооружено 1600 пог. м перегонных тоннелей на Люблинской линии метрополитена.

С 1989 года в ряде конструкторских и проектных организаций отрасли активизировалась работа по созданию щитовых машин, способных вести проходку тоннелей в водонасыщенных грунтах без применения специальных способов. Однако, в связи с развалом СССР и из-за недостатка финансирования [16], работы по изготовлению комплексов прекратили. По сути, с этого момента перестала решаться прежняя основная задача программы Минтрансстроя: «...добиться высокой отдачи и роста экономической эффективности производственно-технического и научного потенциала отечественного тоннелестроения, в кратчайшие сроки выйти на полное обеспечение отрасли отечественным оборудованием и материалами, прогрессивными технологическими решениями».

Только в 1996 году на базе ОАО «СУПР» продолжены



Рис. 7. Руководители «Мосинжпроекта» С.Ф. Панкина и Ю.М. Самохвалов в тоннеле с прессбетонной обделкой



Рис. 8. Герметический щит «Топаз-4м» с грунтопригрузом



Рис. 9. Герметический щит «Малахит» с воздушным пригрузом

испытания описанного выше щита «Мицубиси» после его восстановления, но уже с несколько укороченным защитным комплексом.

Однако на 20-м метре проходки опытного тоннеля

в Новых Черемушках, залегающего в моренных суглинках, скорость движения щита упала до 1-3 мм в минуту. При этом установлено, что поверхность грунта над щитом на площади около 20 кв. м поднялась на высоту до 20 см.

Осмотр в специально устроенном шурфе показал, что лобовая поверхность планшайбы роторного рабочего органа и короткие резцы, установленные на ней, покрыты сильно налипшим слоем плотной глины, который препятствовал свободному входу разрабатываемого грунта внутрь щита (рис. 5).

Проходку опытного тоннеля удалось закончить только с применением пенопригруза на основе предложенных ОАО НТЦ «Мосинжстроя» недорогих отечественных материалов. Этот участок тоннеля длиной 2,5 м впервые в России собран из шести стальных тонкостенных сегментов — тьюбингов шириной 900 мм (рис. 6).

В 1997 году силами ЗАО «Тоннельный отряд-40» восстановлена первая в России прессбетонная обделка канализационного тоннеля внутренним диаметром 1,7 м и длиной 192 м в районе Мичуринского проспекта [28]. Сооружение этого тоннеля осуществлялось с помощью щита со скользящей опалубкой, конструкцию которого ранее разработали в «Мосинжпроекте» под руководством щитовика-энтузиаста Б.П. Крайнюка [15]. Высокое качество обделки тоннеля положительно оценили заказчик и руководство «Мосинжпроекта» (рис. 7).

Также под руководством и при участии Б.П. Крайнюка в ОАО НТЦ «Мосинжстроя» еще в 1995-1996 годах разработан проект комплекса КПЩЭ-4 диаметром 4020 мм с экскаваторным щитом со скользящей опалубкой для проходки тоннеля с прессбетонной обделкой. Почти сразу после удачной проходки тоннеля в районе Мичуринского проспекта ООО «Крот» организовало изготовление указанного комплекса на российских заводах и произвело на своей базе сборку комплекса вместе с бетоноприготовительным и бетононагнетательным оборудованием. При проведении наземного испытания оборудования присутствовали представители Департамента строительства Москвы и Тоннельной ассоциации России. Комплекс, теперь уже под названием «Гранит», применили при проходке тоннеля под ул. Большая Дмитровка [13].

С 1998 года попытки создания герметических щитов и восстановления в России отрасли щитового машиностроения делали компании «Крот» и «Трансстройтоннель-99» (ТСТ-99), в составе которых (учитывая их хорошее финансовое состояние в то время) создали конструкторские отделы из специалистов-щитовиков, в том числе бывших сотрудников НТЦ «Мосинжстроя».

Компанией «Крот» создан герметический щит с грунтопригрузом «Топаз» диаметром 4020 мм, оснащенный роторным рабочим органом и шнековым конвейером (рис. 8), которым в 2001 году пройден оставшийся участок тоннеля с монолитно-прессованной бетонной обделкой под ул. Большая Дмитровка [11].

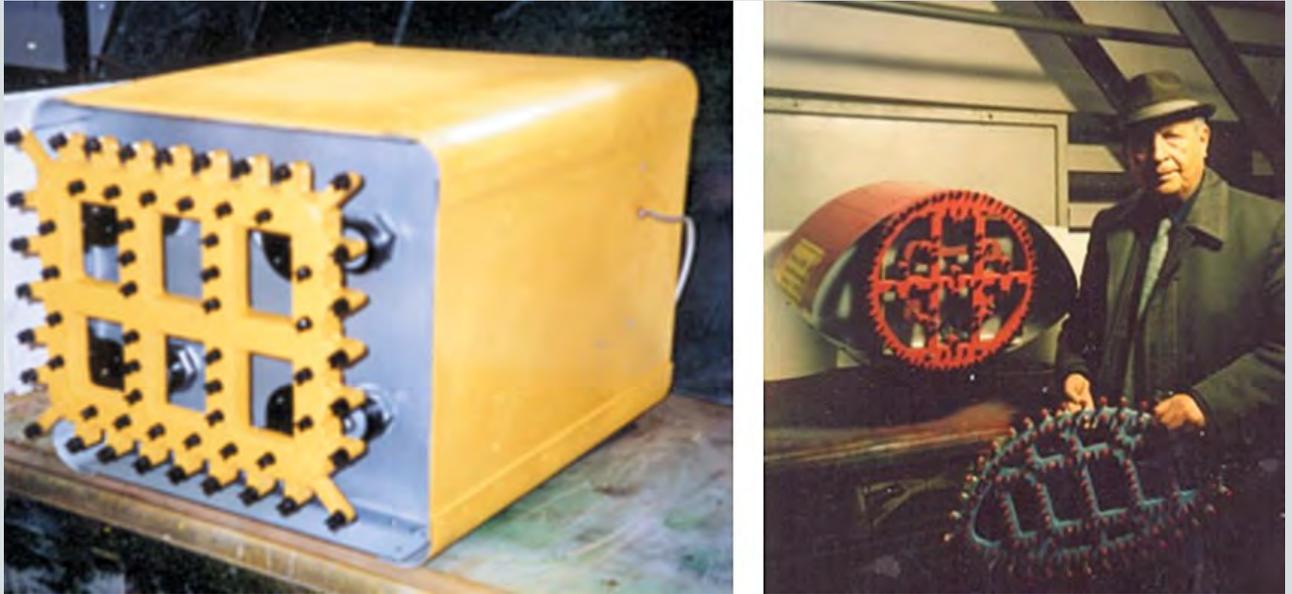


Рис. 10. Модели щита с многоосным рабочим органом: а) модель исходного прямоугольного сечения; б) начало процесса перехода модели с эллиптического на круглое сечение

В последующем компания «Крот» запроектировала и организовала изготовление комплекса «Малахит» с кессонированным герметическим щитом диаметром 3,6 м (рис. 9), которым в 2003 году пройден под Карамышевской набережной коллекторный тоннель длиной 297 м [6].

После этого компания «Крот» создала несколько опытных образцов проходческой техники, в том числе микропроходческий комплекс «Бирюза», и этим еще раз доказала необходимость и реальную возможность даже в имеющихся неблагоприятных условиях создавать работоспособные современные щитовые машины. К сожалению, в последующем компания «Крот» обанкротилась.

Однако и после этого отечественные компании не оставили попыток по возрождению отрасли. В 2002 году ЗАО «ТСТ-99» построило вблизи шоссе Энтузиастов крупный заводской цех, в котором по чертежам конструкторского отдела изготовили 10 щитовых головок круглого и прямоугольного сечений. Они применялись при прокладке в Москве тоннелей диаметром 2,5 м и сечением 2,7х3,2 м методом прямого и расширительного продавливания. Также компанией испытаны модели герметических щитовых машин с многоосным роторным рабочим органом системы ДЭПЛЕКС (рис. 10), предложенным японской фирмой «Дайхо», на основе которых затем разработали проект трансформируемого щита для проходки тоннелей круглого, прямоугольного и эллиптического сечения.

