



# ВЕСТНИК

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

КАК ЦИФРОВИЗАЦИЯ  
МЕНЯЕТ ТРАНСПОРТНЫЙ  
ЛАНДШАФТ

М-12: ЭТАПЫ  
БОЛЬШОГО ПУТИ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ  
ОПЫТ ДОРОЖНОГО  
СТРОИТЕЛЬСТВА

**МАРАТ ХУСНУЛЛИН:**

СИСТЕМНОЕ СОДЕЙСТВИЕ  
ИНВЕСТИЦИОННЫМ  
ПРОЕКТАМ — УСЛОВИЕ  
РЕАЛИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ  
И СТРОИТЕЛЬНОЙ СТРАТЕГИЙ  
РОССИИ ДО 2030 ГОДА





# ДОРОГИ, КОТОРЫЕ МЫ ВЫБИРАЕМ

На протяжении всей истории человечества дороги появлялись там, где зарождались цивилизации. Как только в том или ином человеческом обществе развивались ремесла, а люди начинали торговать и взаимодействовать между собой, им тут же требовались транспорт и дороги. И чем быстрее и безопаснее можно было по ним передвигаться, — тем благополучнее становилась жизнь. Возраст самых древних из обнаруженных в наши дни дорог — шесть тысяч лет, и вряд ли это самые первые сооружения. Их покрывали дубом, кирпичом, известняковыми плитами. Мощенные камнем Аппиева и Фламиниева дороги в Римской империи были построены за двести с лишним лет до Рождества Христова, но прекрасно сохранились до наших дней. Они настолько прочны, что им не страшны и следующие тысячелетия.

В России с дорогами, согласно известной поговорке, проблемы длились веками. И если учесть размеры нашей страны, то проблемы эти были колоссальными. Радищев ехал из Петербурга в Москву целую неделю и назвал свои путевые заметки путешествием — то, чего мы сегодня не скажем о поездке, занимающей три с половиной часа на «Сапсане» или час и пятнадцать минут на самолете. Что уж говорить о пути, который приходилось преодолевать, чтобы добраться до Крайнего Севера, Урала, Сибири, Дальнего Востока! Пассажиры, товары, почта доставлялись туда месяцами. Люди только зимой узнавали о новостях, случившихся летом. И, кстати, зима считалась лучшим временем для поездок, потому что по гладкому снегу или по ледяному руслу реки еще можно было резво мчаться со скоростью 12 верст в час, но осенью и весной, когда дорога утопала в грязи, скорость уменьшалась как минимум вдвое.

Я говорю не о древних временах: в 1920-х годах, по официальным данным, основным типом дорог в нашей стране были грунтовые. То есть даже в центральной части страны асфальтированные шоссе были редкостью, и такое положение продолжалось очень долго.

Сегодня на наших глазах, более того, при нашем активном участии, в жизни России происходит одна из главных за ее историю перемен: дороги перестают быть бедой нашей страны, они становятся ее сильной стороной, ее преимуществом. Решением Президента и Правительства Российской Федерации развитие транспортной инфраструктуры стало одной из самых приоритетных современных задач, в ее решение вкладываются огромные ресурсы — и денежные, и интеллектуальные, и трудовые. В стране полным ходом идет строительство скоростных трасс, позволяющих преодолевать тысячи километров за считанные часы, реконструируются и возводятся новые аэропорты и порты, запускаются высокоскоростные поезда по новым направлениям. Все эти масштабные изменения происходят в рамках реализации двух «транспортных» национальных проектов — «Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры» и «Безопасные качественные дороги». Обо всей этой гигантской работе и пойдет речь в специальном выпуске «Вестника государственной экспертизы», посвященном развитию транспортной инфраструктуры в нашей стране.

Дороги, которые мы выбираем, — современные, удобные, качественные и безопасные. Россия обязательно станет транспортной державой — и мы сделаем все, чтобы приблизить этот момент.

*Игорь Манылов,  
начальник Главгосэкспертизы России*

## ЖУРНАЛ

«ВЕСТНИК ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
ЭКСПЕРТИЗЫ»

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК

Свидетельство о регистрации средства  
массовой информации ПИ  
№ ФС77-67577 от 31.10.2016  
ISSN: 2658-588XФАУ «Главгосэкспертиза России»,  
119049, г. Москва, ул. Большая Якиманка, д. 42, стр. 1-2

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Игорь Манылов

начальник ФАУ «Главгосэкспертиза России», председатель Редакционного совета

Александр Гаврилов

директор ГАУ Ярославской области «Государственная экспертиза в строительстве»

Вадим Полянский

начальник Управления методологии и стандартизации экспертной деятельности ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Юлия Березкина

начальник Ханты-Мансийского филиала ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Олег Грищенко

начальник ОГАУ «Госэкспертиза Челябинской области»

Миннегэл Попова

советник начальника ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Анастасия Буюнова

и. о. руководителя Пресс-службы ФАУ «Главгосэкспертиза России», секретарь редакционного совета, главный редактор

Александр Красавин

начальник Управления промышленной, ядерной, радиационной, пожарной безопасности и ГОЧС ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Анна Самойленко

директор КГАУ «Государственная экспертиза проектной документации и результатов инженерных изысканий Приморского края»

Сергей Волков

ректор Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Государственный университет по землеустройству»

Михаил Крашенинников

начальник Отдела нормативного обеспечения Управления методологии и стандартизации экспертной деятельности ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Алексей Свиначук

директор ГБУ Новосибирской области «Государственная вневедомственная экспертиза»

Ответственный секретарь журнала Елена Аверина (e.averina@gge.ru)

Над номером также работали:

И. Б. Роговая, Е. С. Дементьева, Н. В. Еремина, Д. М. Булатова, М. Л. Клепикова

Адрес редакции:

101000, г. Москва,  
Фуркасовский пер., д. 6  
Отпечатано  
ИП Левин В. А.  
614097, Россия, Пермский край,  
г. Пермь, ул. Желябова,  
д. 11, кв. 96

Подписано в печать

30.12.2021

Рукописи не рецензируются и не возвращаются. Редакция оставляет за собой право на сокращение материала и его литературную правку.

Статьи и фотоматериалы

следует направлять по электронной почте на адрес редакции: [pressa@gge.ru](mailto:pressa@gge.ru)Использовались фотоматериалы: Shutterstock, ТАСС  
Фото на обложке: ShutterstockПОДПИСАТЬСЯ НА ПЕЧАТНУЮ И/ИЛИ ЭЛЕКТРОННУЮ ВЕРСИИ ЖУРНАЛА  
«ВЕСТНИК ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ» МОЖНО ЧЕРЕЗ:

■ каталог группы компаний «Урал-Пресс»: 81037 — печатная версия, 03269 — электронная версия;

■ каталог «Почта России»: П7906 — печатная версия;

■ ЦНР РУКОНТ — электронно-библиотечную систему, включающую каталоги: «Пресса России» и интернет-магазин [www.akc.ru](http://www.akc.ru)

Оплата подписки производится через филиалы Сбербанка России (для физических лиц), по безналичному расчету (для юридических лиц), банковской картой. Доставка журнала осуществляется ФГУП «Почта России» бандеролью по всей территории России. По Москве и Московской области также доступна курьерская доставка.

ПЕРЕПЕЧАТКА МАТЕРИАЛОВ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ  
«ВЕСТНИК ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ», ДОПУСКАЕТСЯ  
ТОЛЬКО С ПИСЬМЕННОГО СОГЛАСИЯ РЕДАКЦИИ.

1

Игорь Манылов:

Дороги, которые мы выбираем

14

«Цифровизация меняет транспортный ландшафт»: транспортная отрасль России получила новую стратегию развития



Ирек Файзуллин:

«Создание необходимой инфраструктуры — та задача, для решения которой сегодня привлекается целый ряд механизмов. Наша задача в этой работе — ускорить темпы создания максимально комфортных условий для развития территорий»

20

Росавтодор: итоги деятельности и перспективы развития

6

Марат Хуснуллин

«Системное содействие инвестиционным проектам — необходимое условие реализации транспортной и строительной стратегий России до 2030 года с прогнозом до 2035 года»

24

Марс Газизуллин

В масштабе 2024 года

30

Игорь Манылов, Михаил Каменских, Дмитрий Зотов

Экспертиза проектов строительства транспортной инфраструктуры: традиции, инновации, компетенции

35

Андрей Копытин

Совершенствование нормативных технических требований для объектов инфраструктуры как импульс развития отечественной транспортной системы

40

Владимир Якушев

Решить задачи поможет системный подход

46

Анна Яковлева

«При проектировании транспортных объектов уделяется внимание каждой детали»



26

Транспортная инфраструктура будущего

50

Фарит Ханифов

Дороги нужно строить «умными» и долговечными

56

Стратегия прорыва



58

Олег Лесюта

М-12: этапы большого пути



65

М-12: по пути с древностями



82

**Дмитрий Беленко,  
Наталья Еленева**

Чуйский тракт — наше национальное достояние

88

**Александр Никитин**

Требования по охране животного мира при проектировании, строительстве и реконструкции транспортных магистралей

96

**Елена Назипова**

Насколько точнее станут расчеты: центры мониторинга цен — основа точности и повышения достоверности определения сметной стоимости

100

**Сергей Евсеев**

Транспортное строительство: что нового в сметных нормах



102

**Алексей Терновой,  
Алексей Зенин**

Особенности проектирования объектов морского транспорта в условиях Арктики

111

**Александр Рудаковский,  
Денис Панкратов**

Требования к проведению государственной экспертизы проектной документации по объектам морского транспорта, в том числе в Арктической зоне

114

**Андрей Макаров**

Реализация ключевых инвестиционных проектов строительства и реконструкции железнодорожной инфраструктуры

118

**Антон Журавлев**

Интеллектуальные транспортные системы России: как создать фундамент будущего

122

Стратегия развития аэропорта Шереметьево: сохранить инвестиции и выполнить планы

128

Якутский УЦ ЕС ОрВД: зона ответственности — 3,6 млн кв. км

138

**Галина Лещинская**

Наука транспортного строительства

68

**Александр  
Калашников**

Трасса А-291 «Таврида»: путь от идеи до реализации

74

**Виктор Ушаков**

Перспективы и эффективность применения цементобетона для создания качественных и безопасных автомобильных дорог

78

**Мария Образцова, Екатерина Гоглева,  
Ксения Шашкина, Илья Чепурченко**

Аналитический обзор применения цифровых технологий в отрасли «Транспортная инфраструктура»

130

**Лариса Бондарь**

Ключевые аспекты трансформации маршрутной сети авиаперевозок и пространственного развития пассажирских терминалов путем интенсивного внедрения инноваций



## МАРАТ ХУСНУЛЛИН:

«Системное содействие инвестиционным проектам — необходимое условие реализации транспортной и строительной стратегий России до 2030 года с прогнозом до 2035 года»

2 декабря 2021 года вице-премьер Марат Хуснуллин, выступив на втором Евразийском конгрессе, рассказал о приоритетах развития транспортных коридоров для Российской Федерации в рамках реализации Транспортной стратегии до 2035 года, а также о ключевых мегапроектах по созданию транспортной инфраструктуры. В числе главных задач вице-премьер отметил создание скоростных коридоров «Север — Юг» и «Восток — Запад». Он также сообщил, что в рамках принятой стратегии рассматривается возможность продления дороги М-12 Москва — Казань до Новосибирска с выходом на границу с Монголией, чтобы впоследствии провести дорогу в Северный Китай. Вице-премьер рассказал участникам конгресса и о ходе реализации проекта «Европа — Западный Китай». Маршрут пройдет от города Канаша в Чувашской Республике к Тольятти, затем до Оренбурга, и далее — до границы с Республикой Казахстан в районе села Сагарчин. Стоимость всех проектов развития транспортной инфраструктуры России составляет порядка 7 трлн рублей. При этом Марат Хуснуллин подчеркнул, что мегапроекты должны финансироваться преимущественно за счет внебюджетных источников.

О текущих и будущих планах развития инфраструктурного каркаса России, перспективах использования различных цифровых инструментов в строительстве, а также о способах улучшения деловой среды шла речь в интервью заместителя председателя Правительства Российской Федерации Марата Хуснуллина «Вестнику государственной экспертизы», фрагменты которого были ранее опубликованы в спецвыпуске, посвященном цифровизации.

— Марат Шакирзянович, запуск проекта по строительству трассы Москва — Казань стал, пожалуй, главным инфраструктурным стартапом 2021 года, во всяком случае — для дорожников. Какие решения сегодня рассматриваются в правительстве относительно будущего развития трассы, помимо продления маршрута до Екатеринбурга и Тюмени?

— Несмотря на все сложности, строительство трассы продолжается и даже набирает обороты. Пандемия поставила нас перед серьезными испытаниями. Здесь нужно учитывать и рост стоимости стройматериалов, и дефицит рабочей силы, и перебои в цепях поставок, вызванные Covid-19, и другие сложности. Но нам удалось сохранять темпы строительства дорог на беспрецедентно высоком уровне.

На участках подготовки территории строительства трассы М-12 инженерно-геологические изыскания полностью завершены. Работы идут в круглосуточном режиме. К концу года было уже задействовано более 15 тысяч человек и около 5 тысяч единиц техники. На технических площадках находится больше 3,5 млн тонн щебня и 3 млн тонн песка.

Что касается будущих планов строительства дороги Москва — Нижний Новгород — Казань, то по финансовым затратам и по объему

работ, которые предстоит выполнить, — это действительно мегапроект. И, конечно, его успех зависит от множества факторов. В частности, мировая инфляция негативно влияет на стоимость импортной составляющей стройматериалов. Проблемы есть, но мы пока не отказываемся от сроков. Всего до 2024 года планируется построить более 800 км дороги, которая пройдет по пяти областям.

— Какой план действий в дальнейшем?

— Основной ход дороги завершим уже в 2023 году, а дальше будем достраивать съезды, проводить благоустройство и т. д. Также сейчас завершаются предпроектные работы и по строительству части трассы Казань — Екатеринбург. Мы уже вышли на трассу для подготовки территории. Будет построено пять транспортных развязок. Участок пройдет через три региона: Свердловскую область, Пермский край и Республику Башкортостан. В результате дорога объединит крупнейшие центры Центрального, Приволжского и Уральского федеральных округов и в два раза сократит время в пути от Казани до Екатеринбурга.

Доведение трассы по Челябинска и Тюмени тоже стоит у нас в планах. Я обратился к губернаторам субъектов, через которые пройдет

трасса, с просьбой уделять особое внимание реализации данного проекта, потому что он даст толчок к развитию экономики и туризма этих регионов.

— Насколько востребованными в целом по стране оказались механизмы государственно-частного партнерства в инфраструктурном строительстве? Какие из проектов могут быть включены в новую Транспортную стратегию до 2035 года?

— Механизм государственно-частного партнерства должен активнее использоваться при реализации проектов социально-экономического развития страны. Он позволяет ставить самые амбициозные задачи, которые могут быть осуществимы в условиях бюджетных ограничений. Другое дело, что важно соблюдать баланс интересов всех сторон, заинтересованных в проекте: достижение целей государством, обеспечение рентабельности для бизнеса и гарантия дополнительных возможностей при сохранении материальной доступности конечного продукта для непосредственного потребителя. Этот принцип «клиентоцентричности» заложен в недавно утвержденную Правительством Транспортную стратегию России до 2030 года с прогнозом до 2035 года.

Мы рассчитываем, что количество отраслей, использующих механизм

ГЧП, будет только увеличиваться. При реализации транспортной и строительной стратегий мы будем оказывать содействие в создании системообразующих условий, необходимых для инвестиционных проектов, в том числе с использованием инструментов государственно-частного партнерства.

**— Какие из последних реализованных сегодня дорожных объектов Вы бы назвали важными для России?**

— Я бы привел в пример полностью открывшуюся недавно Центральную кольцевую автодорогу (ЦКАД). Этот проект не только решает задачу развития крупнейшей в стране московской агломерации, но и встроен в цепочку магистральной инфраструктуры всей страны. Также при строительстве ЦКАД были воплощены все прогрессивные идеи. Какие-то передовые технологии уже внедрены, какие-то планируются к запуску в недалеком будущем. Уже используется цифровая система «Свободный поток». Она обеспечивает безостановочное

движение транспорта при въезде и выезде с платных участков трассы, что способствует увеличению ее пропускной способности.

Также на ЦКАД построен уникальный Центральный пункт управления автодорогой и подключена система мониторинга «Умная дорога». Она позволяет в автоматическом режиме следить за тем, что происходит с дорогой, — контролировать погодные условия и состояние дорожного полотна. Уже сейчас на дороге в тестовом режиме изучается вопрос использования беспилотного транспорта.

Замечу, что Московский регион активно использует потенциал ЦКАД как одну из основных составляющих его транспортного каркаса, который продолжает развиваться, интегрируя внутри себя транспортные сети. Расширяются сеть скоростных городских автомагистралей и железнодорожная сеть, а в Московской области открываются новые развязки и путепроводы. Всего тут в 2021 году построено более 400 км автомобильных дорог. Такое стремительное развитие

транспортной системы в целом способствует ускоренному социально-экономическому росту региона.

**— Если говорить о региональном развитии дорог, какие основные тренды сегодня существуют?**

— Развивая дорожное строительство, мы выполняем одновременно две ключевые задачи. Одна из них — это стратегическое развитие магистральной транспортной системы и опорной сети дорог для сбалансированного пространственного развития страны в целом. Другая — обеспечение безопасности для участников дорожного движения. И развитие дорог в крупных агломерациях сегодня показывает приоритет цифровизации. Она является эффективным инструментом для увеличения пропускной способности трасс, а также для мониторинга состояния дорожного полотна.

**— Пандемия стала непростым испытанием для экономического развития всей страны и для Вас лично как куратора строительной отрасли. Какое решение из принятых за два года Вашей работы на посту вице-преьера было самым трудным, но критически важным с точки зрения оперативных задач и долгосрочных перспектив развития стройкомплекса страны?**

— Несмотря на то, что ряд регионов на каком-то этапе остановили стройки, общие по стране темпы строительства не снизились и, больше того, мы перевыполнили все ключевые показатели по итогам 2020 года. Благодаря оперативному реагированию в сложнейших условиях пандемии, когда нарушены цепи поставок, отрасль не только выжила, но и продолжила развиваться. Нам было важно избежать негативных последствий и не допустить заморозки строек, потому что это привело бы и к остановке множества других отраслей. И я могу сказать, что мы справились с задачей как в прошлом, так и в текущем году, практически по всем направлениям идем с опережением графиков.

ЦКАД проходит по территории 13 городских округов Подмосковья в обход крупных населенных пунктов и соединяет основные вылетные восемь магистралей (Каширское, Симферопольское, Киевское, Минское, Волоколамское, Ленинградское, Дмитровское и Ярославское шоссе). После ее открытия загруженность улично-дорожной сети подмосковных городов буквально сразу уменьшилась в среднем на 10%, а в перспективе может снизиться и на 30%. Был также выведен транзитный транспорт из Бронниц, Ногинска, Икши, Звенигорода — это позволило жителям сократить время в пути, в том числе до аэропортов. Например, из Истры в Ногинск теперь можно доехать за час с небольшим, вместо 2,5 часов, и из Звенигорода в аэропорт «Домодедово» на дорогу надо потратить около часа, т. е. доехать в два раза быстрее.



Мост через канал имени Москвы — самое масштабное из всех сооружений Центральной кольцевой автомобильной дороги. Его длина составляет почти 1,5 км

**— Как вам удалось это сделать? О каких созданных предпосылках идет речь?**

— Во-первых, нам удалось сохранить рынок. В жилищном строительстве, несмотря на мировой экономический кризис, было важно стимулировать дополнительный спрос и повышать платежеспособность граждан при покупке жилья. Что касается спроса, то на новое жилье сейчас он достаточно большой. Кто-то впервые решает жилищный вопрос, а кто-то хотел бы улучшить уже существующие условия проживания. Комплексный подход в развитии дает свои плоды. Сегодня мы

стремимся строить жилье и сразу создавать комфортную городскую среду с современной инфраструктурой. Помимо этого, по стране активно реализуется проект по расселению и ликвидации аварийного жилья. Кроме того, Правительством разработаны и используются льготные программы ипотеки.

**— А как вы поддерживали бизнес?**

— В условиях принятия мер антикризисной поддержки по поручению Президента бизнесу была оказана серьезная помощь. Для улучшения деловой среды

в строительстве девелоперам, сохранившим рабочие места и не сорвавшим сроки сдачи жилья, были предоставлены льготные кредиты с субсидированием ставки за счет государства. Дополнительно в Фонд защиты прав граждан — участников долевого строительства было направлено 30 млрд рублей для завершения строительства проблемных домов. И если вкпе с вопросом льготного ипотечного кредитования дать оценку принятым мерам, то их можно назвать беспрецедентными. Они дали мультипликативный эффект в развитии экономики:



Центральный пункт управления ЦКАД

Фото ГК «Автомобиль»

## Дороги России: цели и приоритеты

Подводя на заседании президиума Правительственной комиссии по региональному развитию итоги реализации нацпроекта в 2021 году, вице-премьер Марат Хуснуллин обозначил приоритеты программы дорожного строительства до 2024 года, а именно — доведение до нормативного состояния 85% дорог в 105 городских агломерациях, а также не менее 50% региональных дорог и 85% опорной сети. Помимо этого, вице-премьер предложил выделить крупные региональные проекты в пятилетнюю программу, на реализацию которой будет предусмотрено опережающее финансирование.

«В 2020 году мы выделяли дополнительные средства на дорожное строительство, и это позволило достичь лучших результатов по сравнению с 2019 годом, несмотря на пандемию коронавируса», — заявил заместитель Председателя Правительства РФ Марат Хуснуллин. В 2021 году Минфин активно поддерживал опережающее финансирование проектов, и это, по словам вице-преьера, «хорошая практика, которую мы и в следующем году продолжим».



предоставили гражданам дополнительные финансовые возможности для решения жилищного вопроса, обеспечили загрузку индустрии, сохранив тем самым и налоговые поступления, сохранили рабочие места, поддержали бизнес, сократили число «обманутых дольщиков» и не допустили возникновения нового незавершенного строительства.

Нам было важно сохранить, а потом и повысить инвестиционную привлекательность отрасли. Пандемия обнажила потенциальные проблемы и показала тонкие грани, переступить которые было бы все равно, что пройти точку невозврата. Мы и сегодня в режиме мониторинга держим руку на пульсе в вопросе кадрового обеспечения и стараемся пресекать попытки взвинчивания цен на строительные материалы.

— Один из целевых индикаторов программы по улучшению деловой среды — сокращение срока выдачи разрешения на строительство до семи дней. Благодаря каким средствам можно будет достигнуть этой цели?

— Для снижения административных барьеров мы уже провели на законодательном уровне большую работу по сокращению количества обязательных требований в строительстве. Считаю эти изменения основообразующими для отрасли. Так, например, мы определили универсальный перечень процедур и сократили количество дополнительных согласований. А если говорить об обязательных требованиях к организации пространства внутри зданий, которых насчитывалось порядка 10 000, то их число уменьшилось на 3000 в 2020 году, а в 2021 году еще 3800 мер перешли в статус рекомендательных. Таким образом, их общее число уменьшилось в три раза.

— Какой экономический эффект ожидается от таких нововведений?

— По нашим расчетам, дерегулирование отрасли приведет к сокра-



Участок скоростной магистрали М-11 «Нева» 543–684 км в Новгородской области. Фото предоставлено ГК «Автодор»

щению инвестиционно-строительного цикла не менее чем на 30%. Для наглядности я всегда привожу пример: по новым правилам срок строительства пятиэтажного многоквартирного дома уменьшится до 3 лет и 9 месяцев, или до 1300 дней. Эта масштабная трансформация отрасли даст увеличение оборачиваемости денежных средств.

Я считаю, что в перспективе мы вообще добьемся снижения сроков строительства до трех лет. Но не за счет качества строительства, а только в результате создания рациональных и благоприятных условий для развития отрасли.

— Как Правительство РФ на практике будет помогать регионам справляться с этой и другими задачами по устранению административных барьеров?

— Как видите, Правительством многое сделано на федеральном

законодательном уровне. Сейчас нужно разработать условия для успешной правоприменительной практики. И здесь важен анализ реализации задач в регионах. Мы совместно с Минстроем, ДОМ.РФ тщательно изучаем лучшие практики, проводим исследовательскую работу и находим индивидуальный подход для каждого субъекта с учетом экономических предпосылок, природных и климатических особенностей.

Благодаря такому подходу регионы выстраивают свой путь для выполнения планов по объему строительства. В недалекой перспективе мы создадим модель жилищного строительства, которая будет учитывать особенности всех без исключения регионов страны и поможет в развитии отрасли.

— Если говорить об индивидуальном подходе, как проходит

обсуждение участия в федеральных программах, например при отборе региональных проектов с использованием инфраструктурных кредитов? На чем вы заостряете внимание претендентов?

— Инфраструктурные кредиты распределяются с учетом социально-экономических и бюджетных характеристик региона — численности населения, уровня долговой нагрузки субъекта и стоимости фиксированного набора товаров и услуг. Исходя из этих критериев, субъектам установлены лимиты.

Окончательное решение по распределению первых 500 млрд рублей кредитов принималось при конкурсном отборе самих инфраструктурных проектов. Тут во внимание были взяты соотношение объема привлекаемых бюджетных и внебюджетных средств, количество созданных рабочих мест на 1 млн рублей, а также объем поступ-

лений налоговых и неналоговых доходов от реализации проекта в консолидированный бюджет субъекта.

— В последнее время в федеральной повестке уделяется большое внимание цифровизации строительства в целом. Какая роль здесь отводится цифровым инструментам, разработанным в том числе Главгосэкспертизой России?

— Благодаря внедрению новых цифровых продуктов строительная отрасль становится более прозрачной и доступной. А переход к прозрачности в строительстве — это ключевой драйвер в развитии. Сегодняшний опыт использования информационных систем, да и сама штабная онлайн-работа с регионами ясно показали, что без цифровизации мы не сможем быстро управлять и принимать ре-



шения, оказывать услуги. Поэтому мы ведем цифровую трансформацию всей строительной отрасли. Наша задача — максимально быстро комплексно внедрить исключительно электронные услуги, чтобы в идеале мы, оформив права на землю и получив градостроительные решения, могли выходить на стройплощадку.

И в этой связи Единая цифровая платформа экспертизы (ЕЦПЭ), созданная Главгосэкспертизой России в 2020 году, — это основообразующий шаг на пути использования новейших цифровых технологий для создания экосистемы инвестиционно-строительного цикла.

Я вижу новаторство ЕЦПЭ в ее универсальности для всех участников процесса и открытости информации. Это рациональный алгоритм взаимодействия не только экспертов, но и проектировщиков и застройщиков. А учитывая тот факт, что на базе ЕЦПЭ можно развивать другие направления в сфере капитального строительства, я вижу хорошие перспективы для ее актуальности в будущем.

— **Какие другие основные цифровые инструменты используются или будут использоваться с участием бюджетных средств?**

— В 2022 году мы переходим на обязательное ведение информационной модели объекта при подготовке проектной документации на строительство с использованием бюджетных средств. Внедрение технологий информационного моделирования (ТИМ), они же BIM-технологии, будет способствовать повышению качества проектирования, точности смет и эффективному планированию капитальных вложений. Уже сейчас в регионах мы приступили к подготовительным работам по их запуску и планируем с 1 января 2022 года в рамках первого этапа перевести на них государственных заказчиков. 🌱

## 11 из 84: определены регионы-лидеры реализации нацпроекта «Безопасные качественные дороги» в 2021 году



18 ноября в Москве прошла церемония награждения глав субъектов Российской Федерации, которые достигли наилучших результатов по итогам реализации нацпроекта «Безопасные качественные дороги» в 2021 году. Памятных наград и дипломов Правительства РФ удостоены 11 из 84 регионов — участников нацпроекта. В церемонии приняли участие первый заместитель руководителя Администрации Президента РФ Сергей Кириенко, помощник Президента РФ и секретарь Государственного совета РФ Игорь Левитин, а также заместитель Председателя Правительства РФ Марат Хуснуллин.

Памятные дипломы и символические дорожные катки получили проектные команды Белгородской области, Ивановской области, Кабардино-Балкарской Республики, Курской области, Липецкой области, Мурманской области, Оренбургской области, Пензенской области, Республики Адыгея, Республики Татарстан, Тульской области.

Благодаря нацпроекту в 2021 году в 84 российских регионах отремонтировано, реконструировано и построено порядка 16 тысяч км дорог. Сегодня в составе федерального и региональных проектных офисов — более 6 тыс. человек, а на объектах ремонта в 2021 году было задействовано около 3 тыс. подрядных организаций.

(Источник: Росавтодор)

# УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ —

ФЛАГМАНСКИЙ ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИЙ, ОТВЕЧАЮЩИЙ ЗА ПОДГОТОВКУ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Авторы программ и лекторы — специалисты-практики, в ежедневном режиме проводящие государственную экспертизу проектно-сметной документации на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт уникальных, особо опасных и технически сложных объектов.

БОЛЕЕ  
**3000**  
слушателей  
ежегодно

ДИСТАНЦИОННАЯ  
И ОЧНАЯ  
ФОРМЫ  
ОБУЧЕНИЯ

БОЛЕЕ  
**100**  
обучающих  
мероприятий в год

БОЛЕЕ  
ОПТИМАЛЬНОЕ  
СОЧЕТАНИЕ  
ТЕОРИИ  
И ПРАКТИКИ

Преподаватели — эксперты Главгосэкспертизы России, имеющие сертификаты и удостоверения о повышении квалификации

Программы Учебного центра Главгосэкспертизы России ориентированы на повышение квалификации всех участников инвестиционно-строительного процесса: проектных организаций; технических заказчиков строительства; физических лиц, аттестованных на право подготовки заключений экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий.

### УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ ПРЕДЛАГАЕТ:

**Семинары** — однодневные программы, посвященные разбору актуальных вопросов проектирования и экспертизы, а также разбору типичных ошибок, допускаемых при подготовке проектно-сметной документации

**Эксклюзивное корпоративное обучение** — программы, разработанные с учетом специфики деятельности компаний

**«Школа эффективного заказчика»** — линейка программ повышения квалификации государственных заказчиков, охватывающая весь жизненный цикл реализации проекта: от составления технического задания до ввода объекта в эксплуатацию

Расширить и актуализировать свои знания в области градостроительного законодательства помогут бесплатные программы Учебного центра: Вебинар «Порядок проведения государственной экспертизы с учетом изменений в градостроительном законодательстве РФ» — обзор последних изменений в градостроительном законодательстве и их влияния на проектирование и проведение экспертизы «Эксперт. Онлайн-тест» — тренажер для проверки знаний законодательства по общим и специальным вопросам экспертной деятельности. Узнать об образовательных продуктах можно на сайте Главгосэкспертизы России [gge.ru](http://gge.ru) в разделе «Учебный центр».

# «ЦИФРОВИЗАЦИЯ МЕНЯЕТ ТРАНСПОРТНЫЙ ЛАНДШАФТ»: ТРАНСПОРТНАЯ ОТРАСЛЬ РОССИИ ПОЛУЧИЛА НОВУЮ СТРАТЕГИЮ РАЗВИТИЯ

Правительство России на заседании 26 ноября 2021 года утвердило Транспортную стратегию до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года. Соответствующее распоряжение от 27 ноября 2021 года № 3363-р подписал Председатель Правительства Михаил Мишустин. Ранее, 19 октября, на заседании Президиума Государственного совета проект Стратегии был одобрен Президентом России Владимиром Путиным.

Как отметил премьер Михаил Мишустин, разработанный Министерством транспорта документ в полной мере учитывает все поставленные Президентом России задачи по ускорению социально-экономического развития страны и достижению национальных целей. Он также отметил важность обеспечения высокой связанности и транспортной доступности всей территории страны, в том числе Арктической зоны и Дальнего Востока. «Мы заложили в стратегию соответствующие ориентиры на десятилетний период, чтобы дорога «от двери до двери» между любыми двумя крупными городами не превышала 12 часов. Это также позволит поддержать и внутренний туризм, — сообщил Михаил Мишустин. — Для этого

будет сформирована современная опорная транспортная сеть через всю страну, а также будут ускоренно обновляться инфраструктура и транспортный парк, прежде всего за счет отечественных моделей. Будут построены высокоскоростные магистрали для автомобильного и железнодорожного транспорта. Предстоит и масштабное обновление аэродромной инфраструктуры, которое затронет свыше 100 аэропортов. Кроме того, перейдем к более активному использованию внутренних водных путей».

**Стратегия предусматривает реализацию следующих долгосрочных целей развития транспортной системы России до 2030 года и на прогнозный период до 2035 года:**

- повышение пространственной связанности и транспортной доступности территорий;
- повышение мобильности населения и развитие внутреннего туризма;



**«Стратегия направлена на опережающее удовлетворение ожиданий основных пользователей и потребителей транспортного комплекса», — отмечается в преамбуле документа.**



Пленарная дискуссия «Транспорт России — 2035. От стратегии — к реализации» открыла 16 ноября 2021 г. работу XV Международного форума и выставки «Транспорт России»

- увеличение объема и скорости транзита грузов и развитие мультимодальных логистических технологий;
- цифровая и низкоуглеродная трансформация отрасли и ускоренное внедрение новых технологий.

Также впервые разработаны критерии отнесения объектов инфраструктуры к Единой опорной транспортной сети на всех видах транспорта с целью создания мультимодальной синергии.

Одной из главных задач Стратегии также является рост мобильности населения на 80% за счет мер поддержки со стороны государства, развития низкобюджетных перевозок и ряда других инструментов. В свою очередь, опережающее развитие инфраструктуры и сопутствующие мероприятия по циф-

ровизации процессов управления дорожным движением и логистикой позволят ускорить перемещение грузов в транспортной системе страны.

На текущий момент Минтранс уже разработаны критерии отнесения инфраструктуры к единой транспортной сети. Причем впервые в Стратегии введено понятие «опорная транспортная сеть», которая будет состоять не только из автомобильных дорог, но и сети аэропортов, морских и речных водных путей.

Обсуждение новой Стратегии стало и центральной темой «Транспортной недели — 2021» — основного отраслевого форума, который ежегодно проводит Минтранс России. В пленарной дискуссии «Транспорт России — 2035. От стратегии — к реализации» выступили



**Игорь Евгеньевич ЛЕВИТИН**

ПОМОЩНИК ПРЕЗИДЕНТА РФ

**«Новая Транспортная стратегия впервые развернута в сторону регионов и людей. Нужно сделать так, чтобы каждый вид транспорта был доступен в любом населенном пункте, для любого человека. Сейчас транспортная сеть готова к тому, чтобы принять такой прорыв в инфраструктуре».**

*Из выступления в ходе пленарной дискуссии на «Транспортной неделе — 2021»*



**Андрей Рэмович БЕЛОУСОВ**

ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ  
ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ

**«За счет новых технологий, которые уже отработаны в мире и различных секторах российской экономики, для транспорта сегодня появляется уникальная возможность обеспечить бесшовность и безбарьерность движения пассажиров и грузов.»**

министр транспорта Российской Федерации Виталий Савельев и первый вице-премьер Андрей Белоусов, который возглавляет правительственную комиссию по транспорту и который принимал непосредственное участие в разработке Стратегии.

«Стратегия — это, прежде всего, отражение нашего видения перспективы. Конечно, уже завтра-послезавтра это видение может измениться. Но зачем нужна Стратегия? Она нужна для того, чтобы огромные массы людей, которые задействованы в работе по развитию транспортной системы страны, видели будущее одинаково или, по крайней мере, непротиворечиво и близко. И во-вторых, она нужна для того, чтобы дать возможность начать работу над операционными планами и документами. Это и генеральная схема опорной сети, и планы развития отдельных экономических секторов, связывания агломераций и т. д.», — подчеркнул первый заместитель Председателя Правительства РФ.

Отмечая инновационную направленность транспортной Стратегии, Андрей Белоусов также

подчеркнул, что сейчас для России открывается окно возможностей. За счет новых технологий, которые уже отработаны в мире и различных секторах российской экономики, для транспорта сегодня появляется уникальная возможность обеспечить бесшовность и безбарьерность движения пассажиров и грузов, считает Андрей Белоусов. «То, что в предыдущих стратегиях, которые мы делали в начале 2000-х, было заложено в виде неких идей, сейчас это уже технологически выверенные решения. С моей точки зрения, это является одним из главных, если не самым главным направлением концентрации наших усилий. Если нам удастся «сшить» разные виды транспорта, контроль за движением грузов, обеспечение безопасности грузов, каждого пассажира, добиться полностью электронного документооборота, то на самом деле мы получим качественный рывок в эффективности, в скорости движения грузов. Это тот вызов, та возможность, которая у нас появилась», — сказал Андрей Белоусов.

Выступивший на пленарной дискуссии министр транспорта Российской Федерации Виталий



**Следующим шагом станет разработка плана реализации Стратегии и Генеральной схемы развития Единой опорной транспортной сети.**

Савельев рассказал, что работа над Стратегией велась параллельно с разработкой инициатив социально-экономического развития Российской Федерации до 2030 года. Наряду с членами правительственной комиссии и профессиональным сообществом в разработке положений по всем разделам документа приняли участие 17 вузов, подведомственных Минтрансу.

«Мы использовали полученные в ходе стратегических сессий опыт и накопленные данные при написании Стратегии и формировании образа будущего отрасли. Хотел бы также отметить, что мы впервые изменили концепцию Стратегии. Если предыдущие документы Минтранса предусматривали перспективные направления раз-



«Транспортная неделя — 2021»



**В рамках Стратегии к 2035 году прогнозируется четырехкратный рост скорости перемещения несырьевых грузов — до 1000 км в сутки, с использованием контейнерных поездов.**

вития по отраслям, то сейчас мы попытались изменить парадигму и рассмотрели вариант клиентоцентричности. То есть в качестве основных ориентиров мы учитывали три фактора, а точнее — трех выгодоприобретателей, кто в первую очередь должен получить выгоды от реализации всех планов и от внедрения прописанных в Стратегии новаций. Это, прежде всего, люди. Второе — бизнес, и третье — это государство».

По словам министра, в Стратегии также учтены важнейшие миро-

вые тренды, в том числе такие как декарбонизация и «зеленый» транспорт, переход на новые источники энергии и новые технологии управления транспортными средствами. Так, впервые в Стратегии в качестве важнейшего инструмента достижения целевых индикаторов выделен блок по цифровой трансформации отрасли.

«Цифровизация проходит красной нитью по всей Стратегии. Без этого невозможно развивать транспорт, и сегодня во всем мире происходит своего рода революция в этой сфере. Цифровизация уже проникла в отрасль, и она меняет транспортный ландшафт. С этим необходимо считаться и использовать это. В том числе для развития автономного транспорта», — подчеркнул Виталий Савельев.

По словам министра, уже сегодня готовы к выходу на маршрут беспилотные автомобили, которые способны проходить на собственном ходу 200–300 км в сутки с грузом до 3 тонн. В качестве «пилотной» трассы для беспилотников рассматривается



**Виталий Геннадьевич САВЕЛЬЕВ**

МИНИСТР ТРАНСПОРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**«Цифровизация уже проникла в отрасль, и она меняет транспортный ландшафт. С этим необходимо считаться и использовать это. В том числе для развития автономного транспорта.»**

М-11 «Нева», которая оборудована необходимой дорожной инфраструктурой, в том числе цифровыми комплексами управления движением. Кроме того, в российском транспорте уже появились такие новации, как беспилотные логистические



**Андрей Александрович КОСТЮК**

ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

«Одной из важнейших задач Минтранса является развитие городского пассажирского транспорта. Реализация федерального проекта «Модернизация пассажирского транспорта в городских агломерациях» позволит к 2030 году обновить в среднем 30% подвижного состава пассажирского транспорта общего пользования: автобусов, трамваев, троллейбусов. При этом впервые обновление затронет и подвижной железнодо-

рожный состав пригородного сообщения. Для создания комфортной среды жизни наших граждан особенно важно повысить качество транспортного обслуживания пассажирским транспортом общего пользования, обновить большее число транспортных средств в городских агломерациях, привести в нормативное состояние объекты линейной инфраструктуры — контактные сети, трамвайные пути, городской наземный электрический транспорт и так далее.

С 2021 года мероприятия по обновлению подвижного состава реализуются в рамках отдельного федерального проекта «Модернизация пассажирского транспорта в городских агломерациях» в составе национального проекта. В 2021 году на эти цели из федерального бюджета направлено 3,5 млрд рублей. Благодаря государственной поддержке 13 городских агломераций получили 412 новых транспортных средств со скидкой 60%. Также организованы дополнительные поставки 46 троллейбусов в Саратов и 19 автобусов в Великий Новгород. До 2024 года обновить парк городского транспорта планируется в 30 агломерациях, до 2030 года — в 105 агломерациях».

Фото Минтранса России



Первый вице-премьер Андрей Белоусов и министр транспорта РФ Виталий Савельев ознакомились с перспективными отраслевыми проектами в ходе «Транспортной недели — 2021». Источник фото: Минтранс России

При участии Минтранса решается вопрос повышения квалификации работников дорожного хозяйства. К 2026 году в регионах должны появиться работники дорожного хозяйства и смежных профессий новой формации — высокопрофессиональная молодежь. На основании заявок от регионов и предприятий дорожного хозяйства формируются запросы на целевое обучение по программам высшего образования в профильных вузах.

коридоры и электронные пломбы, автономное судовождение и аэродромные услуги для беспилотников. Пока они предназначены только для грузов, но в ближайшем будущем возможны и пассажирские перевозки. По словам Виталия Савельева, в мире уже активно формируются такие тренды, когда квадро- или мультикоптеры будут доставлять из точки в точку пассажиров.

«Мы хорошо понимаем, что после того как Стратегия была одобрена президентом и правительством, работа для Минтранса только начнется», — отметил министр, комментируя основные задачи и направления развития отечественного транспортного комплекса. Он также рассказал, что для обоснования развития инфраструктуры совместно с Минэкономразвития России и научными организациями начата разработка транспортно-экономического баланса.

«Это очень серьезная работа, которая нам всем в итоге позволит оценивать, каким транспортом и по какой цене мы можем добраться сами или доставить грузы

С 2022 года часть допакцизов, предусмотренных на реализацию национального проекта «Безопасные качественные дороги», решено доводить до регионов в виде межбюджетных трансфертов.

из точки А в точку Б в зависимости от поставленной задачи и какие выгоды от этого получают человек, бизнес и государство. Кроме того, пандемия коронавируса продемонстрировала, что цепочки поставок и транспортная система должны уметь адаптироваться к меняющейся конъюнктуре рынков. Поэтому Стратегия будет актуализироваться на регулярной основе», — уточнил Виталий Савельев.

## МИНСТРОЙ РОССИИ ЗАКЛЮЧИЛ СОГЛАШЕНИЯ С 16 СУБЪЕКТАМИ РФ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ СУБСИДИЙ НА СУММУ БОЛЕЕ 6,5 МЛРД РУБЛЕЙ



Соглашения направлены на опережающее строительство объектов социальной, транспортной, инженерной инфраструктуры, а также реализацию мероприятий по сокращению непригодного для проживания жилищного фонда. Средства выделены из Резервного фонда Правительства Российской Федерации для софинансирования

расходов субъектов Российской Федерации.

Соглашения заключены в рамках реализации программы «Стимул» (нацпроект «Жилье и городская среда») и мероприятий государственной программы «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации».

Благодаря дополнительному финансированию планируется приближение сроков строительства 42 объектов социальной, транспортной, инженерной инфраструктуры в 16 регионах.

«Создание необходимой инфраструктуры — та задача, для решения которой сегодня привлекается целый ряд механизмов. Наша задача в этой работе — ускорить темпы создания максимально комфортных условий для развития территорий», — отметил министр строительства и ЖКХ РФ Ирек Файзуллин.

Соглашения заключены с Нижегородской, Костромской, Свердловской, Челябинской и Белгородской областями, Республиками Башкортостан, Татарстан, Северная Осетия — Алания, Карачаево-Черкесской и Чеченской Республикой.

Кроме того, с Правительствами Камчатского края, Воронежской и Ростовской областей заключено три соглашения на реализацию мероприятий по поддержке модернизации коммунальной и инженерной инфраструктуры.

Всего на дополнительную меру поддержки из Резервного фонда направлено 19,7 млрд рублей. Из них более 13,1 млрд рублей пойдет на ускоренное расселение граждан из аварийных домов в 23 регионах страны, благодаря чему будет переселено почти 26 тысяч человек.

# РОСАВТОДОР: ИТОГИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Деятельность Федерального дорожного агентства является ориентиром для многих дорожных организаций в регионах. Ведомство задает высокую планку, и уже сейчас общепризнано, что федеральные трассы — наиболее современные и качественные автодороги в стране. Ежегодно под руководством Росавтодора реализуется множество масштабных проектов, и 2021 год не стал исключением.

В результате проведения ремонтных работ в 2021 году введены в эксплуатацию более 6,1 тыс. км автодорог, из них почти 1,5 тыс. км — после капремонта. Также были отремонтированы 298 искусственных сооружений общей протяженностью почти 16 000 погонных метров, из них свыше 4500 метров — капитально. Кроме того, в рамках капитального ремонта проезжая часть 256 км дорог расширена с двух до четырех полос, при этом встречные направления движения оснащены системами разделения.

Среди важнейших событий в дорожной отрасли 2021 года можно отметить строительство первого этапа нового направления трассы А-289 Краснодар — автомобильная дорога А-290 Новороссийск — Керчь, которая обеспечит скорост-

ное сообщение между Кубанью и Крымским полуостровом.

В состав объекта входят два моста через реки Кубань и Протока, 10 разноуровневых развязок и 15 путепроводов, 31 мост и 115 малых искусственных сооружений, а также 11 площадок отдыха. Протяженность новой четырехполосной федеральной трассы IБ категории — 119 км, а расчетная пропускная способность — 40 000 автомобилей в сутки.