Тоннельная ассоциация России и «ТСТ-99» обратились к руководству Департамента строительства, возглавляемого тогда В.И. Ресиним, с просьбой выделить объект экспериментального строительства в Москве, обязуясь провести изготовление трансформируемого щита за

счет собственных средств. Однако ответа на это письмо не последовало. В последующем конструкторский отдел в «ТСТ-99» распустили, а собственные конструкторские работы полностью прекратили.

К большому сожалению, за последнее десятилетие в стране в направлении восстановления отрасли щитового машиностроения не сделано ничего. Более того, научно-технический потенциал отрасли оказался практически полностью уничтоженным. В частности, разрушены все крупные экспериментальные стенды в ЦНИИС. Из-за отсутствия заказов перепрофилирована основная часть заводов, специализировавшихся на производстве щитовой техники. А в технических университетах существенно сократился выпуск дипломированных инженеров-тоннельщиков.

Критическое ослабление научно-технического и заводского потенциалов отечественной отрасли тоннельного строительства в значительной мере стало одной из причин массовых закупок современных щитовых комплексов у иностранных производителей. Так, только в период с 1993 по 2007 годы за рубежом закуплено 34 щитовых проходческих комплекса на сумму порядка 350 млн долларов, 22 из которых при этом куплены только для московских организаций за счет городского бюджета. В то же время для поддержания гибнущих научных и конструкторско-технологических организаций России из бюджета не выделили ни одного рубля.

Из-за отсутствия заказов на тоннельное строительство начал повторяться процесс банкротства горнопроходческих организаций. Это коснулось даже московского треста Горнопроходческих работ №1, являющегося обладателем мирового рекорда скорости щитовой проходки тоннелей в песчаных и других мягких грунтах, а также имеющие-

го большой опыт проходки тоннелей диаметром 5,5 м Обручевской системы глубокой канализации в Москве. При этом для строительства метрополитена в столице привлекаются горнопроходческие организации из других городов и даже из некоторых стран бывшего СНГ. Соответственно, это сказывается и на стоимости тоннельного строительства.

Эксперты неоднократно высказывались о необходимости восстановления отечественной отрасли щитового машиностроения [17], [5]. Однако нужно понимать, что происходящие в отрасли подземного строительства негативные явления без вмешательства государства только усугубятся. Поэтому необходимо создание и функционирование в правительственном органе, например Минстрое РФ, специального Управления по подземному строительству, наделенного правами осуществлять планирование, финансирование и контроль тоннельного строительства в стране.

Одной из задач данного Управления должно стать составление плана подземного строительства в стране на ближайшие 5-7 лет. Также необходимо разработать ряд мероприятий по восстановлению научно-технического потенциала и машиностроительной базы отрасли щитового машиностроения. В состав этой базы могут быть безболезненно и с малыми финансовыми затратами включены ОАО «Метромаш» и бывший завод ЗОКИО, входящий в состав ОАО НИЦ «Строительство», имеющие огромный опыт разработки и изготовления механизированных щитов, а также расположенный в Туле «Скуратовский опытно-экспериментальный завод» (СОЭЗ), единственный сохранивший до настоящего времени производство проходческих комплексов.

Представляется, что новая структура, следуя мировому опыту, должна также инициировать разработку российских научно обоснованных единых норм выработки и расценок на тоннелестроительные работы, выполняемых за бюджетные средства. Подрядчик, желающий увеличить прибыль путем снижения действительных расходов, вынужден будет заняться забытой сейчас рационализацией, а также внедрением новой техники.

Следует уделить особое внимание вопросу строительства в городах-мегаполисах тоннелей двойного или даже тройного назначения. Такие тоннели могли бы при необходимости использоваться как подземные гаражи,

что поможет в значительной степени решить проблему борьбы с пробками в дорожном движении [19], [20], [4], как торговые предприятия. При проектировании и строительстве данных объектов целесообразно обратить внимание на японский опыт строительства подобных тоннелей [3].

При определении состава и объема бюджетного финансирования научных и конструкторско-технологических организаций восстанавливаемой отрасли целесообразно в первую очередь предусматривать средства на финансирование работ по созданию методов и устройств, позволяющих вести в любых горнотехнических условиях, на любой глубине, а также под зданиями, сооружениями и подземными коммуникациями действительно безосадочную щитовую проходку. Должны быть бюджетно профинансированы и работы по расширению типажа проходческих щитов, например, как в Японии, где уже давно созданы и применяются быстромонтируемые и быстродемонтируемые щиты для проходки трехсводчатых станций, двухочковых тоннелей и т.д. [3]. По многим причинам необходимо бюджетное финансирование и для работ по созданию опытных образцов трансформируемых щитовых машин.

В заключение необходимо сказать о следующих дополнительных преимуществах, которые даст восстановление и развитие в России собственной отрасли щитового машиностроения:

- 1) квалифицированную работу получают российские, а не зарубежные специалисты и рабочие;
- 2) финансовые затраты строительных организаций на приобретение щитовых машин и на их применение при проходке тоннелей будут ниже, чем при закупке щитов за рубежом; пропадет необходимость привлекать зарубежных специалистов и для технического надзора за работой щитового оборудования;
- 3) конструкторский и научный опыт организаций и предприятий отрасли щитового машиностроения может быть использован в разработке современного оборудования для других отраслей;
- 4) Россия при строительстве тоннелей мировой транспортной системы займет более достойное место в рамках международного консорциума по строительству таких тоннелей.

---

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Валиев А.Г., Власов С.Н., Самойлов В.П. Современные щитовые машины с активным пригрузом забоя для проходки тоннелей в сложных инженерно-геологических условиях. — М.: ТА Инжиниринг, 2003.
2. Гигиняк Е.И. Международный форум «Комплексное освоение подземного пространства как одно из важнейших направлений государственного управления развитием территорий» // Технологии мира. — 2012. — №6.
3. Гинева М. Обсуждение продолжается // Технологии мира. — 2009. — №8.
4. Гинева М. Отзывы специалистов // Технологии мира. — 2009. — №8.

5. Домбровский А. Подготовка скоростной проходки // Метрострой. — 1981. — №4.
6. Крайнюк Б.П. Повышение качества коммунальных тоннелей // Механизация строительства. — 1993. — №5.
7. Кузнецов С.И., Семёнов А.Н., Тананакин П.В. Опыт строительства тоннелей отечественными механизированными щитовыми комплексами в Москве // Метро и тоннели. — 2005. — №4.
8. Маковский В.Л., Демешко Е.А., Часовитин П.А., Чижов А.А., Ходош В.А. Герметический щит гидравлического действия для проходки тоннелей в неустойчивой среде: А. с. №128037 от 06.07.1959, Бюлл. изобр. №9. 1960.
9. Международный симпозиум «Российское и мировое тоннелестроение — взгляд в будущее»: Тезисы докладов и сообщений. — М., 2005.
10. Меркин В.Е., Самойлов В.П. Руководство по проектированию и строительству тоннелей щитовым методом. — М.: Метро и тоннели, 2009.
11. Меркин В.Е., Самойлов В.П., Синицкий Г.М., Зега С.О., Щекудов Е.В. Современные технологии строительства и оснащения городских подземных паркингов // Российский строительный комплекс. — 2011. — №10.
12. Проходка подземных выработок в сыпучих породах / Архангельский А.С., Васильев Н.В., Гордиенко Б.И., Самойлов В.П., Теренецкий Л.Н. — М.: Госстройиздат, 1961.
13. Самойлов В.П. Как это было... Создание первых механизированных щитов для проходки в песчаных грунтах // Технологии мира. — 2010. — №2.
14. Самойлов В.П. Нужен ли России собственный подземный щит? // Технологии мира. — 2009. — №5.
15. Самойлов В.П. О щитовом агрегате для тоннеля под Татарским проливом // Подземное пространство мира. — 1994. — №3-4.
16. Самойлов В.П. Программа развития техники коммунального тоннелестроения на период до 2000 г. // Подземное пространство мира. — 1995. — №3-4.
17. Самойлов В.П. Тоннельные гаражи — Москве // Транспортное строительство. — 2012. — №9.
18. Самойлов В.П. Что было, то было... Первый опыт советских тоннелепроходчиков в использовании импортного оборудования // Технологии мира. — 2012. — №9.
19. Самойлов В.П. Щит для проходки тоннелей в сыпучих грунтах: А. с. №267670 с приоритетом 27.02.1961.
20. Самойлов В.П. Экспериментальные исследования — важный этап создания щитовых тоннелепроходческих машин. — М.: Изд-во ОАО «ЦНИИС», 2007.
21. Самойлов В.П., Крайнюк Б.П., Семенов А.Н. Щитовой способ строительства подземных автостоянок // Подземное пространство мира. — 1995. — №3-4.
22. Самойлов В.П., Малицкий В.С. Новейшая японская техника щитовой проходки тоннелей. — М.: Империя прес, 2004.
23. Самойлов В.П., Простов Н.А. Рекордные щитовые проходки // Метро и тоннели. — М., 2001. — спецвыпуск.
24. Самойлов В.П., Семёнов А.Н., Шишкин В.Ф., Рябов Ю.И., Фионов И.А. Применение прессбетонной обделки в российском тоннелестроении восстановлено! // Подземное пространство мира. — 1998. — №4.
25. Самойлов В.П., Ходош В.А. Развитие тоннелепроходческой техники в России // Подземное пространство мира. — 1999. — №6.
26. Семёнов А.Н., Гильштейн С.Р., Караңда Г.М. Строительство тоннеля из монолитно-прессованного бетона в центре Москвы // Подземное пространство мира. — 1999. — №2-3.
27. Семёнов А.Н., Якин В.В., Тананакин П.В. Проходческий комплекс «Топаз-4М». Опыт проходки тоннелей современным российским оборудованием // Метро и тоннели. — 2006. — №3.
28. Советское метростроение (новые конструкции, машины и технологические процессы). — Минтрансстрой «Оргтрансстрой». — М.: Проспект, 1978.
29. Тоннельные машины / Киселев С.Н., Часовитин П.А., Черкасов Н.Е., Вовиков С.Г. — М.: Недра, 1966.
30. Швецов П.Ф., Зильберборд А.Ф. Под землю, чтобы сберечь Землю. — М.: Наука, 1983.

# УСТРОЙСТВО ПРИТОННЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ОБЪЕКТОВ МЕТРОПОЛИТЕНА

## ORGANIZATION OF NEXT TO TUNNEL FACILITIES DURING CONSTRUCTION OF SUBWAY

**Долев А.А.** — кандидат технических наук

E-mail: a\_a\_dolev77@mail.ru

**Харченко И.Я.** — доктор технических наук, профессор

E-mail: iharcenco@mail.ru

**НИЦ ООП НИиПИ ТС ОАО «Мосинжпроект»**

E-mail: nitsopp@yandex.ru

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

**Dolev A.A.** — Candidate of Technical Sciences

E-mail: a\_a\_dolev77@mail.ru

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

E-mail: iharcenco@mail.ru

**JSC «Mosinzhproekt»**

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

E-mail: nitsopp@yandex.ru

*В статье рассматриваются особенности строительства объектов метрополитена в сложных инженерно-геологических условиях. Описывается опыт применения комбинированного метода «Super Jet-Grouting» при строительстве участков Таганско-Краснопресненской линии Московского метрополитена.*

*The article discusses features of construction of a subway in difficult geological conditions. The text describes an experience of using the combined method «Super Jet-Grouting» at construction sites of Tagansko-Krasnopresnenskaya line of the Moscow Metro.*

**В** настоящее время возрастает объем строительства объектов метрополитена. При этом сроки строительства, как правило, существенно сжимаются. Имея огромный и продолжительный опыт сооружения тоннелей и современные автоматизированные тоннелепроходческие комплексы, метростроители научились проходить тоннели быстро и качественно в любых геотехнических условиях.

Геологические условия проходки на протяжении проектируемых линий метрополитена очень разнообразны: от трещиноватого водонасыщенного известняка, покрытого слоем мергелистой глины; песков крупных маловлажных и до песчаных наслоений различной крупности, преимущественно мелких, илистых, водонасыщенных, имеющих плавунные свойства.

В соответствии с СП «Метрополитены» [1], между тоннелями метрополитена с регламентированным шагом должны строиться притоннельные сооружения — ходки между тоннелями, ходки к шахтам вентиляции и водоудаления (ВОУ), кабельные сбойки.

Несущие конструкции шахты вентиляции и ВОУ сооружаются в котлованах, ограждение которых устраивается, как правило, из буросекущихся свай (БСС). В зависимости от глубины заложения тоннелей, глубина котлованов варьируется от 20 м до 30 м, а в отдельных случаях достигает 35 м и более. Буросекущиеся сваи устраиваются с применением различных технологических комплексов с учетом конкретных геотехнических условий. В настоящее время накоплен значительный опыт работ по качественному устройству ограждений котлованов из БСС в сжатые сроки.

При этом, согласно действующим нормативам (СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», п.11 «г» в табл. 12.1.), отклонение буровых свай по вертикали составляет 1%. Это значит, что для одной сваи на глубине 20 м отклонение составит 20 см, а на глубине 30 м — 30 см. Если принять самый неблагоприятный (но достаточно часто встречающийся) вариант, что БСС отклоняются в противоположные стороны от вертикали, то эти значения удваиваются. Таким образом, на глубине 20 м суммарное отклонение может составить 40 см, а на глубине 30 м — 60 см.

При ограждении котлована из буросекущихся свай диаметром 100 см, проектное наложение свай назначается обычно не более 20 — 30 см. Следовательно, допустимое нормами расхождение свай не может обеспечить противofильтрационные свойства ограждений котлована из БСС глубиной в 20 м для при диаметре менее 100 см, а при глубине в 15 м диаметр свай должен быть не менее 80 см.

Поскольку на таких глубинах наличие напорных горизонтов грунтовых вод почти всегда является обязательным условием, то при вскрытии подобных котлованов рядовым событием является поступлении в него грунтовых вод через щели между БСС.

Значительно хуже обстоит дело при наличии песков, от мелких до пылеватых, обладающих пльвинными свойствами. Поступления подобной водно-грунтовой массы в котлован через щели в ограждении носят характер прорыва, и ликвидация их чрезвычайно затруднена. Кроме того, изменяется напряженно-деформированное

состояние грунтового массива вокруг котлована, что выражается в просадках близлежащих зданий, сооружений и дорожного полотна.

Таким образом, проанализировав допустимые отклонения конструкций при глубине котлованов более 15 м, приходим к выводу, что БСС не могут выполнять функции противofильтрационной защиты даже при идеальном качестве производства работ. Поэтому обязательным условием, наряду с силовым ограждением из БСС, является реализация противofильтрационных мероприятий.

К сожалению, отклонение БСС от вертикали в проектах часто не учитывается, следствием чего являются инциденты, устранение последствий которых существенно удорожает строительство и затягивает сроки работ. Так, например, при строительстве ВОУ с ограждением котлована из БСС без устройства качественной противofильтрационной защиты (ПФЗ) на Таганско-Краснопресненской линии Московского метрополитена на перегоне между станциями «Выхино» и «Лермонтовский Проспект» (ПК 184+38), в результате выхода в котлован водно-грунтовой массы, во-первых, котлован был потерян, и, во-вторых, произошла деформация дорожного полотна с провалом тяжелой строительной гусеничной машины на глубину до 5 м (рис. 1).

В настоящее время для устройства вертикальных ПФЗ применяются различные методы: пропиточная инъекция твердеющим раствором, струйная цементация грунтов (Jet-Grouting), а так же комбинация этих двух методов.

При устройстве ПФЗ по наружному контуру БСС преимущественно применяют струйную цементацию



Рис. 1. Провал грунта около затопленного водогрунтовой массой ствола ВОУ

с дневной поверхности земли, так как этот метод позволяет устраивать ПФЗ в грунтах многих видов: песках, супесях, суглинках и глинах (с песчаными прослоями) [2, 3].

Струйная цементация грунтов (Jet-Grouting) является одним из буросмесительных способов укрепления грунтов и заключается в подаче в грунт водоцементной суспензии под высоким давлением (до 40...60 МПа). Эта струя разрезает и диспергирует грунт, смешивая его с цементом. Затвердевая, этот грунт приобретает проектные физико-механические характеристики, близкие к скальным. При этом, чем дальше струя диспергирует грунт и чем больше цемента в нем размещается, тем выше водонепроницаемость и прочность закрепленного грунта. При дальнейшем развитии Jet-Grouting появились его модификации: «Jet-2» (кроме цементной суспензии добавляется струя воздуха) и «Jet-3» (кроме цементной суспензии и струи воздуха добавляется отдельно струя воды).