Строительство и реконструкция новой автомобильной дороги, расположенной параллельно существующей, позволяет повысить транспортную доступность моста через Керченский пролив и тяготеющих к дороге населенных пунктов. Трасса значительно сократит количество заторов на дороге в туристический сезон. Реконструкция



**Среди важнейших событий в дорожной отрасли 2021 года можно отметить строительство первого этапа нового направления трассы А-289 Краснодар — автомобильная дорога А-290 Новороссийск — Керчь, которая обеспечит скоростное сообщение между Кубанью и Крымским полуостровом.**

позволяет увеличить скоростной режим и пропускную способность трассы, а также ее безопасность.

В Башкирии на территории Буздякского и Благоварского районов на трассе М-5 «Урал» дорожники реконструировали отрезок протяженностью 16,4 км. В Татарстане закончена реконструкция двух участков трассы М-7 «Волга» и мостового перехода через реку Свягу, а в Чувашской Республике — реконструкция отрезка той же трассы и строительство двух надземных пешеходных переходов.

На Урале специалисты проводят капитальный ремонт участков федеральных автодорог Р-242 Пермь — Екатеринбург, Р-351 Екатеринбург — Тюмень и Р-404 Тюмень — Тобольск — Ханты-Мансийск. На шести отрезках трассы Р-402 Тюмень — Ялуторовск — Ишим — Омск идут работы по реконструкции.

В начале 2021 года было открыто движение по участку федеральной автодороги Р-215 Астрахань — Кочубей — Кизляр — Махачкала, где ликвидировали последний грунтовый разрыв. Это позволило кратчайшим путем связать три административных центра — Астрахань, Махачкалу и Грозный. Время в дороге между этими городами сократилось примерно в полтора раза. Подобные работы прошли и в Республике Саха (Якутия) на трассе А-360 «Лена»: дорожники устранили три гравийно-щебеночных разрыва общей протяженностью 25 км. К концу дорожно-строительного сезона 2021 года в асфальтобетон перевели еще 21 км грунтовых участков на этой трассе.

Осенью 2021 года открылось рабочее движение на реконструированном участке с 65-го по 80-й км федеральной дороги А-181 «Скандинавия» в Ленинградской области. По итогам проведенных работ количество полос движения увеличилось с двух до шести, встречные потоки теперь разделены осевым парпетным ограждением, устроено наружное освещение на всем протяжении участка. Реализация

проекта будет способствовать увеличению грузового товарооборота между Россией и странами Северной Европы, так как трасса А-181 «Скандинавия» является частью европейского маршрута E18.

Что касается искусственных сооружений, то осенью вблизи Мурманска на 1388-м км автодороги Р-21 «Кола» после реконструкции открылся новый мост через реку Тулому. На федеральной трассе в Заполярье этот мост был последним искусственным сооружением, не подлежащим ремонту.

На некоторых объектах движение транспорта было запущено досрочно. Например, в июне 2021-го уже открыли рабочее движение по новому мосту через Вуоксу на федеральной трассе А-181 «Скандинавия» под Выборгом. А в августе в Иркутской области после реконструкции началось движение по мосту через реку Малая Похабиха на 107-м км трассы Р-258 «Байкал». Он расположен в городской черте города Слюдянка, который находится на берегу Байкала и пользуется большой популярностью у туристов.

Сегодня одно из приоритетных направлений развития дорожной отрасли — совершенствование опорной сети автомобильных дорог России. Эта сеть формируется из трасс, которые связывают Москву и столицы субъектов РФ, столицы регионов, города и город-



**Роман Витальевич  
НОВИКОВ**

РУКОВОДИТЕЛЬ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ДОРОЖНОГО АГЕНТСТВА

**«Перед нами сегодня стоит задача сбалансировать все программы и проекты дорожного строительства с учетом имеющихся поручений и экономических возможностей. И к 2025 году привести к нормативному состоянию не менее 85% опорной дорожной сети страны».**

ские агломерации, являющиеся центрами экономического роста, а также опорные узлы железнодорожного, воздушного, морского и внутреннего водного транспорта, автомобильные пункты пропуска через государственную границу.

В состав опорной сети вошли все трассы федерального значения, а также наиболее востребованные региональные дороги. Ее протяженность составила 138 000 км,



Трасса Р-215 Астрахань — Кочубей — Кизляр — Махачкала



Новое направление дороги А-289 Краснодар — автомобильная дорога А-290 Новороссийск — Керчь

в том числе 62 800 км — федеральные трассы, 75 200 км — региональные дороги, из которых 14 000 км планируются к передаче в федеральную собственность.

Опорная сеть автодорог — не статичный продукт. Федеральным дорожным агентством предусматривается, что программы субъектов будут развиваться, дополняться в зависимости от изменения условий экономики.

Летом 2021 года завершилось формирование трехлетних программ дорожной деятельности в регионах, согласно которым будут

синхронизированы все типы работ на дорогах общего пользования всех уровней. Основой этих программ стало развитие и приведение в нормативное транспортно-эксплуатационное состояние автодорог, включенных в опорную сеть.

Росавтодор активно занимается цифровизацией дорожной отрасли. Сейчас на федеральных трассах используются практически все элементы экосистемы «умная дорога»: детекторы транспортного потока, адаптивные светофоры, средства автоматической фиксации нарушений ПДД, подключенные информационные табло и т. д.

Другой вектор цифровизации — переход на предоставление государственных услуг в электронном виде, сокращение сроков и упрощение процедуры в целом. Например, планируется развитие информационной системы по выдаче специального разрешения на движение по автомобильным дорогам тяжеловесного и (или) крупногабаритного транспортного средства.

Кроме того, Росавтодор курирует реализацию нацпроекта «Безопас-

ные качественные дороги». Его ключевая цель — создание современной, комфортной и надежной транспортной инфраструктуры. Под руководством Минтранса России идет реализация четырех федеральных проектов: «Региональная и местная дорожная сеть», «Общесистемные меры развития дорожного хозяйства», «Развитие федеральной магистральной сети», «Модернизация пассажирского транспорта в городских агломерациях».

В рамках федерального проекта «Развитие федеральной магистральной сети» нацпроекта «Безопасные качественные дороги» в 2021 году были завершены работы по строительству и реконструкции автодорог на 18 объектах общей протяженностью 151,6 км. Кроме того, смонтированы 321 км линий электроосвещения, построены 14 пешеходных переходов в разных уровнях, а также другие объекты обустройства.

Благодаря дорожному нацпроекту в 2019–2020 годах в российских регионах удалось привести в нормативное состояние более 32 000 км

региональных трасс и городских дорог. Еще порядка 16 500 км отремонтировали, реконструировали и построили в 2021 году.

Одно из ключевых направлений национального проекта — восстановление дорог, ведущих к социально значимым объектам. В 2019–2020 годах в нормативное состояние было приведено более 1400 участков дорог, ведущих к детским образовательным и досуговым учреждениям. Задачей на 2021 год стало отремонтировать более 800 таких объектов на региональных и местных дорогах в 84 регионах страны.

Очень важно обеспечить безопасный и комфортный проезд к больницам, поликлиникам, госпиталям, родильным домам и другим объектам медицинской инфраструктуры, ведь от этого зависят жизни и здоровье людей. Так, в 2019–2020 годах в российских регионах отремонтировано более 800 дорог, ведущих к медучреждениям, а в 2021-м — 400 участков региональных и муниципальных автодорог общей протяженностью более 1100 км.

Большое влияние на развитие регионов оказывает доступность туристических объектов, поэтому важно, чтобы дороги к популярным местам были удобными и безопасными. Благодаря реализации дорожного нацпроекта в российских регионах стало комфортнее добираться к памятникам архитектуры, природным заповедникам и живописным местам. Так, в 2019–2020 годах дорожники отремонтировали 400 туристических маршрутов, а в 2021-м в нормативное состояние привели 388 таких дорог протяженностью около 2000 км.

В 2020 году Минтранс России в рамках национального проекта начал оказывать содействие регионам в обновлении пассажирского транспорта. Федеральная поддержка осуществляется с применением механизма лизинга — путем предоставления перевозчикам права приобретения транспортных средств со скидкой 60% от их стои-

мости. В 2020 году более 650 новых автобусов, троллейбусов и трамваев появилось в 14 городских агломерациях. В 2021-м в агломерации поставили 477 транспортных средств.

Выполнить планы по дорожным работам и обеспечить досрочный ввод объектов в эксплуатацию помогает заблаговременная контрактация. В результате дорожный сезон начинается раньше, с наступлением первых теплых дней. Кроме того, значительно ускорить темпы работ позволяет дополнительное финансирование, которое выделяется в рамках различных целевых программ. Активное дорожное строительство, в свою очередь, способствует повышению транспортной связанности регионов и снимает целый ряд логистических ограничений, мешающих экономическому развитию территорий.

Важно учитывать, что дорожные организации отнесены к непрерывно действующим, и подрядным организациям, в соответствии с условиями государственных контрактов, выдаются авансовые платежи в целях заблаговременной закупки дорожно-строительных материалов. Кроме того, подрядчики сами заинтересованы в своевременном и даже досрочном завершении строительно-монтажных работ в целях перераспределения своих мощностей на иные объекты строительства.

В разгар пандемии дорожники не приостановили свою работу. И это положительным образом сказалось на результатах: за год ввели в эксплуатацию 33 дорожных объекта общей протяженностью 238,6 км, а также построили и реконструировали более 6000 погонных метров искусственных сооружений в составе введенных участков. Кроме того, были отремонтированы участки автодорог общей протяженностью почти 7400 км и 552 искусственных сооружения общей длиной свыше 21 400 погонных метров.

В числе значимых проектов позапрошлого года — завершение последнего этапа реконструкции

участка автомобильной дороги Р-254 «Иртыш» на подъезде к Новосибирску, который в 2020 году стал самым протяженным в России объектом дорожного строительства с цементобетонным покрытием. В Белгородской области выполнили капитальный ремонт четырехполосной автомобильной дороги М-2 «Крым» на подъезде к музею-заповеднику «Прохоровское поле», а в Санкт-Петербурге ввели в эксплуатацию участок реконструкции Кольцевой автомобильной дороги (КАД) от ст. Горская до Приозерского шоссе, расширив ее с четырех до шести полос.

Также Росавтодор продолжил работы по строительству обходов населенных пунктов. В 2020 году в Ленинградской области ввели реконструированный участок федеральной дороги Р-23 Санкт-Петербург — Псков — Пустошка — Невель — граница с Республикой Беларусь в обход Гатчины. В Вологодской области открыли движение по завершающему этапу строительства обхода Вологды на федеральной трассе М-8 «Холмогоры». А в Кемеровской области досрочно запустили движение на участке строительства обходов городов удалось вывести транзитный транспорт с городских улиц, улучшить экологическую обстановку, повысить пропускную способность и безопасность дорожного движения.

В настоящее время строительство обходов городов продолжается: работы ведутся на обходах Канска в Красноярском крае, Волгограда в Волгоградской области, Анапы в Краснодарском крае, Гудермеса в Чеченской Республике, Усолья-Сибирского в Иркутской области и других. В числе крупных перспективных объектов — обход Нижнекамска и Набережных Челнов в Республике Татарстан, который фактически станет новым направлением федеральной трассы М-7 «Волга».

**МАТЕРИАЛ И ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНЫ ПРЕСС-СЛУЖБОЙ РОСАВТОДОРА**

# В МАСШТАБЕ 2024 ГОДА



**Госкомпания «Автодор» реализует масштабный инфраструктурный проект — строительство скоростной дороги М-12. Она уже в 2024 году даст возможность автомобилистам сэкономить время в пути от Москвы до Казани. Какие именно работы идут сейчас на объекте, нам в интервью рассказал первый заместитель председателя правления Государственной компании «Автодор» Марс Газизуллин.**

— Марс Мулланурович, Вы руководите работами по реализации проекта М-12 в Госкомпании «Автодор». Какие сейчас работы выполняются на трассе М-12?

— На всем протяжении более чем 800 км будущей трассы М-12 Москва — Нижний Новгород — Казань выполнены работы по вырубке зеленых насаждений, устройству временных дорог и мостов, также обустроены производственные базы и бытовые городки. Идет переустройство коммуникаций, продолжается завоз инертных материалов, развернуты работы на 229 из 316 искусственных сооружений. На сегодняшний день уже переустроено более 85% коммуникаций от общего объема. В Республиках Татарстан и Чувашия выполнены работы по лесовосстановлению и лесоразведению. По другим субъектам РФ работы будут выполнены весной.

— Сколько сейчас человек и единиц техники задействовано?

— В целом на М-12 работает более 12 000 человек. Что касается дорожно-строительной техники,

то сейчас на М-12 сосредоточено более 4600 единиц.

— Какие работы будут проводиться в зимний период?

— Зимой работа не останавливается. Продолжатся земляные работы, выемка земляного полотна, насыпь. Будут заготавливаться инертные материалы и песок. В зимний период планируем закончить переустройство инженерных коммуникаций, продолжить работы по искусственным сооружениям и мостам.

— Расскажите подробнее об искусственных сооружениях.

— Всего на будущей трассе М-12 их будет 316, в том числе три внеклассных моста: на 4-м этапе через реку Ока (1365 м), на 6-м этапе через реку Сура (926 м) и на 8-м этапе через реку Волга (3343 м). Мост через Волгу — самый протяженный в составе М-12. Для возведения сооружений на объекты М-12 поставлено 2000 тонн металлоконструкций.

Например, на мосту через Оку сейчас ведутся работы по строительству опор. На строительную

площадку поставлено 1370 тонн металлоконструкций пролетных строений для дальнейшего монтажа. Вантовый мостовой переход соединит владимирский и нижегородский берега Оки и прослужит более ста лет. На мосту через реку Сура также продолжаются активные подготовительные работы по строительству опор. А под Казанью уже завершено возведение временного моста, ведется строительство опор основного моста через Волгу. На площадку поставлено порядка 1000 тонн металлоконструкций пролетных строений. Надвижка первого этапа этого моста уже пройдена. В целом на М-12 поставлено 8700 тонн металлоконструкций.

— Какой можно ожидать социально-экономический эффект в регионах, через которые пройдет М-12?

— Дорога пройдет по территории пяти регионов: Московская (78 км), Владимирская (219,47 км) и Нижегородская области (277,7 км), республики Чувашия (92,6 км) и Татарстан (143,1 км). Главные эффекты — это эффект от увеличения инвестиций, эффект от увеличения производства, эффект от снижения аварийности и травматизма на автомобильных дорогах, также это эффект от улучшения экологической ситуации, соответственно это экономия от уменьшения времени в пути почти в 1,5 раза, водители смогут доехать от Москвы до Казани за 6,5 часов, и существенный эффект от комплексного развития прилегающих территорий в результате улучшения транспортной доступности.

Фото предоставлены ГК «Автодор»



— Есть ли понимание, когда планируется первый запуск движения по М-12?

— В 2022 году в планах запустить движение от Центральной кольцевой автомобильной дороги (ЦКАД) до обхода Орехово-Зуево — 22 км. Здесь будет шестиполосная дорога — по три полосы в каждом направлении. На протяжении этого пути построим 38 искусственных сооружений и три многоуровневые развязки — с Носовихинским шоссе, ЦКАД и Большой бетонкой — А-108. Пуск этого участка очень сильно разгрузит трассу М-7 «Волга» и перенаправит потоки. Первый пусковой комплекс сейчас имеет строительную готовность более 50%. В 2023 году в планах запустить движение от обхода Орехово-Зуево до Владимира и от МКАД до ЦКАД — это 134,8 км. А в 2024 году будем открывать движение от Владимира до Казани — 654 км.

— До 2024 года поручено построить дорогу от Казани до Екатеринбурга. За какой именно участок строительства отвечает Госкомпания «Автодор»?

— Госкомпания «Автодор» завершила предпроектные работы по участку Дюртиули — Ачит, завершает детальную разработку документации по планировке территории. Нами объявлен конкурс на разработку проектной документации по трем этапам. Этапы строительства соответствуют границам регионов, по которым проходит наш участок. Общая протяженность нового платного участка 1Б категории с четырьмя полосами движения — 275 км. В границах Свердловской области протяженность участка — 43 км. В границах



**В 2022 году в планах запустить движение от Центральной кольцевой автомобильной дороги (ЦКАД) до обхода Орехово-Зуево — 22 км. Здесь будет шестиполосная дорога — по три полосы в каждом направлении.**

Пермского края протяженность участка — 92 км. В границах Республики Башкортостан протяженность участка — 140 км. Уже в ближайшее время планируем начать организацию строительных городков. 🏡



**Вячеслав Петрович ПЕТУШЕНКО**

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРАВЛЕНИЯ ГК «РОССИЙСКИЕ АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ»

**«По трассе Москва — Нижний Новгород — Казань мы убрали очень много избыточных технических решений... Мы видим, что и Правительство очень активно этим занимается, потому что мы создали с Главгосэкспертизой рабочие группы: обсуждаем с сообществом технические решения... И мы видим, что очень многие технические решения, которые нам и строители, и проектировщики дают, находят свою дорогу в жизнь».**

Из доклада Президенту Российской Федерации В. В. Путину, 15.11.2021

# ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА БУДУЩЕГО

**В рамках Петербургского международного экономического форума, проходившего в июне 2021 года, состоялась сессия «Транспортный каркас экономики», на которой обсуждались новые подходы к развитию опорной сети дорог России.**

Важнейшей задачей государства является планомерная работа по формированию транспортной инфраструктуры, обеспечивающей ресурсные потоки для развития экономики. С этой же задачей связана реализация национальных проектов, направленных на создание и развитие международных транспортных коридоров, которые формируют основу для успешной мирохозяйственной интеграции и позволяют эффективно конвертировать транзитные функции государства.

Какими должны быть новые инструменты развития в постпандемном мире? Что нужно сделать для того, чтобы в короткий срок экономический рывок в России стал реальностью?

*«Мировая история показывает: перезапуск экономики после серьезных потрясений всегда был связан с наращиванием инвестиций в инфраструктуру, территориальное развитие, в разработку новых технологий и подготовку кадров».*

*Президент России Владимир Путин, выступление на экономическом форуме (ПМЭФ) 2021 г.*

Эти проблемы обсуждались на сессии Петербургского международного экономического форума «Транспортный каркас экономики», работавшего 2–5 июня. В дискуссии приняли участие заместитель председателя Правительства Российской Федерации Марат Хуснуллин, министр транспорта Российской

Федерации Виталий Савельев, генеральный директор — председатель правления ОАО «Российские железные дороги» Олег Белозеров, главы регионов и руководители крупнейших российских корпораций.

*«Мы предоставим субъектам Федерации принципиально новый инструмент развития... так называемые инфраструктурные бюджетные кредиты. По ставке не более 3% годовых и сроком погашения 15 лет. До конца 2023 года планируем выделить такие инфраструктурные кредиты на общую сумму не менее 500 млрд рублей... И реструктуризация долгов, и новый инвестиционный ресурс в виде инфраструктурных кредитов позволят нам расширить горизонт планирования, запустить новые решения, связанные с реализацией национальных проектов, с отраслевыми стратегиями, с комплексным планом магистральной инфраструктуры».*

*Президент России Владимир Путин, Послание Федеральному собранию, 21 апреля 2021 года.*

Развитие транспортной инфраструктуры оказывает положительное влияние на долгосрочный экономический рост, являясь одним из ключевых его драйверов, что особенно актуально для такой большой страны, как Россия. Сегодня Правительство Российской Федерации ведет большую работу в этом направлении. Реализуется Комплексный план модернизации и расширения транспортной инфраструктуры,



разрабатывается спектр прорывных инициатив социально-экономического развития, связанных с агрессивным развитием инфраструктуры, одним из ключевых приоритетов которых является создание транспортного каркаса страны. Марат Хуснуллин рассказал о долгосрочных приоритетах в развитии дорожно-транспортной инфраструктуры российской экономики.

Он отметил, что пандемия заставила пересмотреть все прежние подходы к транспорту, к связи, к скорости принятия решений. Президентом России Владимиром Путиным поставлена задача найти новые драйверы для экономического роста, которые должны дать максимальный эффект. «Безусловно, для нашей страны развитие транспортного каркаса, развитие транспортной инфраструктуры является основным драйвером, — подчеркнул вице-премьер. — Мы вышли сейчас на новые подходы к бюджетным кредитам, к Фонду Национального благосостояния, средства

какого планируем использовать. Делаем все, чтобы привлечь средства инвесторов».

На что предполагается потратить эти средства? В первую очередь на создание опорной транспортной сети в стране.

## АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ

Формирование нового транспортного каркаса России — одна из ключевых целей национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги». С 2021 года в его структуру вошли федеральные проекты «Развитие федеральной магистральной сети» и «Модернизация пассажирского транспорта в городских агломерациях».

Перспектива строительства федеральных, региональных, муниципальных автомобильных дорог на сегодняшний день очерчена до 2030 года. «Наша задача — их увязать по срокам и по приоритетам, чтобы все-таки к 2024 году,

несмотря на все сложности, связанные с пандемией, выполнить Указ Президента по доведению 85% федеральных дорог в 105 крупнейших агломерациях страны и 60% дорог региональных до нормативного состояния. Это первая серьезная задача, над которой мы работаем», — отметил в ходе сессии Марат Хуснуллин.

## ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ

Второй блок работы — это развитие железнодорожной сети. В восточном направлении предстоит на десятки миллионов тонн увеличить пропускную способность железных дорог в сторону стран Тихоокеанского региона. Кроме того, одеваются в сеть железнодорожных путей города: «Новый подход, апробированный в Москве, — развитие железных дорог как городского транспорта — мы внедряем в Санкт-Петербурге. Это наша колоссальная перспектива. По словам Марата Хуснуллина, определены уже восемь городов,

где на сегодняшний день можно внедрять такой подход к развитию общественного транспорта, сейчас там ведется проектирование железнодорожных путей. «Это очень перспективная тема для всей страны, — подчеркнул вице-премьер. — Развитие городского общественного транспорта и улично-дорожных сетей — один из основных современных трендов. Ключевой показатель — сколько времени своей жизни люди тратят в пути. Чем меньше они тратят времени в пути, тем больше они работают, тем качественнее живут и тем лучше экономика страны».

Генеральный директор — председатель правления ОАО «Российские железные дороги» Олег Белозеров отметил, что прошлый год четко показал, что железная дорога не просто востребована, это вид транспорта будущего, самый чистый, один из самых быстрых, удобных, комфортных. Он рассказал, что в системе РЖД создан инженеринговый центр по разработке высоко-





скоростного подвижного состава следующего поколения, который превысит сегодняшний скоростной порог (330 км/час). Этот подвижной состав будет создан в России с применением отечественных технологий в течение последующих 7–8 лет. В него будут заложены следующие принципы: иная железнодорожная культура, основанная на безбумажных технологиях; безопасность, надежность и экологичность. «У нас есть программа по всем направлениям, включая экологию, которая даст нам преимущества», — подчеркнул генеральный директор ОАО «РЖД».

«Какое-то время назад никто не верил, что можно в высокоскоростном режиме возить грузы. Можно. Наши китайские коллеги в прошлом году выпустили грузовой поезд, контейнерный поезд, который может это делать», — сказал Олег Белозеров, отвечая на вопрос о перспективах строительства высокоскоростных магистралей (ВСМ). — Проекты ВСМ выгодные, они дают огромный мультипликативный эффект, экономят время людей, и это все трансформируется

в регионах, в бюджетах, в железных дорогах».

Олег Белозеров пообещал устранить существующие перекосы в тарифной политике, сделав таким образом железнодорожные перевозки еще более привлекательными для бизнеса.

### АВИАЦИЯ

Правительством Российской Федерации пересматриваются подходы к авиасообщению. Понятно, что покрыть территорию нашей страны площадью 17,130 млн кв. км без наличия авиации практически невозможно. При этом важна не только большая, но и малая авиация. Последняя особенно актуальна и востребована в районах Севера и Дальнего Востока.

Однако тарифная политика авиакомпаний сегодня такова, что авиабилеты доступны далеко не всем категориям населения. Выход из положения, по мнению Виталия Савельева, — развитие таких моделей авиaperевозок, как лоукостер. В частности, лоукостер «Победа», который работает в группе «Аэрофлот», в прошлом году перевез

9 млн 100 тыс. человек. Это чуть меньше, чем в 2019 году (10 млн человек). При этом «Победа» «привезла» чистую прибыль в размере 1 млрд 400 млн рублей. «Я думаю, в этом году «Победа» перевезет больше, и прибыль будет также больше. Это ее среда. И мировые тренды также указывают на развитие лоукост-перевозок. Задача Минтранса, имея такую перспективную модель, — создать в средней полосе еще один лоукостер, который также поможет мобильности населения и существенно удешевит перевозки», — отметил министр транспорта.

### ВОДНЫЙ ТРАНСПОРТ

Правительством поставлена задача возродить водные магистрали, увязав их с другими видами транспорта. Но для того чтобы грузовой транспорт мог реально передвигаться по крупным российским рекам, нужно поднять уровень воды в них в среднем до четырех метров, в то время как сейчас он ниже трех. «По нашим оценкам, если такое удастся сделать — а мы над этим работаем, это строительство гидроузлов, которые поднимут напор в наших реках (Волга, Дон), —



**Олег Валентинович БЕЛОЗЕРОВ**

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР — ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРАВЛЕНИЯ ОАО «РЖД»

«Проекты ВСМ выгодные, они дают огромный мультипликативный эффект, экономят время людей, и это все трансформируется в регионах, в бюджетах, в железных дорогах».

мы можем реально продвинуться к движению грузов. Пассажирские перевозки будут тоже возможны», — рассказал министр транспорта.

### ИНФОРМАТИЗАЦИЯ

Горячий вопрос будущего развития — информатизация отраслей экономики, всех процессов управления. «Мы сейчас пытаемся собрать в единую информационную платформу все информационные системы, которые есть в области управления транспортом. Это гигантская работа, но, если мы ее правильно построим, только за счет организационных... мероприятий можно совершенно по-другому организовать работу всех транспортных систем страны», — считает Марат Хуснуллин.

«Без цифровизации отрасли, без цифровых двойников, BIM-технологий в проектировании практически это сделать невозможно», — считает и министр транспорта. Подсчитано, что количество транспортных документов, которые были обработаны в доковидном 2019 году, — товарно-транспортные накладные, разрешения на провоз опасных и других видов грузов — составило 3 млрд 100 млн документов. Если ничего не оцифровывать, то к 2030 году их число, по оценкам экспертов, должно увеличиться до 7 млрд. Напротив, груз, который сегодня движется со скоростью 300 т/сутки, только за счет цифровизации документооборота может «поехать» со скоростью до 1400 т/сутки. «Мобильность передвижения — это качество жизни, скорость транспортных услуг — это тоже качество жизни», — отметил Виталий Савельев.

### ДЕКАРБОНИЗАЦИЯ, БЕСПИЛОТНИКИ И НОВЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА

Развитие беспилотного транспорта — это реальность уже сегодняшнего дня. Автономные транспортные средства — это не только автомобили, но и морские суда. Министр транспорта расска-

зал, что в этом году в Баренцевом море ПАО «Совкомфлот» планирует испытания танкера, который будет управляться автономно. Такие же наработки есть в автомобильном, железнодорожном транспорте.

*«Мы последовательно поддерживаем реализацию Рамочной конвенции ООН об изменении климата, Киотского протокола и Парижского соглашения. Подчеркну: нет отдельного российского, европейского, азиатского или американского климата. У всех наших стран общая ответственность за современный мир, за жизнь будущих поколений».*

*Президент России Владимир Путин, выступление на Петербургском международном экономическом форуме (ПМЭФ), 2021 г.*

Еще один важнейший вопрос — декарбонизация, переход на новые, «зеленые» виды топлива. Над этим работают все страны мира. «На

Airbus собираются уже в 2035 году запустить самолет с водородным двигателем», — рассказал Виталий Савельев.

Есть такой индекс эффективности логистики Всемирного банка, который рассматривает качество услуг, работу таможи, транспортную инфраструктуру и сопутствующие сервисы в совокупности, выводя цифру странового рейтинга. Россия в этом индексе занимает не очень почетное 75-е место. Если перечисленные меры дадут ожидаемый эффект, то наша страна сделает огромный рывок, прежде всего в части повышения качества жизни людей. Ведь именно это является высшей целью экономического развития, и сегодня это не просто слова. 🇷🇺

СТАТЬЯ БЫЛА ОПУБЛИКОВАНА В ЖУРНАЛЕ «ТРАНСПОРТНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИИ» № 3 (67) 2021 Г. И ПРЕДОСТАВЛЕНА «ВЕСТНИКУ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ» В РАМКАХ ИНФОРМАЦИОННОГО ПАРТНЕРСТВА ИЗДАНИЙ





Игорь  
Евгеньевич  
**МАНЫЛОВ**

НАЧАЛЬНИК  
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ  
РОССИИ



Михаил  
Николаевич  
**КАМЕНСКИХ**

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА  
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ



Дмитрий  
Владимирович  
**ЗОТОВ**

НАЧАЛЬНИК УПРАВЛЕНИЯ  
ОБЪЕКТАМИ ТРАНСПОРТНОГО  
И ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ  
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

# ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ: ТРАДИЦИИ, ИННОВАЦИИ, КОМПЕТЕНЦИИ

Развитие транспортной системы имеет для Российской Федерации исключительное значение, поскольку сегодня транспорт является одним из определяющих функциональных факторов повышения темпов экономического роста. Без комплексного и системного решения проблем развития транспортной инфраструктуры невозможно осуществить качественный прорыв в экономике, повысить экономический потенциал регионов и обеспечить достойное качество жизни в нашей стране. При этом строительная экспертиза играет одну из ключевых ролей в процессе строительства подобных объектов. Руководство Главгосэкспертизы России — начальник ведомства Игорь Манылов, его заместитель Михаил Каменских и начальник Управления объектов транспортного и гидротехнического назначения Дмитрий Зотов — собрались за круглым столом, чтобы обсудить особенности проведения государственной экспертизы объектов транспортной инфраструктуры, успехи и проблемы в этой сфере.

— В настоящее время огромное внимание в нашей стране уделяется развитию транспортной инфраструктуры: идет реализация национального проекта «Безопасные качественные дороги», а также федеральных проектов «Развитие федеральной магистральной сети», «Модернизация пассажирского транспорта в городских агломерациях», «Общесистемные меры развития дорожного хозяйства», «Региональная и местная дорожная сеть», «Безопасность дорожного движения»... Какой вклад Главгосэкспертиза России вносит

в осуществление этих проектов? Расскажите, пожалуйста, о самых крупных и важных для России проектах, которые проходили экспертизу в Главгосэкспертизе.

## И. МАНЫЛОВ:

— Рост объемов и темпов строительства в стране во многом зависит от успешной и эффективной работы экспертов. Как отметил заместитель Председателя Правительства Российской Федерации Марат Шакирзянович Хуснуллин, «от инновационного развития института экспертизы сегодня на-

прямую зависят сроки, качество и эффективность реализуемых в России масштабных и социально значимых инвестпроектов».

Лишь некоторые проекты строительства в рамках комплексного плана модернизации дорожной инфраструктуры проходят экспертизу в региональных экспертных организациях, с основной их частью работают специалисты Главгосэкспертизы России. Огромная доля заключений, которые выдают наши эксперты, касаются проектов развития автомобильных дорог, железнодорожного транспорта, аэропортов.



Еще одно крупное направление, которым мы занимаемся, — так называемый Восточный полигон железных дорог: глобальный проект по комплексной модернизации инфраструктуры БАМа и Транссиба. В настоящее время мы работаем над вторым этапом полигона, который состоит из 211 объектов. В 2021 году перед нами стояла задача выдать заключения по 208 объектам, но, к сожалению, проектировщики поздно направили документацию на экспертизу. Однако большую часть работы мы все же выполнили: свыше 150 объектов уже получили заключение государственной экспертизы.

Большой объем заключений, в том числе и по проверке достоверности определения сметной стоимости работ, проходит у нас по объектам комплексного плана модернизации авиационной инфраструктуры страны, а это более

60 объектов. Мы проводим экспертизу проектов капитального строительства аэропортовых комплексов в российских городах. Программа по реализации комплексного плана разбита на два этапа: первый рассчитан на 2019–2024 годы, второй — на 2025–2027 годы.

Главгосэкспертиза России занимается и объектами инфраструктуры водного транспорта. Если говорить о последних проектах, то в 2021 году наши эксперты проверяли документацию по объектам активно строящегося в Геленджике морского пассажирского порта, а также по портовой инфраструктуре Дальнего Востока.

## Д. ЗОТОВ:

— Одна из целей национального проекта «Безопасные качественные дороги» — повышение уровня экономической связанности территорий России за счет строительства

Один из крупнейших проектов, с которым мы работаем, — строительство федеральной скоростной автодороги М-12 от Москвы до Казани. Надо сказать, что руководством страны уже принято решение до 2024 года продлить эту трассу, проложив скоростную дорогу от Казани до Екатеринбурга, а далее в планах — протянуть ее до Новосибирска с выходом к Монголии.

и реконструкции участков автомобильных дорог федерального значения. К значимым результатам, достижение которых предусмотрено проектом, можно отнести строительство обходов крупных городов, строительство транспортных развязок, строительство и реконструкцию мостовых переходов. И,

поскольку в самом наименовании национального проекта звучат слова «безопасность» и «качество», то именно эффективная работа высококвалифицированных экспертов Управления объектов транспортно- и гидротехнического назначения Главгосэкспертизы России может обеспечить успешную реализацию задач национального проекта.

— Какова доля объектов транспортного назначения среди проектов, которые ежегодно рассматривает Главгосэкспертиза России?

**М. КАМЕНСКИХ:**

— Эта доля составляет более 37% от количества всех наших заключений. Показатель серьезный. Причем нельзя забывать, что мультипликативный эффект от развития транспортной инфраструктуры — колоссален.

**Д. ЗОТОВ:**

— Анализ выпущенных в 2020 году заключений показывает, что большая их часть — 28,9% — относится к проектам Министерства транспорта Российской Федерации. Среди них такие крупные инфраструктурные объекты, как ЦКАД, трассы М-4 «Дон» и М-10 «Скандинавия», обход Тольятти в составе международного транспортного маршрута «Европа — Западный Китай», мостовой переход через реку Обь в районе Сургута. Эксперты Главгосэкспертизы также выдали положительные заключения на строительство аэропорта в Тобольске, аэровокзальных комплексов в аэропортах Нового Уренгоя и Кемерова.

Главгосэкспертиза рассматривает транспортные проекты не только Минтранса РФ. Среди наших заказчиков — практически все министерства Российской Федерации, ряд федеральных служб и агентств. В настоящее время Управление объектов транспортного и гидротехнического назначения, которым я руковожу, осуществляет рассмотрение проектной документации



по значимым и приоритетным для государства объектам.

— Какова специфика работы экспертов с транспортными проектами?

**М. КАМЕНСКИХ:**

— По большей части это линейные объекты, причем весьма протяженные автодороги. Например, по строительству М-12 мы рассматриваем участки, длина которых составляет 100 км. Так что специфика проведения экспертизы транспортных проектов связана с такими особенностями, как пересечение разных категорий земель, с прокладкой коммуникаций, с тем, что при строительстве могут быть обнаружены археологические находки, с различными специфическими работами — например, противокоррозийными мероприятиями. К работе над каждым из таких проектов подключено множество

экспертов по разным направлениям деятельности.

— Большое количество трудностей в строительстве транспортной инфраструктуры связано с несовершенством градостроительного законодательства. Какие нормативно-правовые акты в сфере строительства дорог и транспортных объектов требуют, на ваш взгляд, изменений? Каких законов нам остро не хватает сегодня?

**Д. ЗОТОВ:**

— Несовершенство градостроительного законодательства — одна из главных тем дискуссий профильных специалистов в последние годы. Много вопросов вызывают, например, недавние изменения в законодательстве, в том числе — Федеральный закон № 275-ФЗ от 1 июля 2021 года, который определяет правовой статус рабочей

документации, механизм признания проектной документации типовой, возможность продления срока государственной экспертизы и параллельного прохождения экспертиз в формате «одного окна». Однако в развитие этих положений закона пока не последовало выхода нормативно-правовых актов. Полагаю, было бы правильным привлекать к поиску оптимальных

решений представителей экспертного сообщества — потенциальных исполнителей этих норм.

**М. КАМЕНСКИХ:**

— Своды правил, которые сегодня используются в строительстве, создавались в восьмидесятих годах прошлого столетия. Часть их актуализирована, но все же в большей своей степени эти нормы не учитывают

При строительстве, например, автомагистралей привлекаются значительные инвестиции, развиваются другие отрасли экономики, ведь в проекте участвуют не только дорожники, но и специалисты других направлений, каждому строительству необходимы юристы, бухгалтеры и так далее. Задействуется даже легкая промышленность, потому что рабочим надо сшить спецодежду.

**Объекты, которые рассматривают эксперты Управления объектов транспортного и гидротехнического назначения Главгосэкспертизы России**

- Объекты федерального проекта «Развитие железнодорожной инфраструктуры Восточного полигона железных дорог» (в части проектов: «Модернизация БАМа и Транссиба (II этап)»).
- Мероприятия по увеличению пропускной и провозной способности инфраструктуры для увеличения транзитного контейнеропотока в четыре раза, в том числе — «Транссиб за 7 суток».
- Строительство скоростной автомобильной дороги М-12 Москва — Нижний Новгород — Казань.
- Строительство скоростной автомобильной дороги Москва — Санкт-Петербург на участке «км 58 — км 684» (с последующей эксплуатацией на платной основе), третий этап «км 149 — км 208».
- Строительство и реконструкция автомобильной дороги Симферополь — Евпатория — Мирный (на участке Скворцово — Евпатория с обходом озера Сасык-Сиваш) и другие.

вают возможностей современных технологий и стройматериалов, а также сегодняшний уровень производительности отрасли. А вот другой яркий пример — строительство аэропортов для малой авиации. Они необходимы для тех уголков нашей страны, куда «только самолетом можно долететь». Их немало, и там живут люди, там по большей части находятся месторождения полезных ископаемых. Так вот, проектируются они по тем же нормам, что и большие серьезные аэропорты — с тем же уровнем обеспечения транспортной безопасности — хотя размер пассажиропотока на этих объектах несравним.

Устаревшая нормативная база приводит к тому, что строительство объектов становится дороже. Часто дело заканчивается тем, что денег на строительство не хватает, и сроки реализации проекта смещаются. А когда через годы деньги все же находятся, выясняется, что проект уже устарел, не соответствует вновь появившимся требованиям. Его начинают переделывать, что ложится дополнительной нагрузкой на бюджет.

Безусловно, нормативную базу надо обновлять. И в дорожной отрасли, и у нас в Главгосэкспертизе накоплен огромный опыт, позволяющий ее актуализировать.

— Главгосэкспертиза России ведет работу в этом направлении?

**М. КАМЕНСКИХ:**

— Совместно с коллегами из Минстроя России и ФАУ ФЦС мы состоим в рабочей группе по совершенствованию нормативной базы и выступаем с многочисленными предложениями по усовершен-



**То, что раньше строили десятилетиями, в наши дни можно соорудить за три года — вспомним в очередной раз автомагистраль М-12!**

ствованию законов. В частности, большое внимание уделяется смысловой четкости и однозначности документов, потому что зачастую современные законы можно прочитать двояко. Лучший способ сделать закон недвусмысленным — упростить его. Но главное — адаптировать его под современные реалии.

— Какие еще существуют системные проблемы в строительстве транспортной инфраструктуры и как можно их решить?

**Д. ЗОТОВ:**

— На мой взгляд, системные проблемы потому и называются системными, что касаются не только строительной экспертизы, а затрагивают всю отрасль в целом. Это вопросы цифровизации и непрерывного повышения квалификации экспертов для работы в технологиях информационного моделирования, это трудности взаимодействия в рамках ведения ТИМ-моделей с проектными организациями, это вечная наша проблема — низкое качество проектной документации. И это далеко не полный список. Уверен: если бы эти проблемы можно было решить в стенах Главгосэкспертизы, они давно были бы уже устранены. Но они требуют комплексного взаимодействия всех участников строительного процесса. Вот и сейчас перед всеми стоит нетривиальная задача: за несколько месяцев отладить взаимодействие в рамках ведения ТИМ-моделей и научиться работать в этой цепочке совместно. Считаю, что необходимый инструмент для достижения поставленных целей — программа повышения квалификации не только разработчиков проектной документации, но и государственных заказчиков.

**М. КАМЕНСКИХ:**

— Считаю, что главная проблема в строительстве транспортной инфраструктуры — недостаток компетентных кадров. Сегодня найти их очень трудно, и ситуация с каждым годом усложняется. Поэтому я считаю, что необходимо развивать



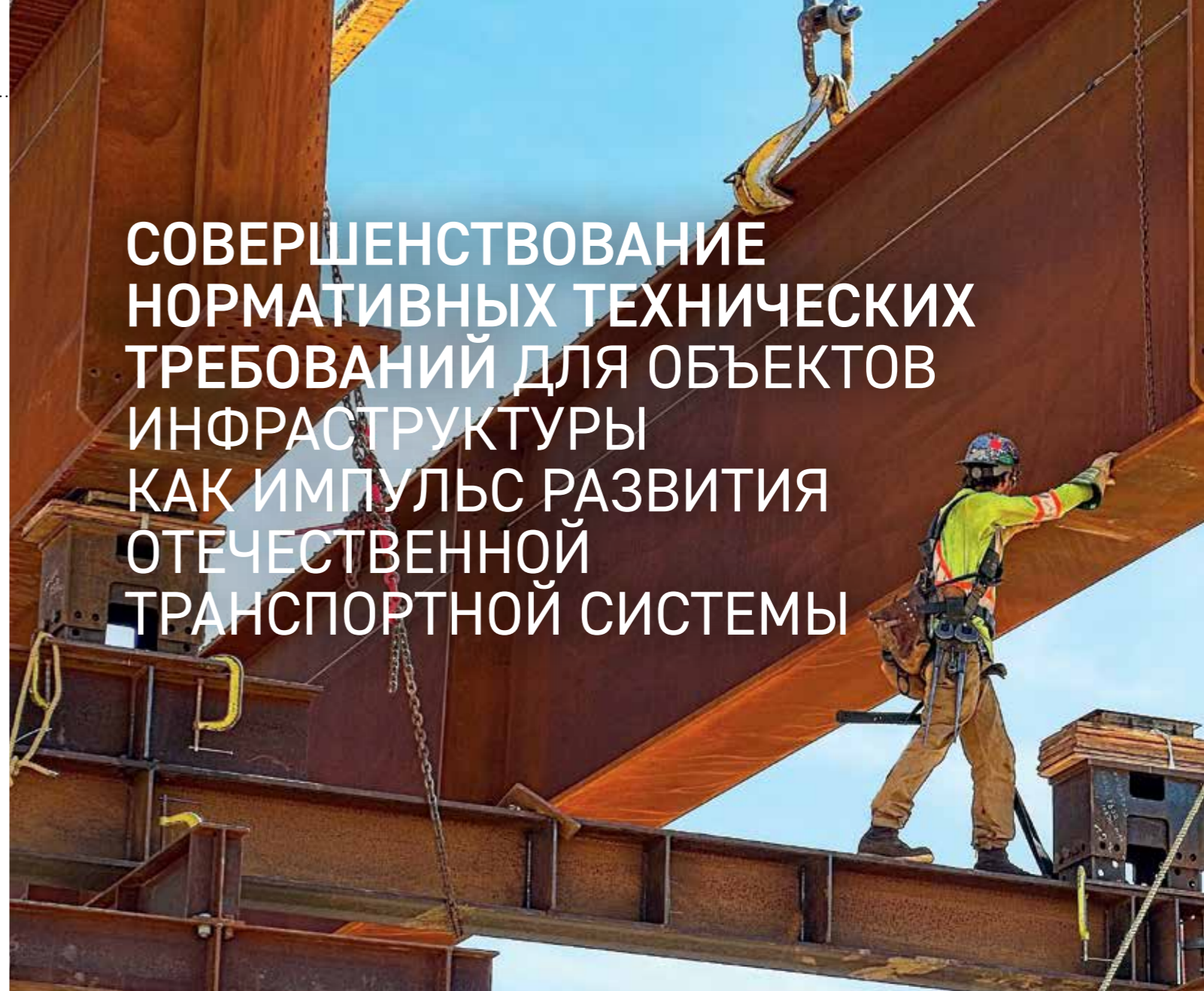
**Огромный вклад в профессиональное образование вносит Учебный центр Главгосэкспертизы. Он многое сделал для развития компетенций участников строительства — в том числе реализующих объекты транспортной инфраструктуры.**

профессиональное образование, начиная с высшей школы. Студентам и молодым специалистам необходимо давать не только теоретические знания, но и практический опыт. Во времена моей молодости существовали студенческие отряды: молодежь посылали на возведение крупных объектов. Уверен: сегодняшним студентам строительных вузов это просто необходимо, чтобы они понимали, что такое стройка.

— С 1 января 2022 года формирование и ведение информационной модели объекта капитального строительства стало обязательным для заказчика, застройщика, технического заказчика, эксплуатирующей организации, если на этот объект выделены средства бюджетной системы Российской Федерации. Готовы ли эксперты рассматривать «транспортные» проекты в формате ТИМ? Имеется ли у Главгосэкспертизы России подобный опыт?

**М. КАМЕНСКИХ:**

— В прошлом году у нас на рассмотрении находился пилотный ТИМ-проект: станция Ядрин Восточного полигона. Мы работали над ним в тесной связке с ОАО «РЖД». По плану заключение по проекту должно было выйти в начале 2022 года, но мы выдали его раньше: в конце 2021-го. Так что наши эксперты в новом формате работать готовы. 🍷



# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ КАК ИМПУЛЬС РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ



**Андрей Викторович КОПЫТИН**

И. О. ДИРЕКТОРА ФАУ «ФЦС»

**Вопросы развития технического регулирования и стандартизации являются важной составляющей для развития транспортной отрасли, особенно с учетом внедрения новых технологических решений и инновационных материалов. Для этого Минстрой России и Федеральным центром нормирования и стандартизации (ФАУ «ФЦС») проводят совместную работу по актуализации нормативно-технических документов в области транспортной инфраструктуры, а также по разработке новых сводов правил и стандартов. В 2022 году ФАУ «ФЦС» планирует обновление шести базовых СП и проведение ряда прикладных научных исследований, в том числе в области метро-строения. Каковы же последние изменения и тренды развития нормативной базы для проектирования и строительства транспортных сооружений?**

Последние несколько лет происходят существенные изменения в системе технического регулирования, оказывающие положительное влияние на актуализацию нормативно-правовой и нормативно-технической базы, в том числе и в сфере транспортной инфраструктуры. Эта работа ведется

путем тесной коллаборации технических комитетов по стандартизации — ТК 465 «Строительство», ТК 418 «Дорожное хозяйство», ТК 045 «Железнодорожный транспорт», а также при взаимодействии с научным и бизнес-сообществом, в том числе в рамках Межведомственного Научно-технического

совета Минстроя России. Среди знаковых изменений, вступивших в действие в 2021 году, следует выделить актуализацию СП 34.13330.2012, которая позволяет оснастить четырехполосные автомобильные дороги системами разделения встречных направлений, а также включает



**Среди знаковых изменений, вступивших в действие в 2021 году, следует выделить актуализацию СП 34.13330.2012, которая позволяет оснастить 4-полосные автомобильные дороги системами разделения встречных направлений движений, а также включает обновленные требования к проектированию кольцевых пересечений автомобильных дорог.**

обновленные требования к проектированию кольцевых пересечений автомобильных дорог, что должно способствовать значительному снижению аварийности в пределах таких пересечений и примыканий. В составе документа успешно реализована попытка сближения требований баз Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011): в СП 24 установлено большое количество ссылок на стандарты, составляющие доказательную основу ТР ТС 014.

Большое внимание уделяется развитию городского транспорта. Так, в СП 98.13330.2018 «СНиП 2.05.09–90 Трамвайные и троллейбусные линии» и СП 84.13330.2016 «СНиП III-39–76 Трамвайные пути» внесены требования к проектированию и строительству трамвайных линий России с колеями 1000 и 1435 мм, которые учли опыт практической эксплуатации новых технологий при организации трамвайного движения — в част-

ности, применения композитных полимерных шпал и железнодорожных рельсов, а также интегрировали большое количество разработанных и согласованных в последние годы специальных технических условий (СТУ). Кроме того, в июле 2021 года вступили в действие значительные изменения в нормативные документы, регламентирующие проектирование и строительство транспортных сооружений: СП 35.13330.2011 «СНиП 2.05.03–84\* Мосты и трубы» и СП 122 «СНиП 32–04–97 Тоннели железнодорожные и автодорожные». В 2021 году ФАУ «ФЦС» также продолжило работу по совершенствованию нормативно-технической базы в сфере транспортной инфраструктуры: разработан проект нового СП «Посадочные площадки. Правила проектирова-

ния» и проект пересмотренного СП 120.13330.2012 «СНиП 32–02–2003 Метрополитены», подготовлены проекты изменений к СП 288.1325800.2016 «Дороги лесные. Правила проектирования и строительства», СП 46.13330.2012 «СНиП 3.06.04–91 Мосты и трубы», СП 38.13330.2018 «СНиП 2.06.04–82\* Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)», СП 58.13330.2019 «СНиП 33–01–2003 Гидротехнические сооружения. Основные положения», СП 80.13330.2016 «СНиП 3.07.01–85 Гидротехнические сооружения речные», СП 443.1325800.2019 «Мосты с конструкциями из алюминиевых сплавов. Правила проектирования». Продолжаются работы по развитию городской среды. Вносятся изменения в СП 396.1325800.2018

«Улицы и дороги населенных пунктов. Правила градостроительного проектирования», дополняющие требования к устройству кольцевых пересечений со световым регулированием и со спиральными полосами движения, а также требования к устройству островков безопасности и к дорожным одеждам и земляному полотну. Кроме того, подготовлено изменение ГОСТ 21.702–2013 «Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации железнодорожных путей».

#### **МОСТОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ**

Мостовые сооружения — сложнейшие и чрезвычайно ответственные объекты транспортной инфраструктуры, а отечественная мостостроительная инженерная

школа — одна из наиболее известных и уважаемых во всем мире. За прошедшие годы мостостроение получило существенное технологическое развитие. Это — и ускорение темпов монтажа конструкций, и применение новых современных материалов. Важно отметить, что при актуализации СП 35 основное внимание было уделено проблемам безопасности движения автомобилей по мостам. Это, прежде всего, водосток, барьерные ограждения, деформационные швы. В 2020 году в документ были внесены требования в части применения технологий информационного моделирования и современных методов расчета конструкций мостов на основе нелинейного подхода к учету материалов. Также актуализированный документ обеспечивает возможность приме-

нения новых материалов, которые прошли проверку не только в лаборатории, но и в реальных конструкциях при опытном проектировании и строительстве мостов. Это — новые классы арматуры, стали, высокопрочные бетоны классов выше В60, композитные материалы.

По оценке экспертов, применение новых материалов и конструкций позволит снизить материалоемкость и увеличить скорость строительства малых и средних мостов, а также сократить затраты на ремонт на 5–10% за счет увеличения межремонтных сроков. Среди важных перспектив рационализации отрасли следует отметить работы по применению высокопрочных бетонов класса В120, сталей класса С1200, арматуры А600С. В настоящее время проводятся исследования возможности применения фибробетонов для изгибаемых элементов и высокопрочных сталей класса С440–С460 для мостостроения,



**Новый свод правил «Посадочные площадки. Правила проектирования», который обеспечит исключение избыточности проектных решений, позволит снизить капитальные затраты на проектирование и строительство посадочных площадок, вместе с тем обеспечит уровень безопасности выполнения полетов, соответствующий общегосударственным и международным стандартам.**





## АЭРОДРОМЫ

Другим важнейшим направлением является актуализация и развитие нормативной базы в сфере проектирования, строительства, реконструкции и эксплуатации объектов аэродромной инфраструктуры. В прошлом году разработаны и уже вступили в действие: СП 488.1325800.2020 «Аэродромы и посадочные площадки с покрытиями облегченного типа. Правила проектирования», СП 489.1325800.2020 «Аэродромы. Геотехнический мониторинг при эксплуатации», СП 490.1325800.2020 «Аэродромы. Правила производства работ», СП 491.1325800.2020 «Аэродромы. Правила обследования технического состояния». Также подготовлен пакет новых сводов правил, регламентирующих строительство в районах распространения многолетнемерзлых грунтов: СП 493.1325800.2020 «Инженерные изыскания для строительства в районах распространения многолетнемерзлых грунтов. Общие требования», СП 496.1325800.2020 «Основания и фундаменты зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах. Правила производства работ», СП 497.1325800.2020 «Основания и фундаменты зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах. Правила эксплуатации», СП 498.1325800.2020 «Основания и фундаменты зданий и сооружений на многолетнемерзлых грунтах. Требования к инженерной подготовке территории», СП 504.1325800.2021 «Инженерные изыскания для строительства на континентальном шельфе. Общие требования». В июне текущего года уже вступил в действие новый СП 487 «Гидроаэродромы. Правила проектирования». В программных документах Правительства Российской Федерации по развитию Дальнего Востока, Арктической зоны и других регионов страны приоритетным направлением является модернизация и рас-

ширение магистральной инфраструктуры (включая региональные и местные авиасообщения), в том числе развитие нормативной базы в области строительства гидроаэродромов, специфика проектирования которых не отражена в действующих нормативных документах. **В своде правил обновлена классификация гидроаэродромов, введены размеры акватории гидроаэродрома, включены требования по проведению инженерных изысканий, а также определены требования:**

- к составу сооружений на акватории гидроаэродрома;
- к составу зданий и сооружений береговой линии;
- к планировочным решениям;
- к расчету длины летной полосы и глубины рабочего бассейна;
- к расчету границ;
- к типовым конструкциям маркеров и дневной маркировки гидроаэродромов;
- к схеме размещения временного и подвижного оборудования средств связи и радиотехнического обеспечения полетов.

Кроме того, в текущем году подготовлен свод правил «Посадочные площадки. Правила проектирования», который обеспечит исключение избыточности проектных решений, позволит снизить капитальные затраты на проектирование и строительство посадочных площадок, вместе с тем обеспечит уровень безопасности выполнения полетов, соответствующий общегосударственным и международным стандартам. Разработанный свод правил позволит проектировать посадочные площадки как современные транспортные объекты — с учетом их интеграции в социальное пространство городов, что повысит социальную эффективность таких объектов.

## МЕТРОПОЛИТЕН

В текущем году ФАУ «ФЦС» организован пересмотр базового

СП 120.13330.2012 «СНиП 32–02–2003 Метрополитены», устанавливающего требования по проектированию, строительству и приемке в эксплуатацию новых и реконструируемых линий, объектов и устройств метрополитена. Свод правил дополнен требованиями об изменении входных дверных проемов для людей с ограниченными физическими возможностями, требованиями по обеспечению пожарной безопасности двухпутных тоннелей метрополитена с учетом специфики конструктивных решений, организации движения, вентиляции, системы эвакуации, а также требованиями к составу и конструктивному исполнению зданий и сооружений депо. Кроме того, в документе уточнены требования транзитной прокладки воздуховодов общеобменной и противодымной вентиляции в условиях стесненных архитектурных планировок.

## НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Для организации системного подхода развития отрасли, обеспечения качественного проектирования, строительства и технически грамотной эксплуатации транспортной инфраструктуры необходимо наличие современной нормативной базы, обновляемой результатами НИОКР.

**В 2021 году ФАУ «ФЦС» было организовано проведение научных исследований:**

- экспериментально-теоретические исследования величины коэффициента перебора грунта при проходке тоннелей механизированными тоннелепроходческими комплексами с активным пригрузом забоя;
- разработка методики расчета вертикальных откосов и забоев тоннелей, армированных горизонтальными элементами круглого сечения на основе

решений теории устойчивости грунтов;

- разработка методики гидравлического обоснования конструкции водобойных колодцев в нижних бьефах крупных ГЭС;
- исследование водопоглощения бетона, находящегося в воде под давлением, с целью оценки балластирующих свойств бетонного покрытия морских трубопроводов;
- экспериментально-теоретические исследования средств и методов обеспечения пожарной безопасности метрополитенов;
- разработка рекомендаций по назначению нормируемых параметров естественного и искусственного основания для устройства сборно-разборных аэродромных покрытий из алюминиевых плит;
- исследование свойств материалов пролетных строений полимернокомпозитных мостов (ПКМ) в процессе эксплуатации.

Безусловно, работа по актуализации нормативно-технических документов в области транспортной инфраструктуры будет продолжена и в 2022 году. ФАУ «ФЦС» запланированы изменения шести базовых сводов правил и проведение ряда прикладных научных исследований, в том числе в области метростроения, а также проектирования, строительства и эксплуатации транспортных сооружений в районах многолетнемерзлых грунтов. 🌸



**На 2022 год ФАУ «ФЦС» запланированы изменения шести базовых СП и проведение ряда прикладных научных исследований, в том числе в области метростроения.**

что позволит экономить до 10% стали. Продолжается работа и по применению композитов и алюминиевых сплавов в мостах.

## ТОННЕЛИ

Специалистами ФАУ «ФЦС» также внесены изменения в СП 122 «Тоннели железнодорожные и автодорожные». Среди наиболее важных эффектов от внедрения новых требований — повышение уровня безопасности при строительстве и эксплуатации транспортных тоннелей и сохранность окружающей застройки за счет увеличения достоверности и точности геотехнических расчетов, определяющих надежность и экономичность

проектируемого тоннельного объекта. Выбор эффективной защиты сооружений от грунтовых и агрессивных вод повышает долговечность конструкций подземных транспортных сооружений, увеличивает межремонтные сроки и обеспечивает эксплуатационную безопасность. Применение специальных способов производства работ обеспечивает возможность сооружения тоннелей в сложных гидрогеологических условиях. Внесенные изменения упрощают и ускоряют процессы проектирования, а также позволяют отказаться во многих случаях от разработки специальных технических условий.

# ВЛАДИМИР ЯКУШЕВ: Решить задачи поможет системный подход



**Вот уже 20 лет Владимир Якушев работает в органах власти, это один из самых опытных управленцев в нашей стране. До 2020 года он занимал должность министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, а в настоящее время является полномочным представителем Президента Российской Федерации в Уральском федеральном округе. Беседа с Владимиром Владимировичем о состоянии транспортной инфраструктуры Урала, мы рассчитывали услышать его мнение и как специалиста по строительству, и как представителя Президента России в значимом в экономическом отношении и одном из крупнейших федеральных округов, площадь которого занимает 10,62% от территории нашей страны.**

— Владимир Владимирович, как вы оцениваете текущее состояние автодорожной сети регионов Уральского федерального округа? Как государство участвует в ее расширении и модернизации?

— Для начала приведу небольшую справочную информацию. Общая протяженность автодо-

рог на территории Уральского федерального округа составляет 105,4 тыс. км, из них федерального значения — 3600 км, регионального значения — 40 300 км и местного значения — 61 400 км.

Расстояния эти не маленькие, а собственников у дорог много — и федеральная власть, и региональная, и муниципалитеты, и частни-

ки. Поэтому когда мы приступаем к решению задач модернизации и поддержания в надлежащем состоянии дорожной сети, то становится очевидным, что решить их поможет системный подход. Каждый собственник автодороги принимает на себя определенные обязательства, поэтому главное здесь — равномерное выполнение

работ. Именно государство исполняет роль арбитра и следит за тем, чтобы правила соблюдались. Также в этом вопросе оно еще и «играющий тренер», поскольку трассы

федерального значения финансируются из центра.

Как видите, показатели неплохие, но расслабляться ни в коем случае нельзя, всегда можно выйти и на большие цифры. В этом году, невзирая на сложности, связанные с пандемией, работа велась без сбоев и задержек.

Президентом Российской Федерации поставлена задача по улучшению качества автодорог, особенно в регионах. Сегодня это приоритетная задача, поскольку она — часть большого проекта по улучшению логистической связности страны. Честно говоря, эта проблема висит над нами уже не один десяток лет, и лучшего момента для того, чтобы начать ее решать, не найти.

Согласно нацпроекту «Безопасные и качественные автомобильные дороги», более половины автомобильных дорог общего пользования регионального значения в УрФО к 2024 году должны соответствовать нормативным требованиям. Практически во всех субъектах Уральского федерального округа трассы регионального значения уже соответствуют нормативам, но работа не прекращается. При этом для выполнения поставленной Президентом задачи в регионах реализуются программы, на которые направлены средства федерального и регионального бюджетов. Так, в 2021 году на эти цели в УрФО вы-



**В мировой экономике происходит глобальный сдвиг, который затронет и логистику, поэтому России лучше быть готовой к вызовам нового времени. И региональная дорожная сеть — ключевой элемент этой подготовки.**

делено 29,9 млрд рублей, из них из федерального бюджета — 12,5 млрд рублей.

В настоящее время главное — отсутствие простоев, своевременное поступление средств и выполнение работ согласно графику. Я позитивно оцениваю сложившуюся ситуацию и уверен, что к 2024 году все задачи в сфере дорожного строительства, поставленные Президентом, будут выполнены.

— Прокомментируйте, пожалуйста, выполнение мероприятий нацпроекта «Безопасные качественные дороги» в Уральском федеральном округе по итогам 2021 года.

— Сразу скажу, что данный нацпроект является для Уральского федерального округа одним из приоритетных, поскольку на ближайшее время одной из главных задач для нас будет реализация проекта транспортного коридора М-12 Москва — Казань — Екатеринбург — Тюмень. А чтобы грамотно реализовать его, региональная дорожная сеть, как отмечалось выше, должна находиться на соответствующем уровне, иначе проект «не полетит»: будут простои, сложности с ремонтом, снизится пропускная способность. При этом задачи, которые «зашиты» в нацпроект, никто не отменял, просто работа над ними и над трассой М-12 идет в комплексе: работая над каче-

**ПО ИТОГАМ 2020 ГОДА ДОЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ УРФО, ОТВЕЧАЮЩИХ НОРМАТИВНЫМ ТРЕБОВАНИЯМ, СОСТАВЛЯЛА:**

**по федеральным дорогам — 85% (по данным Росавтодора);**

**по региональным — 53,1% (по РФ — 45,8%);**

**по местным дорогам — 72,6% (по РФ — 52,8%).**



**Если говорить предметно, то в 2021 году у нас шла работа на 383 объектах, в том числе: в Свердловской области — на 101 объекте, в Челябинской — на 71, в Курганской — на 26, в Тюменской — на 122, в ХМАО — Югре — на 43, в ЯНАО — на 20.**

ством их решения, мы одновременно улучшаем несколько «уровней» дорожной инфраструктуры УрФО.

Общая площадь ремонта в этом году составляет 10,2 млн кв. м.

За 10 месяцев 2021 года работы выполнены на 98,9% (по России — на 92%).

При этом полностью дорожные работы уже завершены в Тюменской области, ХМАО — Югре и ЯНАО. В остальных субъектах продолжается приемка работ и подписание актов.

Надо отметить, что дорожное строительство — особый род хозяйственной деятельности: всегда нужно учитывать, что из-за интенсивности движения, особенно в таком экономически активном округе как Уральский, дороги сильно изнашиваются. При этом если не развита железнодорожная сеть, то эти процессы происходят еще быстрее. То есть у нас в некоторых регионах стоит задача не просто поддерживать качество дорог на должном уровне, а проводить ремонт опережающими темпами.

**— Какие дороги из ремонтируемых и строящихся на территории округа вы назвали бы главными? Расскажите о ходе строительства ЕКАД: когда планируется полностью замкнуть кольцо вокруг Екатеринбурга?**

— Как я уже говорил, одна из главных строек сегодня — трасса

М-12 от Казани к Екатеринбург. Ее надо закончить к 2024 году. Основной тренд, которому мы следуем, — увеличение числа полос и повышение безопасности дороги. Решение этих двух задач позволит, помимо прочего, увеличить пропускную способность трассы, что, разумеется, отразится на экономике и оборачиваемости товаров, которые везут по УрФО, в том числе и транзитом.

Например, мы увеличиваем до четырех полос дорогу Пермь — Екатеринбург: в 2021 году был введен в эксплуатацию первый 26-километровый участок. Это, подчеркиваю, часть строительства большого коридора М-12. Кроме того, сегодня существуют планы продления этой дороги до Тюмени и Челябинска, что логично: это позволит нам улучшить все показатели грузоперевозок. В настоящее время Росавтодор работает над определением конкретных участков будущей дороги.

Что касается региональной дорожной сети, то здесь тоже немало важных объектов. Например, на федеральной автомобильной дороге Р-351 Екатеринбург — Тюмень активно ведутся работы по увеличению количества полос: их будет четыре. В этом году вводится участок протяженностью 20 км. В 2024 году планируется всю дорогу Екатеринбург — Тюмень расширить до четырех полос.

В конце ноября планируется открыть движение на отдельных участках федеральной трассы Р-404 Тюмень — Тобольск — Ханты-Мансийск.

Был проведен капитальный ремонт 84 км дороги, количество полос увеличено до четырех. Также отремонтировано и расширено шесть мостов и устроено 11 разворотных петель.

Что же касается ЕКАДа, то отвечу сразу на вопрос о сроках. Работы над главной дорогой Екатеринбурга и Свердловской области ведутся интенсивно.

Удастся ли уложиться в срок? Скажу, что работа идет по графику

и показатели хорошие. Сейчас там два больших участка, завершение работ на которых позволит замкнуть кольцевую автодорогу.

На южном полукольце построены четыре эстакады общей протяженностью 707 метров. При этом сложная развязка через Челябинский тракт строится с опережением сроков. Незаконченным остается только третий пусковой комплекс: участок между Полевским и Челябинским трактами.

Второй участок — «Семь Ключей — Большой Исток» от Челябинского до Тюменского тракта. Там построено три путепровода, мост через реку Исеть и эстакада через Транссиб, общая протяженность путепроводов составляет 937 метров.

Подчеркиваю, что строительство ЕКАД полностью обеспечено финансированием, осталось только завершить работу. Я уверен, что выполним задачу в срок.

**— Какие из проектов имеют наибольшее значение для развития промышленных центров, улучшения транспортной доступности и в целом повышения качества жизни людей, особенно в отдаленных и труднодоступных населенных пунктах Приполярного Урала и Крайнего Севера?**



**В настоящее время действующий мост через Обь перегружен в 2,5 раза, поэтому новый мост позволит его существенно разгрузить. Общая стоимость строительства нового моста составляет 63 млрд рублей. Проектная документация готова, сейчас согласовываются источники финансирования.**



**Президент России поставил задачу ускорить ремонт и реконструкцию автомобильных дорог, в том числе региональных. Поэтому Правительством Свердловской области было принято решение о возможном открытии движения по ЕКАДу не в 2023, а уже в 2022 году.**

— Если мы говорим о северных регионах УрФО, то там осуществляется свой мегапроект — строительство Северного Широтногохода. Про него давно говорят, несколько раз строительство замораживалось, теперь Президент России уделяет ему особое внимание. «В приоритете — железнодорожная магистраль «Северный Широтный

Ход», которая позволит стимулировать деловую активность Арктики и Урала», — говорил Владимир Владимирович Путин.

То есть все, что сегодня делается на севере УрФО для строительства транспортной инфраструктуры, так или иначе связано с СШХ: отдача от этого проекта многократная. И чем больше мы вложим в сопутствующую инфраструктуру, тем большую выгоду получим при реализации проекта.

В качестве примера: сейчас идет строительство железнодорожного моста «Обская — Салехард — Надым» протяженностью 2,4 км, это часть СШХ. Будущий мост позволит оптимизировать и диверсифицировать грузовые потоки с сокращением пути на 700 км, создать 2700 рабочих мест и выйти на новую траекторию развития инфраструктуры трех арктических регионов.

С СШХ прямо связан и другой объект, который давно ждут местные жители, — мост через Обь.

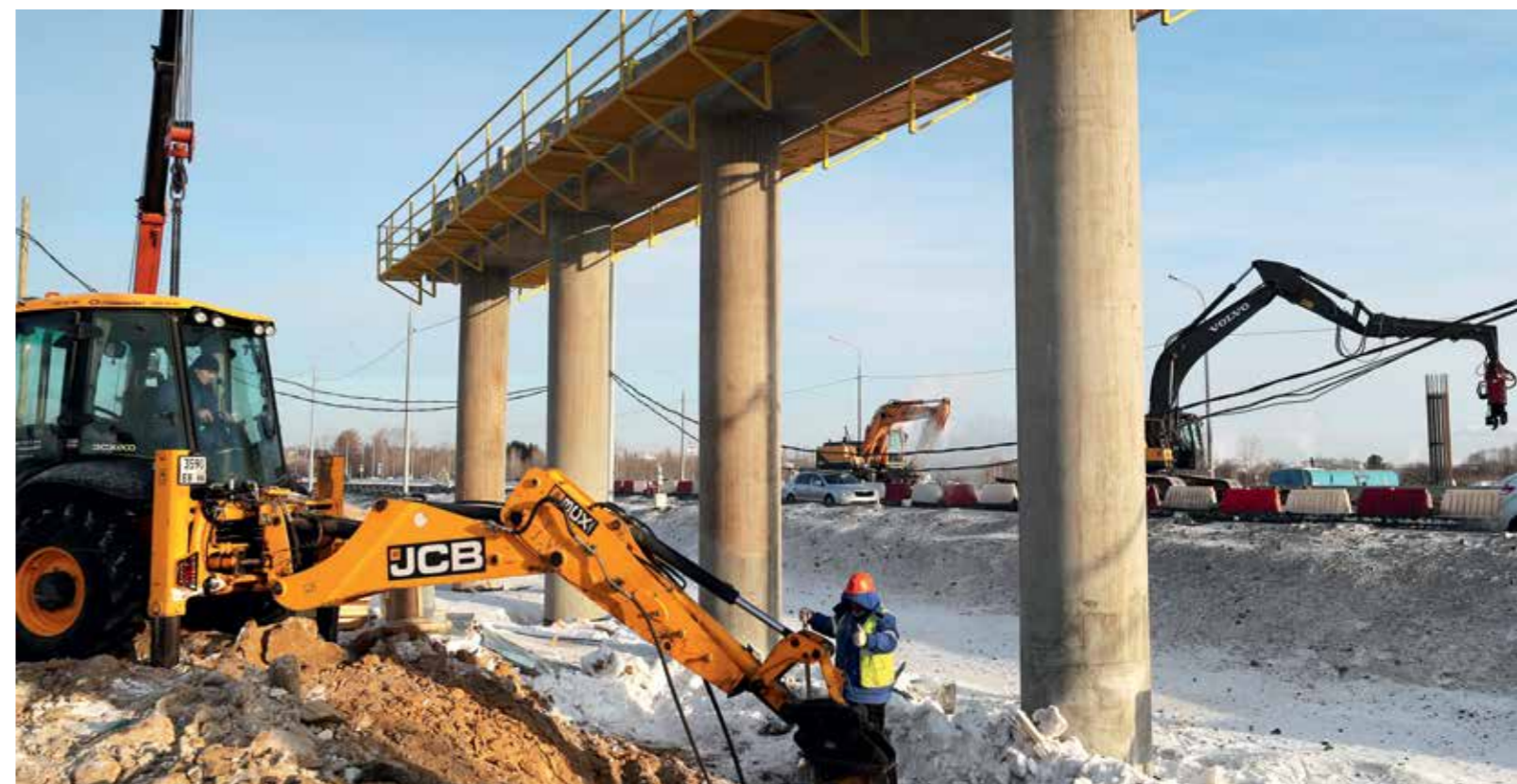
Это большой проект: так называемый мостовой переход длиной 44 км включает в себя четырехпо-

лосную автомобильную дорогу, две двухуровневые транспортные развязки — в начале и в конце трассы, внеклассный балочный мост длиной 1,7 км, четыре пойменных моста и путепровод через железнодорожную дорогу. Необходимость в этой стройке давно назрела. Я считаю, что жители Тюменской области, Хантово и Ямала заслужили новый мост через Обь.

**— В ходе рабочей встречи с начальником Главгосэкспертизы России Игорем Маньковым вы обсуждали вопросы внедрения цифровых технологий в строительстве. В частности — новые возможности, которые получают пользователи Единой цифровой платформы экспертизы. Как, по-вашему, цифровая среда повлияет на качество управления стройкой?**

— Сегодня мы находимся на новом этапе развития строительства, который напрямую связан с общим трендом на цифровизацию. Надо сказать, что в строительной сфере цифровые технологии внедряются

Строительство участка Екатеринбургской кольцевой автодороги. Фото ИТАР-ТАСС / Сорокин Донат







**Что касается планов: к 2024 году нам необходимо отремонтировать свыше 40 миллионов квадратных метров автодорог регионального и межмуниципального значения. Мы уверенно движемся к этой цифре.**

наиболее эффективно. При этом в полной мере мы сможем ощутить эффекты, только если будем действовать комплексно. Я считаю, что Единая цифровая платформа экспертизы — прекрасный опыт

создания единой среды, в которой экспертиза проектной документации, результаты инженерных изысканий и проверок смет доступны всем участникам процесса. Это позволяет существенно повысить качество управления строительством.

Для чего нужна цифровизация в строительстве? Это точно не «цифра» ради «цифры», не потому что это модно и возник такой тренд.

Я считаю, что саму концепцию Единой цифровой платформы экспертизы нужно расширять и распространять на все этапы строительного цикла. Например, концептуально к ней примыкает Информационное моделирование зданий, более известное как ТИМ. Оно позволяет существенно сократить все этапы работы, на-

чиная с проектирования, причем без потери качества. Скорее даже наоборот — благодаря цифровому моделированию удастся избежать ошибок в проектировании.

Оптимизация процесса — важная часть внедрения цифровых технологий в строительство. Необходимо стремиться к тому, чтобы число ошибок на всех этапах было равно нулю, и сегодняшние технологии позволяют делать это. С концепцией цифрового моделирования прямо связана идея «цифровых двойников»: в настоящее время только они могут обеспечить полноценный мониторинг процессов в сложных сооружениях. То есть на каждом этапе инвестиционно-строительного цикла цифровые технологии могут существенно сократить сроки работ. Подчеркну еще раз: важно, чтобы в этом во-

просе преобладал системный подход, и Единая цифровая платформа экспертизы — это первый шаг на пути к повышению качества в строительной отрасли.

**— На церемонии открытия Кубка WorldSkills в Екатеринбурге 25 октября вы заявили, что «современный рабочий — это человек, обладающий инженерными компетенциями». Насколько отвечают этому требованию строительные кадры в стране и как решается проблема привлечения в отрасль высокопрофессиональных рабочих в регионах Уральского округа? Какую роль в этом играют новые механизмы ценообразования в строительстве?**

— Нехватка квалифицированных кадров в строительстве

существовала всегда. Многие связывают данную проблему только с пандемией, но это не так. Пандемия, конечно, усугубила ситуацию, но еще в январе 2020 года дефицит составлял 145 тыс. человек. Минстрой сообщал о том, что на стройках трудятся два миллиона человек, в основном иностранных рабочих. При этом вы наверняка слышали о планах Правительства Москвы существенно сократить количество рабочих на стройках, одновременно повысив зарплату оставшимся. Это возвращает нас к предыдущему вопросу: без квалифицированных кадров, которые должны находиться на каждом этапе строительного цикла, у нас ничего не получится. То есть в этой системе, которая, казалось бы, сводит к минимуму человеческий фактор, ключевым

элементом все равно остается человек.

Данную проблему решает не только государство, но и бизнес. В регионах Уральского федерального округа ведется систематическая работа по формированию кадрового потенциала для стройки. Действует система из множества учебных центров по подготовке и повышению квалификации. Государство ведет работу совместно со всей строительной отраслью, ведь организации кровно заинтересованы в улучшении компетенций своих работников. И здесь мы опять возвращаемся к цифровизации, поскольку совсем скоро она станет обязательным элементом в подготовке кадров, и без обученных сотрудников подрядные и девелоперские организации не смогут конкурировать. 🇷🇺

## Анна Яковлева: «ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ТРАНСПОРТНЫХ ОБЪЕКТОВ УДЕЛЯЕТСЯ ВНИМАНИЕ КАЖДОЙ ДЕТАЛИ»

Развитие транспортного каркаса столицы — одно из приоритетных направлений деятельности Правительства Москвы наряду с совершенствованием социальной сферы и строительством доступного жилья. За последние годы сделано многое для того, чтобы облегчить транспортную нагрузку на существующую инфраструктуру и повысить скорость передвижения по дорогам столицы. Большой вклад в это важное дело вносит Московская государственная экспертиза. Мы поговорили с руководителем Мосгосэкспертизы Анной Яковлевой о перспективах и проблемах развития системы столичного транспорта.



Анна  
Игоревна  
**ЯКОВЛЕВА**

РУКОВОДИТЕЛЬ ГАУ ГОРОДА МОСКВЫ  
«МОСКОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
ЭКСПЕРТИЗА»

— Анна Игоревна, сколько объектов транспортной инфраструктуры было рассмотрено в этом году?

— С начала этого года экспертами Мосгосэкспертизы было согласовано свыше 120 проектов улично-дорожной сети. Наши специалисты на постоянной основе рассматривают весь спектр работ по строительству, ремонту, модернизации и техническому оснащению дорог, эстакад, тоннелей, переходов и других объектов дорожной инфраструктуры столицы. Кроме того, наши эксперты рассматривают проектную документацию по объектам метрополитена — по новым участкам линий, станциям, благоустройству при-

легающих территорий, реконструкции существующих сооружений, электродепо и так далее. Совсем недавно мэром Москвы Сергеем Собяниным были запущены 10 новых станций Большой кольцевой линии метрополитена — и по проектам западного, юго-западного и южного участков БКЛ наши эксперты выдали свыше 135 положительных заключений. А всего с момента начала рассмотрения проектной документации по БКЛ их выпущено свыше 440. Каждый проект проходит тщательную проверку экспертами, вне зависимости от запланированного объема работ и их видов, начиная от капитального ремонта или строительства улицы местного значения, заканчивая строительством новых магистральных улиц, станций метро, возведением новых эстакад и путепроводов.

— А какие из рассмотренных проектов Вы бы выделили как особо важные?

— Несмотря на то, что Москва — один из крупнейших мегаполисов мира, значение для ее жителей имеет даже самый небольшой проект. Адекватно спроектированный

местный проезд может серьезно изменить ситуацию в отдельно взятом районе — а затем, по цепочке, в округе и так далее. При проектировании транспортных объектов в Москве уделяется внимание каждой детали, ведь радикально улучшить транспортную ситуацию в городе невозможно только глобальными проектами — транзитными хордами и магистральными улицами общегородского значения. Это комплексная работа, поэтому я бы не говорила о таких характеристиках, как «важные» и «неважные» проекты. Но можно выделить те из рассмотренных нами, которые повлияют на жизнь очень многих москвичей. Так, например, продолжается строительство и развитие улично-дорожной сети Севе-

ро-Восточной, Северо-Западной и Юго-Восточной хорд, а также Южной рокады, которые станут основой нового транспортного каркаса Москвы. Благодаря этим четырем хордовым направлениям улучшится транспортная доступность нескольких десятков районов столицы, разгрузится движение на кольцевых магистралях — Третьем транспортном кольце и Московской кольцевой автодороге. Так, в этом году мы рассмотрели один из этапов строительства транспортной развязки на Каширском шоссе — возведение эстакады левоповоротного съезда с Каширского шоссе на Юго-Восточную хорду в направлении улицы Шоссейная. Кроме того, мы согласовали сразу несколько этапов строительства

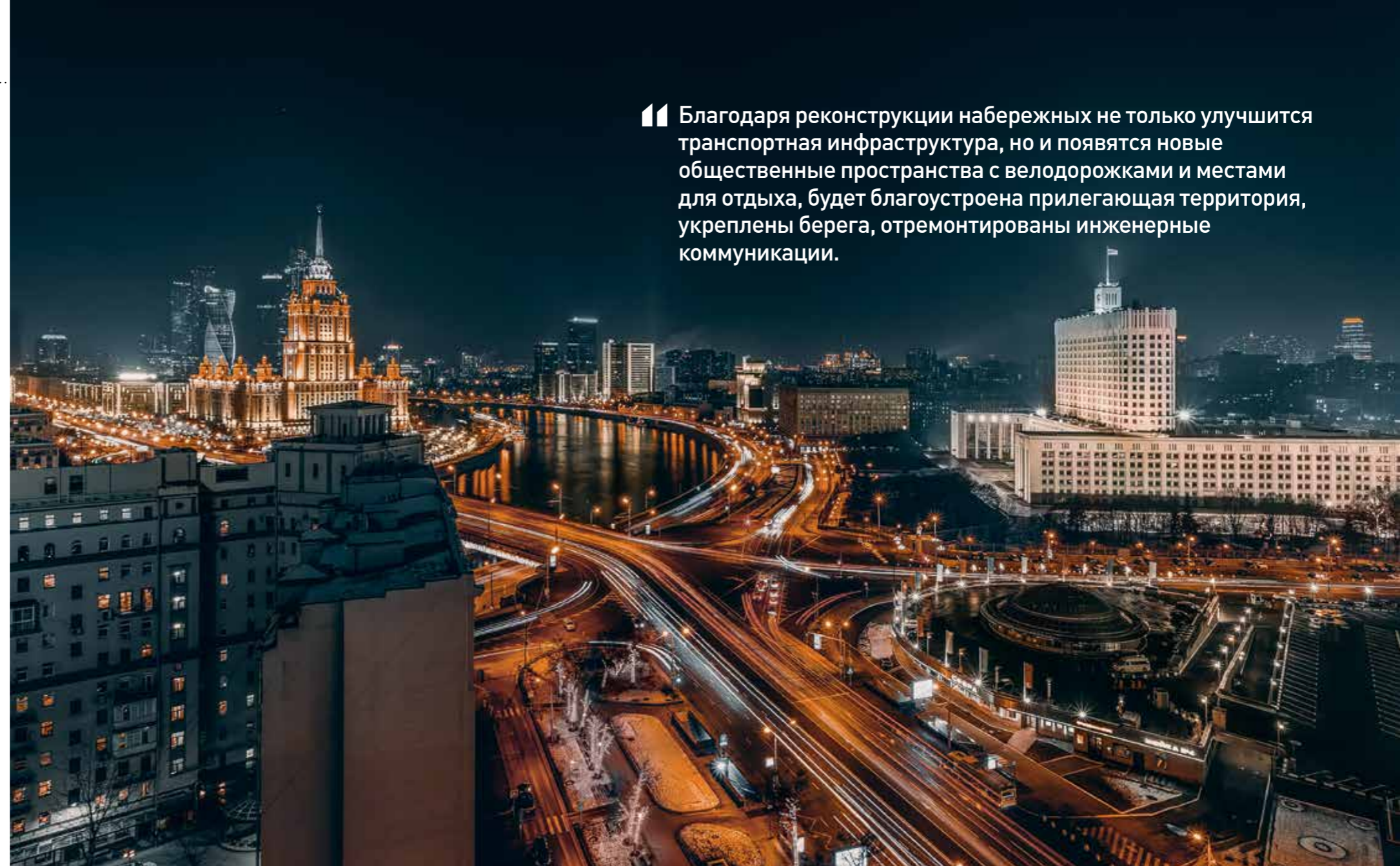
южного участка Северо-Западной хорды от Мосфильмовской улицы до Аминьевского шоссе, строительство многоуровневых транспортных развязок для соединения Южного дублера Кутузовского проспекта с Матвеевской, Веерной улицами и Аминьевским шоссе, а также строительство дорожной сети района Очаково-Матвеевское для создания транспортных связей с новой станцией метро «Аминьевское шоссе». Большое значение для запада и юго-запада столицы также имеет строительство автомобильной дороги Солнцево — Бутово — Варшавское шоссе и Северного дублера Кутузовского проспекта.

Еще хотелось бы отметить большой объем работы, связанный с рассмотрением проектной документа-

ции на проведение реконструкции столичных набережных. В этом году наши эксперты согласовали этапы реконструкции набережной ЗИЛ, капитальный ремонт Новоданиловской и Павелецкой набережных на юге столицы. Также работы утверждены в рамках реконструкции набережной от Филевского парка до территории театра «Мастерская П. Н. Фоменко». Положительное заключение было выдано на проведение капитального ремонта Краснопресненской набережной в центре столицы. Москва-река — визитная карточка города, и сегодня ее набережные становятся зоной притяжения для москвичей и туристов.

— Сегодня ведется масштабное дорожное строительство

Благодаря реконструкции набережных не только улучшится транспортная инфраструктура, но и появятся новые общественные пространства с велодорожками и местами для отдыха, будет благоустроена прилегающая территория, укреплены берега, отремонтированы инженерные коммуникации.

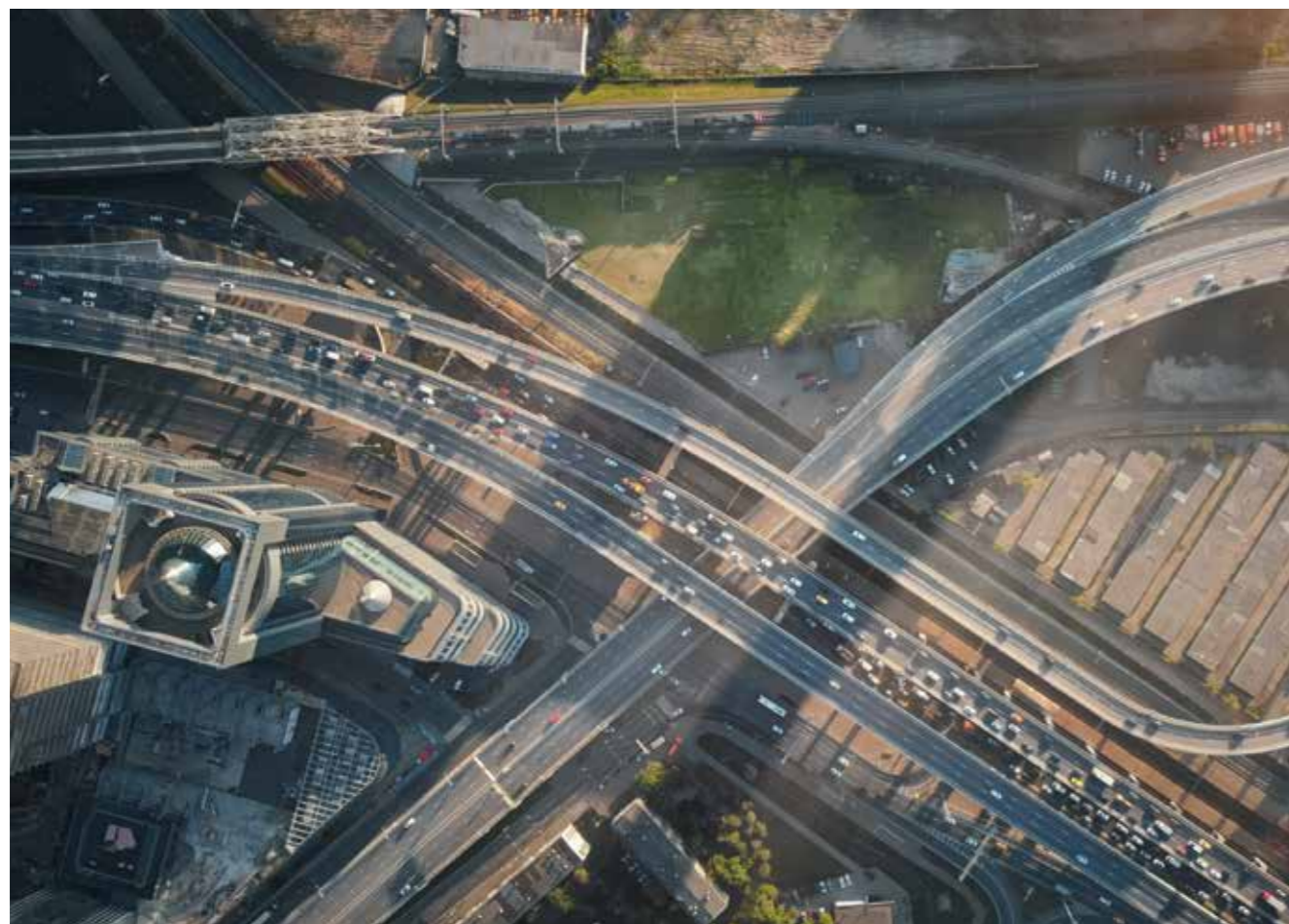


**Любой мегаполис — это живой организм, всегда находящийся в движении, а улично-дорожная сеть — своего рода кровеносная система, которая обеспечивает существование этого организма. Любые изменения и улучшения являются откликом на нужды жителей, потому дальнейшее развитие дорожной инфраструктуры будет напрямую зависеть от потребностей москвичей.**

**в Новой Москве. Какие объекты являются ключевыми для новых округов?**

— Несмотря на то, что самые масштабные проекты последних лет в рамках дорожного строительства на территории Новомосковского и Троицкого округов (реконструкция Калужского и Киевского шоссе, возведение дорог, соединяющих эти магистрали, строительство ТПУ «Саларьево») уже были нами рассмотрены ранее, сейчас планируется реализация не менее важных для жителей проектов. Например, в 2021 году наши эксперты утвердили проекты строительства улично-дорожной сети у новых станций метро, в частности, у станции «Мамыри», этапы реконструкции Калужского шоссе и развития улично-дорожной сети Троицка. Также были согласованы проекты создания систем безопасности пешеходных переходов на присоединенных тер-

риториях. Вообще, можно сказать, что транспортная инфраструктура Новой Москвы создавалась за последние несколько лет почти с нуля. Сегодня очевидно, насколько улучшилась доступность новых округов, в том числе благодаря реконструкции Киевского и Калужского шоссе, возведению новых дорог между радиальными направлениями и, конечно же, с открытием новых станций метрополитена на Сокольнической и Солнцевской линиях. Работа по развитию транспортного каркаса Новой Москвы на этом не остановится — впереди строительство еще большего количества дорог и станций метро. Например, сейчас мы рассматриваем сразу несколько проектов строящихся станций метро на Коммунарской линии, а также проекты строительства улично-дорожной сети для жилой застройки в поселенях Сосенское и Десеновское.



**— Помимо проектной документации Мосгосэкспертиза рассматривает сметы на строительство и реконструкцию дорожных объектов. Каким образом удается снизить сметную стоимость проектов?**

— Да, помимо рассмотрения собственно проектных решений, на базе Мосгосэкспертизы проводится тщательный анализ сметных показателей, а уже снижение сметной стоимости достигается благодаря оптимизации технологических и технических решений и актуализации смет в соответствии с территориальной сметно-нормативной базой для Москвы ТСН-2001. В соответствии с финальными проектными решениями и текущими отпускными ценами на строительные материалы, работы и технологии, итоговая стоимость изменяется без ущерба для качества и безопасности будущих объектов.

**— Каковы, по Вашему мнению, перспективы развития дорожной инфраструктуры столицы?**

— После завершения всех уже запланированных глобальных работ по переустройству и возведению новых дорожных объектов останется не менее важная задача по их поддержанию в надлежащем состоянии, оснащению современными системами видеонаблюдения.

**— Применяются ли BIM-технологии при строительстве дорог в Москве?**

— С 1 января 2022 года применение BIM в бюджетном строительстве станет обязательным, хотя до последнего времени для полноценного использования информационных моделей не хватало нормативной базы. Пока BIM применяется факультативно — в транспортном строительстве, равно как и во всех остальных. В 2021 году в столице с применением технологий информационного моделирования проектировалась Коммунарская линия метрополитена от станции «Улица Новаторов» к станции «Коммунарка».