В связи с отклонениями от вертикали скважин jet-элементов, по значению близким к отклонениям БСС, но нивелируемым возможностью беспрепятственного наложения друг на друга соседних jet-элементов на 200...500 мм, обычно с дневной поверхности выполняют несколько рядов jet-элементов с внешней стороны БСС ограждения котлована.

Практика производства работ показывает, что при реализации метода Jet-Grouting важное значение имеет строгое соблюдение технологического регламента производства работ.

Так, при устройстве целика закрепленного грунта по технологии «Jet-1», при устройстве кабельной сбойки на ПК 184+42, были установлены сверхнормативные деформации тоннельных блоков. В соответствии с проектом, в условиях грунтов, обладающих пльвунными свойствами (песок мелкий водонасыщенный), устраивался целик закрепленного грунта.

Анализ причин сверхнормативных деформаций, проявившихся в процессе производства работ по струйной цементации грунта, показал, что jet-элементы выполнялись сплошным фронтом, без технологических перерывов, что объяснялось чрезвычайно сжатыми сроками производства работ. Это привело к тому, что значительный объем грунта был переведен из связанного состояния в несвязанное, а плотность его была существенно увеличена в связи с введением в его структуру цемента. В результате не затвердевшая цементно-грунтовая масса, по закону перераспределения давления в жидкости, выдавила смонтированные блоки тоннеля на 10...50 мм.

Этого можно было бы легко избежать, если выполнять jet-элементы строго в соответствии с требованиями регламента производства работ [2, 3], т.е. с пропуском 2-3 скважины и возвратом к предыдущей. При этом к моменту устройства jet-элемента соседние уже схватываются, и не происходит перевода значительных объемов грунта в текучее состояние. Кроме того, в этом случае,

экономически оправданным является применение химических добавок, ускоряющих твердение грунто-цементных массивов.

При строительстве объектов метрополитена в сложных инженерно-геологических условиях Москвы актуальной является проблема устройства «целика закрепленного грунта», имеющего повышенную водонепроницаемость, предназначенного для сооружения ходков между тоннелями, а также от тоннеля к шахтам вентиляции и ВОУ. Следует указать, что устройство ходков ведется горным способом, поэтому к закрепленному грунту предъявляются еще и требования по прочности.

Для формирования целика с заданными физико-механическими характеристиками наиболее распространенными являются следующие методы: предварительные горизонтальные инъекции, замораживание [5], горизонтальная струйная цементация, химическое закрепление грунтов.

Наряду со всем известными достоинствами, все эти методы также имеют ряд существенных недостатков. Так, предварительная горизонтальная инъекция применима не во всех грунтах, а геометрию закрепленного грунта по длине инъектора трудно прогнозировать. Кроме того, бурение через обделку тоннеля и через отсечные железобетонные ограждения выполняют через привенторы, что является затратным и трудоемким. Также горизонтальная струйная цементация, выполняемая через превенторы из тоннелей, не позволяет сформировать качественный массив с прогнозируемой геометрией.

Замораживание грунтов, являясь классическим методом закрепления пльвунов, сопровождается непрогнозируемыми деформациями как в процессе замораживания, так и при оттаивании. Это проявляется через формирование сверхнормативного напряженно-деформированного состояния грунтового массива и строительных конструкций, следствием чего является образование силовых трещин и нарушения водонепроницаемости. Кроме того, промораживание оказывает отрицательное воздействие на сохранение качества резиновых уплотнений блоков обделки, изоляции кабельной продукции и т.д. Также искусственное замораживание характеризуется высокой стоимостью применяемых материалов и работ, продолжительным сроком их выполнения.

В настоящее время широкое применение получает технология формирования ПФЗ путем пропитки структуры грунтов твердеющими составами. Анализ многолетнего отечественного и зарубежного опыта инъекционного закрепления грунта показывает, что наиболее эффективным материалом для пропитки структуры грунта является применение микроцементов [4]. Однако, закрепление грунтов методом пропитки ограничивается его применением только в песчаных грунтах.

На основании анализа различных методов закрепления грунтов для последующего устройства ходков методом горной проходки нами предложен комбини-





Рис. 3. Высокое качество примыкания ПФЗ к БСС ограждения котлована на ПК 165+30

тается суспензия микроцемента. После схватывания микроцемента выбуриваются керны для определения прочности отобранных образцов. Через скважины, которые бурились на 4/5 длины ПФЗ по контуру проходки, определяется устойчивость стенок в течение 24 часов и определяется удельное водопоглощение скважин (не более 0,05 л/минхм).

Подобная технология применена при сооружении сбоек на ПК 165+30 и ПК 190+39 Таганско-Краснопресненской линии.

Однако после устройства массива «Super Jet-Grouting» во время бурения шпуров для цементации контура примыкания ПФЗ к обделке тоннеля выяснилось, что на этой глубине вместо представленного в инженерно-геологическом отчете мелкого глинистого водонасыщенного песка фактически залегал песок мелкий водонасыщенный заиленный. В результате назначенные проектные параметры устройства грунтобетонных массивов были откорректированы в соответствии с параметрами грунта фактического залегания.

После оценки сплошности для гарантированной надежности обеспечения проектных требований к ПФЗ принято решение на ПК 190+39 в пятне целика закрепленного грунта с дневной поверхности повторно закрепить грунт по технологии «Jet-1». После выполнения этих работ, контрольное бурение показало полное соответствие характеристик ПФЗ проектным значениям.

Необходимо отметить, что при этом было потеряно несколько буровых штанг вследствие их заклинивания в материале «Jet-2», что свидетельствует о плотности и прочности грунтобетона, но систематический провал инструмента показал отсутствие формирования стабильного «Jet-2» массива.

С учетом этого опыта при устройстве сбоек на ПК 165+30 и по итогам контрольного бурения принято решение назначить повышенный расход суспензии микроцемента как при контурном инъецировании из тоннеля, так и при инъецировании вдоль шпуров (рис. 3).



Рис. 4. Вскрытая сбойка на ПК 165+30. Темный материал по бокам — грунтобетон. Светлый материал — тампонаж заобделочного пространства. Темный материал в центре — не до конца вскрытая обделка тоннеля

Таким образом, в результате выполненных на ПК 165+30 и ПК 190+39 работ по созданию целиков закрепленного грунта со свойствами ПФЗ по технологии «Super Jet-Grouting» достигнуты проектные требования по прочности, водонепроницаемости и габаритам целика закрепленного грунта (рис. 4). При последующем вскрытии БСС ограждения котлована, устройства ходка горным методом, вскрытии обделки тоннеля и бетонировании тела ходка не было выявлено существенных дефектов геометрии массива закрепленного грунта, а его прочность и устойчивость соответствовали проектным параметрам, что позволило устроить ходок в кратчайшие сроки с применением рядового породоразрушающего инструмента (отбойные молотки).

Подводя итог, можно сделать следующие выводы:

1. Устройство ограждений котлованов с применением

БСС необходимо совмещать с технологией Jet-Grouting, что позволяет устраивать ПФЗ по их наружному контуру и гарантированно защищать глубокий (более 12 м) котлован от аварийных водопроявлений и катастрофических выходов водогрунтовых масс «пльвуна». При этом необходимо строго соблюдать проектный технологический регламент.

2. При применении Jet-Grouting в непосредственной близости от тоннелей метрополитена необходимо соблюдать технологические перерывы между соседними скважинами и применять добавки, ускоряющие твердение грунтоцемента.

3. Применение технологии «Super Jet-Grouting» (комбинация «Jet-2» и пропиточной инъекции) позволяет в сжатые сроки создать качественный целик закрепленного грунта с функцией ПФЗ. Подобные целики позволяют устраивать сбойки методом горной проходки с высокой степенью надежности конструкции.

---

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП 120.13330.2012 «Метрополитены». Актуализированная редакция СНиП 32-02-2003.
2. Бройд И.И. Струйная геотехнология: Учебное пособие. — М.: Изд-во АСВ, 2004. — 448 с.
3. Малинин А.Г. Струйная цементация грунтов. Монография. — Пермь: Пресстайм, 2007. — 168 с.
4. Ибрагимов М.Н., Семкин В.В. Закрепление грунтов инъекцией цементных растворов. Монография. — М.: Изд-во АСВ, 2012. — 256 с.
5. Власов С.Н., Торгалов В.В. Строительство метрополитенов. — М.: Транспорт, 1987. — 305 с.

# ПРИЧИНЫ ПОЯВЛЕНИЯ И СПОСОБЫ ЛИКВИДАЦИИ ВОДОПРОЯВЛЕНИЙ В ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЯХ

## REASONS AND WAYS TO ELIMINATE WATER SEEPAGE IN UNDERGROUND STRUCTURES

**Панченко А.И.** — доктор технических наук, профессор

**НИЦ ООП НИИПИ ТС ОАО «Мосинжпроект»**

E-mail: nitsopp@yandex.ru

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

**Panchenko A.I.** — Doctor of Technical Sciences, Professor

**JSC «Mosinzhproekt»**

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

E-mail: nitsopp@yandex.ru

*В статье рассматриваются основные причины водопроявлений в подземных сооружениях, виды гидроизоляции и материалов, используемых в инъекционных технологиях.*

*This article discusses the main causes of water seepage in underground structures, types of waterproofing and materials used in injection waterproofing technology.*

**П**ри строительстве подземных сооружений и, в частности, тоннелей метро особое внимание уделяется гидроизоляции. В некоторых типах подземных сооружений возможен вариант организованного сбора и отвода воды, проникающей в небольших объемах через ограждающие конструкции. Что касается метрополитена, то наличие в его основных сооружениях (перегонных и эскалаторных тоннелях, станциях и др.) водопроявления в виде течей и капеза нормами не допускается. Попадание воды на контактный рельс — угроза для функционирования метрополитена и для жизни находящихся в нем людей. Именно поэтому весьма важно оперативно принимать меры по устранению возникших водопроявлений во всех типах подземных сооружений действующего метрополитена.

Однако поступление грунтовых вод в тоннельные и станционные сооружения возможно и на стадии их строительства, что существенно влияет на темпы производства работ, а иногда является причиной остановки работ по проходке тоннелей. Для выбора эффективных материалов и технологий для ликвидации течей и водопроявлений прежде всего необходимо установить возможные причины появления воды в подземных сооружениях — как на стадии производства работ по их возведению, так и в период эксплуатации.

### Причины водопроявлений в подземных сооружениях

При выполнении строительных работ водопроявления возможны в случае изменения (повышения) уровня грунтовых вод по сравнению с данными гидрогеологических изысканий, использованных в процессе проектирования и разработки проекта производства работ. Такое возможно из-за ряда причин, в том числе и вследствие обилия атмосферных осадков при проходке тоннеля в грунтах, обладающих фильтрационными свойствами — в крупных или мелких песках, а иногда и в супесях. В таких случаях необходимо на стадии проектирования моделировать изменение уровня грунтовых вод с целью анализа возможного изменения гидрологической ситуации и учета ее показателей при разработке проекта производства работ по проходке тоннеля или возведению иного подземного сооружения.

В процессе эксплуатации изменение уровня грунтовых вод нельзя считать основной причиной водопроявлений в подземных сооружениях метрополитена, так как все подземные сооружения независимо от гидрогеологических условий должны иметь в том или ином виде защиту от проникновения воды внутрь помещений или тоннелей. В этом случае, как и в случае сооружений, построенных в обводненных грунтах, в качестве основной (одной или нескольких) причины водопроявлений могут быть следующие:

### **1. Нарушение технологии строительства**

В монолитных железобетонных конструкциях чаще всего следствием этого является появление трещин. Природа образовавшихся трещин может быть различной. Прежде всего, это усадочные трещины из-за несоблюдения правил ухода за твердеющим бетоном — ранняя распалубка монолитной конструкции без последующего предотвращения испарения воды с поверхности твердеющего бетона.

В случае возведения массивных монолитных конструкций (при толщине 50 см и более) трещины могут образоваться из-за температурных перепадов по сечению конструкции, особенно после распалубки. Происходит это из-за того, что твердение бетона сопровождается выделением тепла, количество которого зависит от вида используемого цемента и состава бетона. Для снижения температурного градиента необходимо либо утеплять поверхность твердеющего бетона, либо охлаждать его внутренние слои.

При строительстве тоннелей или станционных сооружений открытым способом могут образовываться так называемые «конструктивные» трещины, которые являются следствием нарушения технологии строительства и последующей передачи грунтового давления на возведенные конструкции при выполнении работ по обратной засыпке и уплотнении грунта.

Следует, однако, указать, что само по себе образование трещин с небольшой шириной раскрытия, как правило, не приводит к водопроявлениям при условии качественно исполненных гидроизоляционных работ с наружной стороны ограждающей конструкции. Тем не менее, перед началом эксплуатации необходимо заделать образовавшиеся трещины, опасные как с конструктивной точки зрения, так и с точки зрения потенциальных течей воды в период эксплуатации сооружения.

Также одним из слабых мест монолитных подземных сооружений можно считать рабочие швы. Требования к технологии их устройства вполне конкретны и понятны, но, к сожалению, при производстве работ не всегда выполняются в полном объеме. Некачественно выполненный рабочий шов, также как и трещина, может являться причиной появления воды внутри подземного сооружения.

В случае нарушения наружного слоя гидроизоляции можно ожидать водопроявления и через «тело» монолитной ограждающей конструкции. Это, как правило, происходит из-за нарушений технологии монолитных работ, так как в таких конструкциях независимо от применяемой гидроизоляции проектом предусматриваются повышенные требования к бетону по водонепроницаемости.

### **2. Механические воздействия, не учтенные проектом и расчетом**

Возможное изменение уровня грунтовых вод повлечет за собой изменение физико-механических свойств грунта (плотности, пластичности и др.), что обуславливает изменение характера силового воздействия на подземное

сооружение со стороны окружающего грунтового массива. При повышении уровня грунтовых вод на сооружение действует выталкивающая сила, что тоже определенным образом меняет схему работы подземного сооружения по сравнению с расчетной.

Существенное изменение характера нагрузок со стороны грунта на тоннельные или станционные сооружения происходит при проявлении так называемого «барражного» эффекта — возникновения препятствия на пути движения грунтовых вод в виде вновь построенных подземных сооружений вблизи существующих. Похожее влияние оказывают и суффозионные процессы, которые нередко имеют место в песчаных, а иногда и в супесчаных грунтах.

Неучтенные механические воздействия могут быть следствием повышения интенсивности динамических нагрузок, например, из-за увеличенных по какой-либо причине зазоров в стыках рельсового пути. И, наконец, при неглубоком заложении тоннеля на характер его работы существенным образом влияют дополнительные нагрузки от вновь построенных зданий, расположенных в зоне влияния эксплуатируемого тоннеля.

Следует отметить, что в результате перечисленных выше воздействий водопроявления возможны через образующиеся трещины в монолитных конструкциях или из-за появления дефектов и разуплотнений в швах конструкций из сборных элементов — чугунных тубингов или сборных железобетонных элементов, а также в деформационных швах подземных сооружений.

Резюмируя сказанное выше, можно сделать вывод о том, что изменение уровня грунтовых вод не только меняет степень обводненности окружающего грунта, но и в существенной степени влияет на характер работы подземного сооружения в целом. Особое внимание, с точки зрения возможных протечек воды в период эксплуатации, следует уделять участкам с прерывистым контуром подземного сооружения, местам, где меняются размеры поперечного сечения и присутствуют сложные узлы сопряжения, а также участкам с повышенными динамическими нагрузками и проходящим через водонасыщенные и заболоченные грунты.

### **Виды гидроизоляции подземных сооружений**

Используемые в настоящее время виды гидроизоляции подземных сооружений хорошо известны. В целом применяется гидроизоляция поверхностная (листовая или мембранная, оклеечная, обмазочная и окрасочная), проникающего действия и инъекционная (минеральными и органическими композициями).