**С января по ноябрь 2021 года в рамках рассмотрения проектов транспортной инфраструктуры, финансируемых из бюджета столицы, экспертами была обеспечена оптимизация в 7,6 млрд рублей, еще 8,5 млрд были оптимизированы для объектов метрополитена. Оптимизированные средства могут быть перераспределены на другие важные проекты, в том числе на возведение новых и реконструкцию существующих объектов, строительство новых станций метрополитена.**

С помощью цифровой модели происходила совместная работа, разработка объемно-планировочных решений, подробное наполнение модели данными. Это позволяло осуществлять подсчет всех необходимых спецификаций, а также выполнять выпуск документации напрямую из информационной модели. Также информационная модель содержит сведения о таких разделах проектной документации, как конструктивные решения, отопление и вентиляция, электро-снабжение и сети связи.

Мы также продолжаем собственную работу в области развития применения BIM-моделей: недавно были утверждены требования к информационным моделям линейных объектов капитального строительства. В документах описаны требования не только для автомобильных дорог, но и для наружных инженерных сетей, объектов метрополитена. Так что в скором времени мы ожидаем рост числа проектов улично-дорожной инфраструктуры, выполненных с применением технологий информационного моделирования.

**— Сегодня транспортная инфраструктура активно развивается не только в столице, но и в рамках московской агломерации (Москвы и Подмосковья). Какие проблемы здесь наиболее острые и как их можно решить?**

— В последние годы ведется масштабная работа по строитель-

ству жилья, социальной, культурной и прочей сопутствующей инфраструктуры. Этот процесс затрагивает в том числе территорию новых столичных округов: Новомосковского и Троицкого, а также Московскую область. Транспортный сектор в развитии этих территорий играет немаловажную роль, ведь благодаря обществу транспорту и развитой дорожной сети жители города обеспечены возможностью быстрого и комфортного передвижения. Московская агломерация занимает огромную площадь, расстояния между населенными пунктами колоссальные, и связь между ними часто недостаточна. Это и есть одна из основных проблем в части развития улично-дорожной сети. Требуется учитывать не только сегодняшнюю потребность того или иного района, но и дальнейшие перспективы его развития.

И есть лишь одно решение: продолжать работать в этом направлении, планируя территории в соответствии с потребностями жителей и дальнейшими перспективами. Проектировать новые транспортные объекты и качественно анализировать проектную документацию. Таким образом, новые транспортные сооружения станут достойным вкладом в повышение комфорта и уровня жизни москвичей и жителей Подмосковья. 🌱

# ДОРОГИ НУЖНО СТРОИТЬ «УМНЫМИ» И ДОЛГОВЕЧНЫМИ



Фарит Мударисович ХАНИФОВ

МИНИСТР ТРАНСПОРТА И ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

— Фарит Мударисович, в Татарстане традиционно активно обновляется дорожная сеть и так же традиционно республика находится в числе лидеров России по темпам и объемам строительства

и ремонта дорог в рамках нацпроекта «Безопасные качественные дороги». Какие задачи были поставлены и решены в этом году, который, к тому же, стал для Вас первым в должности главы республиканского Миндортранса?

— На выполнение программы дорожных работ Республики Татарстан в 2021 году было предусмотрено 37,6 млрд рублей, в том числе 1,187 млрд рублей — из средств муниципального дорожного фонда. Всего планировалось построить 55,5 км дорог, отремонтировать 739,2 км. Намеченные цели были достигнуты, и даже с превышением объемов и опережением графика.

Так, уже в ноябре в рамках госпрограммы на 2021 год в Татарстане

были выполнены работы по строительству и реконструкции 79,4 км автомобильных дорог, одного путепровода и шести мостов. В ходе капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог регионального значения к нормативному состоянию приведено 488,9 км автодорог и пять мостов. За счет средств муниципального дорожного фонда во всех районах республики отремонтировано 409 объектов общей протяженностью 126 км. В том числе построены подъездные дороги к 30 фермерским хозяйствам на общую сумму 280,4 млн рублей, отремонтирована 21 подъездная дорога к садовым обществам общей протяженностью 47,1 км на сумму 300 млн рублей. К 19 детским оздо-

ровительным лагерям проложены подъезды общей протяженностью 16,6 км, на что было израсходовано 250 млн рублей.

Кроме того, в 2021 году выполнен большой объем работ по приведению в нормативное состояние дорожно-уличной сети в населенных пунктах. Так, на сегодня покрытие из щебеночно-песчаной смеси уложено на 349 улицах общей протяженностью 148 км. Асфальтобетонное покрытие отремонтировано на 238 улицах населенных пунктов общей протяженностью 124 км. За счет средств муниципального дорожного фонда отремонтированы 409 объектов общей протяженностью 126 км.

На федеральной сети, пролегающей по территории Татарстана,

в этом году мы отремонтировали 33 км дорог. В том числе ввели в эксплуатацию после капитального ремонта участок федеральной автомобильной дороги М-7 «Волга» — на подъезде к городам Ижевск и Пермь от 4 км до 15,2 км. Кроме того, продолжается реконструкция участка трассы М-7 «Волга» от границы с Республикой Чувашия до автодороги Казань — Ульяновск и реконструкция автодороги «Подъезд к аэропорту Казань».

Также отмечу, что основная составляющая программы всех дорожных работ в Татарстане — это, конечно, реализация национального проекта «Безопасные качественные дороги». В 2019 году он объединился с ранее действовавшим федеральным приоритетным проектом, и с тех пор его действие распространяется на всю сеть автомобильных дорог регионального значения. Кроме того, в нацпроект добавилась Нижнекамская агломерация. Таким образом, сегодня в его составе проводятся мероприятия в трех крупных городских агломерациях — Казанской, Набережночелнинской и Нижнекамской — с общей протяженностью дорог более 2,5 тыс. км.

За 2019–2020 годы в ходе реализации нацпроекта «Безопасные качественные дороги» в Казанской агломерации выполнены работы по приведению в нормативное состояние автодорог общей протяженностью 166,06 км, в Набережночелнинской агломерации — 120,55 км,

в Нижнекамской агломерации — 17,6 км. Как я уже сказал, в текущем году дорожные работы в республике выполнены в полном объеме, в том числе в рамках нацпроекта отремонтирован 51 участок дорог регионального значения общей протяженностью 96,7 км, что обеспечит достижение 48,4% нормативного состояния.

Общая сумма финансирования работ по нацпроекту «Безопасные качественные дороги» на 2021 год составила 12,186 млрд рублей, включая трансферы федерального и республиканского бюджетов. Например, на Казанскую агломерацию было выделено в целом 9,158 млрд рублей, из них 8,158 млрд — из федерального бюджета. Финансирование дорожных объектов в Набережночелнинской агломерации составило 1,151 млрд рублей, из них 470 млн рублей были получены из федерального бюджета. На Нижнекамскую агломерацию израсходовано 531,7 млн рублей, в том числе 483,7 млн из федерального бюджета.

На ремонт дорог остальной региональной сети в рамках нацпроекта из республиканского бюджета было выделено 1,346 млрд рублей.

— Как изменится транспортный каркас Татарстана по мере ввода участков федеральной магистрали М-12 Москва — Казань и какая роль отводится будущей трассе в опорной сети республики?

— Безусловно, начало строительства М-12 стало главным событием года

В 2021 году Республика Татарстан получила награду за достижение высоких показателей по итогам реализации нацпроекта «Безопасные качественные дороги». Работа дорожно-строительного комплекса республики была отмечена в числе 11 субъектов Российской Федерации из 84, участвующих в программах нацпроекта.

(Источник: Росавтодор)





это обеспечит выезд транспортных потоков с М-12 и в направлении Казани.

**— Насколько продвинулись работы на участках М-12?**

— Весь объем работ 2021 года мы завершили по плану. В частности, полностью выполнены инженерные изыскания, создана сеть геодезической разбивочной основы. На



**Заказчик строительства ГК «Автодор» совместно с Минтрансом России объявил конкурс по отбору предложений для названия трассы М-12. По последним данным компании, в пятерку самых популярных вариантов вошли названия «Казань», «Восток», «Евразия», «Кама» и «Дружба».**

Министр транспорта и дорожного хозяйства РТ Фарит Ханифов во время облета участков строительства автодороги Казань — Екатеринбург и обходов Нижнекамска и Набережных Челнов на трассе М-7 «Волга» (9 июля 2021 года).  
Источник фото: Пресс-служба президента Республики Татарстан

для всей дорожной отрасли страны. Для Татарстана это особенно важный старт, с учетом того, что по территории республики проходят два из восьми этапов строительства трассы.

Напомню, что скоростная автомагистраль М-12 пройдет по Кайбицкому, Апастовскому, Верхнеуслонскому, Лаишевскому и Пестречинскому районам Татарстана. Ее протяженность в республике составит 142 км, в том числе 72 км на седьмом этапе — от границы Татарстана с Чувашией до пересечения с автодорогой Р-241 Казань — Буинск — Ульяновск, и 70 км на восьмом этапе — от пересечения с автодорогой Р-241 до пересечения с дорогой Сорочьи Горы — Шали.

Более того, с учетом строительства моста через Волгу М-12 позволит связать крупнейшие агломерации республики — Казанскую и Камскую экономические зоны, улучшить их транспортную доступность, а также впервые объединить разделенные Волгой районы республики. Кроме того, трасса по кратчайшему пути свяжет развивающуюся особую экономическую зону «Иннополис» с предприятиями Камского инновационного территориально-производственного кластера. А поскольку М-12 пересекается с автодорогами федерального значения Р-241, Р-239 и выходит на региональную дорогу Шали — Сорочьи Горы, то

участках подготовки территории строительства М-12 продолжается переустройство инженерных коммуникаций, в том числе шести нефтепроводов и 130 газопроводов. Работы по переносу нефтепроводов полностью завершены, по магистральным и газораспределительным сетям — выполнены на 92%. По линиям электроснабжения — на 86%, по сетям связи — почти на 40%. Кроме того, к концу года на седьмом и восьмом этапах строительства М-12 практически полностью были завершены земляные работы, включая снятие почвенно-растительного слоя и устройство насыпи.

**— Сегодня в Минтрансе России продолжается обсуждение официального названия трассы, есть ли предложения со стороны Татарстана?**

— Да, действительно, собственного имени у трассы М-12 пока еще нет. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 17 ноября 2010 года № 928 (в редакции от 30 апреля 2020 года) «О перечне автомобильных дорог общего пользования федерального значения» магистрали М-12 присвоено временное официальное название: «Строящаяся скоростная автомобильная дорога Москва — Нижний Новгород — Казань».

Выбор будет сделан по итогам открытого интернет-голосования, в котором, я уверен, активно поучаствуют и жители республики.

**— Как принималось решение о продлении автодороги Москва — Казань до Екатеринбурга и как его восприняли регионы прохождения трассы?**

— Необходимость продления скоростной автодороги М-12 до Екатеринбурга была впервые озвучена в послании Президента России Владимира Путина Федеральному собранию 21 апреля 2021 года. По результатам социально-экономических исследований и данных транспортного моделирования выбран наиболее оптимальный маршрут автомобильной дороги 1Б катего-

рии: «Казань — Екатеринбург» — М-7 «Волга» — Набережные Челны — Дюртюли — Ачит — Екатеринбург». Именно такой вариант маршрута был поддержан регионами, по которым пройдет восточный отрезок М-12 — в том числе Татарстаном и Башкортостаном, Пермским краем и Свердловской областью.

**— В какой стадии находится строительство обхода Набережных Челнов и Нижнекамска? Какая роль отводится этой дороге в перспективах развития Камского промышленного кластера?**

— Сегодня в Республике Татарстан по заказу Федерального дорожного агентства ведется работа по проектированию и строительству автомобильной дороги М-7 «Волга» на участке обхода городов Нижнекамска и Набережных Челнов, общей протяженностью 80,48 км. Концепция строительства автомагистрали в обход городов Нижнекамска и Набережных Челнов разработана с учетом имеющихся недостатков в части транспортной логистики крупнейших городов Закамья. Прежде всего, будет решена проблема перегруженности и транспортной разобщенности Закамской зоны, где сосредоточены предприятия нефтехимии, нефтепереработки, автомобилестроения и других отраслей. То есть фактически новое направление будет продолжением федеральной дороги М-7 «Волга».

Кроме того, строительство обхода с мостовым переходом через реку Каму позволит перенаправить транзитный автотранспорт из западных регионов Российской Федерации, идущий через Казань по федеральной дороге М-7 «Волга», в направлении городов Нижнекамск, Заинск, Набережные Челны и далее на Уфу, минуя загруженный проезд по плотине Нижнекамской ГЭС.

Проект разделен на три этапа. По первому разрабатывается проектно-сметная документация. По второму этапу мы уже получили положительное заключение Главгосэкспертизы России, начаты



**Председатель Правительства Российской Федерации Михаил Мишустин поставил задачу ввести М-12 уже в 2024 году вместо ранее запланированного 2027 года. Поэтому для Татарстана это будет ключевой объект капстроительства на ближайшие три года и один из главных элементов опорной транспортной сети в долгосрочной перспективе.**

конкурсные процедуры по отбору подрядчиков. По третьему этапу ведется корректировка проектной документации. Строительство обхода мы планируем завершить в 2024 году.

**— Татарстан не только активно строит дороги, но и является одним из лидирующих регионов по внедрению цифровых технологий, в том числе и на транспорте. Какие из последних решений в части разработки интеллектуальных систем по управлению дорожным движением, по-вашему, наиболее интересны?**

— Внедрение интеллектуальных транспортных систем (ИТС) на дорогах России — это также одна из важных составляющих нацпроекта «Безопасные качественные дороги». При этом в программе федерального финансирования участвуют города



с населением свыше 300 тыс. человек. В нашей республике этим требованиям отвечают Казанская и Набережночелнинская агломерации.

В нашем случае федеральные средства были направлены, в первую очередь, на создание Центра диспетчеризации, мониторинга и управления, на реализацию первого этапа Единой платформы управления транспортной системой республики, а также на развитие автоматизированной системы управления дорожным движением, развитие системы фотовидеофиксации нарушений правил дорожного движения.

Еще раз хотел бы подчеркнуть то, о чем уже не раз говорил в последнее время, в том числе представляя сторону государственной экспертизы: наши строители уже умеют строить дороги быстро и качественно, о чем свидетельствуют и текущие темпы и объемы работ. Но, на мой взгляд, очень важно, чтобы при этом строящиеся дороги были «умными», а значит — безопасными. И для этого мы должны активнее внедрять ИТС.

Благодаря ежегодному развитию адаптивной системы управления дорожным движением, которая позволяет выработать оптимальную стратегию управления светофорными объектами на перекрестках,

уже сейчас в Казани и Набережных Челнах отмечается сокращение времени в пути и увеличение пропускной способности транспортных средств на дорожно-уличной сети этих городов. Кроме того, новым интересным решением является обеспечение приоритетного проезда специального транспорта, которое функционирует на некоторых светофорных объектах Казани с 2020 года в тестовом режиме.

С целью объединения всех систем и элементов дорожно-транспортного комплекса Республики Татарстан в единое информационное пространство создается «Единая платформа управления транспортной системой», которая обеспечит анализ и визуализацию разрозненных данных, а также повысит эффективность взаимодействия служб в области транспорта и дорожного хозяйства.

**— И еще один вопрос к Вам, в том числе как профессионалу в сфере строительной экспертизы: если задачи безопасности дорог сегодня во многом возлагаются на цифровизацию и оборудование разнообразными системами «умного» мониторинга, то какие технологии могут сделать дороги более качественными и увеличить их жизненный цикл?**

— Я считаю, что большое будущее у технологий, связанных с применением цементобетона, который показал себя — в том числе на примерах многолетней эксплуатации дорог промышленных кластеров в Набережных Челнах и Нижнекамске — более надежным и долговечным материалом для дорожных покрытий по сравнению с асфальтобетоном. При этом сегодня в Татарстане, учитывая огромный потенциал для развития нефтепереработки на базе месторождений высоковязкой нефти, активно ведутся работы по созданию инновационных материалов на основе битумных смесей и полимерных материалов. Например, в июле 2021 года «Татнефть» совместно с венгерской компанией приступила к строительству установки по производству резиномодифицированного битума. Это как раз пример инновационной разработки нового поколения битума для укладки асфальта, который имеет ряд преимуществ и высоких качеств для обеспечения долговечности дорожного полотна, в том числе в условиях большого перепада температур. На татарстанских дорогах модифицированный асфальт начал применяться в 2019 году, и сейчас продолжается его тестирование по различным характеристикам. 🌱



**В 2020 году в рамках нацпроекта Татарстан получил 370 млн рублей на реализацию первого этапа внедрения ИТС. Отмечу также, что республика стала одним из немногих регионов России, кто смог успешно и в полном объеме освоить предоставленные трансферты.**



## Инжиниринговый центр Главгосэкспертизы содействует в выборе оптимальных решений строительства скоростных трасс в Татарстане

Об этом рассказал начальник Главгосэкспертизы России Игорь Манылов в ходе совещания по вопросам строительства федеральной автодороги Казань — Екатеринбург и обходов Нижнекамска и Набережных Челнов на трассе М-7 «Волга». Совещание прошло 9 июля 2021 года в Нижнекамске с участием президента Республики Татарстан Рустама Минниханова. По видеоконференцсвязи в совещании также приняли участие министр строительства и ЖКХ России Ирек Файзуллин и первый заместитель министра транспорта России Андрей Костюк.

До начала совещания в Нижнекамске президент Татарстана Рустам Минниханов, начальник Главгосэкспертизы России Игорь Манылов, руководитель Росавтодора Роман Новиков и министр транспорта и дорожного хозяй-

ства РТ Фарит Ханифов осмотрели с вертолета строящиеся участки скоростного коридора. Рустам Минниханов отметил, что концепция строительства автомобильной дороги в обход городов Нижнекамска и Набережных Челнов разработана с учетом ограниченности транспортной инфраструктуры, которая сдерживает развитие Камского кластера, где сосредоточены предприятия нефтехимии, нефтепереработки, автомобилестроения и других отраслей. «Въезд в Набережные Челны осуществляется по дороге М-7 «Волга», которая проходит по плотине Нижнекамской ГЭС. Ее предельная пропускная способность превышена в два раза», — сказал Рустам Минниханов, подчеркивая в ходе совещания важность реализуемых дорожных проектов.

Начальник Главгосэкспертизы России Игорь Манылов, в свою очередь, отметил, что рассмотрение этапов проекта проходит с опережением графика, несмотря на большие объемы документации и сложность многих предлагаемых решений в части устройства сооружений. Игорь Манылов также добавил, что в 2021 году в Главгосэкспертизе России создано новое подразделение — Инжиниринговый центр, который выполняет комплексное инжиниринговое сопровождение крупных инфраструктурных проектов, в том числе строительства транспортного коридора «Европа — Западный Китай», Восточного полигона РЖД и других крупных инфраструктурных проектов.

Источник фото: Пресс-служба президента Республики Татарстан

# СТРАТЕГИЯ ПРОРЫВА



Из числа субъектов Российской Федерации, признанных лидерами по итогам реализации нацпроекта «Безопасные качественные дороги» в 2021 году, только два региона — Магаданская область и Ханты-Мансийский автономный округ — получили награды Правительства Российской Федерации в номинации «Прорыв года». По итогам 2020 года Магаданская область также показала наиболее высокие результаты в дорожном строительстве в Дальневосточном федеральном округе. «Фактически выполнено значительно больше работ, чем в другие годы», — отметил заместитель Председателя Правительства РФ Марат Хуснуллин во время рабочей поездки в Магадан в октябре 2020 года. В ходе встречи с губернатором Магаданской области Сергеем Носовым вице-премьер поручил разработать «дорожную карту» и подготовить проектно-сметную документацию для ремонта и реконструкции региональных автодорог — с тем, чтобы при наличии бюджетных средств Магаданская область могла рассчитывать на дополнительное финансирование в рамках госпрограмм. О выполненных и предстоящих задачах дорожного строительства — в материале, подготовленном Министерством дорожного хозяйства и транспорта Магаданской области.

Магаданская область участвует в национальном проекте «Безопасные качественные дороги» с 2019 года. В рамках нацпроекта проводится комплексный ремонт не только дорожного покрытия, но и тротуаров, светофоров, ограждений, ликвидируются очаги концентрации дорожно-транспортных происшествий. Общий объем средств, направленных на реализацию национального проекта «Безопасные качественные дороги», составил более 768 млн рублей.

За два года в Магаданской области отремонтировано 15,75 км автодорог. В 2020 году в нормативное состояние приведено 6,3 км дорожного покрытия дорог регионального и межмуниципального значения. На эти цели из федерального бюджета региону выделено 285 млн рублей. Кроме того, проведены под-

готовительные работы на участках, ремонт которых был запланирован на 2021 год: заменен бордюрный камень, заасфальтированы прилегающие тротуары.

В 2021 году дорожно-строительные работы в регионе выполнялись на 14 дорожных объектах, в том числе на четырех объектах — по обустройству элементов улично-дорожной сети для обеспечения безопасности дорожного движения. Общая протяженность ремонтируемых участков улично-дорожной сети составила четыре километра. При этом первоочередная задача развития дорожно-транспортной инфраструктуры — это создание комфортных условий для проживания людей в населенных пунктах области.

Не менее важно обеспечить безопасное и комфортное передвижение по участкам автодорог

со сложным рельефом. В частности, в ближайших планах дорожного строительства в Колымском крае — проведение работ по спрямлению перевальных участков и устранению крутых поворотов.



**На текущий момент заключены государственные контракты на капитальные ремонты и реконструкцию участков автодорог, проходящих в границах населенных пунктов и на подходах к ним.**

Отдельное внимание уделяется мостовым сооружениям. Из 131 моста, расположенных на автомобильных дорогах регионального и межмуниципального значения, около половины находятся в неудовлетворительном состоянии, а часть из них вообще требует полной перестройки.

Решение этих и других неотложных задач дорожного хозяйства позволит повысить уровень и качество жизни населения Магаданской области. Кроме того, нормативное состояние дорог и в целом обеспечение транспортной доступности населенных пунктов и промышленных предприятий будет способство-

вать ускоренному социально-экономическому развитию территорий. В том числе за счет роста горнодобывающей отрасли и освоения перспективных золоторудных месторождений.

Для реализации этих планов потребуется поддержка из средств федерального бюджета на сумму более 25 млрд рублей. Прирост с учетом освоения дополнительных средств составит 263,448 км автомобильных дорог регионального и межмуниципального значения Магаданской области. До 2024 года также будет восстановлено 26 мостов, находящихся в аварийном и предаварийном состоянии. На

автомобильных дорогах общего пользования местного значения и объектах улично-дорожной сети за счет дополнительных средств планируется ввести в эксплуатацию 18,116 км дорожной сети.

В рамках реализации Программы дорожных работ заключены 16 государственных контрактов, девять из которых — под ключ и предусматривают выполнение проектно-изыскательских и строительно-монтажных работ. Семь новых дорожных проектов на территории Магаданской области сегодня реализуются после завершения экспертизы проектно-сметной документации. 🏗️

## Партнерство в цифровой среде

24 августа 2021 года в Москве прошла рабочая встреча начальника Главгосэкспертизы России Игоря Маньилова и губернатора Магаданской области Сергея Носова. Стороны обсудили информационное взаимодействие и перспективы сотрудничества в части реализации социально значимых инвестиционных проектов в регионе — в том числе с использованием Единой цифровой платформы экспертизы. В ЕЦПЭ работают эксперты как федерального, так и регионального уровня, к платформе подключено и Магаданское областное Управление государственной экспертизы. Таким образом, к работе над объектами можно привлекать экспертов разных специали-

заций из разных регионов, причем все они имеют доступ к заложенным в платформу цифровым технологиям и актуальной нормативно-технической базе, работают по общим алгоритмам, с едиными методическими подходами. При этом сам процесс экспертизы становится максимально прозрачным, что позволяет оперативно отслеживать и контролировать все этапы прохождения проектной и сметной документации. Игорь Маньолов и Сергей Носов также рассмотрели вопросы повышения качества и сокращения сроков реализации объектов капитального строительства в Магаданской области с помощью цифровых сервисов Главгосэкспертизы России.



Скоростная автомагистраль М-12 Москва — Нижний Новгород — Казань общей протяженностью 810 км строится в рамках Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры Российской Федерации. Это крупнейший в России инфраструктурный проект, который реализует государственная компания «Автодор». Строительство М-12 с продлением до Екатеринбурга, Тюмени и Челябинска будет завершено в 2024 году. Трасса станет составной частью международного транспортного коридора «Европа — Западный Китай» и свяжет между собой несколько крупных экономически развитых регионов России. В зоне тяготения маршрута проживают 62 миллиона человек, или около 40% населения страны.

Строительство М-12, стартовавшее в июне 2021 года, включает в себя восемь этапов. Среди всех подрядчиков ГК «Автодор» самый большой объем работ предстоит выполнить дорожно-строительной компании «Автобан», которая ведет проектирование и строительство на четвертом пусковом комплексе (224–347 км, Владимирская, Нижегородская области), пятом (347–454 км, Нижегородская область) и шестом (454–586 км, Нижегородская область и Чувашия). В материале, подготовленном для «Вестника государственной экспертизы», представлены технологические решения для наиболее сложных участков магистрали, включающих мостовые переходы через реки Ока и Сура. Кроме того, впервые при разработке технических решений для автомобильной дороги первой категории в Российской Федерации создается информационная модель участков дороги и всех искусственных сооружений.



Олег  
Сергеевич  
ЛЕСЮТА

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА —  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР  
АО «ДСК «АВТОБАН»

Каждый этап реализации проекта М-12 начинался с проведения инженерно-изыскательских работ, включающих инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрометеорологические, инженерно-экологические исследования, а также археологические изыскания. По каждому из них получены огромные массивы информации.

Для сокращения сроков полевых работ использовались современные методы изысканий, включая GPS, Глонасс-оборудование, большое

**Проектирование и строительство трассы М-12 Москва — Казань на участках четвертого (км 224–347) и шестого этапа (км 454–586) проводится в сжатые сроки, регламентированные Правительством Российской Федерации. При этом каждый этап разбит на подэтапы для минимизации сроков подготовки проектной документации в соответствии с Градостроительным кодексом РФ и Постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 года № 87.**

количество буровой техники и геологических лабораторий. Многие виды изысканий из-за проблем с заболоченными участками потребовали строительства небольших временных подъездов. Выполнение инженерно-геологических изысканий стало возможно после бурения глубоких скважин до 70–80 м. Отдельные работы, особенно на больших водотоках — в частности, инженерно-геологические изыскания в створе моста через реку Ока — выполнялись с буровых платформ,

а также с замерзшего ледяного покрова.

#### ПОДГОТОВКА ТЕРРИТОРИИ

В первую очередь при проектировании был выделен подготовительный этап — подготовка территории строительства: переустройство инженерных сетей, строительство временных дорог и технологических площадок. Данные подэтапы в рамках 4-го и 6-го этапов уже прошли рассмотрение в Главгосэкспертизе России и получили положительные заключения. В настоящий момент с использованием данной документации проводятся строительные-монтажные работы на всех участках строительства М-12 в зоне ответственности ДСК «Автобан». Во вторую очередь выделены уникальные мосты, которые расположены на пересечении рек Ока (4-й этап) и Сура (6-й этап) с подходами к данным сооружениям. Третья очередь предполагает строительство остав-

шейся линейной части автомобильной дороги со средними и малыми искусственными сооружениями.

#### ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Проектируемый мостовой переход через Оку расположен на поворотном участке реки, в 500 метрах ниже по течению от существующего Муромского моста. Трехпилонный вантовый мост расположен также на излучине реки Оки и имеет два судоходных пролета с габаритами 2х231 м.

Для выполнения требований ФГБУ «Канал имени Москвы» и определения условий безопасного плавания судов в районе проектируемого перехода через Оку при разработке проектной документации было выполнено математическое моделирование плавания судов на навигационном тренажере TRANSAS NTPro 5000. По результатам моделирования были определены требуемые показатели будущего

мостового перехода. Более подробно были рассмотрены два варианта: однопилонный вантовый мост и двухпилонный вантовый мост.

В русловой части мостовой переход выполнен по схеме (75+120+254+120+74) м, которая обеспечивает судоходный габарит



**По результатам проведения технико-экономического сравнения, а также с учетом архитектурных особенностей к дальнейшей разработке был принят вариант двухпилонного вантового моста с общей длиной L=1377,6 метра, с полной шириной 24,4 метра.**





рит 225x16 м. Габарит мостового перехода 2Г-10,5+2Х0,75, что предусматривает устройство двух полос движения шириной 3,75 м в каждом направлении, с внешними полосами безопасности 2 м и разделительной полосой 2,7 м, с обеих сторон мостового перехода предусмотрены служебные проходы шириной 0,75 м. Класс нагрузки К для нормативной нагрузки АК и НК для проектируемого сооружения принят равным 14, что соответствует действующей нормативной документации. Пролетное строение моста сталежелезобетонное (балки жесткости — металлические, плита проезжей части — железобетон). Для изготовления металлоконструкций пролетного строения используется сталь марок 10ХСНД и 10ХСНД-2, для железобетонных плит используют тяжелый бетон В40 F2300 W12.

Крайние опоры 1, 17 обсыпного типа на буронабивных сваях диаметром 1,2 м с уширением до 2,15 м длиной 22 и 21 метр соответственно. Промежуточные опоры также устраиваются на буронабивных сваях глубокого заложения диаметром 1,2 м с уширением до 2,15 м и на некоторых опорах без уширения. Промежуточные опоры 3 и 4 представляют собой железобетонные пилоны трапецевидной формы, выполняются из тяжелого бетона В45 F<sub>3</sub>300 W12.

В конструкции пилона предусмотрена стальная распорка в виде фермы с полигональным очертанием поясов из труб круглого сечения, расположенная над проезжей частью.

Пролетные строения мостовых сооружений выполнены из балок по проекту АО «Стройпроект» с укороченной плитой и устройством поверх нее монолитной плиты проезжей части. Применение конструкции пролетных строений с монолитной плитой проезжей части решает проблему протечек пролетного строения, а также отсутствует необходимость дополнительного вида работ по устройству выравнивающего слоя.

На шестом этапе запроектирован большой мостовой переход через реку Сура длиной L=926,5 метра. Проезжая часть имеет четыре полосы движения. Пролетное строение моста состоит из двух частей: цельнометаллическое пролетное строение по схеме 84+4x126+84 м и сталежелезобетонное пролетное строение по схеме 4x63 м. Свайное основание промежуточных опор выполняется на буровых столбах — 1,5 м с длиной до 30,0 м.

На шестом этапе также запроектировано 46 мостовых сооружений, в большей части с пролетным строением из двутавровых предварительно напряженных балок (про-

ектировщик — АО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург») с укороченной плитой и устройством поверх нее монолитной плиты проезжей части. Применение конструкции пролетных строений с монолитной плитой проезжей части решает проблему протечек пролетного строения, а также исключает необходимость дополнительного вида работ по устройству выравнивающего слоя.

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

Учитывая, что большинство участков будущей автомобильной

**Ванты изготовлены по монострендовой технологии и состоят из отдельных прядей-канатов диаметром 15,7 мм (150 мм<sup>2</sup>), каждая из которых состоит из семи оцинкованных высокопрочных проволок с гарантированным сопротивлением при разрыве 1860 МПа.**



**Помимо мостового перехода через Оку, на четвертом этапе предусмотрено строительство еще 35 искусственных сооружений — мостов, путепроводов и одного подземного пешеходного перехода.**

дороги М-12 расположено на слабых грунтах, а также в районах развития карстовых явлений, потребовалась консолидированная работа проектного института — генерального подрядчика АО «ДСК «Автобан», в также ГК «Автодор» и Главгосэкспертизы России, которая была организована в рамках тематических рабочих групп и ориентирована на решение конкретного блока вопросов.

В частности, на обсуждение выносились вопросы инженерных решений по противодеформационным мероприятиям, расчеты, связанные с описанием развития карстовых явлений в будущем и, соответственно, технические мероприятия, обеспечивающие безопасность автомобильной дороги в районах развития данного процесса.

На участках прохождения трассы на слабых грунтах, на заболоченных участках, участках с высоким уровнем стояния грунтовых вод при разработке проектов реализован ряд технических решений по обеспечению устойчивости и стабильности грунтового массива земляного полотна проектируемой дороги. В том числе был применен ряд как традиционных, уже проверенных временем и опытом технических и организационно-технологических решений — таких как удаление и замена слабых грунтов в основании земляного полотна песком и бутовым камнем, так и ряд инновационных решений, связанных с химической

## Новые цифровые решения для управления рисками на платформе «Преон»

Генеральный директор ДСК «Автобан» Алексей Андреев в рамках «Транспортной недели — 2021» представил министру транспорта Российской Федерации Виталию Савельеву ИТ-платформу «Преон». Совместная разработка компаний «Автобан» и «Дороги и мосты» («ДиМ») предназначена для объединения комплекса задач в сфере дорожного строительства — от проектирования до эксплуатации.

«Информационная система «Преон» — это доступ к объекту строительства любой сложности за пару кликов. Это система одного окна для заказчика, проек-

тировщика, строительной компании и регулирующих органов. В первую очередь, «Преон» выведет на новый уровень бизнес-процессы строительных компаний. Благодаря цифровой платформе все нормативно-технические и правовые документы в сфере строительства можно перевести в цифровой вид, в разы сократив сроки всех процедур и повысив качество планирования, управления и учета на протяжении жизненного цикла проекта», — сказал глава «Автобана» Алексей Андреев.

Источник фото: ДСК «Автобан»





**Владимир Александрович ЛАВЛЕНЦЕВ**

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР АО «СТРОЙТРАНСГАЗ»

«Трасса М-12 — крупнейший мегапроект в области транспортного строительства, реализуемый в нашей стране. Строительство этой автомагистрали — международного транспортного маршрута — было инициировано Председателем КНР Си Цзиньпином и поддержано Президентом России Владимиром Путиным. В последние десятилетия на Евразийском континенте сформировались два крупнейших центра производства и потребления товаров и услуг: Евросоюз и страны Юго-Восточной Азии во главе с Китаем. Российская Федерация находится между ними. Такое сверхвыгодное геополитическое положение просто обязывает Россию создать суперсовременный надежный всепогодный транспортный коридор между двумя этими цивилизациями. Проект предполагает воссоздание Шелкового пути, который не одно тысячелетие связывал Европу и Китай. Общая протяженность международного коридора на территории Российской Федерации составит порядка 2300 км. Эта трасса однозначно станет мощнейшим катализатором развития всех прилегающих к ней городов и малых населенных пунктов.

В конце 2020 года ГК «Стройтрансгаз» была определена исполнителем комплекса работ по проектированию и строительству первого участка трассы М-12

Москва — Нижний Новгород — Казань протяженностью 80 км, который пройдет от пересечения с А-108 «Московское большое кольцо» до пересечения с М-7 «Волга». Участок автомагистрали, который строится в рамках первого этапа, пройдет через Московскую и Владимирскую области.

Первый участок трассы считается сложным, поскольку протяженность его велика и проходит он по густонаселенным территориям Московской и Владимирской областей. Необходимо предусмотреть множество аспектов и решений, которые позволят обеспечить необходимый уровень комфорта для жителей прилегающих территорий, а кроме того гарантировать безопасность движения и шумозащиту. Также нужно будет построить двухуровневые развязки с дорогами местного значения и 27 искусственных сооружений, в том числе 23 моста, три скотопроезда и один подземный пешеходный переход.

В каждом регионе, где «Стройтрансгаз» ведет работы, мы стараемся привлекать местных специалистов. Трасса М-12 — не исключение. На ее строительстве задействовано много рабочих из Московской и Владимирской областей. На те работы, которые требуют узкой квалификации и опыта работы на уникальной технике, мы привлекаем профильных специалистов из всех регионов России».

стабилизацией слабого грунта, сооружением гибких ростверков с опиранием на цементно-грунтовые сваи, устраиваемые методом глубинного струйного смешения грунта с цементом по технологии Jet grouting.

Технология основана на разрушающей силе высоконапорной струи цементного раствора, подаваемого специальной установкой, которая снимает ближние слои стенки скважины и перемешивается с грунтом (при этом грунт может быть как глинистым пластичной консистенции, так и несвязным). После отвердевания цементной эмульсии получается стойкий к деформации, обладающий высокими прочностными характеристиками материал — грунтбетон.

Данная технология применена на 4-м и 6-м этапах строительства М-12 на участках с большой (до 12–15 м) глубиной залегания слабой толщи, где удаление слабого грунта или устройство армирующих прослоек признано технологически затруднительным, экономически неэффективным или не удовлетворяющим требованиям по срокам консолидации и проектной осадки насыпи.

На участках с высоким залеганием грунтовых вод реализована технология устройства вертикальных ленточных дренажей, позволяющих ускорить консолидацию слабой толщи за счет отвода из нее свободной воды через специальные ленточные дренажи, представляющие собой плоский композиционный дренирующий материал (геокомполит) в фильтрующей оболочке из нетканого геотекстиля. Высокая водопроницаемость в направлении плоскости геодрена помогает ускорить консолидацию слабых водонасыщенных грунтов, то есть уплотнение основания за счет отвода воды.

Технология отличается высокой производительностью выполняемых работ и достаточно высокой эффективностью при наличии в слабых грунтах свободной воды.

Реализованы также ставшие уже традиционными в российских усло-



Подготовка территории строительства М-12 на 4-м этапе (Владимирская область). Фото ДСК «Автобан»

виях технологии устройства насыпей, армированных обоями и полубоями из высокопрочных тканых геосинтетических материалов.

На проектируемых участках (особенно на 4-м этапе) пришлось столкнуться с достаточно редким в практике ДСК «Автобан» природным явлением — карстообразованием. Это явление представляет собой совокупность процессов и образований, связанных с растворением и размывом водой нестойких горных пород и последующим образованием на или под поверхностью земли провалов и пустот, значительно снижающих несущую способность основания земляного полотна автодороги.

Особенную трудность для проектировщиков в этом случае представляет прогнозирование развития карста, определение степени его опасности для строящегося объекта и разработка инженерных решений для обеспечения устойчивости сооружения на весь срок эксплуатации.

Для обнаружения таких полостей проведен значительный комплекс инженерных изысканий с привлечением научно-исследовательских организаций, таких как НИИОСП

им. Н. М. Герсеева — ведущей организации строительной отрасли России в области подземного строительства, ООО «Противокарстовая и береговая защита» и др.

Для разработки проектных мероприятий выполнен большой объем инженерных исследований и расчетов с использованием как отечественных, так и зарубежных методик, при этом значительное внимание уделялось обеспечению возможности мониторинга влияния карстовых процессов при эксплуатации объекта.

Работа всех специалистов рабочей группы была организована грамотно и профессионально, что позволило значительно сократить время подготовки технической документации и повысить качество инженерного решения. Кроме того, подобная организация работы дала возможность проводить предварительные мероприятия по организации доставки материалов на строительные площадки: геосинтетические, инертные материалы и пр.

**ТИМ ДЛЯ М-12**

В числе уникальных особенностей проектирования М-12 следует

также отметить, что впервые при разработке технических решений для строительства автомобильной дороги первой категории в Российской Федерации создается информационная модель дороги и всех искусственных сооружений.



**Все данные о ценах подверглись анализу экспертов Главгосэкспертизы России и впоследствии послужили фундаментом для разработки нового индекса для изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ по виду объекта строительства «Скоростные автомобильные дороги (категория ІВ)», а также индекса для мостовых сооружений.**

При подготовке информационной модели в качестве базовых программных продуктов использовались Topomатик Robur — Автомобильные дороги 8.3, IndogCAD и Autodesk Revit. Финальная сборка ТИМ линейной части автомобильной дороги и мостовых сооружений осуществлялась в Autodesk Naviswork. Начальная сборка имела большое количество коллизий, так как параллельно разработке модели проводилась оптимизация проекта, следовательно, выполнялось огромное количество итераций.

Итоговый файл ТИМ подвергался анализу на наличие и устранение коллизий. Отдельно в исходных программных продуктах, предназначенных для проектирования автомобильной дороги, наносились коммуникации и, соответственно, проектные решения по переустройству инженерных сетей. Одна из трудностей при работе с ТИМ состояла в необходимости обработки больших массивов данных, что потребовало высокопроизводительных компьютеров и графических комплексов.

В настоящий момент компания «Автобан», как и в целом дорожная отрасль, практически полностью готова к выполнению основных нормативных актов Российской Федерации в области ТИМ, так как

строительные и проектные организации применяют данные инновации на практике, получая бесценный опыт в реальном масштабе времени. Параллельно процессу проектирования идет разработка классификатора основных строительных материалов и конструктивных элементов. Данная работа проводится при тесном сотрудничестве Минстроя РФ, Федерального дорожного агентства, крупных строительных организаций дорожной отрасли, а также проектных организаций.

Работа с информационными моделями позволяет получать такие важные преимущества, как информативность, поиск и устранение коллизий, возможность одновременной работы над моделью большого количества проектировщиков с любого рабочего места, что особенно актуально в наши дни, когда общество борется с COVID-19. Использование ТИМ планируется и на стадии разработки рабочей документации, а также непосредственно на стадии выполнения строительно-монтажных работ.

#### ДОСТОВЕРНОСТЬ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ

Учитывая, что с начала 2021 года в Российской Федерации начался процесс повышения стоимости

основных строительных материалов, все специалисты АО «ДСК «Автобан», ГК «Автодор» и Главгосэкспертизы России, а также РосдорНИИ, провели огромную работу по актуализации базы данных стоимости строительных материалов и заработных плат работников строительной отрасли. В рамках данной работы проведен анализ конъюнктуры рынка основных строительных материалов, что дало возможность внести в сметно-нормативную базу стоимостные характеристики асфальтобетонных смесей по методу разработки составов Supergrave, пересмотреть некоторые базовые цены на асфальтобетонные смеси. Внесены дополнения в техническую часть сборника ГЭСН № 27 по возможности учета применения мобильных асфальтобетонных заводов.

Основой для разработки индексов послужили ресурсно-технологические модели, в формировании которых мы приняли непосредственное участие.

Следует отметить, что данная работа была проведена в кратчайшие сроки благодаря активной позиции Правительства РФ, Минстроя РФ, ГК «Автодор», Главгосэкспертизы России, которые задали динамичный темп работы всех генподрядных организаций. 🙏



**Археологические находки на проектируемой трассе скоростной автодороги М-12 Москва — Казань позволили ученым сделать открытия, принципиально важные для понимания устройства древнерусских поселений домонгольского периода. Так, впервые при изучении средневековых селищ Волго-Окского региона археологи получили возможность целиком раскрыть сельские усадьбы и установить, какими были села XII века. Об этом сообщили заказчик строительства автомагистрали ГК «Автодор» и Институт археологии РАН.**

## М-12: ПО ПУТИ С ДРЕВНОСТЯМИ

Экспедиция Института археологии Российской академии наук (ИА РАН) в ходе историко-культурной экспертизы территории будущего строительства автотрассы М-12 Москва — Нижний Новгород — Казань обнаружила три средневековых селища во Владимирской области: Чаадаево-5 и Катыево-1, расположенные в окрестностях Муром, и селище Столбище на реке Ворше под Владимиром. Находки были сделаны в 2020 году на этапе проведения историко-культурной экспертизы территории будущего строительства автотрассы М-12.

Археологи собрали первичные данные, определили границы памятников, а в сезоне 2021 года селища были исследованы.

Наилучшую сохранность культурного слоя и самую высокую концентрацию находок археологи обнаружили на селище Чаадаево-5. Основной период жизни этого поселения определяется в пределах XII века. Первая половина XII века — это время окончательного заселения территории Нижнего Поочья древнерусским населением и завершения процесса ассимиляции муромы, одного из племен поволжских финнов.

«Древнерусские сельские поселения, сеть которых покрывала огромные территории от Киева до Ладоги, знакомы археологам в основном по материалам разведок и небольших раскопок. Лишь единицы из них исследованы на большой площади, достаточной для того, чтобы представить их пространственную организацию, домостроительство, устройство хозяйств и повседневную жизнь их обитателей. Раскопки 2021 года впервые дали важные материалы, принципиальные для характеристики сельских поселений домонгольского времени в Вол-



Устройство дорожного полотна М-12 на 5-м этапе (Нижегородская область). Фото ДСК «Автобан»

го-Окском регионе: мы увидели, как устроены усадьбы, и собрали обширный материал для изучения культуры Муромской земли как особой исторической области средневековой Руси, незаслуженно остающейся на периферии исследовательского внимания», — рассказал директор Института археологии РАН академик Николай Макаров.

По данным археологов, площадь раскопок на всех трех селищах, выявленных в зоне строительства автомагистрали, оказалась весьма значительной: от 12 000 кв. метров на поселении Столбище до 20 000 кв. метров на поселениях Чаадаево-5 и Катышево-1. Раскопки на такой большой площади впервые позволили выявить планировочную структуру поселений XII–XIV веков в Волго-Окском междуречье. И хотя в исследованном культурном слое не сохранились остатки наземных построек, ученые обнаружили множество «говорящих» деталей,

позволяющих восстановить облик древнерусских поселений домонгольского периода.

Так, на всех трех селищах археологи обнаружили канавки — следы частоколов, окружавших деревни и отдельные усадьбы местной знати. На селищах в округе Муром найдены следы главного въезда на территорию: двухметровые разрывы в частокольных канавках, отмеченные крупными столбовыми ямами, говорят о креплениях ворот. Кроме того, на месте раскопок были найдены глубокие прямоугольные подполья со следами деревянных конструкций. Предположительно, это остатки погребов, которые находились непосредственно под жилищами.

У муромских поселений была уличная планировка, полагают археологи. На обоих селищах от ворот к центру поселения вела центральная улица — свободная от построек полоса шириной до восьми метров.