Первые два вида гидроизоляции эффективны в том случае, если расположены с наружной стороны, то есть со стороны действия воды. Большинство производителей проникающей гидроизоляции утверждают об одинаково эффективной их работе, независимо от того, расположен гидроизоляционный слой снаружи или изнутри. Можно согласиться с тем, что проникающая гидроизоляция,

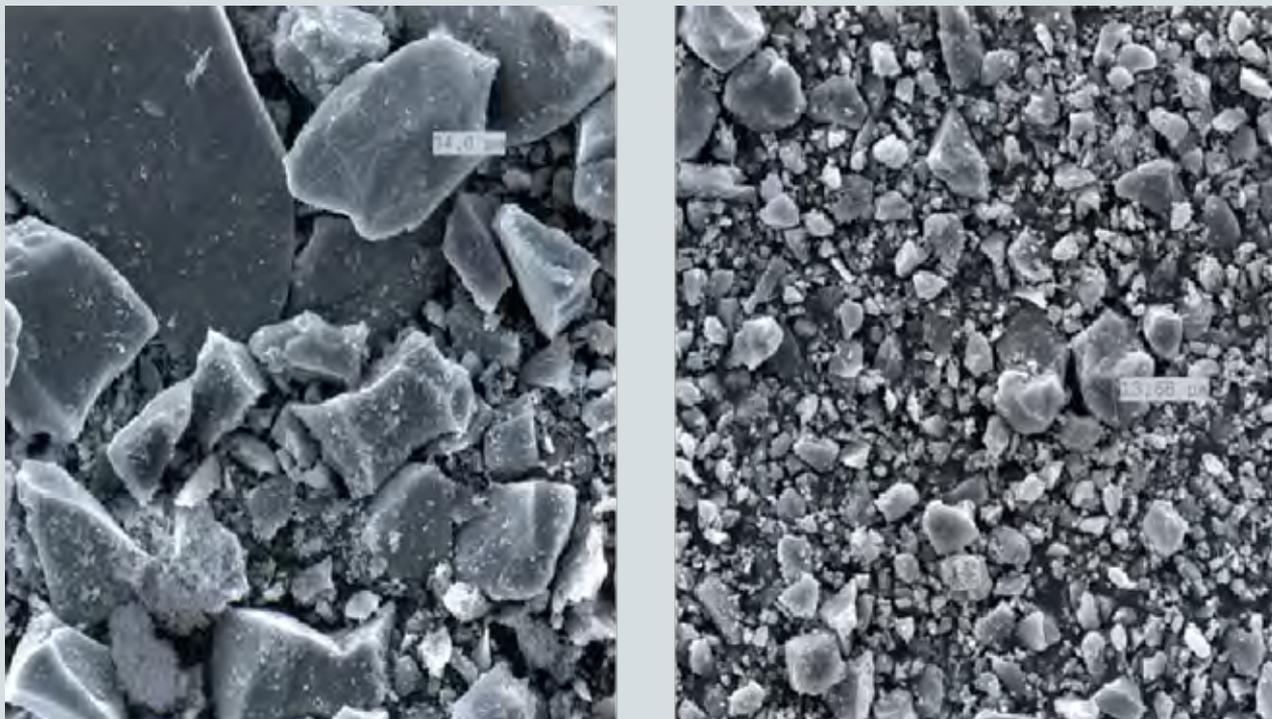


Рис. 1. Размер зерен микроцемента (справа) по сравнению с зернами высокопрочного портландцемента М-600 (слева) под электронным микроскопом

нанесенная изнутри, защитит от водопроявлений на внутренней поверхности ограждающей конструкции. Однако, с точки зрения обеспечения долговечности сооружения в целом, нельзя допускать насыщение капиллярно-пористой структуры бетона с внешней стороны, так как грунтовые воды могут содержать в себе растворенные химически активные вещества, приводящие со временем к развитию химической коррозии бетона.

Инъекционная гидроизоляция названа так лишь потому, что реализуется при помощи инъекционной технологии, но по характеру работы может быть как поверхностной, так и проникающей в капиллярно-пористую структуру материала, в зависимости от решаемых задач. В данном случае мы говорим о ликвидации течей или водопроявлений, возникших по каким-либо причинам в уже построенном подземном сооружении, а это значит, что работы можно вести, как правило, только изнутри. Однако инъекционные технологии позволяют, в том числе, выполнять и наружную гидроизоляцию. Поэтому в дальнейшем будут рассмотрены материалы и способы ликвидации водопроявлений и течей с использованием инъекционных технологий.

### Материалы для инъекционной гидроизоляции

Материалы, используемые в инъекционных технологиях, представлены тремя группами: минеральные, органические и органоминеральные. В свою очередь минеральные материалы включают в себя композиции на основе цемента, микроцемента и бентонита. Одним

из наиболее важных свойств минеральных порошков, используемых для приготовления и последующего инъецирования в грунт, трещины или в «тело» ограждающей конструкции, является размер частиц и гранулометрический состав порошков (рис. 1).

В качестве обобщенного критерия для количественной оценки, как правило, принимают максимальный размер частиц пробы минерального порошка в количестве 95% от всей массы. Диаметр частиц не должен превышать определенную величину. Этот показатель условно можно назвать «весовой процент»  $d_{95}$ . Вторым показателем тонкости помола порошков является величина их удельной поверхности ( $S_{уд}$ ). Если сравнивать упомянутые выше материалы, то весовой процент и удельная поверхность для них лежат в следующих пределах:

- для цемента  $d_{95} = 50-70 \mu\text{м}$ ,  $S_{уд} = 2600-3200 \text{ см}^2/\text{г}$ ;
- для микроцементов  $d_{95}$  от  $6,0$  до  $16 \mu\text{м}$  и  $S_{уд}$  от  $8000$  до  $19000 \text{ см}^2/\text{г}$ ;
- бентониты имеют весовой процент менее  $1,0 \mu\text{м}$ .

Эти показатели очень важны с двух позиций. Во-первых, для обеспечения стабильности приготовленной суспензии, то есть исключения быстрого оседания минеральных частиц, смешанных с водой. Во-вторых, суспензия должна обладать максимально возможной проницаемостью. Эти свойства суспензии непосредственно связаны с тонкостью помола порошка. Чем она меньше, тем более стабильна суспензия и выше ее способность проникать в трещины, капилляры и поры материала.

С этой точки зрения, для инъекционной гидроизоляции и ликвидации течей более эффективно исполь-

зовать микроцементы и бентониты. Следует отметить, что при использовании микроцементов, например, в трещины и другие дефекты можно добиться не только ликвидации течей, но и восстановления прочности всей конструкции.

В России промышленное производство микроцементов не налажено. Выпускаются отдельные партии микроцементов в экспериментальном порядке по технологии домола. В настоящее время в мире производится несколько видов микроцементов (Таблица 1), которые могут быть использованы для устройства грунтобетона в указанных выше областях. На рис. 1 показан вид зерен микроцемента  $D_{95} \leq 9,5 \mu\text{м}$  в сравнении с зернами высокопрочного портландцемента.

Композиции на органической основе представлены в основном полиуретанами, акрилатами или метакрилатами, а также эпоксидными составами. Основное отличие

течек воды. Полиуретановые смолы обладают высокой эластичностью и хорошей адгезией. Основные свойства смол двух видов, отличающихся температурой применения, приведены в Таблице 2, а на рисунке 2 показан процесс ее вспучивания.

Эпоксидные смолы с низкой вязкостью обладают высокой прочностью и адгезией, что позволяет «лечить» трещины и в результате повышать несущую способность строительных элементов.

Акрилатные гели с очень низкой вязкостью являются хорошим решением для устройства противодиффузионных завес за конструкцией. Также используются для герметизации деформационных швов и для гидроизоляции поверхности строительных конструкций из материалов с открытыми порами.

Органоминеральные композиции, как правило, изготавливаются на минеральной основе с добавлением

**ТАБЛИЦА 1. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА МИКРОЦЕМЕНТОВ И ИХ ПРОИЗВОДИТЕЛИ**

Торговая марка микроцемента	Размер зерна $D_{95}$ , $\mu\text{м}$	Удельная поверхность, $\text{м}^2/\text{кг}$
UGC Int. RHEOCEM 650 (Германия)	16,0	650
Cementa Ultrafin cement 16 (Италия)	16,0	800-1200
Spinor A16 (Франция)	16,0	1200
Mikrodur P-F (R-F) (Германия)	16,0	1200
UGC Int. RHEOCEM 800 (Германия)	13,0	820
Cementa Ultrafin cement 12 (Италия)	12,0	2200
Spinor A12 (Франция)	12,0	1500
Alofix-MC (Япония)	10,0	800
UGC Int. RHEOCEM 900 (Германия)	8,0	875-960
Mikrodur P-U (R-U) (Германия)	9,5	1600
Mikrodur P-X (R-X) (Германия)	6,0	1900

органических материалов от минеральных состоит в том, что после затвердевания большинство из них остаются достаточно пластичными. Это очень важно, например, при ликвидации протечек воды через деформационный шов сооружения.

Полиуретановые быстровспенивающиеся смолы предназначены для оперативной ликвидации активных про-

водорастворимых органических добавок различного вида с целью регулирования свойств исходного минерального компонента, а также придания определенной пластичности затвердевшему гидроизоляционному материалу.

В качестве примера удачного использования органоминеральной композиции на основе бентонита можно привести ликвидацию течей и водопроявлений при строительстве метро в г. Минске. При строительстве нового участка метро специалисты столкнулись с проблемой течи грунтовых вод. Проблемный отрезок расположен между новыми станциями «Грушевка» и «Михалово». Как раз по этому месту проходит высохшее русло Грушевского ручья. Было выполнено нагнетание орга-



Рис. 2. Вспенивание однокомпонентной полиуретановой смолы

ТАБЛИЦА 2. СРАВНЕНИЕ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ДВУХ ВИДОВ ПОЛИУРЕТАНОВОЙ СМОЛЫ

Начальная температура, °С	5	25
Начало пенообразования, сек.	27	20 ± 5
Конец пенообразования, мин.-сек.	2-50	2-00 ± 15
Фактор вспенивания	30 – 50	30 – 50

номинерального состава на основе бентонита (рис. 3) на всем проблемном участке тоннеля, что полностью ликвидировало течи, проникающие сквозь швы чугунной обделки.

Максимальное давление нагнетания не превышало 4 атм. Общая длина обработанного участка — около 150 м. Инъектировано около 200 тонн бентонитовой композиции. Работы по нагнетанию изоляционного материала длились в течение двух с половиной месяцев.

Для производства этого гидроизоляционного материала применяются бентонитовые глины с содержанием монтмориллонита натрия не менее 65%. По химическому составу Bentogrout представляет собой модифицированные глинистые минералы в натриевом бентоните (монтмориллонит  $Al_2[Si_4O_{10}](OH)_2 \cdot nH_2O$ ) — всего 91,5%. Кроме того в состав Bentogrout включены:

- полимер группы HydroPac повышенной вязкости — 1%;
- акриловый полимер, контролирующий объем набухания — 1,5%;
- структурный полимер, регулирующий консистенцию — 0,5%;

- полимер, контролирующий консистенцию и время связывания — 0,5%;
- связующая добавка — 5,0 %.

#### Способы ликвидации течей и водопроявлений

Основные способы ликвидации течей через дефекты ограждающих конструкций подземных сооружений можно представить в виде упрощенных схем (рис. 4, 5, 6).

Технология инъектирования осуществляется с использованием, как правило, малогабаритного смесительного и насосного оборудования (рис. 7). Приготовленная суспензия под расчетным давлением к пакеру (рис. 8). Давление инъектирования грунта не должно превышать 8-10 атм. В основном рабочее давление при инъектировании в зону контакта ограждающей конструкции с грунтом находится в пределах 3-5 атм. При инъектировании суспензии в структуру материала используется более высокое давление, достигающее иногда 25-30 атм.

Некоторые параметры технологии производства инъекционных работ по ликвидации течей в подземных сооружениях приведены в Таблице 3.

ТАБЛИЦА 3. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ИНЪЕКЦИОННЫХ РАБОТ

Проектная задача	Параметры инъекции
Ликвидация трещин инъекцией	Объем замеса суспензии: 10 л Давление до 10 атм. Расход суспензии: 0,1 – 1,0 л/мин.
Сплошная инъекция выветрелых конструкций	Объем замеса суспензии: 50 л Давление до 30 атм. Расход суспензии: 0,5 – 2,0 л/мин.
Устранение фильтрации в подземных ограждающих конструкциях	Объем замеса суспензии: 200 л Давление до 10 атм. Расход суспензии: 3 – 7 л/мин.
Проектная задача	Последовательность инъекции шпуров
Ликвидация трещин инъекцией	Последовательно от 1 точки
Сплошная инъекция выветрелых конструкций	Через 1 шпур с последующей инъекцией пропущенных
Устранение фильтрации в подземных ограждающих конструкциях	Через 1 шпур с последующей инъекцией пропущенных

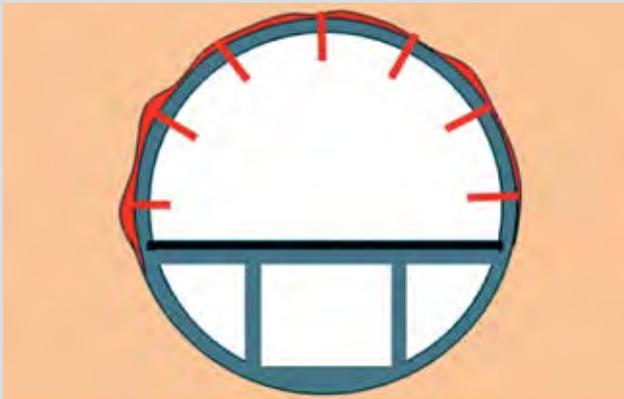


Рис. 3. Ликвидация течей через швы чугунных тюбингов в тоннеле метро

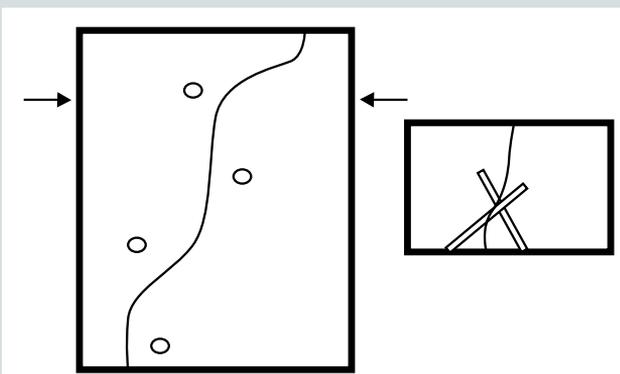


Рис. 4. Ликвидация течей через трещины, рабочие и деформационные швы подземных конструкций и сооружений

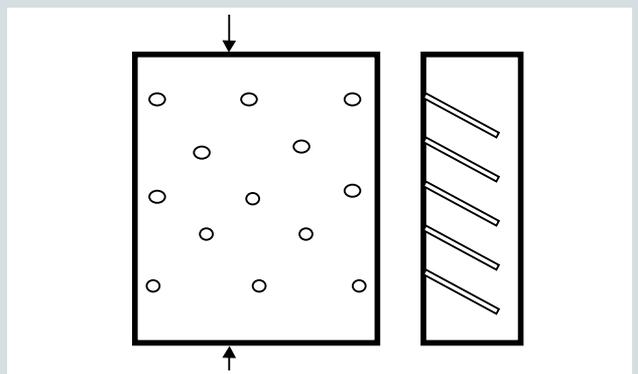


Рис. 5. Сплошная инъекция в «тело» конструкции — устранение фильтрации воды и восстановление прочности материала

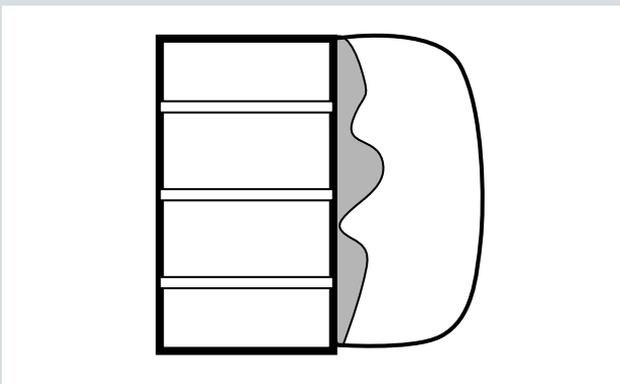


Рис. 6. Инъекция в пространство между ограждающей конструкцией подземного сооружения и грунтом с целью устранения водопроявлений