По обеим сторонам от нее находились усадьбы площадью от 1000 до 7000 кв. метров с частокольными оградами. В некоторых местах линии частокольных канавок ветвятся и пересекают друг друга: это говорит о том, что границы дворов время от времени изменялись.

В целом в культурном слое обнаруженных селищ на проектируемой трассе М-12 археологи собрали более 4500 предметов, характеризующих особенности хозяйства, быта и культуры муромских и владимирских сел. На всех трех поселениях найдены разнообразные бытовые предметы и орудия труда — такие как шиферные пряслица, шилья, иглы, оселки, фрагменты топоров, а также металлические украшения костюма, кресты-тельники. Среди находок выделяются предметы вооружения и снаряжения всадника: шпора, псалий, наконечники стрел. Среди редких находок — свинцовая подвесная печать с погрудным изображением Иисуса Христа и изображением неизвестного святого.

«Раскопки селищ в Волго-Окском регионе на трассе скоростной автомагистрали Москва — Казань дали новые материалы, принципиально важные для характеристики сельских поселений домонгольского времени. Впервые в изучении этих поселений целиком вскрыты сельские усадьбы и установлен усадебный характер планировки сел XII века. Находки на сельских поселениях статусных вещей, связанных с повседневным обиходом и профессиональными занятиями элиты, подтверждают сделанные ранее на материалах Суздальского Ополя выводы о присутствии «дворов знати» на сельских поселениях и указывают на перспективность их поиска», — отметил Николай Макаров.

Ранее, во время подготовки территории под строительство скоростной автомагистрали М-12 Москва — Нижний Новгород — Казань экспедиция Института археологии РАН обнаружила крупное поселение эпохи бронзы



с сохранившимися следами построек у села Акузово в Сергачском районе Нижегородской области. «Это большое поселение эпохи бронзы, содержащее материалы срубной и поздняяковской культур. К настоящему времени исследованы сооружения этого времени, давшие обширную керамическую коллекцию. На древней террасе было найдено погребение, включавшее два богато украшенных лепных сосуда и кремневые орудия», — сообщает портал Института археологии РАН.

Археологи собрали значительную коллекцию артефактов: кремневые орудия, лепную керамику, изделия из бронзы. Исследование таких поселений очень важно, так как культуры эпохи бронзы в лесной полосе Европейской России недостаточно изучены, а сама эпоха представляет исключительный интерес для понимания общих процессов исторического развития на Русской равнине.

Всего во время подготовки территории под строительство скоростной автомагистрали М-12 Москва — Нижний Новгород — Казань исследователи Института археологии РАН обнаружили 25 объектов археологического наследия

во Владимирской, Нижегородской областях и в Чувашии. На сегодняшний день большинство памятников изучено. Впервые в России ученые исследовали такую большую площадь — более 180 тысяч квадратных метров, отмечается в сообщении ГК «Автодор».

Артефакты, найденные во время археологических раскопок на участках подготовки строительства скоростной автомобильной дороги М-12 Москва — Казань, впервые были показаны широкой публике на выставке в рамках «Транспортной недели — 2021» — главного делового события транспортной отрасли России, которое проходило с 16 по 19 ноября в Гостином дворе. На вы-

ставке были представлены находки из средневековых селищ Катышево-1 и Чаадаево-5, которые были исследованы в 2020–2021 годах. В их числе металлические и стеклянные украшения, предметы снаряжения коня и всадника, предметы быта, оружие и «клад» сельскохозяйственных орудий, обнаруженных в подполе средневековой постройки. Особое место на выставке заняли лепные сосуды, найденные при раскопках поселений эпохи бронзы Дмитриевская слобода — 3 под Муромом и Акузово-6 под Сергачем. По словам ученых, это самые масштабные исследования памятников II тыс. до н. э. на территории Нижегородской области.

**ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНЫ ИНСТИТУТОМ АРХЕОЛОГИИ РАН**



# ТРАССА А-291 «ТАВРИДА»: ПУТЬ ОТ ИДЕИ ДО РЕАЛИЗАЦИИ

27 августа 2020 года и в жизни полуострова Крым, и в дорожной отрасли произошло заметное событие: президент нашей страны Владимир Владимирович Путин открыл движение на построенных участках трассы «Таврида». В середине декабря 2020 года Ростехнадзор выдал заключение о соответствии трассы, новая автодорога была введена в эксплуатацию. И хотя в настоящее время строительство ее восьмого этапа еще продолжается, можно с уверенностью утверждать, что проект состоялся. Автомобильная дорога Керчь — Феодосия — Белогорск — Симферополь — Бахчисарай — Севастополь (граница Бахчисарайского района) через подходы к мосту через Керченский пролив обеспечивает надежную связь полуострова с материковой частью Российской Федерации и пересекает полуостров Крым в широтном направлении.



Александр Сергеевич КАЛАШНИКОВ

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА  
ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОГО  
КОМПЛЕКСА УПРАВЛЕНИЯ  
ОБЪЕКТОВ ТРАНСПОРТНОГО И  
ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ  
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

Еще в Екатерининские времена на месте строящейся трассы существовало оживленное движение. Исторический факт: к приезду императрицы на полуостров в 1787 году на территории Крыма велось масштабное дорожное строительство, устанавливали каменные дорожные знаки — так называемые «екатеринские мили». В ходе современного строительства под Белогорском были раскопаны каменный арочный мост и часть участка мощеной камнем дороги XVIII века.

Современная история строительства автомобильной дороги от Керчи до Севастополя началась в 2014 году, после присоединения Крыма к России. В ходе интеграционных процессов перед правительством страны встала необходимость устранения большого количества инфраструктурных ограничений. И ключевой проблемой была транспортная.

В федеральной целевой программе «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2020 года», утвержденной Постановлением Правительства от 11 августа 2014 года № 790, в качестве одного из основных рисков, понижающих конкурентные преимущества Крыма и Севастополя, указано отсутствие автомобильного и железнодорожного сообщения с материковой частью Российской Федерации. В рамках реализации этой программы было предусмотрено строительство транспортного перехода через Керченский пролив, государственным заказчиком которого стало Федераль-

ное дорожное агентство, а также строительство и реконструкция автомобильной дороги Керчь — Феодосия — Белогорск — Симферополь — Бахчисарай — Севастополь.

Будущая трасса получила древнегреческое название полуострова — «Таврида» и была включена в перечень автомобильных дорог общего пользования федерального значения под учетным номером А-291.

Старт строительства дороги состоялся 12 мая 2017 года. Тогда в церемонии закладки памятного камня в Белогорском районе Крыма приняли участие министр транспорта Российской Федерации Максим Соколов, глава Республики Крым Сергей Аксенов, а также руководитель Росавтодора Роман Старовойт. Генеральным подрядчиком строительства выступило АО «ВАД» из Санкт-Петербурга.

## ЭКСПЕРТИЗА

Главгосэкспертиза России включилась в работу по оценке разрабатываемых по автодороге решений еще на предпроектной стадии. По 1–6-му этапам объекта работа экспертизы была начата в январе 2017 года, в период новогодних каникул. В рамках предварительного рассмотрения материалов обоснования инвестиций было подготовлено заключение, содержащее замечания государственной экспертизы. Их предлагалось учесть в ходе дальнейшей разработки проектной документации как в части инженерных изысканий, так и в технической части проектной документации. Замечания касались вариантной проработки плана трассы, схем транспортных развязок, конструкций дорожных одежд, оптимизации продольного профиля, обеспечения нормативного обоснования принятых проектных решений и уточнения габаритов искусственных сооружений.

В соответствии с выводами Главгосэкспертизы материалы обоснования инвестиций по объекту «Строительство и реконструкция автомобильной дороги Керчь — Феодосия — Белогорск — Симферополь — Бахчисарай — Севастополь (граница Бахчисарайского района)» были одобрены для дальнейшей разработки проектной документации с учетом выданных рекомендаций.

На следующем этапе проводился публичный технологический аудит крупного инвестиционного проекта, по результатам которого было выдано положительное заключение от 16 мая 2017 года. Для проведения аудита на рассмотрение были представлены результаты инженерных изысканий и проектная документация. Они разрабатывались с учетом замечаний, выявленных в ходе проведения экспертизы обоснования инвестиций. В ходе проведения аудита была выполнена оценка оптимальности принятых проектных решений, их соответствия исходным данным для проектирования, оценка стоимости строительства. Также были выявлены возможные





направления дальнейшей оптимизации проектных решений. По седьмому этапу публичный технологический и ценовой аудит инвестиционного проекта проводился отдельно, и 23 мая 2017 года также было выдано положительное заключение.

Непосредственно государственная экспертиза проектной документации и результатов инженерных изысканий, а также проверка достоверности определения сметной стоимости были осуществлены в конце 2017 года, а по этапу 8 — в начале 2020 года. Проектная документация, представленная на государственную экспертизу, разрабатывалась с учетом замечаний и рекомендаций, выданных на стадии оценки обоснования инвестиций и технологических аудитов.

Как примечательный факт следует отметить, что государственная экспертиза была проведена единожды. Совместная работа экспертизы и проектных организаций позволила обеспечить высокое качество проектной документации. При этом проект был реализован с сокращением сроков. Корректировка проектной документации, которая могла бы повлечь за собой необходимость проведения повторной государственной экспертизы, не потребовалась.

### ЭТАПЫ ТРАССЫ

По всей своей протяженности трасса была разделена на восемь этапов. Из них семь на текущий момент построены и введены в эксплуатацию, восьмой этап находится



в стадии строительства с планом завершения в 2023 году.

После окончания строительных работ по всем этапам протяженность «Тавриды» составит 258,68 км, включая участок реконструкции дороги Р-27, вошедший в границы реконструируемой развязки «Ялтинское кольцо».

Первый этап (км 0 — км 76) начинается от границы работ по подходам к мосту через Керченский пролив. В составе первого этапа была реконструирована существующая автомобильная дорога «гр. Украины — Джанкой — Феодосия — Керчь» с локальными участками нового строительства для обходов населенных пунктов Горностаевка, Фонтан, Луговое, Ерофеево, Батальное. Заканчивается первый этап, протяженность которого 70,78 км, в районе поселка Приморский.

Второй этап (км 76 — км 126) построен по новому направлению, по незастроенной территории. Заканчивается он на выходе на автомобильную дорогу Белогорск — Львовское в районе села Львовское. Протяженность этапа — 50 км.

В ходе строительства третьего этапа (км 126 — км 161) были реконструированы участки автодороги Белогорск — Пролом — Некрасово — Муромское — Львовское и построены

новые участки. Этап заканчивается на примыкании к автодороге Р 23 Симферополь — Феодосия в районе Белогорска. Протяженность третьего этапа — 35,6 км.

Четвертый этап (км 161 — км 190) проходит вдоль существующей автомобильной дороги Р-23 Симферополь — Феодосия, за исключением обхода села Донское. Конец четвертого этапа автомобильной дороги принят в начале обхода города Симферополь. Общая его протяженность составляет 27,5 км.

Трасса пятого этапа (км 190 — км 224) проложена в обход Симферополя по новому направлению и заканчивается в точке примыкания к строящейся объездной дороге



**После окончания строительных работ по всем этапам протяженность «Тавриды» составит 258,68 км, включая участок реконструкции дороги Р-27, вошедший в границы реконструируемой развязки «Ялтинское кольцо».**

Фото предоставлены обособленным подразделением «Крым» ООО «ТИИ «Севаздрпроект».

Симферополя, в районе села Левадки. Протяженность пятого этапа — 24,7 км.

Шестой этап (км 224+000 — км 253) проходит в основном по территории Бахчисарайского района и заканчивается на его границе. Этап содержит как новые участки, так и участки реконструкции, его общая протяженность — 28,9 км.

При реализации седьмого этапа (км 253 — км 269) реконструированы участки дорог Н-06 Симферополь — Бахчисарай — Севастополь и Р-27 Севастополь — Инкерман. Этап протяженностью 13,25 км заканчивается км 16+320 существующей автомобильной дороги Р-27.

Восьмой этап (км 269+300 до а/д Ялта — Севастополь) состоит из двух отдельных участков. На первом участке протяженностью 6,2 км в настоящее время идет реконструкция автодороги Р-27, так называемой «Президентской дороги». На втором участке — реконструкция транспортной развязки «Ялтинское кольцо» на пересечении с автодорогой Ялта — Севастополь.

Кроме основных этапов следует выделить автомобильные подходы к Керченскому мосту со стороны Керчи протяженностью 8,6 км. Этот участок соединяет Крымский мост с началом автодороги «Таврида» и является ее органичным продолжением.

### ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТА

#### Категория и геометрические параметры

По условиям доступа и проезда проектируемая автодорога отнесена к обычной дороге категории IV с расчетной скоростью движения 100 км/ч. Ввиду масштаба и сложности объекта, нестандартного подхода к проектным решениям, а также необходимости дополнения действующей нормативной базы были разработаны и утверждены специальные технические условия (далее — СТУ). В соответствии с положениями СТУ и учитывая дальнейшую перспективу развития транспортной инфраструктуры полуострова, геометрические параметры плана и продольного профиля дороги в основном были запроектированы для обеспечения расчетной скорости движения 120 км/ч. Параметры поперечного профиля при этом приняты в соответствии с установленной категорией.

Данный подход позволил повысить экономическую эффективность принятых проектных решений за счет сокращения капитальных затрат на строительство. В будущем он даст возможность с минимальными затратами трансформировать автодорогу в скоростную трассу или даже автомагистраль.

#### Технология «Superpave»

Для устройства покрытия автодороги впервые в нашей стране

в значительных масштабах были применены асфальтобетонные смеси, разработанные по системе объемно-функционального проектирования (технология «Superpave»). Данная система предъявила новые требования как к битумному вяжущему в составе смеси, так и к минеральным заполнителям, и, как следствие, к асфальтобетонам в целом, обеспечила возможность подбора смеси с заданными техническими характеристиками под конкретные условия эксплуатации в зависимости от климата и транспортных нагрузок.

На момент проектирования, в соответствии с Федеральным законом о техническом регулировании 184-ФЗ, были разработаны и введены в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии предварительные национальные стандарты ПНСТ 127–2016 «Смеси асфальтобетонные щебеночно-мастичные», ПНСТ 114–2016 «Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон», а также ПНСТ 85–2016 «Материалы вяжущие нефтяные битумные».

Данные документы имели ограниченный период действия и сегодня уже заменены на государственные стандарты, получившие широкое распространение в дорожной отрасли. Но на момент проектирования «Тавриды» это была инновация, которая позволила за проектировать, а затем — реализо-



вать дорожную одежду с высокими эксплуатационными характеристиками. Подрядным строительным организациям инновация дала возможность начать переход к организации выпуска асфальтобетонных смесей, подобранных по системе «Supergrove».

### Транспортное моделирование

Для определения интенсивности движения и состава транспортного потока, а также для прогнозирования пропускной способности дороги на расчетный перспективный период в увязке с существующей улично-дорожной сетью полуострова, включая уже запроектированные на тот момент автодорожные подходы к мосту через Керченский пролив, в среде современного программного комплекса транспортно-го планирования PTVVision® VISUM была разработана транспортная модель. Она позволила спрогнозировать то, каким образом транспортные потоки распределятся по проектируемой трассе, существующим направлениям, в сложных транспортных узлах (на пересечениях с существующими дорогами) и, в зависимости от этого, принять наиболее оптимальные технические решения.

### Связанность территорий

Еще одной характерной особенностью автодороги стало значительное количество пересечений в разных уровнях для связи разобщенных территорий, для обеспечения доступа сельскохозяйственной техники на уголья, независимо от того, с какой стороны трассы они расположены. Переезды предусмотрены как над проектируемой автодорогой, так и в «теле» ее земляного полотна, в зависимости от рельефа и технических параметров продольного профиля. Для обеспечения эффективности решений была учтена возможность совместить такие переезды с искусственными сооружениями, имеющими иное функциональное назначение. Это позволило не только обеспечить связанность территорий, но

выполнить ее с минимальными затратами. Еще одним решением, повышающим свободу передвижения для местного транспорта, стало устройство отнесенных левых поворотов, позволяющих осуществить смену направления движения с минимальным перепробегом.

### Восьмой этап — особый

С точки зрения сложности проектирования и проведения государственной экспертизы наиболее интересным можно считать восьмой этап.

На первом участке этапа предусмотрена реконструкция существующей «Президентской дороги» Р-27 Севастополь — Инкерман на участке от км 16+743 до км 10+374, всего 6,2 км. Рельеф местности здесь достаточно сложный, включает в себя и значительный перепад по высоте (предгорье), и пересечение с долиной реки Черная. Кроме того, дорога пересекает железнодорожную ветку, а также улицы Нефтяную и Чернореченскую.

Геологические условия характеризуются значительной степенью опасности развития неблагоприятных процессов и явлений, таких как карст, крипт, плоскостная и овражная эрозия, склоновые процессы, и все это при сейсмичности 8,0–8,6 балла. Грунтовые условия также весьма разнообразны — от плотных прочных известняков до легких сильнопучинистых глин.

**Перечисленные условия определили тот факт, что на небольшом по протяженности участке сосредоточен целый ряд сложных технических решений, таких как:**

- закрепление слабых грунтов в основании существующей и возводимой насыпи струйной цементацией по технологии «Jet-grouting»;
- возведение армогрунтовых и облегченных насыпей;
- устройство габионных подпорных стен гравитационного типа;
- устройство анкерных плит с предварительно натянутыми грунтовыми анкерами.

Ввиду сложности решений и индивидуального подхода к ме-

тодикам их расчетов, для решений инженерной защиты были разработаны и согласованы специальные технические условия (СТУ).

Еще одним нетривиальным элементом восьмого участка стал аварийный съезд, предусмотренный для вывода из транспортного потока автомобиля, потерявшего управление из-за отказов тормозов на крутом спуске и гашения скорости его движения. Технические решения по устройству аварийного съезда приняты в соответствии с нормами, установленными специальными техническими условиями.

Съезд располагается под острым углом к оси дороги и имеет продольный уклон на подъем 10 промилле. Покрытие съезда выполнено из сыпучего неуплотняемого грунта толщиной 0,05—0,25 м. На разворотной площадке в конце съезда предусмотрен песчаный вал высотой один метр. Дополнительно для обеспечения безопасности и полной остановки транспортного средства будет установлено демпфирующее устройство.

На втором участке восьмого этапа осуществляется строительство транспортной развязки «Ялтинское кольцо». Строительство ведется на месте существующего кольцевого пересечения автодорог Симферополь — Севастополь, ул. Второй Оборона, ул. Сапунгорская и автодороги Ялта — Севастополь. Существующее пересечение одноуровневое. Возводимая развязка будет реализована в двух уровнях, при этом кольцевая проезжая часть будет расположена на верхнем уровне. Кроме того, на транспортной развязке предусмотрено строительство двух путепроводов тоннельного типа, длина перекрытой части каждого путепровода составляет 17,7 м, общая длина рамповых участков — 366,2 м, длина подпорных стен — 337,9 м. Путепроводы располагаются на пересечении кольца и проектируемого участка дороги Симферополь — Севастополь. Индивидуальный под-



ход к проектированию развязки сделал ее настоящим украшением автодороги. Завершение строительства «Ялтинского кольца» поставит символическую точку в конце автодороги Керчь — Феодосия — Белогорск — Симферополь — Бахчисарай — Севастополь — до а/д Ялта — Севастополь.

### ПОЭТАПНЫЙ ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Строящаяся автодорога характеризуется не одними лишь техническими особенностями, хронология ее ввода в эксплуатацию также достойна отдельного внимания. Учитывая особое народно-хозяйственное значение строящегося объекта, важность обеспечения пропуска возрастающего автотрафика в курортный сезон, необходимость своевременно обеспечить транзит транспорта, попадающего на полуостров по новому мосту через Керченский пролив, ввод дороги осуществлялся поэтапно, по мере готовности ее отдельных участков.

29–31 декабря 2018 года была открыта первая очередь автодороги протяженностью 190 км от автоподхода к Крымскому мосту до развязки под Симферополем с двумя полосами движения.

30 июня 2020 года было запущено движение по четырехполосному участку от Керчи до Белогорска протяженностью 155 км.

20 июля 2020 года открылось движение по четырехполосному участку от Белогорска до Симферополя.

27 августа 2020 года — открытие движения по четырем полосам от Керчи до Севастополя.

Строительство последнего, восьмого, этапа сейчас в самом разгаре, ведется реализация мероприятий по защите территории от опасных геологических процессов, устройство опор искусственных сооружений, уширение земляного полотна и разработка выемок. Уже к 2023 году строительство должно быть закончено, и не исключено, что завершение работ снова будет осуществлено с опережением плановых сроков.

В заключение хотелось бы отметить, что строительство дороги А-291 «Таврида» Керчь — Симферополь — Севастополь стало своеобразной вехой в современном дорожном строительстве нашей страны. Впервые в постсоветской истории государства столь масштабный проект был реализован за достаточно короткий промежуток времени — с высочайшим каче-

ством и с применением инновационных технологий.

На момент начала работ на «Тавриде» строительство таких крупных дорожных объектов, как автодорога М-11 Москва — Санкт-Петербург или Центральная кольцевая автодорога в Московской области, уже велось, а на момент окончания работ по этапам 1–7 — еще не было завершено. Этот факт свидетельствует о высоком уровне организации строительства на объекте, который позволил значительно сократить сроки строительства.

Масштаб деяния становится еще значительнее, если рассматривать его как комплексное мероприятие, в совокупности со строительством транспортного перехода через Керченский пролив и его основным элементом — Крымским мостом, настоящим символом объединения Крыма с Россией, памятником трудолюбию и профессионализму наших мостовиков и дорожников.

В настоящее время на территории Краснодарского края ведется проектирование, строительство и реконструкция автодорог А-290 Новороссийск — Керчь, А-289 Краснодар — Славянск-на-Кубани — Темрюк — автомобильная дорога А-290 Новороссийск — Керчь, дальнего западного обхода Краснодара. Реализация этих крупных дорожных объектов позволит соединить существующую магистраль М-4 «Дон» с направлениями на Крым и на Сочи, обеспечив беспрепятственный маршрут автомобилем к южным курортам нашей страны.

Таким образом, уже в обозримом будущем мы сможем получить взаимосвязанную сеть первоклассных дорог, которые обеспечат возможность с комфортом и без существенных задержек, в объезд всех населенных пунктов, пересечь страну от Санкт-Петербурга до Краснодара и далее совершить путешествие к Севастополю. И автодорога А-291 Керчь — Симферополь — Севастополь в этой перспективной схеме автодорожных маршрутов по праву займет достойное место. 🌟

# ПЕРСПЕКТИВЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЦЕМЕНТОБЕТОНА ДЛЯ СОЗДАНИЯ КАЧЕСТВЕННЫХ И БЕЗОПАСНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ



Одной из приоритетных задач национального масштаба в России является развитие сети качественных и безопасных автомобильных дорог. В стране сегодня реализуются федеральные программы, поручения Президента Российской Федерации, и на их осуществление направлены значительные финансовые и материальные ресурсы. Поэтому в ближайшей и долгосрочной перспективе требуется уделять особое внимание вопросам наилучшего их исполнения, применяя инновационные технологии и эффективные дорожно-строительные материалы.



Виктор Васильевич  
УШАКОВ

ЗАВ. КАФЕДРОЙ «СТРОИТЕЛЬСТВО  
И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДОРОГ» МАДИ,  
ПРЕЗИДЕНТ АССОЦИАЦИИ БЕТОН-  
НЫХ ДОРОГ, Д. Т. Н., ПРОФЕССОР

Низкие фактические сроки службы дорожных одежд и покрытий и связанные с этим высокие эксплуатационные затраты — одна

из сегодняшних проблем дорожной отрасли. Как показывает отечественный и мировой опыт, широкое применение при строительстве и реконструкции дорог минеральных вяжущих и цементобетона в конструктивных слоях дорожных одежд позволяет в значительной мере увеличить межремонтные сроки эксплуатации автомобильных дорог и сократить затраты на их ремонт и содержание.

Основными достоинствами цементобетонных покрытий являются:

- высокая прочность и несущая способность;

- возможность пропуска тяжелых транспортных средств круглогодично без ограничений, в том числе в весенний период;
- длительный срок эксплуатации (30 и более лет), низкие затраты на содержание;
- высокий коэффициент сцепления и белый цвет обеспечивают безопасность дорожного движения;
- снижение расхода топлива при движении транспортных средств по таким покрытиям.

Для широкого применения в России цементобетона в основаниях и покрытиях дорог есть



Такие страны, как США, Германия, Китай, Испания, Бельгия и другие, активно развивают дорожное строительство с применением цементобетона. Это связано с рядом преимуществ данного материала по сравнению с асфальтобетоном.

все основания и условия. Сегодня разработаны и внедрены в мировую практику новые технологии строительства цементобетонных покрытий, которые предполагают полную механизацию и автоматизацию основных процессов по укладке и уплотнению бетонных смесей, отделке поверхности бетона, уходу за бетоном и устройству деформационных швов. Бетоноукладчики со скользящими формами за один проход машины выполняют весь комплекс работ по устройству дорожного покрытия.

С увеличением нормативных межремонтных сроков службы в два раза, в соответствии с Постановлением Правительства № 658 от 30 мая 2017 года, толщина дорожных одежд заметно возросла. Так, расчетная толщина только асфальтобетонных слоев при проектировании автомобильной дороги М-12 Москва — Нижний Новгород — Казань составила 26–30 см. Как показывает отечественный и мировой опыт, в значительной степени можно повысить несущую способность дорожных одежд и сократить толщину их конструктивных слоев за счет широкого применения цементобетона.

Экономические расчеты и международная практика свидетельствуют, что в настоящее время стоимость строительства дорожных одежд с цементобетонными покрытиями ниже на 15–30% по сравне-

нию со стоимостью строительства дорожных одежд с асфальтобетоном на полимерно-битумном вяжущем. Однако срок службы цементобетонных покрытий минимум в два раза выше, а эксплуатационные расходы значительно ниже, и в первые 12 лет эксплуатации приближаются к нулю. С учетом приведенных затрат, в течение жизненного цикла цементобетонные покрытия дешевле по сравнению с асфальтобетонными покрытиями на 40–50%.

В то же время битум в России стремительно дорожает. Прогнозы свидетельствуют о том, что в условиях повышенных объемов строительства, реконструкции и ремонта дорог дефицит битума будет сохраняться, а значит, и цена на него будет расти и дальше, увеличивая в значительной мере стоимость строительства автомобильных дорог с применением асфальтобетона. Кроме того, технология глубокой переработки нефти сегодня не позволяет в массовом масштабе получать качественные дорожные битумы, что не обеспечивает нормативные сроки службы дорожных одежд и покрытий. Переменное качество дорожного битума, поставляемого в разных партиях с одного

нефтеперерабатывающего завода, вызывает сложность приготовления качественных асфальтобетонных смесей.

Решение о выборе того или другого типа покрытия и дорожной одежды должно основываться прежде всего на экономических расчетах и приниматься с учетом наличия исходных дорожно-строительных материалов (в первую очередь — вяжущего), предполагаемого состава и интенсивности движения, а также климатических условий эксплуатации. В отечественной практике проектирования автомобильных дорог конструкции дорожных одежд часто выбирают исходя из минимальной стоимости строительства без учета будущих затрат на ремонт и содержание, что не всегда оправданно. Нормативного документа, который бы определял технико-экономическое сравнение вариантов конструкций дорожных одежд с учетом их жизненного цикла сегодня нет.

Отсутствие современных, актуализированных нормативных документов по проектированию и строительству автомобильных дорог с цементобетонными покрытиями сдерживает их широкое применение. В настоящее время



Фото предоставлены Пресс-службой Ассоциации Бетонных дорог





основным документом, регламентирующим проектирование жестких дорожных одежд в России, являются «Методические рекомендации по проектированию жестких дорожных одежд» (взамен ВСН197–91). Основные положения этих рекомендаций были разработаны на основе теоретических представлений и фактического опыта применения жестких дорожных одежд 1960–70 годов и к настоящему времени существенно устарели. За эти годы нагрузка на автомобильные дороги увеличилась в четыре раза.

В мировой практике существует два принципиальных подхода к проектированию конструкций дорожных одежд. Первый подход

**Создано новое поколение бетонов повышенной прочности и долговечности. А самое главное — сегодня в России нет дефицита качественных цементов. Модернизированные цементные заводы расположены практически во всех регионах страны.**

основан на расчете параметров напряженно-деформированного состояния конструкции, сопоставления этих параметров с предельно допустимыми значениями. Второй подход предполагает назначение параметров типовых конструкций на основе ограниченного количества наиболее значимых факторов. При этом большое значение придается конструкциям, апробированным на полигонах или в реальных эксплуатационных условиях. Типовые конструкции дорожных одежд широко применяются в США, Австрии, Германии, Италии, Франции и других странах.

Специалистами кафедры «Строительство и эксплуатация дорог» МАДИ впервые в России разработан национальный стандарт ГОСТ Р 59628–2021 «Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование жестких дорожных одежд. Типовые конструкции», который утвержден Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) 20 августа 2021 года приказом № 730-ст, с датой введения в действие 1 сентября 2021 года.

Стандарт регламентирует параметры жестких дорожных одежд с монолитными цементобетонными покрытиями и асфальтобетонными покрытиями на жестком основании. Стандарт позволяет нормировать важнейшие параметры конструкции дорожной одежды:

толщину дорожного покрытия, тип и параметры основания, толщину дополнительного слоя основания, расстояния между швами сжатия, диаметр штырей и расстояние между ними. В качестве основного фактора, определяющего параметры конструкции, принята величина прогнозируемого количества проходов стандартных осевых воздействий за проектный срок службы конструкции дорожной одежды. В качестве расчетной принята нагрузка А-11.5.

Основополагающим принципом при выборе типовой конструкции является прогнозирование количества воздействий нормативных осевых нагрузок наиболее нагруженной полосы движения автомобильной дороги за проектный срок дорожной одежды. При этом прогнозируемый поток, включающий весь спектр автомобилей — от легких грузовых до многоосных автопоездов — заменяется эквивалентным по разрушающему воздействию количеством нормативных осевых нагрузок А-11.5. Основой для прогноза интенсивности и состава транспортного потока служат результаты технико-экономического обоснования необходимости строительства или реконструкции автомобильной дороги. Прогнозируемый состав транспортного потока должен соответствовать категориям и типам транспортных средств по ГОСТ 32965.

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ		РЕСУРС КОНСТРУКЦИИ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ							
		Р-70	Р-50	Р-20	Р-5	Р-1			
Количество эквивалентных воздействий нормативных осевых нагрузок, млн		≥50	20–50	5–20	1–5	1–0,3			
Толщина цементобетонного покрытия, см Класс бетона на растяжение при изгибе: Btb 3,6 Btb 4,0 Btb 4,4		32 30 28	31 29 27	29 27 25	27 25 23	24 22 20			
Тип и толщина основания, см	Укатываемый бетон	20	–	18	–	16	–	–	–
	Материал, обработанный цементом	–	24	–	22	–	20	–	–
	Минеральный материал, не обработанный вяжущим	–	–	–	–	–	–	20	18
Поперечные швы сжатия	Расстояние между швами, м	6	–	5	–	5	–	5	5
	Диаметр штырей, мм	30	–	30	–	25	–	25	25
	Длина штырей, см	50	–	50	–	50	–	50	50
	Расстояние между штырями, см	25	–	25	–	25	–	25	25
Поперечные швы расширения	Расстояние между швами, м	–	–	–	–	–	–	По расчету	По расчету
	Диаметр штырей, мм	–	–	–	–	–	–	25	25
	Длина штырей, см	–	–	–	–	–	–	50	50
	Расстояние между штырями, см	–	–	–	–	–	–	25	25
Продольные швы	Диаметр штырей, мм	20	–	20	–	20	–	20	20
	Длина штырей, см	80	–	80	–	80	–	80	80
	Расстояние между штырями, см	100	–	100	–	100	–	100	100

Табл. Параметры типовых конструкций жестких дорожных одежд с цементобетонным покрытием

Модуль упругости грунта рабочего слоя земляного полотна должен быть не менее 40 МПа. Для участков дороги с более низким модулем упругости рабочего слоя земляного полотна следует добиться его увеличения посредством специальных мер по регулированию водно-теплового режима, укреплению или заменой грунта. Проектный срок службы жесткой дорожной одежды принят равным не менее 30 лет.

Материал несущего слоя основания назначается в зависимости от наличия дорожно-строительного материала в районе строительства и количества эквивалентных воздействий нормативных осевых нагрузок за проектный срок службы конструкции дорожной одежды. Основные параметры типовой конструкции жесткой дорожной одежды с цементобетонным покрытием представлены в табл.

Применение типовых конструкций дорожных одежд с цементобетонными покрытиями позволит улучшить качество проектирования, повысить надежность работы дорожных конструкций, обеспечит увеличение сроков их службы, значительно сократит эксплуатационные расходы и расходы пользователей автомобильными дорогами.



Мария Николаевна  
**ОБРАЗЦОВА**

ДИРЕКТОР ИНСТИТУТА  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
АНО ВО «УНИВЕРСИТЕТ ИННОПОЛИС»



Екатерина  
Борисовна  
**ГОГЛЕВА**

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА ИНСТИТУТА ПО ПРОЕКТУ «ОПОРНЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР», РУКОВОДИТЕЛЬ СЕКТОРА АНАЛИТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИНСТИТУТА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ АНО ВО «УНИВЕРСИТЕТ ИННОПОЛИС»



Ксения  
Михайловна  
**ШАШКИНА**

РУКОВОДИТЕЛЬ ЛАБОРАТОРИИ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ АНО ВО «УНИВЕРСИТЕТ ИННОПОЛИС»



Илья Владимирович  
**ЧЕПУРЧЕНКО**

РУКОВОДИТЕЛЬ ОТРАСЛЕВОГО ТРАНСПОРТНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ОТДЕЛА ПО ОТРАСЛЕВОМУ ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ АНО ВО «УНИВЕРСИТЕТ ИННОПОЛИС»

# Аналитический обзор применения цифровых технологий в отрасли «Транспортная инфраструктура»

Исследовательской группой АНО ВО «Университет Иннополис» проводится аналитическое исследование по определению структуры прогнозной потребности в ИТ-специалистах в Российской Федерации до 2025 года по приоритетным отраслям экономики. В число приоритетных входит отрасль «Транспортная инфраструктура». Исследование организовано в целях актуализации образовательной политики государства в области профессионального образования и гармонизации образовательных результатов данной области с потребностями субъектов цифровой экономики. В ходе исследования также выявляется актуальность сквозных и иных информационных технологий для организаций приоритетных отраслей. Данный аналитический обзор подготовлен специально для «Вестника государственной экспертизы» и публикуется впервые.

Развитие отрасли «Транспортная инфраструктура», как и большинства отраслей экономики РФ, основано на внедрении цифровых технологий. В свою очередь, динамичное развитие ИТ-индустрии создает экономический эффект от применения сквозных технологий, и в настоящий момент абсолютно все современные модели транспортных средств и инфраструктура для их эксплуатации максимально приспособлены для процессов совершенствования в условиях цифро-

вой трансформации. Безусловно, принципы цифровой трансформации основаны на работе с данными, источники которых способствуют прогрессивным технологиям.

Например, современный автомобиль является источником большого количества данных, которые могут быть использованы для оптимизации транспортных процессов. Интеграция интеллектуальных систем в транспортные средства и объ-

екты инфраструктуры позволяют организовать обмен такой информацией, как:

- данные с головного устройства и бортовых устройств телематики;
- данные диагностических систем;
- данные систем помощи водителю (ADAS);
- данные с мобильного устройства водителя;
- данные систем экстренного реагирования;
- данные устройств связи V2X (Vehicle-to-Everything).

Обмен такой информацией приводит к расширению возможностей использования транспортного средства — автомобиль приближается по восприятию пользователем к гаджету.

На борту становятся доступны дополнительные интернет-услуги, покупки (In-Car Digital Commerce), развиваются информационно-навигационные услуги.

Сервисное обслуживание также стремительно трансформируется, так как с интеграцией дополни-



**Благодаря интеграции интеллектуальных систем в транспортные средства автомобиль приближается по восприятию пользователем к гаджету.**



Рис. 1. Уровень востребованности относительно параметра «Навык»

тельных электронных датчиков появляется возможность удаленной диагностики и мониторинга автомобиля. Высокоавтоматизированные и беспилотные перевозки становятся возможными благодаря интеграции новых дополнительных данных об окружающей среде, что повышает



**Потенциалом в части применения цифровых технологий в отрасли транспортной инфраструктуры и строительстве дорог обладает технология информационного моделирования, применяемая в строительстве зданий и используемая на основе системы автоматизированного проектирования и геоинформационных систем.**

информированность автопилота и, соответственно, безопасность.

**Со стороны транспортной системы и инфраструктуры развивается интеграция следующих сервисов:**

- услуги координации движения общественного транспорта;
- содержание объектов дорожной инфраструктуры;
- услуги управления парковочным пространством;
- услуги по управлению дорожным движением;
- контроль за загрязнением окружающей среды;
- сервисы для электрического транспорта;
- общественный транспорт «по запросу».

Также при строительстве дорог и взлетно-посадочных платформ широко применяются системы автоматизированного управления дорожно-строительной техникой, которые, в свою очередь, опираются на технологию 3D-моделирования.

В сфере интеллектуальных транспортных систем происходит широкое применение технологий искусственного интеллекта.

Технология позволяет создать цифровой двойник дороги, учитывающий трафик, транспортную нагрузку, погодные-климатические и иные факторы, влияющие на дорожное полотно, расходы на ее строительство и эксплуатацию. При этом ключевым вопросом становится необходимость проработки механизмов кибербезопасности.

В то же время строительство и эксплуатация платных дорог в РФ связаны с организацией безбарьерной системы взимания платы и, соответственно, необходимостью разработки и интеграции системы кросс-отраслевого программного обеспечения. Данная система предусматривает применение таких технологий, как GNSS (Global Navigation Satellite System — система глобальной спутниковой навигации), DSRC (Dedicated short-range communications — радиосвязь ближнего действия в интеллектуальной транспортной среде) — с использованием транспондеров, ANPR (Automated Number Plate Recognition — автоматическое распознавание номера). Выбор технологии взимания платы неразрывно связан со стоимостью создания и эксплуатации платной дороги:



**Развитие цифровой трансформации в системе транспортных средств и объектах инфраструктуры дает возможность вывести на новый качественный уровень услуги транспортно-логистических предприятий.**

предположительно, чем дешевле будет объект, тем меньше будет стоимость проезда по нему.

В реальных эксплуатационных условиях происходит непрерывное обновление и техническое переоснащение основных фондов транспорта, которое связано, прежде всего, с цифровой трансформацией. Внедрение и развитие технологий в отрасли, безусловно, оказывает влияние на кадровый состав, которому необходимо компетентно соответствовать условиям цифровой трансформации.

По результатам проведенного автоматизированного сбора и анализа открытых данных о запросах рынка труда отрасли «Транспортная инфраструктура» требования работодателей содержат необходимость владения следующими навыками в процентном выражении (рис. 1).

**Следует отметить, что по итогам опроса участников экспертной группы отрасли «Транспортная инфраструктура» на предмет уточнения выводов, полученных в результате автоматизированного сбора и анализа открытых данных, была отмечена тенденция наибольшей потребности в следующих специалистах:**

- Developer (Разработчик) с уровнем квалификации Senior и Middle.
- Analyst (Аналитик), направление: System Analyst и Data Analyst.

- Support Specialist (Специалист по поддержке) с уровнем квалификации Senior и Middle.

Современная образовательная система не всегда способна оперативно подстроиться под требования индустрии в условиях цифровой трансформации. На современном этапе развитие кадрового потенциала в части цифровых компетенций — одна из важнейших составляющих на пути к дальнейшему развитию отрасли транспортной инфраструктуры.

В части гармонизации образовательного контента и запросов индустрии в 2020 году на базе Университета Иннополис создана единая площадка для повышения квалификации преподавателей и методистов организаций высшего и среднего профессионального образования РФ — Опорный образовательный и Единый учебно-методологический центры по направлениям цифровой экономики. Специалисты центров занимаются формированием и развитием цифровых компетенций преподавателей и методистов, готовящих специалистов по приоритетным отраслям экономики, определенным Указом Президента РФ от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»: транспортная инфраструктура, здравоохранение, добывающая и обрабатывающая промышленность, образование, сельское хозяйство, ИТ и других.

В рамках деятельности Опорного образовательного центра создан консорциум образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования для объединения методологических ресурсов, к которому присоединились более 400 партнеров — организаций высшего и среднего профессионального образования из 78 регионов РФ.

В рамках проекта созданы отраслевые рабочие группы — это экспертно-консультационные органы по

11 приоритетным отраслям, которые возглавляют заместители министров отраслевых министерств. Рабочие группы объединяют руководителей крупных транспортно-логистических компаний и представителей ведущих образовательных организаций. Все новые цифровые и технические решения, которые транслируются в педагогическое сообщество в рамках данного проекта, применяются на крупных специализированных предприятиях и в отраслевых лабораториях, в том числе и на базе Университета Иннополис. Таким образом, достигается основная цель — гармонизировать образовательный контент с потребностями индустрии.

Развитию цифровой трансформации в транспортной инфраструктуре способствуют высокий уровень отечественной науки и активная поддержка государства, в том числе мероприятия федерального проекта «Кадры для цифровой экономики», реализуемые на базе Университета Иннополис. 🌟

**При подготовке статьи были использованы следующие источники:**

1. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027>
2. Федеральный проект «Кадры для цифровой экономики». URL: <https://digital.ac.gov.ru/about/26/>



**За четыре года Университет Иннополис в рамках проекта обучит цифровым компетенциям 80 тысяч российских преподавателей и методистов — к концу 2021 года число слушателей достигло 16 тысяч человек.**

# ЧУЙСКИЙ ТРАКТ — НАШЕ НАЦИОНАЛЬНОЕ ДОСТОЯНИЕ

**Чуйский тракт — автомагистраль, которая связывает Россию с Монголией и Китаем, является отрезком трансазиатской магистрали АН-4 Новосибирск — Карачи и проходит по равнинной, среднегорной и высокогорной местности с вершинами и котловинами вдоль главной водной артерии Республики Алтай — реки Катунь. За потрясающую красоту окружающей его природы справедливо считается национальным достоянием.**



**Дмитрий  
Алексеевич  
БЕЛЕНКО**

ГЛАВНЫЙ ЭКСПЕРТ  
ПРОЕКТОВ, ОМСКИЙ ФИЛИАЛ  
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ



**Наталья  
Викторовна  
ЕЛЕНЕВА**

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА  
КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ, ОМСКИЙ  
ФИЛИАЛ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

О дороге из Китая в Сибирь есть упоминания еще в старинных китайских хрониках, тогда этот путь назывался Мунгальский тракт. Дорога эта существует как минимум тысячу лет, ее протапывали воины и торговцы. Российская часть, собственно Чуйский тракт, имеет на сегодня протяженность 968 км, затем дорога уходит через монгольский Ярантай, китайский Урумчи, пакистанский Исламабад и заканчивается в Карачи. Первым этапом более основательного освоения этой дороги стал конец XVIII века, когда увеличился объем торговли Сибири с Монголией, Китаем и другими азиатскими странами. Торговые интересы Российской империи в странах Азии сдерживало отсутствие дороги, по которой могла бы проехать телега, поэтому необходимость обустройства этого пути становилась все более острой.

К 1902 году тракт был приведен в рабочее состояние, были налажены переправы, наведены мосты, стало возможным передвигаться на колесном транспорте. К 1935 году неимоверными усилиями, при помощи лопаты и кайла, было построено 330 км грунтовой и гравийной дороги от Бийска до Ташанты.

Были сооружены новые железобетонные и металлические мосты через реки Катунь, Био, Ишу, Иню, Чую, проложено новое направление дороги через сложный Чикетаманский перевал. Дорога расширилась, появились транспортные развязки, съезды, пешеходные переходы.

Все годы работы по реконструкции и капитальному ремонту Чуйского тракта велись безостановочно.

## ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

В настоящее время автомобильная дорога Р-256 «Чуйский тракт» на

участке км 437 — км 445 находится в режиме предельной пропускной способности. Центральная улица районного центра с. Майма испытывает негативное экологическое воздействие автомобильного транспорта с превышением допустимого уровня шума и выброса выхлопных газов.

В рамках реконструкции указанного участка дороги предусматривается строительство обхода с. Майма в два этапа общей протяженностью 12,459 км. Проектные решения обоснованы положениями Технического регламента таможенного союза ТР ТС 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог».

Сложные условия местности обусловили большой диапазон колебаний высоты насыпи и глубины выемки (до 30 м), в связи с чем в проектной документации были предусмотрены различные кон-

структивные решения для обеспечения устойчивости земляного полотна, в том числе устройство монолитных железобетонных подпорных стен высотой до 7 м, подпорных стен из трубошпунта, использование геосинтетических материалов и габионов. Ввиду наличия скальных пород ведение земляных работ предусмотрено в том числе буровзрывным методом.

Вновь проектируемая дорога проходит по испещренной естественными логами местности, пересекает мостами реку Майма и ее протоку, водопропускными трубами — реку Алгаир, ручей Мурзилка и несколько ручьев без названий.

Проектными решениями предусмотрено строительство двух путепроводов на транспортных развязках и двух мостов. Подмостовой габарит путепроводов

принят в соответствии с требованиями СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы». Пролетные строения путепроводов состоят из сборных железобетонных балок таврового сечения длиной 12 и 18 м с ненапрягаемой арматурой. Пролетные строения мостов сборные железобетонные, приняты из балок двутаврового сечения длиной 24, 15 и 11,9 м с предварительно напрягаемой арматурой. Пролетные строения запроектированы под нагрузки согласно ГОСТ 32960–2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения». Опоры искусственных сооружений индивидуальной конструкции, фундаменты свайные запроектированы в соответствии с требованиями СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты». Актуализированная редакция СНиП 2.02.03–85». За-

щита строительных конструкций от коррозии предусмотрена в соответствии с требованиями СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии».



**Развитие сельского хозяйства и промышленности Алтая в послевоенное время привело к значительному увеличению грузопотока, что позволило с 50-х годов XX века присвоить Чуйскому тракту статус стратегического объекта. Дорогу стали активно строить и развивать.**



Виды Республики Алтай и Алтайского края. Фото ИТАР-ТАСС / Смитлок Юрий



Виды Республики Алтай, Фото ИТАР-ТАСС / Манзюк Александр

Актуализированная редакция СНиП 2.03.11–85».

Так, в соответствии с пунктом 17 «Положения об организации и проведении государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий», утвержденное Постановлением Правительства РФ от 05.03.2007 № 145 и ст. 15, ч. 6, ст. 16, ст. 6 Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» были запрошены расчеты железобетонных конструкций искусственных сооружений (стоек, насадок) и фундаментов опор. Несущая способность свай и прочность конструктивных элементов мостов и путепроводов по результатам расчетов, в том числе с учетом сейсмического воздействия (сейсмичность площадки строительства сооружений с учетом грунтовых условий 8 баллов), обеспечена.

По замечаниям экспертов о приведении проектных решений в соответствие с требованиями СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах» и СП 268.1325800.2016 «Транспортные сооружения в сейсмических районах. Правила проектирования» устойчивость пролетных строений против сдвига и опрокидывания была обеспечена сейсмостойкими опорными частями и антисейсмическими устройствами.

На участке дороги запроектировано устройство большого количества различных водопропускных и водоотводных сооружений. Так, предполагается строительство круглых железобетонных водопропускных труб отверстием 1,0 м и 2×1,5 м с цилиндрическими и коническими оголовками и откосными стенками. Конструкция водопропускных труб запроектирована в соответствии с ГОСТ 32871–2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Трубы дорожные водопропускные. Технические требования». Для предохранения обочин и откосов земляного полотна от размыва на

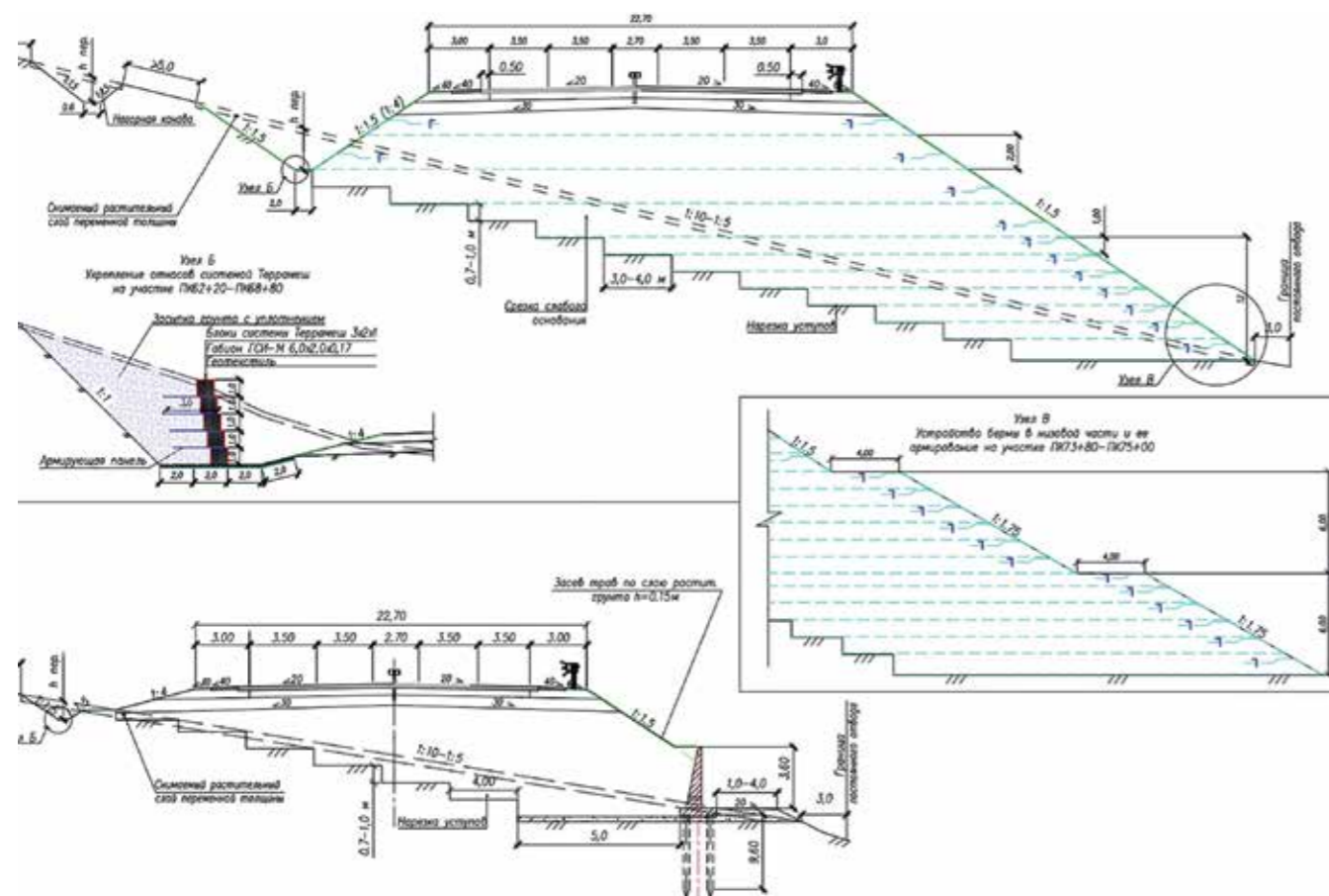
участках дороги с продольными уклонами более 30‰, с насыпями высотой более 4 м, в местах вогнутых кривых в продольном профиле, для сбора и отвода стекающей с проезжей части воды предусмотрено устройство продольных и поперечных железобетонных водоотводных лотков, гасителей, быстротокков.

Для обеспечения безопасности дорожного движения в границах населенного пункта с высокой интенсивностью движения на пересекаемых направлениях, согласно СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», на одной из транспортных развязок предусмотрены светофорные объекты на пересечениях съездов развязки друг с другом, на другой — применены кольцевые пересечения съездов в соответствии с ОДМ 218.2.071–2016 «Методические рекомендации по проектированию кольцевых пересечений при строительстве и реконструкции автомобильных дорог».

По замечаниям экспертизы установка дорожных знаков и ограждений приведена в соответствие с требованиями ГОСТ Р 52289–2019 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств». Проектными решениями обеспечен доступ к действующим объектам — автомобильному полигону ДОСААФ, расположившемуся на участке



**В ходе государственной экспертизы особое внимание было уделено несущей способности свай искусственных сооружений и прочности конструктивных элементов мостов и путепроводов.**



Чуйский тракт: нетиповые конструкции насыпи

между р. Майма и ее протокой, и очистным сооружениям г. Горно-Алтайска, производственную территорию которых разделила новая дорога. Кроме устройства подъездов к существующим очистным сооружениям и фильтрацион-



**В связи со сложными условиями территории и наличием существующей застройки на участке запроектированы три транспортных развязки индивидуального типа в двух уровнях, параметры которых в процессе экспертизы были подтверждены расчетами и обоснованы нормативными требованиями.**

ным полям, согласно техническим условиям, была предусмотрена дополнительная площадка стабилизации осадка.

Дорога также разделила и сельскохозяйственные угодья, в связи с чем проектной документацией предусмотрено строительство участков полевых дорог по СП 243.132.60.00.2015 «Проектирование и строительство автомобильных дорог с низкой интенсивностью движения» и сборно-монолитных труб отверстием 6,0x4,5 м для связи разобщенных территорий.

Из-за близости населенных пунктов (село Майма и город Горно-Алтайск) участок дороги неизбежно пересекает множество подземных и надземных инженерных коммуникаций, включая газопроводы, водопровод, канализацию, линии связи и электроснабжения, предусмотренных к переустройству. Все виды и объемы работ по инженерным сетям в ходе экспертизы проектных решений уточнены и обоснованы конструктивными расчетами и нормативными требованиями.

Прохождение трассы по территории, издавна заселенной людьми, неизбежно привело к наличию вопросов по соблюдению санитарно-эпидемиологических требований законодательства. Соседство участка дороги с территорией ликвидированного скотомогильника (биотермическая яма) и рекультивированной свалки поставило множество вопросов к полноте исходных данных и принятым проектным решениям по защите территорий. Были выполнены условия Комитета ветеринарии Республики Алтай о запрете проведения изъятия, выноса, вывоза земли и гуммированных остатков за пределы ликвидированного скотомогильника.

В целях соблюдения санитарно-эпидемиологических требований «Ветеринарно-санитарных правил сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов», утвержденных главным Государственным санитарным инспектором РФ от 04.12.1995 № 13-7-2/469, для предотвращения попадания поверхностных вод с автомобильной дороги

на территорию рекультивированной свалки и скотомогильника по замечаниям экспертизы были предусмотрены: устройство защитного валика в полосе постоянного отвода с правой стороны дороги у подошвы насыпи, дополнительная планировка территории для обеспечения стока и устройство водоотводной канавы.

Высокую значимость при выполнении экспертных работ безусловно занимали вопросы охраны окружающей среды: рекультивации нарушенных земель, ценных для региона в связи со сложным рельефом местности, влияния дороги на ближайшие населенные пункты, защиты водных объектов от загрязнения, очистки поверхностных стоков с проезжей части дороги (в том числе локальными очистными сооружениями).

Ввиду продолжения движения Главогосэкспертизы России в сторону инжиниринга в ходе государственной экспертизы была выполнена оценка оптимальности

и экономической эффективности отдельных проектных решений.

Внедрение по замечаниям экспертов отдельных конструктивных решений, как, например, применение габионных конструкций, позволило уменьшить расход строительных материалов и снизить транспортные расходы, а также снизить расходы на содержание конструкции укрепления, обеспечить долговечность работы в условиях агрессивного воздействия окружающей среды, создать современный дизайн.

Дополнительно экспертами была выполнена оценка соответствия применяемых материалов современным требованиям строительства как по соотношению цена/качество, так и по обеспечению высоких сроков службы. Сметные цены материальных ресурсов, не учтенные в сборниках сметных цен, были приняты исключительно на основании конъюнктурного анализа с учетом доставки до места производства работ в соответствии

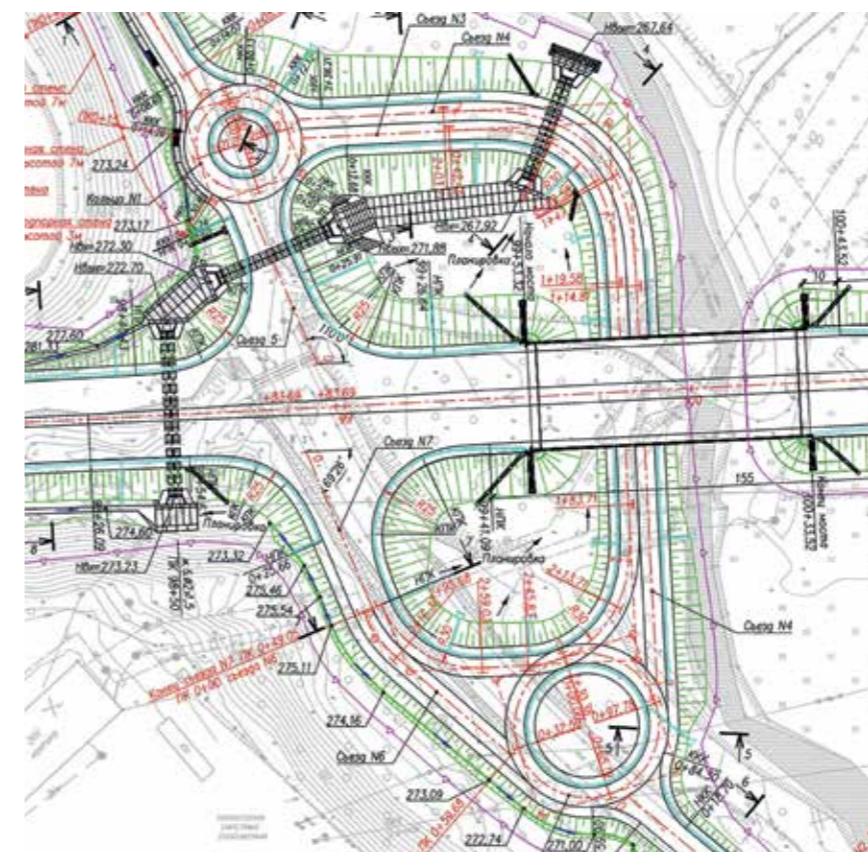


**Соблюдены требования по обеспечению транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры — искусственных сооружений на дороге (мостов, путепроводов): каждое искусственное сооружение обеспечено защитными конструкциями, видеонаблюдением за объектом.**

с транспортными схемами, принятыми в разделе «Проект организации строительства». Благодаря аналитической оценке представленных транспортных схем базы снабжения были изменены, а расстояния перевозок оптимизированы, соответственно, сократились и затраты на приобретение и доставку ресурсов до объекта строительства.

**P. S.**

Конечно, достаточно сложным по планировочным и конструктивным решениям объект обойдется федеральному бюджету «в копейчку», но при этом создаст гораздо более комфортные условия для людей — и для жителей прилегающих населенных пунктов, которые смогут вдохнуть воздух без значительных выбросов от транзитного транспорта, отдохнуть от шума улиц, наполненных автомобилями, и для водителей, которым будет обеспечен безопасный и комфортный проезд по дороге — дороге, вошедшей в десятку самых красивых дорог планеты по рейтингу журнала National Geographic, имеющей многовековую историю и обеспечивающей торговые и туристические связи регионов и стран. 🌿



Чуйский тракт: план развязки

# ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ЖИВОТНОГО МИРА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ, СТРОИТЕЛЬСТВЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ



Александр Владимирович  
**НИКИТИН**

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ЭКСПЕРТИЗ ПРИВОЛЖСКОГО ФИЛИАЛА ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

Животный мир — уязвимая часть окружающей среды, на которую влияет хозяйственная деятельность человека. Под животным миром понимается совокупность живых организмов всех видов диких животных, находящихся в состоянии естественной свободы, в том числе обитающих на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне. В результате воздействия человека численность многих видов значительно сократилась, а некоторые из них полностью исчезли. Цель подготовки данной статьи — рассмотрение требований по охране животного мира и водных биологических ресурсов при проектировании, строительстве и реконструкции транспортных магистралей. Особое внимание уделено требованиям к строительству экодуков. Ведь это один из самых эффективных способов сохранения популяций животных.

Транспортные магистрали — одни из самых мощных факторов редукции популяций большинства наземных позвоночных. Существует два основных типа воздействия транспортных магистралей на животный мир:

- животные погибают под колесами транспорта при попытках преодолеть трассы;
  - фауна обочин страдает от шума, вибрации и загазованности.
- Предусмотренные в проектной документации мероприятия по

охране животного мира позволят сохранить места обитаний и популяции, а учет путей миграции минимизирует количество столкновений животных с транспортными средствами.

## ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОХРАНЕ ЖИВОТНОГО МИРА

Отношения в области охраны и использования животного мира и среды обитания его представителей, направленные на обеспечение биологи-

ческого разнообразия и устойчивого использования всех его компонентов, создание условий для устойчивого существования животного мира, сохранения генетического фонда диких животных и иной защиты животного мира как неотъемлемого элемента природной среды, регулирует Федеральный закон № 52-ФЗ от 24 апреля 1995 года «О животном мире» (далее — Федеральный закон № 52-ФЗ от 24 апреля 1995 года).

Охрана животного мира — деятельность, направленная на сохра-

нение биологического разнообразия и обеспечение устойчивого существования животного мира, а также на создание условий для устойчивого использования и воспроизводства объектов животного мира. Общие требования по охране объектов животного мира и среды их обитания, направленные на предотвращение гибели объектов животного мира, установлены в главе III Федерального закона № 52-ФЗ от 24 апреля 1995 года.

Статьей 28 этого закона определено, что производственные процессы, эксплуатация транспортных средств и линий связи и электропередачи должны предусматривать меры по предотвращению заболеваний и гибели объектов животного мира.

Требования по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации № 997 от 13 сентября 1996 года.

Они подлежат выполнению при осуществлении производственных процессов в сельском, лесном хозяйстве и лесной промышленности, на производственных площадках с открыто размещенным оборудованием, гидросооружениями и водохранилищами, в местах размещения сырья и вспомогательных материалов, на водных транспортных путях и магистральных автомобильного, железнодорожного транспорта и аэродромах, а также при эксплуатации трубопроводов, линий электропередачи мощностью от 6 кВ и выше и линий проводной связи.

**Требования при эксплуатации транспортных магистралей и объектов включают в себя следующее:**

- при проектировании и сооружении транспортных магистралей необходимо ограничить их прохождение по границам различных типов ландшафтов, на путях миграции и в местах концентрации объектов животного мира;
- владельцы транспортных средств и организации, эксплуатирующие транспортные магистрали,

обязаны принимать меры по предотвращению ущерба, наносимого объектам животного мира, ограничивать в пределах своей компетенции судоходство и скорость движения транспорта по согласованию со специально уполномоченными государственными органами по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания.

**На транспортных магистралях необходимо устанавливать специальные предупредительные знаки и знаки ограничения скорости движения транспорта:**

- опасные участки транспортных магистралей в местах концентрации объектов животного мира и на путях их миграции ограждаются устройствами со специальными проходами, типы и конструкции которых согласовываются со специально уполномоченными государственными органами по охране и контролю за использованием объектов животного мира и среды их обитания;
- при пересечении транспортными магистралями мелких рек и ру-

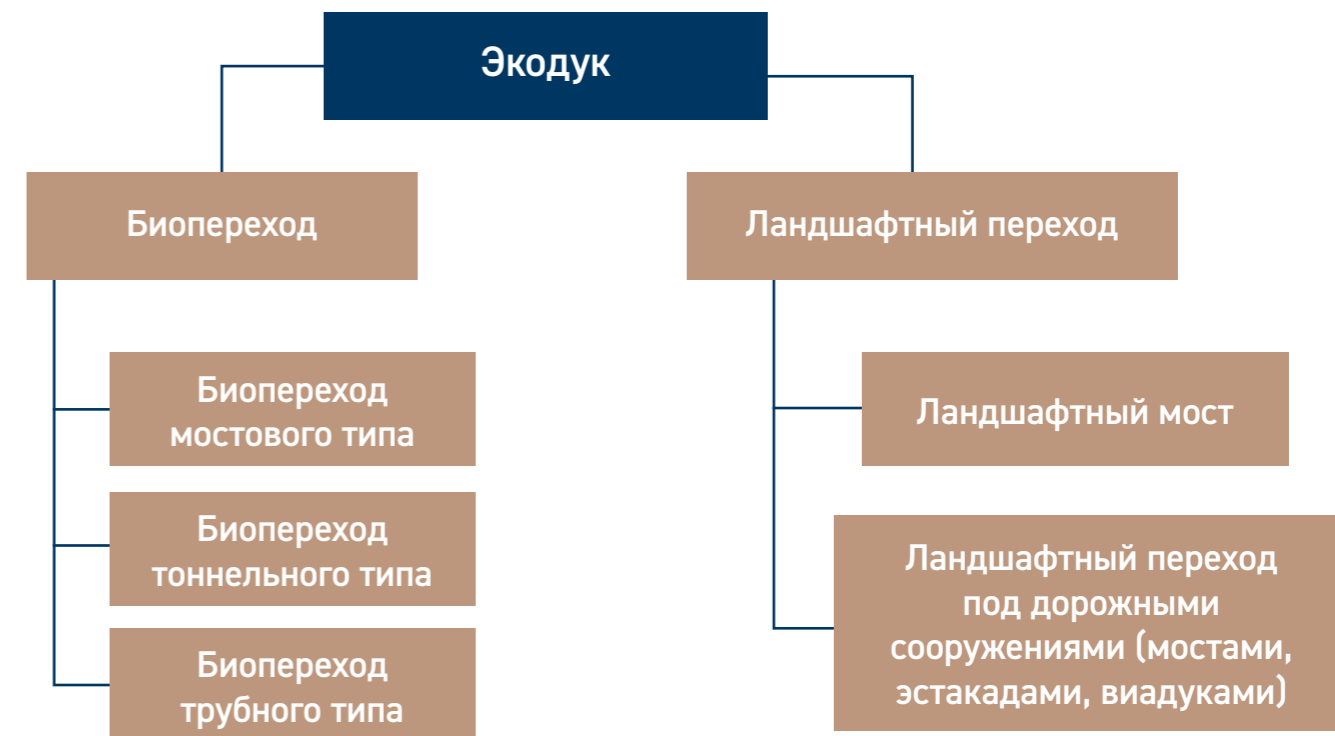


Рис. 1. Классификация экодуков

чев (поверхностных водотоков) должна обеспечиваться свободная миграция рыб и наземных животных;

- при проектировании транспортных магистралей для снижения влияния на объекты животного мира шума движущегося транспорта необходимо устанавливать охранные зоны в соответствии с действующими правилами и нормами. В настоящее время законодательством не определена процедура оценки воздействия на среду обитания животного мира, а также порядок определения размеров охранных зон транспортных магистралей для снижения влияния на объекты животного мира.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ЧАСТИ ОХРАНЫ ЖИВОТНОГО МИРА**

Одной из целей принятия Технического регламента о безопасности зданий и сооружений (Федеральный закон № 384-ФЗ от 30 декабря 2009 года) является охрана окружающей среды, жизни и здоровья

животных и растений. В ряде сводов правил, в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», регламентируются мероприятия по охране животного мира.

Так, если трасса пересекает сложившиеся пути миграции животных, на дорогах категорий I–III должны быть построены специальные сооружения — ограждения, переходы и пропускные сооружения, скотопрогоны и т. п. Конструкцию и число переходов и пропускных сооружений необходимо принимать на основании данных о путях миграции — в зависимости от количества, видовых морфометрических и поведенческих особенностей мигрирующих животных. На дорогах иных категорий допускается применение организационных мероприятий по ограничению режима, скорости и времени движения. Это делается с помощью дорожных знаков и иных средств регулирования движения.

Пунктом 10.7 СП 119.13330.2017 «Железные дороги колеи 1520 мм. Актуализированная редакция

СНиП 32–01–95» установлено, что при проектировании и строительстве новых железнодорожных линий на путях сезонной миграции диких животных следует обеспечить условия для организации пропуска миграционных потоков (экодуки); открытые участки трассы и железной дороги, прилегающие к местам организации перехода миграционных потоков животных через железную дорогу, на протяжении участков потенциально возможного выхода мигрирующих животных на путь должны быть

**Биопереход (экодук) — комплекс инженерных сооружений, предназначенный для безопасного пересечения мигрирующими животными линейных объектов транспортной инфраструктуры.**







ограждены, а путь оборудован автоматизированной сигнализацией. Также в п. 7.19 СП 119.13330.2017 указано, что в местах возможного выхода на железнодорожный путь всех категорий скота и крупных диких животных на железнодорожных линиях со скоростями движения свыше 140 км/ч, а в обоснованных случаях — и при скоростях до 140 км/ч, также следует проектировать ограждающие устройства.

В 2019 году утвержден свод правил 461.1325800.2019 «Биопереходы на объектах транспортной инфра-



**Изучение животного мира следует проводить на основе материалов изысканий прошлых лет, опубликованных данных и фондовых материалов охотничьих хозяйств Минсельхоза России, ветеринарного надзора, Росрыболовства, научно-исследовательских организаций и других имеющих данные.**

структуры. Правила проектирования».

Свод правил определяет требования к проектированию биопереходов на объектах транспортной инфраструктуры (автомобильных и железных дорогах, трубопроводах) применительно к физико-географическим условиям Российской Федерации.

**Свод правил предусматривает такие технологии, как:**

- устройство биопереходов (мостового/тоннельного типов) для всех видов фауны;
- спецификация озеленения с учетом природных особенностей застраиваемой территории и проживающей на ней фауны;
- спецификация ограждений (подводящих) с учетом природных особенностей застраиваемой территории и проживающей на ней фауны.

### **ЭКОДУКИ В РОССИИ И В МИРЕ**

Первые экодуги появились в 1950-х годах во Франции, а позже — в Швейцарии, Германии, Нидерландах и других странах Европы, которая сегодня остается лидером по количеству этих сооружений. В частности, на территории Нидерландов насчитывается более 600 экодуг, здесь

же расположен и самый длинный из них — протяженностью около 800 метров.

Экодуги помогают сохранить единство среды обитания животных, снижают вероятность их появления на дороге и риск ДТП. Экодугами пользуются не только крупные животные, но и беспозвоночные, например бабочки, жуки и пауки. Согласно исследованию, проведенному Государственным агентством лесного хозяйства Эберсвальда с мая 2005 года по апрель 2006 года, почти 2300 животных воспользовались эко-мостом через автобан А11 в Бранденбурге.

В России экодуги начали строить не так давно: первый и пока единственный биопереход появился в 2016 году в Калужской области на 170-м км трассы М-3 «Украина». В декабре 2019 года Главгосэкспертиза России рассмотрела проектную документацию на строительство экодуга на трассе М-1 «Беларусь». Биопереход протяженностью около 80 метров вскоре появится в Смоленской области — возле сельского поселения Потаповское. Кроме того, в сентябре 2021 года Главгосэкспертиза рассмотрела проектную документацию на строительство там же, в Смоленской области, экодуга на 218-м км трассы М-1. Его длина 39 м.

В 2020 году был введен ГОСТ Р 58947–2020 «Национальный стандарт Российской Федерации. Дороги автомобильные общего пользования. Экодуги. Требования к размещению и обустройству». Государственная компания «Автодор» приняла следующие стандарты, касающиеся экодуг: СТО АВТОДОР 7.4–2016 «Требования к экодугам на автомобильных дорогах государственной компании «Автодор» и СТО АВТОДОР 7.6–2017 «Требования к мониторингу эффективности экодуг на автомобильных дорогах».

**Размещение экодуг необходимо:**

- на автомобильных дорогах, проходящих через особо охраняемые природные территории (государственные природные заповедники федерального значения; национальные парки федерального значения; природные парки субъектов Российской Федерации; государственные природные заказники федерального и регионального значения; памятники природы федерального и регионального значения);
- если строительство (реконструкция) автомобильных дорог затрагивает редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и (или) Красные книги субъектов Российской Федерации, либо охраняемые международными договорами, а также виды, отнесенные к числу охраняемых в регионе строительства (реконструкции);
- в местах концентрации дорожно-транспортных происшествий с участием животных.

Нормативными документами предложена следующая классификация экодуг (рис. 1).

Местоположение и конструкция экодуг обосновываются с учетом требований (технических условий) специально уполномоченных государственных органов по охране, федеральному государственному надзору и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания, а также

компетентных природоохранных организаций (охотхозяйств, администраций ООПТ и др.).

### **ОХРАНА ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ, РЕКОНСТРУКЦИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ**

Одним из компонентов животного мира, требующим охраны при проектировании, строительстве и реконструкции транспортных магистралей и объектов, являются водные биологические ресурсы (водные биоресурсы). К ним относятся рыбы, водные беспозвоночные и водные млекопитающие, водоросли, другие водные животные и растения, находящиеся в состоянии естественной свободы.

Отношения, возникающие в области рыболовства и сохранения водных биоресурсов, регулируются Федеральным законом № 166-ФЗ от 20 декабря 2004 года «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов».

Положение о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации № 380 от 29 апреля 2013 года. В соответствии с п. 4 положения при архитектурно-строительном проектировании, а также планировании внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности, которая может оказать прямое или косвенное воздействие на биоресурсы и среду их обитания, юридические и физические лица, в том числе индивидуальные предприниматели, обеспечивают оценку воздействия планируемой деятельности на биоресурсы и среду их обитания. Воздействие на биоресурсы и среду их обитания связано со следующей хозяйственной деятельностью: забор воды и отведение сточных вод, выполнение работ в водоохраных, рыбоохраных и рыбохозяйственных



**На острове Рождества в Австралии построили специальный мост для миграции крабов. Этот экодуг ежегодно спасает жизни миллионов красных крабов, которые с ноября по декабрь перемещаются из тропических лесов на побережье Индийского океана.**

заповедных зонах, производство работ на акватории.

В соответствии с п. 2 статьи 50 Федерального закона № 166-ФЗ, деятельность по территориальному планированию, градостроительному зонированию, планировке территории, по архитектурно-строительному проектированию, строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, по внедрению новых технологических процессов осуществляется только по согласованию с федеральным органом исполнительной власти в области рыболовства. Правила, по которым Федеральное агентство по рыболовству согласовывает строительство и реконструкцию объектов капитального строительства, внедрение новых технологических процессов и осуществление иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания, утверждены Постановлением Правительства Российской Федерации № 384 от 30 апреля 2013 года.

С 17 марта 2021 года вступила в силу Методика определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности на состояние водных

биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния, утвержденная приказом Федерального агентства по рыболовству от 06.05.2020 № 238. Размер вреда, причиненного водным биоресурсам, исчисляется в натуральном выражении (килограммы, тонны). **Мероприятия по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биоресурсов и среды их обитания, направленные на восстановление их нарушаемого состояния, должны осуществляться посредством:**

- искусственного воспроизводства водных биоресурсов;
- рыбохозяйственной мелиорации водных объектов;
- акклиматизации (реаклиматизации) водных биоресурсов и вселения (акклиматизации) кормовых организмов;
- создания новых производственных мощностей, обеспечивающих выполнение восстановительных мероприятий, реконструкции, капитального ремонта, расширения или технического перевооружения существующих производственных мощностей.

#### СБОР ИСХОДНОЙ ИНФОРМАЦИИ О ЖИВОТНОМ МИРЕ

Для разработки мероприятий по предотвращению гибели объектов животного мира и ухудшения среды их обитания из-за объектов транспортной инфраструктуры требуется получение исходных данных о животном мире. В соответствии с п. 8.1.4 СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11–02–96» изучение животного мира осуществляется в составе инженерно-экологических изысканий. Оно проводится наряду с изучением опубликованных данных и материалов инженерных изысканий, получен-



ем информации от уполномоченных органов и полевыми работами.

При получении информации от уполномоченных органов государственной власти собираются сведения о наличии в районе изысканий видов животных, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу субъекта Российской Федерации, о численности объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты и не отнесенным к животным, занесенным в Красные книги, а также о рыбохозяйственной характеристике водного объекта, на который оказывается воздействие. Для действующих объектов транспортной инфраструктуры следует дополнительно собирать сведения о местах концентрации ДТП с участием диких животных. При этом рекомендуется использовать данные средств автоматического контроля.

Полевые работы необходимы для подтверждения полученных данных о животном мире. Полевые исследования рекомендуется проводить с привлечением специализированных научных организаций или специалистов, занимающихся изучением животного мира. Для объектов транспортной инфраструктуры оценку количества перемещений диких животных рекомендуется проводить с применением контрольно-следовых мероприятий, изучения снежного покрова полос

вдоль дороги и анализа следов по обеим сторонам дороги.

Полная и достоверная информация о животном мире позволяет принимать достаточные мероприятия по предотвращению гибели объектов животного мира.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проектирование мероприятий по охране животного мира на транспортных магистралях следует проводить с учетом требований уполномоченных государственных органов по охране, федеральному государственному надзору и регулированию использования объектов животного мира и среды их обитания, а также компетентных природоохранных организаций (охотхозяйств, администраций ООПТ и др.), оформленных в виде технических условий.

В этом вопросе необходима консолидация усилий со стороны заказчиков строительства объектов транспортной инфраструктуры со специально уполномоченными государственными органами, занимающимися охраной животного мира. Учет мероприятий по охране животного мира при проектировании, строительстве и реконструкции объектов капитального строительства позволит обеспечить биологическое разнообразие животного мира в районе проведения работ и сохранить его для будущих поколений. 🐾



# ВЕСТНИК ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

[www.gge.ru](http://www.gge.ru)



Издание для тех, кто работает в строительной отрасли, заинтересован в ее развитии, считает необходимым повышать свой профессиональный уровень и нуждается в консультациях экспертов Главгосэкспертизы России и лучших теоретиков и практиков, работающих в сфере строительства, а также правоведов, представителей законодателя, регулятора и смежных отраслей.

ПОДПИСАТЬСЯ НА ПЕЧАТНУЮ И/ИЛИ ЭЛЕКТРОННУЮ ВЕРСИИ ЖУРНАЛА «ВЕСТНИК ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ» МОЖНО ЧЕРЕЗ:

**Каталог группы компаний «Урал-пресс»:**  
81037 — печатная версия,  
013269 — электронная версия;

**Каталог «Почта России»:**  
П7906 — печатная версия;  
НЦР «РУКОНТ» — электронно-библиотечную систему, включающую каталоги «Пресса России» и интернет-магазин [www.akc.ru](http://www.akc.ru).

Редакция журнала «Вестник государственной экспертизы»:  
+7 (495) 625-24-30,  
[vestnik@gge.ru](mailto:vestnik@gge.ru).

Подписывайтесь на нас в соцсетях:  
[facebook.com/vestnik.gge.ru](https://facebook.com/vestnik.gge.ru)  
[vk.com/vestnikgge](https://vk.com/vestnikgge)  
[instagram.com/vestnik.gge.ru](https://instagram.com/vestnik.gge.ru)

Выпуски 2017–2018 годов в открытом доступе  
Теперь можно купить электронную версию в редакции журнала



## Насколько точнее станут расчеты: центры мониторинга цен — основа точности и повышения достоверности определения сметной стоимости

Пересчет и расширение номенклатуры Индексов — одна из ключевых задач, выполняемых Главгосэкспертизой России на этапе перехода к ресурсно-индексному методу, который внедряется во втором квартале 2022 года. Эти меры позволяют повысить достоверность определения сметной стоимости строительства за счет учета специфики возведения конкретных объектов в реальных условиях, что особенно важно для эффективности крупномасштабных проектов, реализуемых в различных регионах по программе федеральных проектов.



Елена Геннадьевна НАЗИПОВА

НАЧАЛЬНИК УПРАВЛЕНИЯ МОНИТОРИНГА ЦЕН СТРОИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И МЕТОДОЛОГИИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ЦЕНООБРАЗОВАНИИ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

В рамках реализации мероприятий по реформированию системы ценообразования и сметного нормирования в строительной отрасли Российской Федерации в Главгосэкспертизе России в 2019 году создан Центр мониторинга (ЦМ) текущих цен строительных ресурсов Управления мониторинга цен строительных ресурсов и методологии развития информационных систем в ценообразовании. В период с 2019 по 2021 год дополнительно к нему созданы Региональные



центры мониторинга (РЦМ) в шести региональных представительствах Главгосэкспертизы, а именно в Северо-Западном, Южном, Самарском, Омском, Дальневосточном и Уральском филиалах.

### ЗАДАЧИ ЦЕНТРОВ МОНИТОРИНГА

Основной причиной необходимости создания ЦМ и РЦМ стала потребность в совершенствовании системы мониторинга текущих цен строительных ресурсов, применяемых для расчета индексов изменения сметной стоимости строительства (Индексы) с целью повышения точности таких расчетов и, соответственно, повышения достоверности определения сметной стоимости строительства.

Начиная с 2019 года по настоящее время в соответствии с Правилами мониторинга цен строительных ресурсов, утвержденными Постановлением Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2016 года № 1452, и Методикой расчета индексов изменения сметной стоимости строительства, утвержденной приказом Минстроя

России от 5 июня 2019 года № 326/пр, ЦМ совместно с РЦМ осуществлен пересчет Индексов расчетным методом для 82 субъектов Российской Федерации и города Сарова. Актуализация рассчитанных индексов осуществляется на регулярной основе с учетом рыночной стоимости строительных ресурсов.

Кроме того, в указанный период значительно расширена номенклатура Индексов. В частности, ЦМ совместно с РЦМ и иными подразделениями Главгосэкспертизы России разработаны, пересчитываются и публикуются Минстроем России более 20 новых Индексов для объектов инфраструктуры автомобильных и железных дорог,

Работа центров мониторинга основана на проведении системного анализа большого массива информации о текущей стоимости строительных ресурсов на всей территории Российской Федерации на ежеквартальной основе и в том числе включает в себя проведение собственного мониторинга, осуществление на его основе проверки (верификации) данных о стоимости строительных ресурсов, представляемых органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, а также расчет (пересчет) Индексов по 85 субъектам Российской Федерации и городу Сарову прогнозным и расчетным методами.



магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов, атомной энергии, электроэнергетики, космической отрасли, спортивных объектов, включая Индексы по видам объектов: «Автомобильные дороги», «Искусственные дорожные сооружения», «Скоростные автомобильные дороги (категория IБ)», «Мост железнодорожный», «Железная дорога», «Высоковольтные линии электропередач напряжением 110 кВ, 220 кВ, 330 кВ», для объектов магистрального трубопроводного транспорта нефти (по видам объектов «Линейная часть», «Резервуарные парки», «Площадочные объекты»), для объектов использования атомной энергии (по видам объектов «Градирия», «Насосная», «Здание реактора», «Пусконаладочные работы»), для объектов космической отрасли (по видам объектов «Стартовое сооружение», «Технологические сооружения для хранения элементов ракетного топлива», «Здания и сооружения (за исключением линейных) инженерного обеспечения космодрома»), «Автомобильные дороги с грунтовым покрытием», а также «Спортивные комплексы с несущими и ограждающими конструкциями из стали».

В IV квартале 2021 года впервые производится расчет Индексов по следующим объектам строительства: «Линейные объекты электрификации и энергетического хозяйства», «Аэродромы гражданского назначения с грунтовой ВПП (взлетно-посадочной полосой)», «Высоковольтные линии электропередачи»: 0,4 кВ, 10 кВ, 35 кВ, 500 кВ, 750 кВ, «Здание радиационного излучения на территории с отсутствием сейсмичности». Кроме того, осуществлен расчет индексов изменения сметных цен услуг на перевозку грузов для строительства автомобильным транспортом.

**ПЕРЕСЧЕТ ИНДЕКСОВ**

Расширение номенклатуры Индексов позволяет повысить достоверность определения сметной стоимости объектов строительства за счет учета специфики строительства конкретных объектов капитального строительства (различная структура затрат и номенклатура применяемых строительных ресурсов). Например, при расчете Индекса по виду объекта «Скоростные автомобильные дороги (категория IБ)» применяются современные виды асфальтобетонных смесей (табл. 1).

Все указанные материалы соответствуют требованиям межгосударственных стандартов, включенных в перечни технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011), утвержденное решением Комиссии Таможенного союза от 18.10.2011 № 827, а именно:

- ГОСТ Р 58401.1–2019 «Дороги автомобильные общего пользования. Смесы асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемно-функционального проектирования. Технические требования»;
- ГОСТ Р 58401.2–2019 «Дороги автомобильные общего пользования. Смесы асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Система объемно-функционального проектирования. Технические требования».

Кроме того, с 2019 года в соответствии с Планом мероприятий по совершенствованию ценообразования в строительной отрасли Российской Федерации, утвержденным Правительством Российской Федерации 10 декабря 2020 г. № 117789п-П16 (План мероприятий) и в целях повышения точности сметных расчетов ведется работа по переходу от укрупненных Индексов к Индексам по элементам прямых затрат (оплата труда, материалы, изделия и конструкции, эксплуатация машин и механизмов). К настоящему времени Индексы к элементам прямых затрат пересчитаны и опубликованы для 68 субъектов Российской Федерации.

**ПОСТАВЩИКИ ДАННЫХ**

В соответствии с Планом мероприятий, со II квартала 2022 года предусмотрен переход на ресурсно-индексный метод определения сметной стоимости строительства, при котором источниками формирования сметной стоимости строительства в текущем уровне цен одновременно будет являться информация о сметных ценах строительных ресурсов в текущем

КОД	НАИМЕНОВАНИЕ	ЕД. ИЗМ.
04.2.03.01-0013	Смесы асфальтобетонные щебеночно-мастичные SMA-16	т
04.2.01.01-1041	Смесы асфальтобетонные SP-16	т
04.2.01.01-1043	Смесы асфальтобетонные SP-22	т
04.2.01.01-1044	Смесы асфальтобетонные SP-32	т

Табл. 1. Новые виды асфальтобетонных смесей

уровне цен из Федеральной государственной информационной системы ценообразования в строительстве (ФГИС ЦС) и сметные цены строительных ресурсов в базисном уровне цен с индексами изменения сметной стоимости к группам однородных ресурсов для позиций строительных ресурсов, информация о сметных ценах которых отсутствует в ФГИС ЦС.

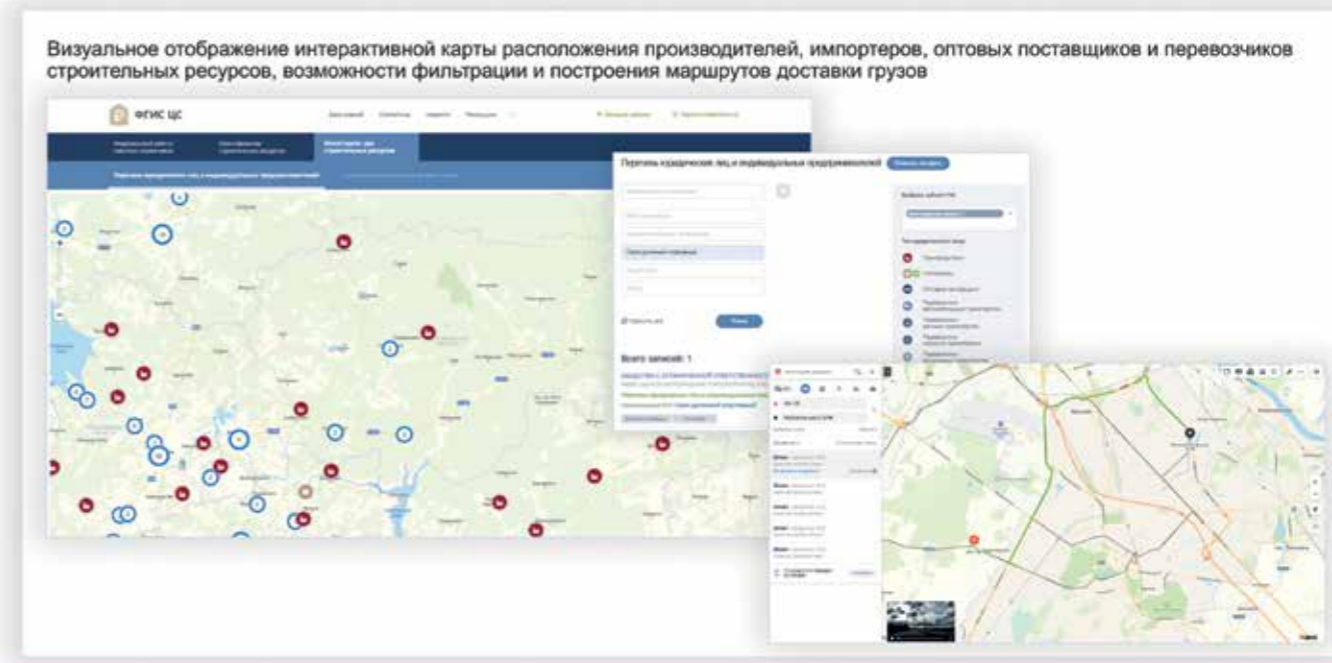
В связи с этим в настоящее время неотъемлемой частью работы Центра мониторинга Главгосэкспертизы России и региональных центров мониторинга является взаимодействие с производителями и оптовыми поставщиками строительных ресурсов в целях повышения наполнения ФГИС ЦС

данными о стоимости строительных ресурсов для обеспечения перехода на ресурсно-индексный метод определения сметной стоимости строительства.

Сегодня данные о ценах предоставляют во ФГИС ЦС более 14 тысяч юридических лиц из 85 субъектов Российской Федерации. И если до недавнего времени основными источниками информации о ценах были производители и оптовые поставщики строительных ресурсов, то в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации № 1160 от 12 июля 2021 года в процесс мониторинга включены дополнительные обладатели информации — официальные торговые представи-

тели (дилеры) и производители строительных ресурсов, которые самостоятельно занимаются их реализацией в других субъектах Российской Федерации помимо «домашних» регионов производства продукции.

Таким образом, был расширен перечень поставщиков строительных ресурсов, которые в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации № 1452 от 23 декабря 2016 года «О мониторинге цен строительных ресурсов» получили право предоставлять во ФГИС ЦС данные о ценах и тем самым повышать точность и объективность данных о конъюнктуре рынков строительных материалов во всех регионах страны. 🇷🇺



ФГИС ЦС: примеры интеграции функционала Личных кабинетов с графическими приложениями (Яндекс-карты) для визуализации мест производства и маршрутов поставок строительных ресурсов

# Транспортное строительство: ЧТО НОВОГО В СМЕТНЫХ НОРМАХ



Сергей Анатольевич  
ЕВСЕЕВ

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА ОТДЕЛА ЭКСПЕРТИЗЫ  
СМЕТНЫХ НОРМ УПРАВЛЕНИЯ СМЕТНОГО НОРМИРОВАНИЯ  
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

В 2021 году, с учетом девяти принятых дополнений и изменений, в Федеральную базу сметных нормативов ФСНБ-2020 включено более 5900 новых и актуализированных сметных норм и расценок (из них более 3600 новых), а также более 2800 сметных цен строительных ресурсов. Одними из последних вступили в действие с 1 декабря 2021 года восьмые дополнения и изменения в ФСНБ-2020, которые содержат 195 сметных цен строительных ресурсов, а также 491 новую и актуализированную сметную норму. Из них — 375 новых, в том числе 30 разработаны Главгосэкспертизой России. Нормы разработаны в рамках реализации плана мероприятий по взаимодействию Минстроя России, Минтранса России и Главгосэкспертизы России по гармонизации государственных сметных нормативов и отраслевых сметных норм. Среди наиболее актуальных позиций обновленных сметных норм и расценок, применяемых в том числе

для определения стоимости объектов транспортного строительства, в сборник сметных норм (ГЭСН) включены сметные нормы на сборку и сварку арматурных пространственных каркасов в построечных условиях, которые ранее отсутствовали в сметно-нормативной базе. Кроме того, в составе дополнений № 8 к ФСНБ-2020 разработано 14 сметных норм и федеральных единичных расценок, дифференцированных по диаметрам арматурной стали от 6 до 40 мм. Нормы разработаны Главгосэкспертизой России расчетно-аналитическим методом.