Рис. 7. Насосное оборудование для выполнения инъекционных работ

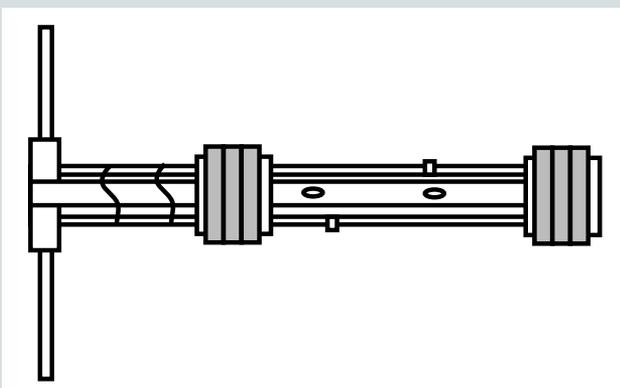


Рис. 8. Пакер для инектирования минеральных или органических суспензий при ликвидации водопроявлений и течей в подземных сооружениях

## Moscow in touch

### Modern transport interchange facilities will help increase the comfort of public transport

(page 8)

*As world practice shows, transportation in metropolitan areas is possible to make comfortable, if priority mean of transportation for its residents becomes public transport. To assign all transportation in a network, thus further increase passenger comfort, is the aim for the Moscow program of development of transport hubs. In the short term in the capital and in suburbs it is planned to renovate 92 planar hubs and build 163 capital hubs.*



Feature of the program of hub development is that private investors will finance building of transport hubs. But despite this, specialists in «Mosinzhproekt», which is the management company for the construction of 48 hubs in the Moscow subway system, emphasize: hubs primarily response to urban and social tasks. Commercial areas will be segregated from zones of transplantation: there is no need to wade through shopping centers or offices to change the mean of transport. Also hubs will include social service facilities.

«The real estate market in Moscow is acyclic, it depends neither on the European nor the Asian, but at the same time it is the fifth in the world ROI. Thus, investments in real estate in Moscow is a good option for investment diversification even for international companies that operate in foreign markets — Head of the Investment Company «Mosinzhinvest» (subsidiary of «Mosinzhproekt») Elena Stepanova is confident in the prospects of the project. Projects that developed by «Mosinzhproekt» are less risky for foreign investors, as in the scheme implementation, all key risks (political and administrative) takes on state-owned company — the main performer of strategic development of the capital — «Mosinzhproekt».

Place and functional of future transportation hubs determined by experts of «Research and Design Institute of General Plan of Moscow» on the basis of analytical data on the workload of the road network, traffic flow and social needs of the population. Experts estimate that the economic impact of the hubs development program can vary from 70 to 140 billion rubles. Time of the city trip will be reduced by 10-15%. Reduction of traffic on the roads is expected due to development of the hubs: by 20 thousand cars at the entrance to Moscow in the morning rush hour and by 16 thousand at the entrance to the city center.

## Transport interchange beliefs

### Leading sociological methods are able to change the attitude of Moscow citizens to transport projects of the authorities

(page 14)

*Despite the fact that majority of Moscow population generally support the transport hub development program people living in construction area react to this program ambiguously. And this reaction can lead to protests if preventive measures are not taken. To understand the cause of these conflicts and find ways to reach a compromise between the authorities and the population is possible using the method of social projection.*

The task that the management of «Mosinzhinvest» sets is to align the people's attitude to transport hubs. «Mosinzhinvest» has attracted scientists from the Institute of Sociology of the Russian Academy of Sciences and experts of the Russian Society of Sociologists to research of people's attitude to eight hub projects which company is about to implement.

The results of this work are: the overwhelming majority of respondents have no clear understanding of what the transport hubs are and citizen awareness of plans to build such facilities ranges between 10-15%. In most cases, people are frightened by the prospect that their neighborhood becomes from a quiet and peaceful accommodation into a noisy, overloaded with transport and migrants district and that facility construction turns out unfinished.

To avoid an escalation of social tension is possible by full or partial satisfaction of people's demands. The study shows that an important indicator of public opinion is the willingness to accept or at least not to block the construction in exchange for compensatory measures. Specialists of «Mosinzhinvest» had already accommodated wishes of citizens and included in hub projects medical centers, multifunctional complexes, banks, etc.

It is necessary to understand that urban policies in modern populous city is increasingly dependent on the

position of the local population - the approval or rejection of a construction project. The use of new social technologies, including clarification of public opinion, a competent public information campaign and in difficult situations making changes to projects can be used to avoid or minimize urban conflicts. Well-timed and qualitative implementation of the proposed measures will safely undergo the procedure of public hearings and significantly reduce conflicts during construction.

## Barrier taken

### Investment climate in the construction industry has become «softer»

(page 34)

*Over the past two years according to experts of the World Bank Russia has made a noticeable leap in improving the investment climate. Moreover, the volume of investments in Moscow according to its mayor Sergei Sobyenin in 2013 reached 1.5 trillion rubles mark, which is almost 50% more than the pre-crisis level. High performances mainly were made possible by the transition to an electronic system for public service delivery, including the construction industry. This allowed substantially reduce the administrative barriers and attract the attention of investors.*

As a dynamic megalopolis and the center of the economic life of the country Moscow today is a leader in attracting investments in the construction sector. High activity of investors in this region is largely due to a comfortable business environment, which has been achieved, also through an all-inclusive transition to electronic public service delivery in the field of construction. Today, the applicant may obtain a building permit remotely execute the necessary planning documentation at anytime from anywhere in the world, having at hand only a computer with Internet access. Currently the public services and functions portal of Moscow provides in

electronic form 7 different services in construction sector and soon 3 more services will be transferred into electronic form.

Since October last year the acceptance of applications for all public services for facilities constructed by the state order is carried out only in electronic form. Officials note the high level of demand of electronic public services by developers. Only in early 2014 the percentage of received in electronic form applications for the provision of public services was about 33% in Moscow State Building Inspection (Mosgosstrojnadzor), Moscow State Expertise (Mosgosexpertsiza) — about 72% and Moscow Committee of Architecture (Moscomarchitecture) — 29% (for comparison: in 2013 in electronic form they received only 13%, 18% and 8% of the applications). The Moscow Complex of Urban Policy and Construction is not going to stop on reached marks and plans to increase up to 50% the number of appeals of design and construction organizations for public services in electronic form.

Another significant advantage of electronic services is reduction of the risks of corruption, as parties do not communicate personally and cannot «reach agreement».

Reducing administrative barriers not only has a positive impact on the investment environment in the capital, but also helps to strengthen the overall position of Russia in the international business community. This happens due to the reduction of procedures in the construction sector in Russia. According to the list of the World Bank, they reduced from 42 to 36, the timing of receipt of permits — from 344 to 297 days, procedure cost reduced by 36.5%.

Federal authorities today celebrate the successful experience of Moscow's administrative reform in the construction industry and talk about the need to spread some of its directions in the entire country. «We will use the experience of Moscow to introduce simplified procedures in the construction and to convert of public services in electronic form, the creation of one-stop service — said Minister of Construction and Housing and Communal Services of the Russian Federation Mikhail Men. — We hope to change the situation in the near future so that the dynamics in the country in the construction industry was progressive».



# ПАССАЖИР НА РАСПУТЬЕ

Транспортно-пересадочные терминалы, которые в ближайшей перспективе построят в Москве, — качественно новый элемент транспортной инфраструктуры столицы, призванный изменить путешествия по городу, считают эксперты. Как будут происходить эти изменения, иронизирует популярное в социальных сетях комьюнити «Москва меняется».



# ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ МОСИНЖПРОЕКТ

Инженерное обеспечение  
инвестиционно-строительных проектов

Управляющая компания  
по строительству

**162 км путей** и  
**79 станций**  
московского метрополитена

Управляющая компания  
по строительству

**48 транспортно-  
пересадочных  
узлов** в системе  
московского метрополитена

Генеральный проектировщик  
реконструкции

**12 вылетных  
магистралей**  
Москвы

Управляющая компания  
реконструкции главной  
площадки чемпионата мира  
по футболу-2018 –

**стадиона  
«Лужники»**



Сверчков пер., д. 4/1, Москва, 101990,  
тел: (495) 225-19-40