В сборник ГЭСН 27 «Автомобильные дороги» внесены новые нормы на укладку литой асфальтобетонной смеси на тротуарах мостовых сооружений в местах с затрудненным доступом с использованием мини-перегрузжателя. Технология предполагает укладку литой асфальтобетонной смеси в труднодоступных местах мостовых сооружений с устройством и без устройства опалубки. Ранее в сметной документации также отсутствовали нормы на укрепление обочин асфальтогранулятом, который образуется в результате фрезерования неровностей старого покрытия. Кроме того, повторное применение старого асфальтобетона в дорожном строительстве позволяет уменьшить расход кондиционных минеральных и вяжущих материалов, сократить расходы на их перевозку, способствует решению проблем утилизации асфальтобетонного лома и охраны окружающей среды.

## Сборник ГЭСН 30 «Мосты и трубы»



Таблица ГЭСН 30-08-042	Огрунтовка и окраска мостовых металлических конструкций лакокрасочными материалами с применением автогидроподъемников
Измеритель:	100 м <sup>2</sup> стыков (нормы 30-08-042-01, 30-08-042-03)
	10000 шт. (нормы 30-08-042-02, 30-08-042-04)
	100 м <sup>2</sup> (норма 30-08-042-05)
Огрунтовка стальных мостов и путепроводов с применением автогидроподъемников:	
30-08-042-01	монтажных стыков
30-08-042-02	болтов в стыках
Окраска стальных мостов и путепроводов с применением автогидроподъемников:	
30-08-042-03	монтажных стыков
30-08-042-04	болтов в стыках
30-08-042-05	пролетных строений

Нормой, впервые включенной в ФСНБ-2020, предусмотрено устройство слоя из асфальтогранулята с уплотнением виброкатком массой 15 тонн.

В сборник ГЭСНм 20 «Оборудование сигнализации, централизации, блокировки и контактной сети на железнодорожном транспорте» добавлены сметные нормы, разработанные ОАО «РЖД» в соответствии с Планом утверждения (актуализации) сметных нормативов на 2021 год, на работы при реконструкции и капитальном ремонте существующих контактных сетей на железнодорожном транспорте. Они необходимы для определения затрат на строительство контактных сетей для движения поездов со скоростью до 160 км/ч (КС-160) при обновлении и модернизации дорог ОАО «РЖД».

В сборник ГЭСН 30 «Мосты и трубы» включено дополнение к сметным нормам на огрунтовку

и окраску мостовых металлических конструкций лакокрасочными материалами (с земли). Новые сметные нормы, учитывающие производство данных работ с применением автогидроподъемников, были разработаны Главгосэкспертизой расчетно-исследовательским и расчетно-аналитическим методами технического нормирования в рамках реализации пунктов 315 и 316 Плана утверждения (актуализации) сметных нормативов на 2021 год. Инициатором разработки выступил Минтранс России. Нормы по огрунтовке и окраске дифференцированы по видам работ, так как при окраске болтов и стыков учтены малообъемность работ и большее количество трудозатрат, чем при окраске основных конструкций. При разработке данных норм специалисты работали в том числе и на строительстве Крымского моста.

## Сборник ГЭСНм 20 «Оборудование сигнализации, централизации, блокировки и контактной сети на железнодорожном транспорте»



ОТДЕЛ 2	РАБОТЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ И КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНТАКТНЫХ СЕТЕЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ
РАЗДЕЛ 1	ЗАМЕНА ПРОВОДОВ И ПЕРЕВОД СУЩЕСТВУЮЩЕЙ КОНТАКТНОЙ ПОДВЕСКИ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПРОВОДОВ НА НОВЫЕ ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА
Таблица ГЭСН 20-03-001	Перевод на новые консоли существующей контактной подвески, связанный с заменой проводов
Таблица ГЭСН 20-03-002	Раскатка несущего троса по монтажным ролям с неподвижной платформы
Таблица ГЭСН 20-03-003	Перемещение нового несущего троса из монтажных роликов в седла консолей и перевод на монтажные ролям существующей контактной подвески
Таблица ГЭСН 20-03-004	Перевод на струны нового несущего троса контактного провода существующей контактной подвески
Таблица ГЭСН 20-03-005	Раскатка контактного провода по временным струнам
Таблица ГЭСН 20-03-006	Регулировка контактной подвески при замене несущего троса и контактного провода
Таблица ГЭСН 20-03-007	Регулировка контактной подвески при замене несущего троса
Таблица ГЭСН 20-03-008	Регулировка контактной подвески при замене контактного провода
Таблица ГЭСН 20-03-009	Перевод на новые консоли существующей контактной подвески (без замены проводов) и ее регулировка
Таблица ГЭСН 20-03-010	Приведение переустанавливаемой контактной подвески к готовности открытия движущих поездов по окончании каждого конца
Таблица ГЭСН 20-03-011	Замена существующих дополнительных проводов с их переводом на новые поддерживающие устройства
Таблица ГЭСН 20-03-014	Перевод существующих дополнительных проводов на новые поддерживающие устройства
Таблица ГЭСН 20-03-015	Замена отводов в воздушном опоре
Таблица ГЭСН 20-03-016	Зачищение проводов контактной подвески и дополнительных проводов
РАЗДЕЛ 2	РАЗБОРКА УСТРОЙСТВ КОНТАКТНОЙ СЕТИ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПРОВОДОВ
Таблица ГЭСН 20-03-025	Разборка анкерного несущего троса и контактного провода
Таблица ГЭСН 20-03-026	Разборка устройств пересечений проводов
Таблица ГЭСН 20-03-027	Разборка сопряжений анкерных участков
Таблица ГЭСН 20-03-028	Разборка поперечных габаритов
Таблица ГЭСН 20-03-029	Разборка поддерживающих устройств контактной подвески
Таблица ГЭСН 20-03-030	Разборка заземлений
Таблица ГЭСН 20-03-031	Разборка арматур и секционных изоляторов
Таблица ГЭСН 20-03-032	Разборка организационно-технических (ОГТ), разрядников, секционных разрядников
Таблица ГЭСН 20-03-033	Разборка приборов освещения
Таблица ГЭСН 20-03-034	Разборка дополнительных проводов
Таблица ГЭСН 20-03-035	Вынос из зоны работы и возврат в рабочее положение контактной подвески и дополнительных проводов

К числу актуальных и наиболее ожидаемых участниками рынка изменений в ФСНБ-2020 относятся нормы и расценки на огрунтовку и окраску мостовых металлических конструкций лакокрасочными материалами с применением автогидроподъемников. Новые сметные нормы разделены на работы по огрунтовке и окраске монтажных стыков, болтов в стыках, а также окраску пролетных строений.

Таким металлическим конструкциям, как мосты, эксплуатируемым при постоянных значительных нагрузках, воздействии влаги, перепадах температур, должно уделяться повышенное внимание. Ведь эти конструкции должны выполнять свои функции, не подвергая риску пешеходов и транспорт, при этом оставаясь максимально полезными и безопасными.

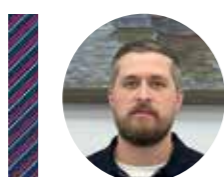
## ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА В УСЛОВИЯХ АРКТИКИ

**Анализ подготовки проектной документации объектов морского транспорта, расположенных в Арктической зоне, показывает, что перед проектировщиком стоит целый комплекс сложных инженерных задач, которые необходимо решить в ходе реализации проекта. Как правило, новые объекты располагаются на значительном удалении от мест с постоянным пребыванием людей, и это диктует особые условия строительства, которые необходимо учитывать при разработке проектной документации.**



Алексей Александрович **ТЕРНОВОЙ**

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР АО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ»



Алексей Сергеевич **ЗЕНИН**

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА АО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ»

К основным трудностям организации работ в северных районах относятся:

- отсутствие производственной и материальной базы в районе строительства;
- отсутствие инженерных коммуникаций (железнодорожной, автодорожной сети, сетей электро-, водоснабжения и прочих);
- ограниченный безледовый навигационный период;
- строительство и эксплуатация в условиях Крайнего Севера (наличие многолетней мерзлоты и ледового навигационного периода, условия субарктической и арктической климатических зон);
- плохая изученность территорий, отсутствие пунктов гидрологической сети или их остановка/приостановка;
- отсутствие развитой нивелирной сети;
- отсутствие подробных карт территорий и акватории;
- отсутствие сформированных границ кадастровых участков, что зачастую требует дополнительно времени на переоформление (например, оформление осушки вдоль уреза или уточнение границ прибрежных ЗУ);
- ограниченность возможности и сроков проведения отдельных видов инженерных исследований в связи с климатическими особенностями (то нельзя делать топосъемку из-за снега, то лед на акватории встал, то, наоборот, все растаяло и плывет, техника тонет);
- ограниченность в сроках производства строительных работ (например, земляные работы проводятся только зимой на суше, а в акватории желателен проводить их только летом для уменьшения влияния мерзлых грунтов и их дальнейшего таяния в теле причалов или ИЗУ);
- необходимость обустройства полноценных крупных строительных

городов для обеспечения жизнедеятельности и работы вахтовым методом;

- необходимость создания судов соответствующего ледового класса — как грузовых, так и вспомогательных;
- подбор технологического оборудования с уникальными температурными характеристиками (например, оборудования по стали или гидравлике, способного выдерживать температуры до  $-53^{\circ}\text{C}$ );
- проработка решений с учетом эксплуатации с возможным обледенением, заносом снегом;
- стремление к использованию быстровозводимых сооружений, высокой готовности и блочно-модульных сооружений;
- строительство инженерных систем преимущественно по эстакадам.

Основной задачей проектной документации является разработка решений для обеспечения круглогодичного и круглосуточного функционирования порта. Решение этой задачи требует от проектировщика разработки комплексных инженерных решений. Основные из них — это:

- разработка решения по обеспечению необходимой и достаточной защиты морских и грузовых операций в акватории проектируемого объекта;
  - разработка мероприятий по инженерной защите акватории порта от заносимости, а также мероприятий, направленных на недопущение «растепления» тела и основания гидротехнических сооружений (ГТС), территории, прилегающей к акватории порта.
- Малая изученность районов Арктической зоны приводит к необходимости проведения значительного

количества научно-исследовательских работ для обоснования принятых в проектной документации решений. Что же это за работы?

### ФИЗИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ЛЬДА НА СООРУЖЕНИЯ ПОРТА С УЧЕТОМ НАЛИЧИЯ ОГРАДИТЕЛЬНЫХ (ЛЕДОЗАЩИТНЫХ) СООРУЖЕНИЙ И БЕЗ ТАКОВЫХ

Целью указанной работы является проведение экспериментальных исследований в ледовом опытовом бассейне по изучению воздействия ледяного покрова на ледовую обстановку в акватории порта, а также глобальной ледовой нагрузки на гидротехнические элементы сооружений порта. К основным ГТС порта, помимо всего прочего, относятся ледозащитные сооружения (ЛЗС).

Назначение ЛЗС заключается в защите портовых причалов, отгрузочных терминалов и судов в акватории порта, а также судов, осуществляющих операции погрузки/выгрузки, от действия дрейфа льда, характерного во время замерзания ледяного покрова и во время весенне-летнего ледохода и волнения, включая нагонные волновые явления. Исходные данные для определения необходимости строительства ЛЗС, а также предварительного выбора места их расположения составляются исходя из ледового и гидрометеорологического режима, контура береговой линии и карты (профиля, карты-схемы) глубин в районе проектируемого объекта, опыта возведения (эксплуатации) ЛЗС в аналогичных портах и активности навигации.

В процессе проведения экспериментальных исследований в ледовом опытовом бассейне мо-



делируются поля различного рода льда (дрейфующего ровного льда, битого льда, гряд торосов и пр.) с различными периодами повторяемости (от одного раза в 100 лет и пр.), что не всегда можно получить по результатам натурных наблюдений (ввиду отсутствия материалов с результатами длительных наблюдений за ледовой обстановкой).

Все параметры испытаний регистрируются с помощью измерительного комплекса на базе персонального компьютера. Также проводятся исследования параметров ледяных нагромождений, образующихся вблизи ГТС при взаимодействии со льдом. Прочность моделированного льда на сжатие оценивается косвенным образом по измерениям средней силы сопротивления льда при перемещении в нем вертикально закрепленного цилиндрического индентора. По причине того, что скорости движения достаточно малы, обеспечивается режим хрупкого разрушения льда при внедрении в него индентора.



**В рамках производства работ выполняется оценка характеристик формирующихся ледяных образований на акватории порта вследствие дрейфа ледовых масс. По результатам динамометрических измерений определяется величина каждой из составляющих глобальной ледовой нагрузки на элементы ГТС и проводится анализ полученных экспериментальных данных.**



Прорезание индентором ледяного поля

При проведении модельных исследований производится фото- и видеосъемка (надводная и подводная) рабочих моментов испытаний, позволяющая зафиксировать основные процессы, происходящие при взаимодействии модели опорного основания со льдом.

**В результате выполнения работ решаются следующие основные задачи:**

- определяются характеристики ледяных образований на акватории порта вследствие воздействия льда при различных сценариях;
- определяются значения компонент глобальной ледовой силы —  $R_x$ ,  $R_y$ ,  $R_z$  и глобального ледового

момента —  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ , действующих на модель элемента ГТС при воздействии ледовых масс;

- выполняется пересчет полученных результатов на натурные значения размеров сооружения и параметров ледовых условий;
- определяются максимальные среднепиковые значения каждой из трех компонент глобальной ледовой силы и глобального ледового момента;
- измеряются параметры ледяных нагромождений, образующихся вблизи элементов ГТС при взаимодействии со льдом;
- выполняется оценка эффективности применения различных типов ГТС.



Пример ледового опытового бассейна



Измерение размеров надводных нагромождений обломков льда

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ СЦЕНАРИЕВ ВОЗДЕЙСТВИЯ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ И СВЯЗАННЫХ С НИМИ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ РИСКОВ НА ОТДЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СООРУЖЕНИЙ ПОРТА**

Указанная работа является дополнением к ранее описанным работам по физическому моделированию воздействия льда на сооружения порта с учетом наличия оградительных (ледозащитных) сооружений и без таковых. Как уже указывалось ранее, физическое моделирование воздействия льда определяет параметры ледовой обстановки на проектируемом объ-

екте, а результатом работ по определению сценариев воздействия гидрометеорологических факторов становится определение формы и параметров (длина, ширина и высота) гидротехнических сооружений и отдельных элементов порта.

Приведем краткое пояснение данного вида исследования.

Как правило, природные факторы, оказывающие возможное негативное воздействие, разделены на четыре группы: метеорологические, гидрологические, ледовые и литодинамические. Каждый из этих факторов детально рассматривается при выполнении работ, по результатам которых формируются выводы и рекомендации для сооружений порта.

Моделируемая ледовая обстановка акватории порта



Так, к примеру, по результатам воздействия метеорологических факторов формируются рекомендации к параметрам ГТС и выводы о снижении вероятности негативных сценариев при брызговом обледенении на внутренней акватории порта, а следовательно — и эксплуатационных затрат на борьбу с обледенением.

Выводом по воздействию гидрологических факторов являются рекомендации, в результате которых снижается вероятность негативных сценариев при ветровом волнении в районе порта. Рекомендации по воздействию ледовых факторов существенно снижают вероятность негативных сценариев в операционной акватории при воздействии льда в период его дрейфа в районе порта. Выводы по воздействию литодинамических факторов существенно снижают вероятность негативных сценариев на операционной акватории при экзарации дна ледяными образованиями в районе проектируемого объекта, а следовательно, снижаются эксплуатационные затраты на ремонтное дноуглубление и уменьшается вероятность вторичных негативных последствий (ограничения на осадку судов, контакт судов с грунтом и т. д.).

По результатам анализа сценариев воздействия гидрометеорологических факторов и связанных



Взаимодействие элемента ЛЗС с ровным льдом

с ними потенциальных рисков на отдельные элементы порта **все сценарии можно разделить по степени влияния на решение трех ключевых вопросов:**

- Необходимо ли строительство оградительных/ледозащитных сооружений?
- Какова должна быть конфигурация защитных сооружений (количество и расположение)?
- Каковы предпочтительные конструктивные особенности защитных сооружений?

**РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПОРТА И ЕГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ**

Основной целью выполнения указанной работы является составление качественных матриц потенциальных рисков по сценариям и выработка рекомендаций (конструктивных, организационных) по защите от негативного воздействия гидрометеорологических факторов, включая выработку рекомендаций по техническому облику комплексных защитных сооружений порта (по местоположению необходимых элементов

**В процессе моделирования рассматриваются различные варианты расположения и конструкции ЛЗС, в том числе их отсутствие. Производится сравнительный анализ рассмотренных вариантов с точки зрения обеспечения безопасности выполнения морских операций.**

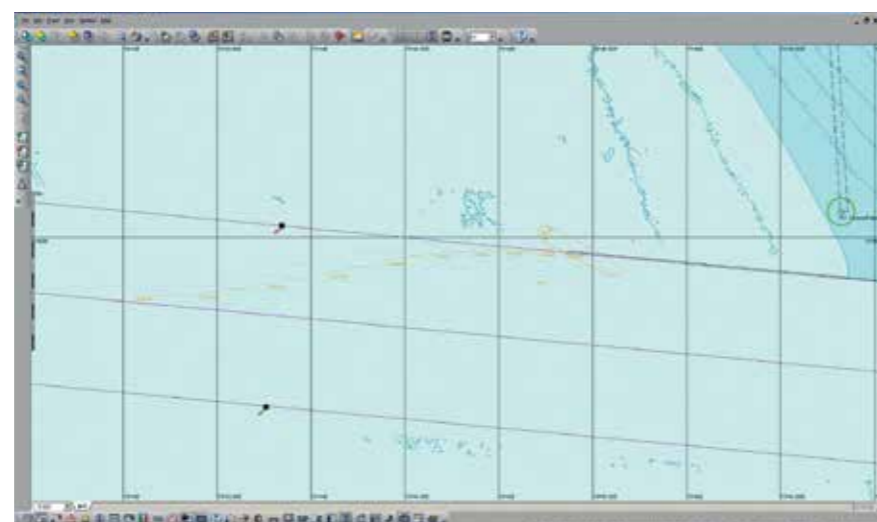
защиты, их плановой конфигурации и конструктивным особенностям). Также выдаются рекомендации по оптимизации параметров ледовых каналов для подхода к акватории порта, по уменьшению накопления ледяной каши, заносимости акватории порта и подходного канала.

**ПРОВЕДЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО НАВИГАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ СУДНА В АКВАТОРИИ ПОРТА**

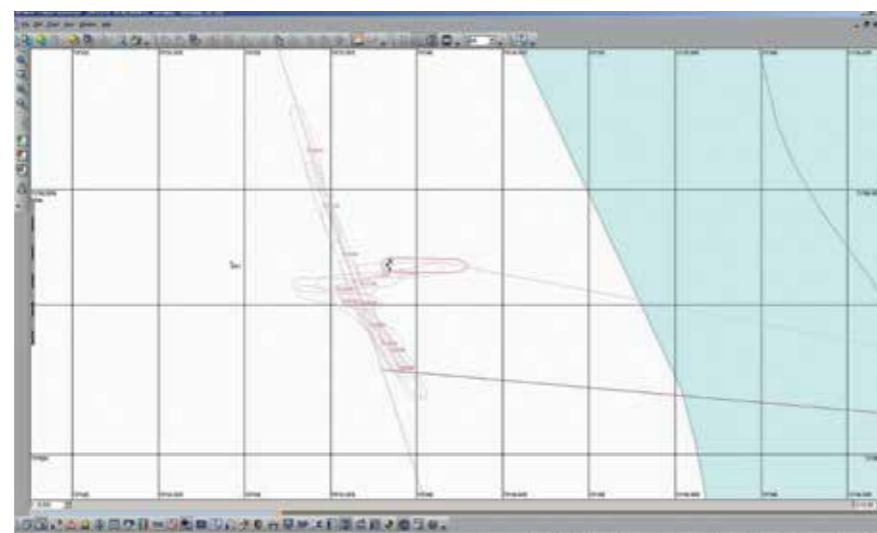
Основной целью работы является обоснование необходимости ЛЗС и определение граничных условий проводки, швартовки, стоянки рас-

четных судов для ледового и безледового периода с учетом наличия ЛЗС и без такового по результатам проведения навигационного моделирования.

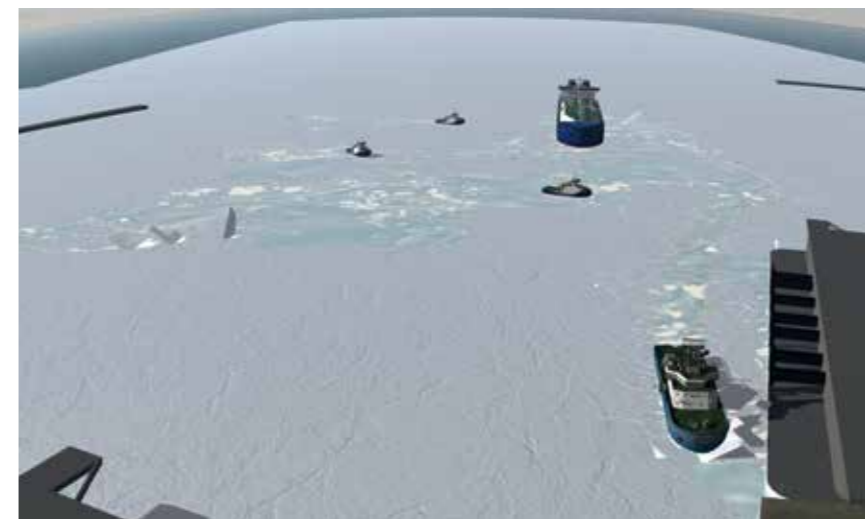
В рамках указанной работы проводится навигационное моделирование движения и взаимодействия судов в акватории и на подходном канале порта на основе результатов экспериментального физического моделирования в ледовом опытовом бассейне, а также архива исходных данных. Как правило, к выполнению работ привлекают экспертов-судоводителей, имеющих опыт работы на судах рассматриваемых типов или работавших в районе строительства порта.



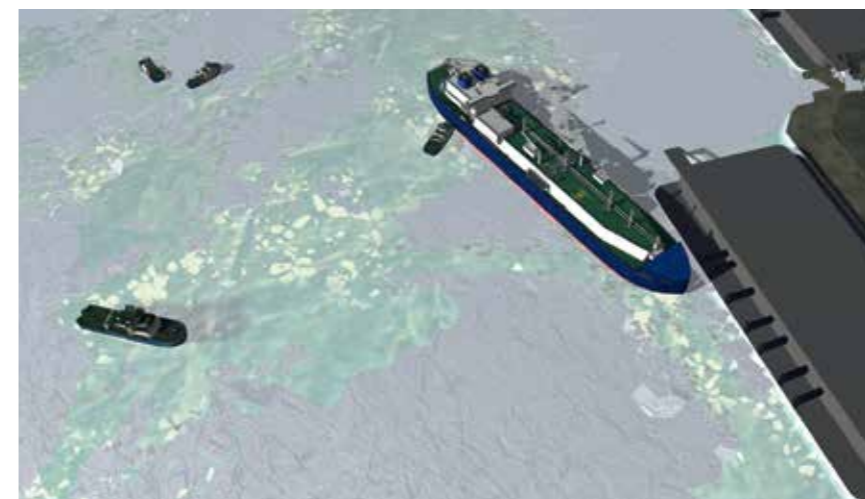
Трек газовоза при движении по подходному каналу



Трек газовоза при выполнении поворота для выхода в границы подходного канала



Снимок экрана визуализации в процессе работы ледокола по очистке акватории терминала ото льда



Снимок экрана визуализации в процессе подхода газовоза к ОГТ

**В ходе навигационного моделирования отрабатываются следующие основные задачи:**

- Одиночное движение расчетного судна в границах подходного канала на чистой воде или в условиях дрейфующего льда.
- Взаимодействие расчетного судна с судами вспомогательного флота при выполнении швартовных операций на чистой воде при различных вариантах ледозащитных сооружений.
- Работа вспомогательного флота по подготовке акватории терминала (очистке ото льда) и проведение швартовных операций с расчетным судном в ледовых условиях при различных вариантах ледозащитных сооружений.

По результатам навигационного моделирования подготавливаются рекомендации для дальнейшего учета при проектировании объекта.

**В качестве примера приведем часть рекомендаций из ранее реализованных объектов по:**

- ограничениям движения расчетного судна по подходному каналу терминала на чистой воде и в ледовых условиях;
- ограничениям выполнения швартовных операций в акватории терминала на чистой воде и в ледовых условиях;
- составу и схемам работы вспомогательного флота в границах подходного канала и акватории терминала на чистой воде и в ледовых условиях;

- вариантам расположения и конструкции ледозащитных сооружений.

Ниже приведены изображения отработки вариантов движения расчетных судов при выполнении навигационного моделирования.

Большую часть года судоходные подходные каналы в Арктических районах эксплуатируются в ледовых условиях (в припайном и дрейфующем льдах), что необходимо учитывать при определении их проектной ширины. В частности, ширина подходного канала в припайном льду определяется необходимым количеством параллельных ледовых каналов, проложенных в течение ледового сезона. Количество ледовых каналов связано с процессом накопления и смерзания ледяной каши, приводящей к затруднению движения судов по каналам вплоть до полной их остановки.

С целью обоснования ширины судоходного подходного канала необходимо проведение научно-исследовательской работы (НИР).

Основной целью выполнения НИР является обоснование отступлений от действующих нормативных документов при проектировании судоходных подходных каналов на акватории портов, расположенных в Арктической зоне, в соответствии с требованиями части 6 статьи 15 Федерального закона от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

**В ходе выполнения НИР решается ряд следующих задач:**

- обобщение и анализ ранее выполненных исследований и проектных наработок;
- обоснование ширины подходного канала в безледный навигационный период;
- обоснование ширины подходного канала в припае;
- описание особенностей эксплуатации подходного канала в период дрейфа льда.



Результатом НИР является определение минимальной проектной ширины подходного канала порта в ледовый период, а также рекомендации по эксплуатации подходного канала в период дрейфа льда.

**ТЕПЛОФИЗИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ВКЛЮЧАЯ ОЦЕНКУ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ НА СОСТОЯНИЕ МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЯ**

Основной задачей указанной работы является разработка технических решений, обеспечивающих сохранение температурного режима основания на весь срок эксплуатации сооружения.

Механическая безопасность системы «сооружение — грунтовое основание» должна обеспечиваться путем подбора требуемых

материалов и геометрических характеристик конструкций фундамента, а также созданием и поддержанием требуемого температурно-прочностного режима грунтов основания. Это происходит посредством применения дополнительных мероприятий по термостабилизации, приводящих к качественному улучшению их деформационно-прочностных свойств.

Критерием оценки инженерно-геотехнического состояния является соответствие определенных проектом основных параметров и характеристик механической безопасности сооружений согласно принятым в проекте нормальным условиям эксплуатации на всех этапах жизненных циклов проектируемых объектов без возможности достижения ими пределов допустимых изменений.



**В целях принятия наиболее оптимальных технических решений на вариантной основе реализуется комплекс взаимосвязанных теплотехнических расчетов. Они проводятся в несколько этапов.**

Основные характеристики и параметры механической безопасности проектируемых зданий и сооружений определяются требованиями действующих государственных и ведомственных нормативно-правовых документов исходя из условия, что качественное изменение их фактических значений напрямую влияет на обес-

печение необходимой прочности, устойчивости, пространственной неизменяемости зданий и сооружений объектов капитального строительства в целом. Нормативные (расчетные) и предельно допустимые значения основных характеристик и параметров механической безопасности принимаются на основании соответствующих имитационных прогнозных расчетов.

На первом этапе рассматривается адаптация условий естественного процесса теплообмена на поверхности земли, позволяющая отделить влияние техногенного воздействия (техногенное снегонакопление, вызванное искусственным изменением рельефа, а также застройкой территории площадки, тепловыделение от инженерных сооружений) от естественных изменений температурного поля грунтов оснований.

На втором этапе моделируются изменения теплового режима грунтов оснований инженерных сооружений во время их эксплуатации. Цель данного теплотехнического расчета — принятие заключения о необходимости технических управляющих решений в части обеспечения проектного теплового режима грунтов. При этом учитываются предложенные варианты по температурной стабилизации грунтов, обеспечивающие требуемый уровень надежности оснований и фундаментных конструкций при условии наличия негативных тепловых воздействий или отсутствии таковых на основании результатов оценочного технико-экономического анализа.

Надежность геотехнических систем «инженерное сооружение / грунтовое основание» обеспечивается подбором требуемых



**Таким образом, для каждого сооружения проектируемого объекта устанавливаются мероприятия по температурной стабилизации грунтов, предотвращающие их растепление.**

геометрических и прочностных характеристик фундаментных конструкций на основании деформационно-прочностных расчетов, созданием соответствующего температурно-прочностного режима многолетнемерзлых грунтов с учетом исключения возможности возникновения или минимизации влияния опасных процессов и воздействий (как геокриологических, так и тепловых).

Также стоит отдельно отметить, что для круглогодично эксплуатируемых морских портов, располагаемых в зоне ограниченного безледового периода, необходима обязательная разработка решений по системам контроля гидрометеорологических условий и управления ледовой обстановкой. К основным требованиям указанной системы относится контроль над ледовой обстановкой при помощи эксплуатации ледоколов/буксиров, оградительных (ледозащитных) сооружений, а также (при необходимости) применения системы контроля ледообразования (СКЛ).

Разработка решений по указанным системам также требует выполнения значительного объема научно-исследовательских работ для обоснования принятых решений в Главгосэкспертизе России.

Более детально рассмотрим одну из них, а именно — математическое моделирование процесса распространения температуры воды при реализации системы контроля ледообразования в арктическом порту.



Цель работы состояла в выполнении расчетов по определению влияния выпуска подогретой воды от двух линий системы контроля ледообразования (СКЛ) на фоновое изменение температуры воды в акватории порта.

Расчеты выполнялись по двум моделям. Первая модель — это масштабная модель района работ (выходящая за пределы проектируемого объекта), вторая — локальная модель участка работ (находящаяся в границах проектируемого объекта). Масштабная модель использовалась для получения граничных условий о расходах воды на открытых границах локальной модели с учетом приливно-отливных явлений. Расчеты распространения нагретых вод по локальной модели выполнялись в трехмерной постановке. Все модели создаются с помощью программного комп-

лекса. Расчеты распространения температуры ведутся с учетом приливно-отливных явлений и ледяного покрова.

По результатам работы проектировщик получает данные распространения изолиний температуры и векторов скорости течения по глубинам на протяжении заданного периода времени с начала сброса подогретой воды. Данная информация необходима для обоснования оптимального количества и места расположения водовыпускных устройств СКЛ в целях обеспечения ее нормального функционирования.

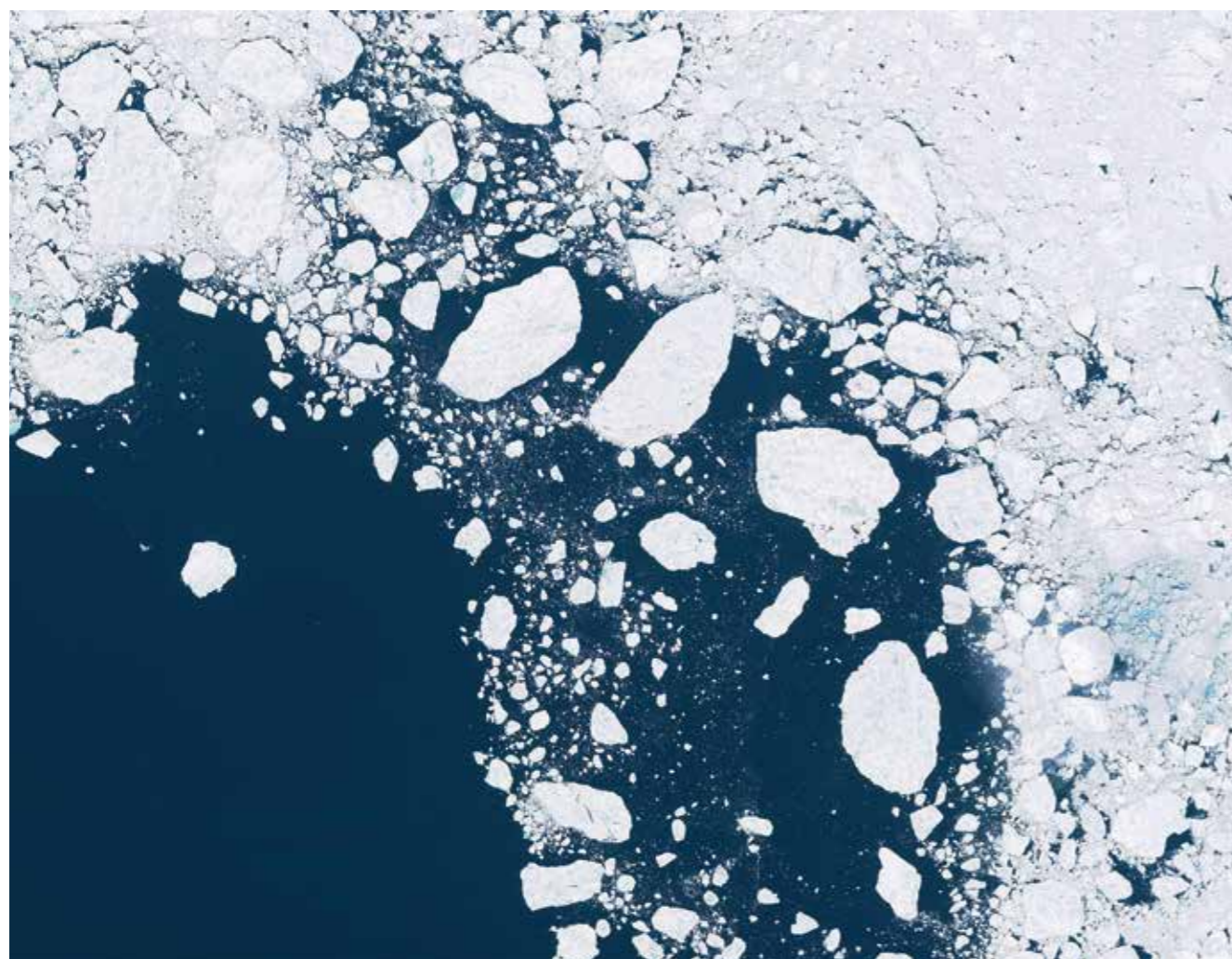
Указанный выше перечень не исключает проведения иных модельных испытаний и моделирования, необходимых для обоснования принятых в проекте решений и получения положительных заключений государственной экспертизы. 🌐



**Учитывая опыт разработки проектной документации по объектам Арктики, системы контроля ледообразования проектируются с учетом применения комбинированных систем для растепления льда, включающих подачу компримированного воздуха и горячей воды в акваторию порта.**



## ТРЕБОВАНИЯ К ПРОВЕДЕНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ОБЪЕКТАМ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА, В ТОМ ЧИСЛЕ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ



**Александр  
Васильевич  
РУДАКОВСКИЙ**

главный эксперт проекта  
службы главных экспертов  
проекта управления  
объектов транспортного и  
гидротехнического назначения  
главгосэкспертизы России



**Денис  
Александрович  
ПАНКРАТОВ**

главный эксперт проекта  
службы главных экспертов  
проекта управления  
объектов транспортного и  
гидротехнического назначения  
главгосэкспертизы России

**Портовые гидротехнические сооружения — морские терминалы и отдельные сооружения — причалы, молы, волноломы, дамбы, берегозащитные сооружения, морские каналы — уникальные в каждом конкретном случае сооружения. Для их создания применяются особые методы расчета и проектирования, они невалидны и имеют свою специфику. Методы производства работ, которые приходится вести в контакте с агрессивной морской средой, характеризующейся наличием ветровых, волновых и ледовых условий, также накладывают свои особенности как на производство работ, так и на сами конструкции и методы их расчета.**

### **ОСОБЕННОСТИ ТРЕБОВАНИЙ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ПОРТОВЫЕ ГТС, В ТОМ ЧИСЛЕ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ**

Согласно Федеральному закону от 8 ноября 2007 года № 261-ФЗ «О морских портах в Российской Федерации...», объектами инфраструктуры морских портов являются в том числе портовые гидротехнические сооружения. В соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации (Федеральный закон от 29 декабря 2004 года № 190-ФЗ) портовые гидротехнические сооружения

относятся к особо опасным и технически сложным объектам капитального строительства и подлежат государственной экспертизе.

При рассмотрении проектной документации на предмет соответствия проектных значений параметров и других проектных характеристик сооружения требованиям безопасности эксперты руководствуются техническим регламентом «О безопасности зданий и сооружений» (Федеральный закон от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ). Проектируемые мероприятия по обеспечению безопасности сооружения должны быть обоснованы ссылками на требования стандартов и сводов правил, включенных в перечни, в результате примене-

ния которых на обязательной или добровольной основе обеспечивается соблюдение требований указанного Федерального закона. В случае отсутствия указанных требований соответствие проектных значений и характеристик здания или сооружения требованиям безопасности, а также проектируемые мероприятия по обеспечению его безопасности должны быть обоснованы, в том числе: результатами исследований; расчетами и (или) испытаниями, выполненными по сертифицированным или апробированным иным способом методикам.

В настоящее время в перечни стандартов и сводов правил, в результате применения которых на обязательной основе (перечень утвержден Постановлением Правительства Российской Федерации от 28 мая 2021 года № 815) и добровольной (перечень утвержден приказом Росстандарта от 2 апреля 2020 года № 687) обеспечивается соблюдение требований Федерального закона 384-ФЗ, включены пункты двух



**В настоящее время в процессе реализации масштабных объектов поступают заявки на проведение экспертного сопровождения, обусловленные вносимыми при строительстве изменениями в проектную документацию. Только за 2020–2021 годы рассмотрено и выдано около десяти положительных заключений в рамках экспертного сопровождения.**



Дноуглубительные работы в акватории терминала «Утренний»  
Фото ФГУП «Гидрографическое предприятие». Госкорпорация «Росатом»

основных нормативных документов в области гидротехнического строительства: СП 58.13330.2012 «Гидротехнические сооружения. Основные положения» и СП 38.13330.2018 «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)».

При разработке проектной документации в соответствии с требованиями СП 38.13330.2018 необходимо проведение научно-исследовательских (в том числе экспериментальных) работ и лабораторных исследований, уточняющих нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения I и II класса. В том числе — нагрузки и воздействия волн и льда на сооружения I класса, а также на сооружения других классов при расчетной высоте волн более 5 м. Результаты работ следует приводить в составе проектной документации.

**Основные требования по проектированию портовых гидротехнических сооружений в Арктической зоне регламентируются следующими нормативными документами:**

■ СП 38.13330.2018, раздел 7 «Ледовые нагрузки на гидротехнические сооружения»;

- СП 287.1325800.2016 «Сооружения морские причальные. Правила проектирования и строительства», раздел 15 «Особенности проектирования причальных сооружений для условий Арктики»;
- СП 277.1325800.2016 «Сооружения морские берегозащитные. Правила проектирования», раздел 8.3 «Ледовые нагрузки»;
- РД 31.31.52–89 «Рекомендации по проектированию, строительству и эксплуатации ледяных причальных сооружений»;
- СП 444.1326000.2019 «Нормы проектирования морских каналов, фарватеров и зон маневрирования», раздел 7.9 «Защита акватории».

Согласно указанным нормативным документам нагрузки ото льда на гидротехнические сооружения должны определяться на основе исходных данных по ледовой обстановке в районе сооружений, в том числе — с учетом функционирования системы управления ледовой обстановкой портовых сооружений, для периода времени с наибольшими ледовыми воздействиями. Большинство исходных данных по ледовой обстановке для расчета

ледовых нагрузок принимаются по результатам испытания, по натурным данным, по данным метеорологических наблюдений.

Все это обуславливает необходимость проведения научно-исследовательских и экспериментальных работ. Результаты данных работ приводятся в составе проектной документации, используются в расчетах конструкций и сооружений, повышая их надежность и безопасность. Технические решения, согласно СП 444.1326000.2019 «Нормы проектирования морских каналов, фарватеров и зон маневрирования», принимаемые для проектирования водных подходов и объектов морских портов с замерзающей акваторией, должны максимально использовать присутствующие акватории проектируемого порта естественные возможности улучшения ледовой обстановки и включать в себя необходимые противоледовые мероприятия для обеспечения эксплуатации порта в ледовый период.

Кроме того, для определения оптимальных размеров таких специфических гидротехнических сооружений, как морские каналы,

маневровые зоны и операционные акватории причалов в условиях припая и дрейфующего льда, также требуется проведение большого ряда математического и навигационного моделирования. Проведение данных моделирований позволяет обосновать принятые в проектной документации параметры судоходных сооружений и значительно повысить безопасность судоходства в районе Арктической зоны.

**ОБЪЕКТЫ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ, ПРОШЕДШИЕ ГОСУДАРСТВЕННУЮ ЭКСПЕРТИЗУ**

В настоящее время в рамках указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» активно реализуется федеральный проект «Северный морской путь», который подразумевает развитие Северного морского пути и увеличение грузопотока по нему до 80 млн тонн. Данный проект позволит

существенно расширить развитие транспортного коридора «Север — Юг» для перевозки грузов.

Основные из этих объектов — объекты Северного морского пути, такие как морской порт в районе поселка Сабетта, терминал СПГ «Обский», терминал СПГ и СГК «Утренний», порт «Бухта Север», угольный терминал на базе Сырдасайского угольного месторождения.

Опыт строительства морских портовых сооружений в условиях Арктики позволит уточнить требования нормативных документов и значительно их расширить в результате внесения изменений на основании ряда наблюдений во время эксплуатации. 🌐



**За последние восемь лет в Главгосэкспертизе России рассмотрено около десяти комплектов проектной документации и результатов инженерных изысканий по строительству и реконструкции морских перегрузочных терминалов в Арктической зоне, в состав которых входили причалы, оградительные сооружения, операционные акватории и подходные каналы. Более 98% от общего количества получили положительное заключение, более 80% проектов реализовано или реализуется.**

# Реализация ключевых инвестиционных проектов строительства и реконструкции железнодорожной инфраструктуры

Для достижения установленных Указом Президента целей и стратегических задач развития Российской Федерации ОАО «РЖД» ведет строительство важных объектов, в том числе — предусмотренных Комплексным планом модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года.



Андрей Сергеевич  
**МАКАРОВ**

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЕНЕРАЛЬНОГО  
ДИРЕКТОРА ОАО «РЖД»

В рамках этой работы можно выделить четыре федеральных проекта: развитие железнодорожной инфраструктуры Восточного полигона, железнодорожных подходов к морским портам Азово-Черноморского и Северо-Западного бассейнов, развитие железнодорожной инфраструктуры Центрального транспортного узла.

В последние годы наметился значительный рост объемов перевозок в направлении портов Дальнего Востока. Для его обеспечения ОАО «РЖД» начиная с 2013 года планомерно развивает железнодорожную инфраструктуру Восточного полигона железных дорог. Это проекты первого и второго этапов развития Восточного полигона и «Транссиб за 7 суток».

Программу первого этапа планируется завершить в ближайшее время.

В 2021 году компания приступила к выполнению первоочередных подготовительных работ по проектам второго этапа развития Восточного полигона и проекта «Транссиб за 7 суток». Их цель — обеспечение дополнительного объема перевозок грузов российских компаний и увеличение провозной способности магистралей до 180 млн тонн в 2024 году, а также рост транзитных контейнерных перевозок железнодорожным транспортом в четыре раза и сокращение времени перевозки с Дальнего Востока до западной границы Российской Федерации до семи дней.

Развитие железнодорожных подходов к портам Азово-Черноморского бассейна позволяет оптимизировать организацию движения поездов в Краснодарском железнодорожном узле и увеличить грузооборот в направлении портов Азово-Черноморского бассейна почти в четыре раза.

По итогам 2021 года планируется обеспечить достижение целевого показателя перевозок грузов в направлении портов Азово-Черноморского бассейна в объеме 125,1 млн тонн. К 2030 году планируется увеличить провозную способность до 152 млн тонн.

Одним из крупнейших социально значимых государственных проектов, реализуемых ОАО «РЖД», является развитие железнодорожной инфраструктуры Центрального транспортного узла. Работы проводятся в тесном взаимодействии с Правительством Москвы и Правительством Московской области. За последние годы здесь была создана новая комфортная и доступная транспортная среда, жители получили возможность быстро и удобно совершать поездки из любой точки мегаполиса до центра города. Многие районы получили новый импульс к развитию благодаря улучшению транспортной доступности и инвестиционной привлекательности.



Для повышения качества проектной документации, в том числе в рамках заключенного в 2019 году соглашения о сотрудничестве, на системной основе обеспечено взаимодействие строительного комплекса ОАО «РЖД» с Главгосэкспертизой России по вопросам прохождения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий.



Станция Слюдянка Восточно-Сибирской железной дороги. Фото ИТАР-ТАСС / Каширин Максим

### ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ

Реализация столь значимых, масштабных инфраструктурных проектов во многом обеспечена благодаря применению инновационных технологий в проектировании и строительстве объектов, а также внедрению новых цифровых подходов к управлению.

Строительный комплекс ОАО «РЖД» придает особое значение инновационному развитию, постоянно внедряя новые востребованные технические решения и материалы для улучшения эксплуатационных характеристик создаваемых объектов.

Например, успешно используются не требующие окраски как при строительстве, так и в процессе эксплуатации пролетные строения из атмосферостойкой стали. Применяется инновационная технология строительства сооружений бесшпалочным способом с использованием металлического защитного экрана. Также был реализован вариант устройства стабилизирующей конструкции верхнего строения пути, чтобы исключить сход подвижного состава в случае внезапных карстовых провалов.

### О ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Комплексным планом модернизации и расширения магистральной инфраструктуры и инвестиционной программой ОАО «РЖД» предусмотрено значительное количество объектов, поэтому одну из первых ролей здесь играет процесс подготовки, согласования и экспертизы проектной документации. От скорости разработки и качества документации зависят сроки строительства или реконструкции объектов железнодорожного транспорта, многие из которых — комплексные и особо сложные объекты капитального строительства.

В этой связи оптимизация и автоматизация процесса проектирования, повышение качества про-



ектной документации в настоящее время являются приоритетными направлениями в ОАО «РЖД». Согласование и передача проектной документации между участниками данного процесса в холдинге переведены в электронный вид с использованием Единой информационной системы управления строительным комплексом.

Еженедельно совместно с экспертами Главгосэкспертизы проводится детальный разбор вопросов подготовки проектной документации, что позволяет значительно снизить риски получения отрицательного заключения экспертизы. Внедрены интеграционные решения между Единой информационной системой управления строительным комплексом ОАО «РЖД» и информационной системой Главгосэкспертизы России, позволяющие в режиме реального времени отслеживать ход проведения экспертизы проектной документации и своевременно реагировать на замечания экспертов.

Особое место в данном процессе занимает повышение квалификации сотрудников строительного комплекса ОАО «РЖД». Для этих

целей в рамках ежегодно утверждаемой программы повышения квалификации на площадке Учебного центра Главгосэкспертизы на постоянной основе организовано обучение сотрудников компании и проектных институтов. Обучение ведется по широкому спектру вопросов подготовки проектной документации и результатов инженерных изысканий, включая вопросы нормативно-правового и технического регулирования области.

Приоритетным направлением совершенствования процесса проектирования является его цифровизация с применением передовых информационных технологий.

### ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Одним из приоритетных направлений цифровизации строительного комплекса ОАО «РЖД» является внедрение системы управления жизненным циклом объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта с использованием технологии информационного моделирования.

В этих целях в компании реализуется проект разработки и внедрения BIM-системы управления жизненным циклом объектов. Основной целью создания BIM-системы является повышение эффективности контроля и управления инвестиционно-строительной деятельностью.

### Основными плановыми эффектами от создания BIM-системы в части проектных и строительных работ являются:

- сокращение случаев внесения изменений в проектную документацию;
- снижение количества корректировок на поздних этапах формирования проектной документации;
- недопущение коллизий в момент выполнения проектирования и строительства за счет создания общей среды и предоставления доступа к источнику информации всем участникам строительной деятельности как внутри ОАО «РЖД», так и внешним ключевым участникам;
- обеспечение более точного сметного расчета состава работ и необходимых материалов;

- оптимизация графика производства работ;
- повышение качества строительного контроля.

Для достижения этих эффектов в ОАО «РЖД» ведется развитие функциональности BIM-системы, научно-техническое сопровождение, совершенствование нормативно-правового регулирования, взаимодействие с заинтересованными органами власти и организациями. Также организовано обучение и повышение квалификации сотрудников ОАО «РЖД» в области применения технологии информационного моделирования.

В целях апробации технологии на этапах проектирования, государственной экспертизы и строительства реализуется ряд пилотных проектов, в том числе предусмотренных разработанной совместно с Минстроем России и Главгосэкспертизой России «Дорожной картой пилотных проектов». Речь идет об использовании технологии информационного моделирования на объектах «Второй главный путь на перегоне Ния — Таковка Восточно-Сибирской железной дороги» и «Строительство дополнительных приемоотправочных путей на станции Ядрин Дальневосточной железной дороги», реализуемых в рамках Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры.

Реализация Дорожной карты позволит отработать алгоритмы приема, прохождения входного контроля и рассмотрения результатов инженерных изысканий и проектной документации в форме информационной модели в Главгосэкспертизе России. Будут сформированы расценки на проектные работы по объектам железнодорожного транспорта, в том числе для последующего учета в Методике определения стоимости работ по подготовке проектной документации.

Одновременно для повышения квалификации специалистов строительного комплекса в октябре 2021 года на базе Академии «Высшая

инженерная школа» Российского университета транспорта состоялось открытие программы магистратуры «Информационное моделирование объектов транспортной инфраструктуры», подготовленной в том числе в рамках Дорожной карты. Она направлена на развитие компетенций в области технологии информационного моделирования.

Опыт ОАО «РЖД» и плодотворное сотрудничество с профильными организациями, в первую очередь, с Главгосэкспертизой России, показывают, что внедрение технологии информационного моделирования уже в следующем году позволит перейти на новый уровень, особенно — на стадии проектирования и экспертизы. В ближайшей перспективе данная технология станет ключевым драйвером цифровой трансформации строительной отрасли на всех стадиях жизненного цикла объектов капитального строительства. 🌱

**Применение комплексной инновационной технологии позволяет перейти на совершенно новый уровень работы подразделений и организаций, задействованных в инвестиционно-строительном процессе ОАО «РЖД». Этот переход характеризуется автоматизацией рутинных процессов, передачей информации без потерь с повышением производительности труда и качества управленческих решений на каждом конкретном проекте.**

# ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ РОССИИ: как создать фундамент будущего

Всего лишь несколько лет назад термин «интеллектуальные транспортные системы» (ИТС) был мало знаком даже представителям транспортной отрасли. Сейчас же можно с уверенностью утверждать: в этой сфере произошел прорыв, результаты которого скажутся и на состоянии индустрии в целом, и на комфорте и безопасности граждан. Давайте поговорим о нормативно-техническом регулировании в сфере интеллектуальных транспортных систем, а также о роли профессионального сообщества в его становлении и планах Ассоциации «Цифровая Эра Транспорта».



Антон  
Дмитриевич  
**ЖУРАВЛЕВ**

ПРЕЗИДЕНТ АССОЦИАЦИИ  
«ЦИФРОВАЯ ЭРА ТРАНСПОРТА»

## ОТ ИСТОКОВ ИТС

В 2016 году мы впервые провели форум «Интеллектуальные транспортные системы России». Тогда, 5 лет назад, мы лишь разбирались в терминологии, старались определить, что же включает в себя понятие ИТС, а системного комплексного подхода к этой теме еще не было. В то время лишь появлялись системы фотовидеонаблюдения,

и ИТС в первую очередь ассоциировались с платными дорогами. Уже на первом форуме стало понятно: необходимы консолидация участников рынка ИТС, привлечение внимания к теме со стороны федеральных органов власти, министерств, а также вовлечение в этот процесс представителей регионов и бизнеса.

Регулярные дискуссии и взаимодействие всех вовлеченных в сферу развития в нашей стране ИТС привело к постепенному росту не только уровня понимания терминологии и соответствующих компетенций, но и амбиций.

В 2017 году на конференции «ИТС — регионам» в Орле впервые прозвучала идея включения ИТС в паспорт национального проекта «Безопасные качественные дороги», и после этого тема нашла свое законное место в определяющих документах федерального уровня

наравне с другими задачами по улучшению дорожной сети РФ. Таким образом ИТС в России прошли путь от зарождения до определения в системе федеральных координат.

Дальнейшие события знакомы многим: это расширение задач по внедрению ИТС в рамках нацпроекта, появление методики предоставления финансирования на проекты ИТС и начало реализации их в регионах. В 2020 году уровень предоставления федеральных субсидий в регионах составил порядка 4 млрд рублей, а если учесть инвестиции самих регионов, то смело можно сказать, что мы прошли очень серьезный путь, который должен быть результативным.

## ЧЕРЕЗ СИТО К ЗВЕЗДАМ

Несмотря на уже упомянутое поступательное движение вперед, до недавнего времени развитию ИТС в России мешал существенный

фактор: крайне низкий уровень обеспечения нормативами, стандартами, методическими рекомендациями, на который эксперты (в том числе представители Ассоциации) неоднократно указывали. Действующие ГОСТы были разработаны почти 10 лет назад, поэтому требуют кардинального пересмотра — в том числе из-за развития технологий. Однако за последний год в этом направлении произошел существенный прорыв или, я бы даже сказал, тектонический сдвиг.

Наша работа по актуализации проблемы стандартизации интеллектуальных транспортных систем принесла плоды, и процесс наконец-то сдвинулся с мертвой точки: разработана приоритетная программа стандартизации ИТС до 2026 года.

А в 2022 году будет вестись насыщенная разработка стандар-

тов — в первую очередь тех, которые должны обеспечить процесс внедрения ИТС в городских агломерациях.

В 2021-м был сформирован перечень документов, который уже находится в работе или на высокой стадии принятия. Это концепция национальной сети ИТС, федеральная платформа ИТС, актуализация действующей методики внедрения ИТС в агломерациях и т. д. Ключевая особенность работы России над нормативной базой в этой сфере — ее публичное обсуждение с экспертным сообществом, поэтому можно смело говорить о том, что состав и качество этих документов будут высокими, поскольку они прошли через сито мнений регионов и бизнеса.

## УРОВНИ ЗРЕЛОСТИ

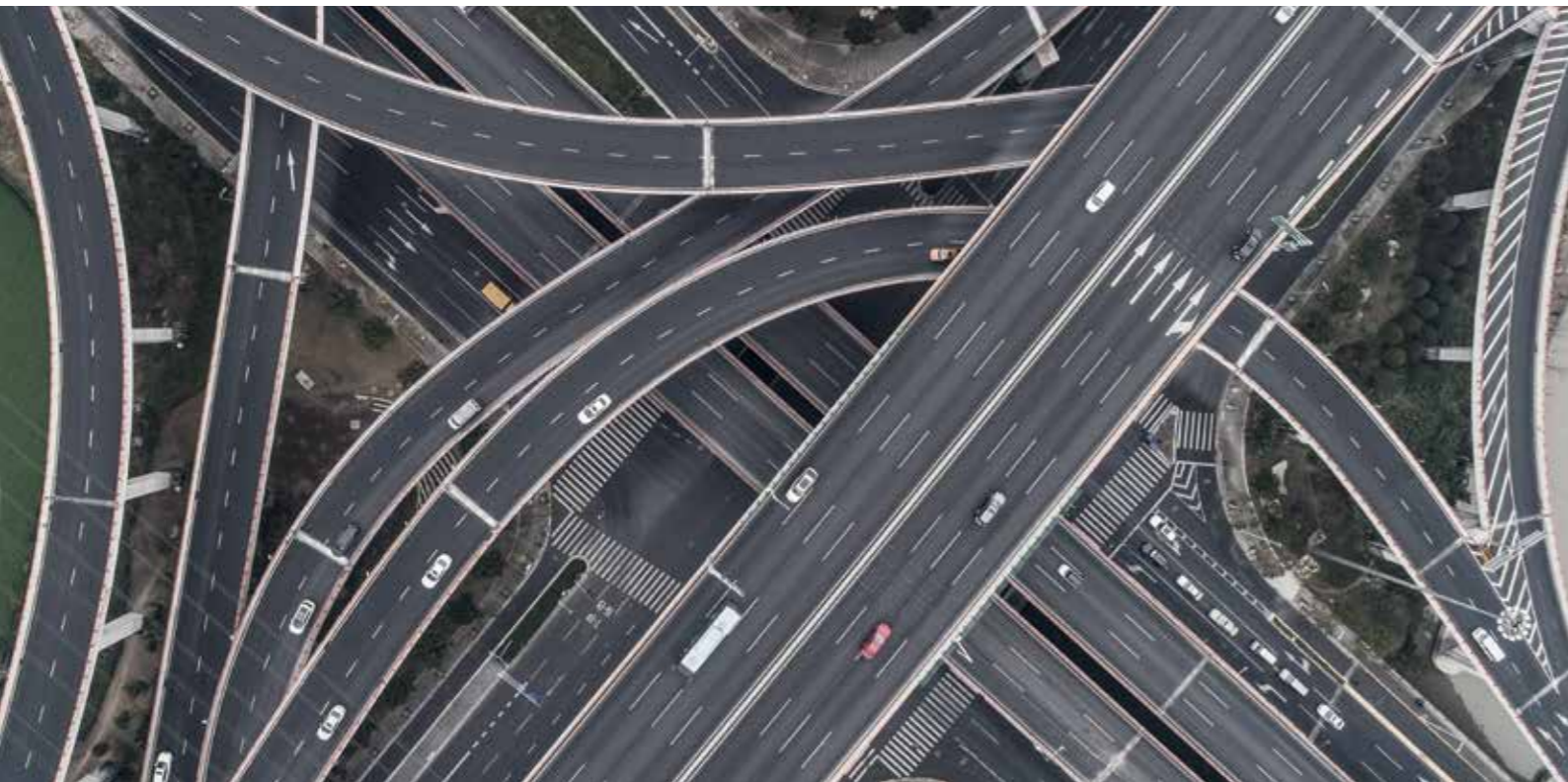
Конечно, без ложки дегтя не обошлось. Напомню, что в 2020 году

Наша работа по актуализации проблемы стандартизации интеллектуальных транспортных систем принесла плоды, и процесс наконец-то сдвинулся с мертвой точки: разработана приоритетная программа стандартизации ИТС до 2026 года.

началось внедрение ИТС в городских агломерациях в рамках нацпроекта «Безопасные качественные дороги» (БКД). Для этого была разработана методика отбора региональных проектов, утвержденная нормативным актом Минтранса РФ. По оценке самого Минтранса, с которой мы в Ассоциации «Цифровая Эра Транспорта» согласны, заданная методикой масштабность внедрения ИТС в регионах не соответствует их способности выполнить эту задачу. Это не теоретические рассуждения: даже в прошлом году наблюдался низкий уровень освоения бюджетных средств — ниже 15%.

Потребовался пересмотр подходов как к методике, так и к реализации стратегии в целом. В результате Минтранс предложил новый подход, в котором вводилось понятие «уровень зрелости» ИТС в городских агломерациях.

Таких уровней пять: нулевой, начальный, базовый, зрелый и продвинутый. Начать предлагается с малого: задать и реализовать минимальный набор компонентов подсистем ИТС и сервисов, чтобы обеспечить равномерное повышение уровня ИТС в регионах и постепенно двигаться по пути наращивания зрелости. Безусловно, в стране есть города, которые давно уже прошли первые два уровня, но и здесь Минтранс делает правиль-



ные шаги, не запрещая развивать ИТС быстрее.

Я считаю, что такой подход полезен: вводится, как мне кажется, зрелая, объективная и понятная метрика. Это позволит в каждой агломерации сформировать фундамент для развития: создать региональные центры организации дорожного движения, определить светофорные объекты, которые необходимо модернизировать для адаптивного режима их работы, и систему мониторинга общественного транспорта. Не секрет,

**Потребовался пересмотр подходов как к методике, так и к реализации стратегии в целом. В результате Минтранс предложил новый подход, в котором вводилось понятие «уровень зрелости» ИТС в городских агломерациях.**

что не весь парк общественного транспорта обеспечен системами мониторинга, а это действенный инструмент для повышения качества обслуживания населения.

Также важно, что обновленная методика в чем-то кардинально меняет подходы и смыслы, но остается живым документом, который может корректироваться и совершенствоваться в соответствии с реальными задачами эффективного внедрения ИТС.

При этом важно помнить, что реализация задуманного не получится без решения кадрового вопроса, который сейчас стоит как никогда остро. Сегодня, к сожалению, не существует полноценного обучающего курса, который бы полностью закрывал потребности регионов в повышении квалификации персонала в соответствии с актуализированной методикой, с первичными ее целями и комплексной последовательностью мероприятий по внедрению ИТС. Поэтому наряду с формированием стандартов, которые обеспечивают текущее поэтапное внедрение ИТС в регионах, надо в кратчайшие сроки формировать обучающие курсы на базе разных вузов для обеспечения кадровой поддержки тех шагов, ко-

торые регионам предстоит сделать в ближайшие два-три года.

#### ЧТО ДЕЛАТЬ РЕГИОНАМ

Традиционный русский вопрос «Что делать?» в контексте внедрения ИТС имеет вполне конкретный ответ. Для успешного внедрения ИТС как интегрирующей системы в городской агломерации необходимо решить целый ряд организационных, аналитических и технических задач.

Во-первых, необходимо определить основных участников проекта: пользователей ИТС, эксплуатирующую организацию, заказчика системы, контрагентов, которые будут принимать информацию из ИТС и которые будут отдавать информацию в ИТС.

Во-вторых, надо определить стратегию развития дорожно-транспортного комплекса региона, основываясь на программе комплексного развития транспортной инфраструктуры, комплексной схеме организации дорожного движения и транспортной модели городской агломерации.

Затем необходимо исследовать состояние дорожно-транспортного комплекса, получить количествен-

ные и качественные показатели его состояния и работы, а также определить круг практических и актуальных задач, которые стоят перед заказчиком, эксплуатирующей организацией, пользователями системы.

Все это позволит создать концепцию ИТС, в которой будут описаны цели проекта, основные показатели эффективности и сроки построения ИТС, а также классы задач, которые будет решать ИТС. Кроме того, в концепцию необходимо включить перечень существующих в регионе и планируемых к реализации компонентов ИТС, участников проекта и вовлеченных организаций и этапность внедрения. Концепция ИТС должна быть согласована всеми участниками проекта, органами власти и т. д.

На основании разработанной и утвержденной концепции необходимо разработать проекты ИТС, отражающие в том числе вопросы конфигурации, параметров, применяемых технических средств, алгоритмов, правил управления, регламенты взаимодействия участников проекта и вовлеченных организаций, технологические инструкции работы сотрудников ИТС, вопросы обучения данных сотрудников, организационного обеспечения эксплуатирующей организации. Проекты и проектные решения должны быть согласованы в необходимых инстанциях.

#### После этого нужно приступить к реализации заложенных в проекте решений:

- построить и организовать аналитические и ситуационные центры (центр управления дорожным движением агломерации и центр управления общественным транспортом);
- построить и организовать функционирование сетей связи;
- построить и ввести в эксплуатацию периферийные комплексы;
- поставить технические средства и программное обеспечение;
- разработать и адаптировать специализированное и прикладное программное обеспечение;

- внедрить запроектированные компоненты и комплексы, провести пусконаладку, комплексную отладку, обучение;

- ввести в опытную эксплуатацию и в ходе нее устранить все возникшие недостатки, выполнить дополнительные требования заказчика и реализовать необходимые изменения в ИТС;

- организовать и провести приемочные испытания и ввод в промышленную эксплуатацию.

При этом необходимо обеспечить поддержку эксплуатации и проводить техническое сопровождение систем, модернизацию и улучшение их компонентов, изменение системы в связи с изменением внешних условий и среды. Нельзя забывать и о разработке необходимой эксплуатационной и пользовательской документации.

#### ИТС В ЛИЦАХ

Значение форума «Интеллектуальные транспортные системы России» и конференции «ИТС — регионам» сложно переоценить. Это ключевое мероприятие дорожной отрасли в сфере ИТС, поскольку позволяет убрать разрыв между теми, кто разрабатывает нормативные акты и формирует ключевые пункты государственной политики, и теми, кто в реальной жизни реализует внедрение ИТС в регионах и городских агломерациях.

Подобные мероприятия позволяют наладить диалог, сверить часы и понять, в правильном ли направлении идет движение, что нужно скорректировать, на что обратить внимание и какие лучшие практики нужно развивать и тиражировать. Также важно дать всем участникам процесса возможность высказаться и обозначить ключевые проблемы, которые их беспокоят, и поднять темы, которые актуальны именно сегодня. А регулятору нужна возможность донести свою точку зрения на то, как он выстраивает техническую политику в отношении ИТС. Так что мы будем стараться проводить мероприятия очно, если такая возможность будет.



**Пришло время сформировать понимание того, «кто есть кто» на рынке ИТС в бизнес-сегменте, на какой стадии находятся проекты, которые получили финансирование, и каков уровень восприятия регионами данных инициатив. Для этого Ассоциация «Цифровая Эра Транспорта» сейчас работает над двумя проектами: «Карта ИТС» и «Лица ИТС».**

Кроме того, в ближайшее время мы должны решить важные задачи.

Мы хотим сформировать и опубликовать перечень тех региональных специалистов, которые задействованы в процессе внедрения ИТС в регионах, а также представить на своих площадках региональные проекты в области ИТС, чтобы можно было ознакомиться с планами и векторами развития регионов.

Учитывая, что есть приблизительное понимание технической архитектуры ИТС, сейчас как никогда важно сформировать понимание ситуации в бизнесе, который разрабатывает соответствующие решения. В наших мероприятиях участвует более 90% коммерческих компаний, которые присутствуют на рынке, — теперь важно увидеть их комплексно, системно, чтобы потребителям из регионов легче было ориентироваться в этом поле.

Мы надеемся, что все эти шаги помогут регионам быстрее выйти на новые уровни зрелости в сфере внедрения ИТС, повысить эффективность подобных проектов и упростить их реализацию. 🌱

# СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ АЭРОПОРТА ШЕРЕМЕТЬЕВО: СОХРАНИТЬ ИНВЕСТИЦИИ И ВЫПОЛНИТЬ ПЛАНЫ



Среди уникальных мер, принятых в преддверии возобновления регулярных международных рейсов, — совместно с Российским фондом прямых инвестиций (РФПИ) Шереметьево первым среди аэропортов мира запустил сервис экспресс-тестирования на COVID-19, а с появлением отечественной вакцины — организовал общедоступную вакцинацию. Для обеспечения бесперебойной штатной работы и сохранения коллектива в новых условиях был разработан комплекс антикризисных мер во всех сферах деятельности группы компаний «Шереметьево». Также мы существенно сократили все непроизводственные расходы, перераспределили производственные ресурсы и оптимизировали технологические процессы.

Ключевой задачей операционного управления АО «МАШ» стало максимальное сохранение рабочих мест и социальных гарантий, а также удержание качества услуг на высоком уровне. Эффективность наших действий в сложившейся ситуации была во многом обеспечена тем, что качество обслуживания и безопасность полетов — важнейшие приоритеты аэропорта Шереметьево.

Несмотря на неординарность происходящего сегодня, мы не забываем о развитии, внедряем современные практики работы, реконструируем и строим новую инфраструктуру, чтобы оставаться одним из флагманов отечественной транспортной отрасли, лидером среди крупнейших аэропортов мира и надежной опорой в решении важных для страны задач.

## СПЕЦИФИКА СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ МАШ

Еще в 2008 году с привлечением британской консалтинговой компании Scott Wilson Ltd был разработан Мастер-план развития Шереметьево на период до 2030 года. При этом проводился анализ существующего положения аэропорта.

В 2012 году консультанты-разработчики подготовили краткое экспертное заключение о вариантах и этапах развития Северной и Южной терминальных зон, включавшее актуализацию базового прогноза пассажиропотока до 2025 года. В это время Федеральным агентством воздушного транспорта было выдано разрешение на строительство третьей взлетно-посадочной полосы (ВПП-3) международного аэропорта Шереметьево. Строительство было осущест-

влено за счет средств федерального бюджета в рамках федеральной целевой программы «Развитие транспортной системы России (2010–2021 годы)», ввод объекта в эксплуатацию состоялся в сентябре 2019 года. Также был построен первый в стране мост через автодорогу высотой 17 метров для всех типов воздушных судов с целью сообщения ВПП-3 с терминальным комплексом. Кроме того, в аэропорту Шереметьево частично реализовано и продолжается в настоящее время масштабное строительство и реконструкция объектов аэродрома, финансируемые в рамках концессионного соглашения.

С 2014 года были реализованы перспективные проекты, связанные с развитием аэровокзальной инфраструктуры: на месте старого терминала В был построен новый аэровокзальный комплекс с пропускной

способностью 20 млн пассажиров в год, под системой ВВП был сооружен подземный тоннель для сообщения между Северным и Южным терминальными комплексами. Также была введена в эксплуатацию первая очередь нового грузового терминала с сопутствующей инфраструктурой мощностью 380 тыс. тонн в год, реконструирован терминал С, который вместе с терминалом В вошел в Северный терминальный комплекс (СТК) Шереметьево.

В августе 2019 года Главгосэкспертиза России выдала положительное заключение после изучения проектной документации, предусматривающей строительство новых и реконструкцию действующих объектов аэродромной инфраструктуры на западном перроне сектора Шереметьево-1. В рамках инвестиционной программы ОАО «РЖД» было

инициировано строительство новой железнодорожной линии и железнодорожной станции «Аэроэкспресс» для прямого сообщения между Северным терминальным комплексом (СТК) и Москвой. Новая железная дорога дотянется до терминала В и терминала С, которые входят в состав СТК.



Михаил Михайлович  
**ВАСИЛЕНКО**

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР  
АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА  
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ АЭРОПОРТ  
ШЕРЕМЕТЬЕВО» (АО «МАШ»)

«С учетом событий 2020 и 2021 годов мы в Шереметьево исходим из того, что любые новые вызовы, какими бы сложными они ни были, должны становиться основанием для оперативного реагирования, последующего развития и совершенствования качества нашей деятельности. Осознавая, насколько важна роль аэропорта в деле предотвращения распространения коронавирусной инфекции в России и за ее пределами, во взаимодействии с ответственными государственными службами и медиками руководство Шереметьево разработало и оперативно внедрило масштабный комплекс профилактических мер, призванных обеспечить максимальную систему контроля и проверки прибывающих пассажиров, а также обеспечение санитарно-эпидемиологической безопасности в терминалах и на производственных объектах аэропорта».



Ввод в эксплуатацию ангарного комплекса, оснащенного современным инженерным оборудованием для комплексной проверки технического состояния авиатранспорта, позволяющий обслуживать любые типы воздушных судов, которые эксплуатируются в «Аэрофлоте», является одним из этапов реализации Долгосрочной программы развития аэропорта.

В октябре 2020 года эксперты Главгосэкспертизы России рассмотрели представленную повторно ФГУП «АГА(А)» проектно-сметную документацию с корректировкой решений по строительству и реконструкции очистных сооружений поверхностных сточных вод на территории аэропорта. При корректировке проектной документации, получившей новое положительное заключение Главгосэкспертизы, в связи с изменением трассы на основании актуализированной геодезической съемки были внесены правки в решения по строительству подводящего и отводящего коллекторов к очистным сооружениям и по прокладке внешних кабельных линий электроснабжения 10 кВ, пересмотрены решения по реконструкции очистных сооружений поверхностного стока.

### ДОЛГОСРОЧНАЯ ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ СЕГОДНЯ

В 2019 году международный аэропорт Шереметьево с привлечением консалтинговой компании «Бостон Консалтинг Групп» разработал новую долгосрочную программу развития группы компаний МАШ на 2019–2025 годы. Программа ставит перед Шереметьево следующие задачи: стать одним из трех лучших по качеству обслуживания аэропортов Европы, стать аэропортом, перевозящим 69 млн пассажиров и 530 тыс. тонн грузов в год, войти по пунктуальности полетов в ТОП-5 аэропортов мира, достичь прибыльности по EBITDA (Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization — аналитический показатель, равный объему прибыли до вычета расходов

по выплате процентов, налогов, износа и начисленной амортизации) не менее 50%, стать аэропортом, обладающим современной инфраструктурой, ведущим эффективные операции, гарантирующим обеспечение безопасных условий труда, сохранение жизни и здоровья каждого работника. Также было решено минимизировать уровень негативного воздействия на окружающую среду и повысить уровень рационального использования природных ресурсов и энергоресурсов.

Долгосрочная программа предусматривает развитие современной инфраструктуры аэропорта Шереметьево, дальнейшее развитие Северного терминального комплекса и восточного перрона Южного терминального комплекса.

К 2032 году пропускная способность аэровокзального комплекса международного аэропорта Шереметьево должна превысить 100 млн пассажиров в год. В основном это зависит от реализации второго этапа реконструкции международного терминала С. Основным содержанием скорректированной Долгосрочной программы развития до 2025 года стал ряд мероприятий, которые необходимы для достижения поставленных целей. Многие мероприятия, которые являлись

существенными предпосылками для успеха стратегии, уже выполнены, другие проводятся по плану, а часть, возможно, будет перенесена на другие сроки. В первую очередь речь идет о формировании дееспособной структуры. В результате реорганизации в Шереметьево была создана консолидированная группа компаний, осуществляющих как авиационную, так и неавиационную деятельность: VIP-залы, магазины беспошлинной торговли, парковки, реклама, топливозаправочный комплекс и система обработки грузов.

В те же годы сформировались и важнейшие предпосылки в финансовом секторе: был проведен очередной этап приватизации АО «МАШ», в результате которого совокупная доля федеральной собственности сократилась до 30,46%. Кроме того, в 2018 году было подписано соглашение на 49 лет между Федеральным агентством воздушного транспорта (Росавиацией) и АО «МАШ» о передаче государственной собственности (к ней относятся, например, сам аэродром и ряд других имущественных объектов) в концессию АО «МАШ». Благодаря изменениям в структуре собственности было создано эффективное государственно-частное взаимодействие.

Выполнены и многие мероприятия в секторе развития инфраструктуры: введены в эксплуатацию новый грузовой комплекс, терминал В, межтерминальный переход, третий топливо-заправочный комплекс (ТЗК), независимая взлетно-посадочная полоса ВПП-3 (в том числе завершено строительство инфраструктурных объектов, таких как переходный мост), окончен первый этап реконструкции терминала С, что позволило достичь пропускной способности аэропорта в 75 млн пассажиров в год. После масштабной реконструкции была введена в эксплуатацию первая взлетно-посадочная полоса (ВПП-1). Также состоялась презентация нового ангарного комплекса для ГК «Аэрофлот» и открылся новый командно-диспетчерский пункт, оснащенный самым современным специализированным оборудованием. Он позволяет осуществлять управление наземным движением воздушных судов на перронах Северного терминального комплекса (СТК), включая новые площадки для проведения противообледенительной обработки с запущенными двигателями. Была разработана концепция модернизации системы обработки багажа.

### ЭКОЛОГИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

АО «МАШ» активно реализует политику обеспечения экологической безопасности для защиты природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

На основании разработанного АО «МАШ» проекта санитарно-защитной зоны (СЗЗ) и зон санитарных разрывов (ЗСР) вдоль стандартных маршрутов полета в зоне взлета и посадки воздушных судов в районе аэропорта Шереметьево Роспотребнадзор установил границы санитарно-защитной зоны аэропорта. При этом основная ответственность Шереметьево за состояние окружающей среды связана с очисткой поверхностных сточных вод.

Сбрасываемые с территории аэродрома сточные воды могут содержать остатки топлива и технических жидкостей. Очистные сооружения аэропорта нуждаются в модернизации. При этом они находятся в федеральной собственности. Подпрограмма «Гражданская авиация и аэронавигационное обслуживание» государственной программы Российской Федерации «Развитие транспортной системы», утвержденная Правительством в 2017 году, включает реконструкцию и строительство очистных сооружений аэродрома Шереметьево за счет средств федерального бюджета. Вместе с тем реализацию проекта реконструкции и строительства очистных сооружений в рамках государственной программы удалось запустить исключительно в части реконструкции очистных сооружений выпуска № 2 и № 3. Работы по этому проекту в настоящее время выполняет ФГУП «Администрация гражданских аэропортов (аэродромов)».

АО «МАШ» утвердило Дорожную карту реализации мероприятий, направленных на обеспечение требований природоохранного законодательства Российской Федерации.



**В 2020 году в Шереметьево состоялась презентация нового ангарного комплекса для авиационно-технического обслуживания воздушных судов группы компаний «Аэрофлот», строительство которого заняло всего 12 месяцев. Это рекордный показатель по сооружению сложных технических объектов подобного рода в России.**

Еще один важный аспект влияния аэропорта на окружающую среду — шумовое воздействие. Этот вопрос стал особенно актуальным в связи с вводом в эксплуатацию Росавиацией третьей взлетно-посадочной полосы (ВПП-3). Влияние аэропорта на московские районы Митино, Тушино, Куркино, а также Солнечногорский, Красногорский районы, микрорайон Сходня, городские округа Химки и Лобня в Московской области в части воздействия авиационного шума обусловлено географическим расположением указанных территорий, не являющихся запретной зоной для полетов воздушных судов, относительно аэропорта Шереметьево. Ограничений на использование воздушного пространства над указанными районами не установлено. Полеты осуществляются по схемам маневрирования, разработанным в соответствии с требованиями воздушного законодательства Российской Федерации и рекомендациями Международной организации гражданской авиации (ИКАО) и обеспечивающим необходимый уровень безопасности полетов и минимально возможное воздействие авиационного шума на жилые районы.



На протяжении практически всего периода функционирования аэропорта Шереметьево и до принятия Федерального закона от 1 июля 2017 года № 135-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования порядка установления и использования приаэродромной территории и санитарно-защитной зоны» действовало законодательное требование о согласовании жилого строительства на приаэродромной территории с организацией, в ведении которой находится аэродром, с главным оператором аэродрома. Размещение жилой застройки на территории, предполагающей наличие акустического влияния от деятельности аэропорта, с АО «МАШ» не согласовывалось и осуществлялось без учета требований санитарного законодательства Российской Федерации. Решение о строительстве новой взлетно-посадочной полосы на аэродроме Шереметьево принято Правительством Российской Федерации в 2009 году на основании отраслевого документа стратегического планирования — Транспортной стратегии Российской Федерации.

Районы, примыкающие к ВПП-3, находятся в зоне санитарных разрывов аэропорта Шереметьево с эквивалентным уровнем шума, превышающим допустимые значения, установленные требованиями санитарно-гигиенического законодательства.

Размещение жилой застройки на территориях с превышением допустимого уровня шума противоречит требованиям санитарного законодательства и АО «МАШ» не согласовывалось. Вместе с тем аэропорт предпринимает все возможные меры, направленные на снижение шумового воздействия на жителей населенных пунктов, расположенных в непосредственной близости. В настоящее время разработаны и внедрены процедуры по уменьшению шумового воздействия воздушных судов, выполняющих полеты в районе аэродрома Шереметьево,

на прилегающие районы жилых застроек Московской области.

### РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

Рациональное использование ресурсов является приоритетом АО «МАШ» как с экологической, так и с коммерческой точки зрения. В 2020 году в АО «МАШ» закончила свое действие Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности АО «Международный аэропорт Шереметьево» на 2015–2019 годы. В рамках этой программы были внедрены в практику «сезонный» вывод из эксплуатации энергоемких систем и система контроля температуры в терминалах, снижающая энергозатраты на кондиционирование и охлаждение. Также был реализован целый ряд других мероприятий, включая замену ламп накаливания на светодиодные и замену изношенных систем водоснабжения. Это позволило за год предотвратить потери воды в объеме около 73,9 тыс. кубометров с экономическим эффектом в размере около 2,85 млн рублей. Благодаря этой программе, несмотря на увеличение площади зданий и сооружений, общее потребление тепловой энергии и газа сократилось примерно на 10%.

### ИНФРАСТРУКТУРА ТЕРРИТОРИИ ПРИСУТСТВИЯ

В связи с масштабной реконструкцией аэропорта основной заботой АО «МАШ» по развитию инфраструктуры прилегающей территории на ближайшие годы стало обеспечение удобной транспортной логистики. В 2017–2018 годах было построено и реконструировано четыре дорожных объекта, в том числе восстановлены мосты через реку Клязьма на Шереметьевском шоссе, расширен до четырех полос движения участок Старошереметьевского шоссе, связывающего между собой аэровокзальные комплексы аэропорта. За счет завершения строительства разворотной петли у гостиницы «Новотель» снижена транспорт-

ная нагрузка на терминалы D, F, E. Кроме того, ликвидирована пробка у нового терминала В благодаря расширению участка Шереметьевского шоссе с двух до трех-пяти полос движения и организации одностороннего движения.

Проект строительства железнодорожного терминала реализуется в сотрудничестве с компаниями «Аэроэкспресс» и РЖД. Он предполагает строительство станции «Шереметьево-1» в СТК с тремя приемоотправочными путями и двумя платформами, двухпутной железной дороги протяженностью 3 км и однопутной ветки, которая соединит новую

станцию с действующей станцией «Шереметьево-2», расположенной в Южном терминальном комплексе. Это позволит к 2022 году запустить поезда-шаттлы из ЮТК в СТК с интервалом движения 15 минут. Затем потребуются продолжение строительства двухпутной соединительной линии от станции «Шереметьево-1» с подключением к существующим путям в сторону остановочного пункта «Шереметьевская» Савеловского направления Московской железной дороги. При этом развитие подхода к аэропорту планируется синхронизировать с развитием Савеловского направления в рамках проекта МЦД-1. После завершения всех работ пропускная способность в адрес аэропорта Шереметьево увеличится с 38 существующих до 72 пар в сутки: 32 пары до ЮТК и 40 пар до СТК с интервалом движения 30 минут. Из Москвы поезда в аэропорт будут отправляться каждые 15 минут. 🚆

**ПОДГОТОВЛЕНО ПРЕСС-СЛУЖБОЙ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ ПО МАТЕРИАЛАМ, ПРЕДОСТАВЛЕННЫМ ПРЕСС-СЛУЖБОЙ АО «МАШ»**



“  
В настоящее время аэропорт участвует в реализации проектов трех крупных объектов транспортной инфраструктуры на прилегающей территории: второго этапа реконструкции Старошереметьевского шоссе, реконструкции Лобненского шоссе и строительства железнодорожного терминала «Аэроэкспресс» в Северном терминальном комплексе.

Александр  
**ПОНОМАРЕНКО**  
ПРЕДСЕДАТЕЛЬ СОВЕТА ДИРЕКТОРОВ  
АО «МАШ»

«В рамках общей для отрасли сложной ситуации все это время мы стремимся опережать прогнозы и эффективно использовать все имеющиеся возможности для восстановления производственной деятельности. Мы продолжаем реализацию ключевых инфраструктурных проектов, укрепляем отношения с партнерами и поддерживаем их, добиваемся роста по отдельным направлениям основной деятельности и стараемся сохранить многотысячный профессиональный коллектив компании. Важный вклад в стабилизацию отрасли в целом и в работу аэропорта «Шереметьево» в особых обстоятельствах внесли Правительство Российской Федерации и наши финансовые контрагенты. В 2021 году мы ориентируемся на 40-процентный прирост объемов перевозок по сравнению с 2020 годом. А далее, в 2022–2023 годах, если сбудется благоприятный прогноз, ожидаем возвращения пассажирских перевозок к допандемийным показателям».



# ЯКУТСКИЙ УЦ ЕС ОРВД: ЗОНА ОТВЕТСТВЕННОСТИ — 3,6 МЛН КВ. КМ

**Больше года назад, 7 декабря 2020 года, в Якутске был открыт Укрупненный центр Единой системы организации воздушного движения Российской Федерации (Якутский УЦ ЕС ОРВД). Что из себя представляет это предприятие и какая работа проделана им за этот год?**

Реализация проекта создания Якутского УЦ ЕС ОРВД была сложной и длительной. Еще в 2009 году Республика Саха (Якутия) подписала соглашение с Росавиацией, в соответствии с которым здание центра должно было быть построено и передано в федеральную собственность, затем — в хозяйственное ведение филиала «Аэронавигация Северо-Восточной Сибири» ФГУП «Госкорпорация по ОрВД». Однако нестабильная экономическая ситуация помешала завершить работы в срок. В 2012 году проект был заморожен, но в 2016-м при содействии ФГУП «Госкорпорация по ОрВД» с первой попытки было получено положительное

заключение Главгосэкспертизы России по итогам рассмотрения проектной документации. Началось строительство.

Сегодня Якутский УЦ ЕС ОРВД осуществляет обслуживание пользователей воздушного пространства. Это диспетчерское, полетно-информационное обслуживание и аварийное оповещение над территорией Российской Федерации в административных границах Республики Саха (Якутия) на всех высотах, а также над частью акватории Северного Ледовитого океана на высотах до 3650 метров. Новый укрупненный центр охватывает систему транссибирских маршрутов, связывающую страны

европейского континента с Японией и государствами Юго-Восточной Азии. Он обслуживает систему трансполярных маршрутов (они наиболее выгодны при выполнении полетов из стран Юго-Восточной Азии в Северную Европу), а также систему кроссполярных маршрутов, связывающую по кратчайшему расстоянию страны Северной Америки с государствами Юго-Восточной Азии.

В границах ответственности центра установлено 123 трассы общей протяженностью 117 230 км. Из них 54 — международные маршруты обслуживания воздушного движения (ОВД) (кроссполярные, трансполярные и транссибирские) протяженностью 55 460 км, 48 — внутренние воздушные трассы (32 224 км), 22 — маршруты зональной навигации (29 710 км). Общая зона ответственности центра составляет 3,6 млн кв. км. Персонал и технологическое оборудование размещаются в новом здании общей площадью 5740 кв. м.

Передача радиолокационной и связной информации в единый центр позволила сократить количество секторов, предоставляющих обслуживание воздушного движения, до 11. А автоматизация процессов ОВД, связанных с передачей

информации о движении воздушных судов, плановой информации, предоставлением персоналу ОВД метеорологической и аэронавигационной информации, дала возможность увеличить пропускную способность секторов.

Новый зал регионального диспетчерского центра Единой системы организации воздушного движения (РДЦ ЕС ОРВД) позволил разместить дополнительное оборудование, способное в перспективе при росте интенсивности воздушного движения увеличивать количество секторов. Выверенная география размещения периферийных средств связи, навигации и наблюдения, удачно реализованный интерфейс системы АС ОРВД и грамотно спланированное размещение рабочих мест диспетчерского состава обеспечили реализацию концепции бесшовного воздушного пространства, возможность совместения секторов ОВД в зависимости от интенсивности воздушного движения в районе ответственности Якутского УЦ ЕС ОРВД.

С запуском нового объекта был решен ряд социальных вопросов — таких как льготные условия,

предоставляемые специалистам служб движения и эксплуатации радиотехнического оборудования и связи в ходе реализации жилищной программы, а также льготы, положенные специалистам при смене места жительства, мотивированным к работе в укрупненном центре ЕС ОРВД, развернутая и целенаправленная профессионально ориентированная работа в школах и других учебных учреждениях. Был исключен вахтовый метод работы на удаленных диспетчерских пунктах, а секторы ОВД теперь полностью укомплектованы специалистами требуемой квалификации.

Но самое главное — это то, что ввод в эксплуатацию Якутского УЦ ЕС ОРВД повысил безопасность полетов и эффективность организации воздушного движения, увеличил пропускную способность, снизил эксплуатационные расходы на аэронавигационное обслуживание и тем самым открыл новые возможности для расширения транзитного потенциала воздушного пространства России. 🇷🇺

ПОДГОТОВЛЕНО ФГУП  
«ГОСКОРПОРАЦИЯ ПО ОРВД»



# КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ ТРАНСФОРМАЦИИ МАРШРУТНОЙ СЕТИ АВИАПЕРЕВОЗОК И ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ПАССАЖИРСКИХ ТЕРМИНАЛОВ ПУТЕМ ИНТЕНСИВНОГО ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ



ным трансформациям. Прежде всего, предъявляемые требования к формированию структурной схемы пространства пассажирского аэровокзала обуславливаются активным применением новых цифровых решений и технологий искусственного интеллекта, включая персонализированную (таргетированную) рекламу, LED-дисплеи, интерактивные информационные панели (мультитач-интерфейсы), а также системы динамического позиционирования и коррекции маршрутов перемещения пассажиров, графических голограмм, 3D-сканирования и многих других возможностей современных цифровых инноваций.

Кроме того, с развитием технологий виртуальных сервисов при проектировании терминалов приоритетным становится такой фактор, как возможность мобильной поддержки персональных запросов («smart service»). Особенно это актуально в отношении маломобильных групп пассажиров.

В целом интерактивные технологии сегодня становятся основой для совершенствования материальной организации пространства терминалов нового типа — своего рода интеллектуального, или «умного» аэропорта (smart airport), где единая информационная сетевая структура объединяет различные форматы коммуникаций. По сути, пространство терминала становится информационным полем, существенно ускоряющим и упрощающим персональную навигацию пассажиров внутри аэровокзала.

**Итак, основанием для разработки рекомендаций для технологического проектирования, реконструкции и переоснащения вновь строящихся и расширяющихся аэровокзальных комплексов внутренних и международных линий гражданской авиации Российской Федерации является эволюция планировочных решений и методов оптимизации технологических процессов пассажирского аэровокзала, сопо-**



Лариса  
Александровна  
**БОНДАРЬ**

ГЛАВНЫЙ ЭКСПЕРТ ПРОЕКТА  
СЛУЖБЫ ГЛАВНЫХ ЭКСПЕРТОВ  
ПРОЕКТА УПРАВЛЕНИЯ  
ОБЪЕКТАМ ТРАНСПОРТНОГО И  
ГИДРОТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ  
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

Глобализация маршрутной сети и возрастающая доступность транспортных услуг стимулируют развитие в стране единой разветвленной

**Вопросы технологического проектирования, реконструкции и переоснащения строящихся и расширяющихся аэровокзальных комплексов внутренних и международных линий гражданской авиации Российской Федерации, а также градостроительные аспекты модернизации аэропортовой сети Российской Федерации в контексте развития единой системы расселения и формирования городов — важнейшие задачи, которые сегодня стоят перед строительной отраслью. Рассмотрим пути включения комплекса зданий аэропорта в транспортный узел, объединенный с единой мультимодальной транспортной сетью гражданских перевозок и обеспечивающий «бесшовную» реализацию различных технологических и операционных процессов.**

сети мультимодальных коммуникаций, при этом воздушному транспорту отводится все более значительная роль на рынке пассажирских перевозок с учетом масштабов

страны и удаленности многих населенных пунктов от крупных центров экономической активности.

Такое положение обуславливает потребность операторов регио-

нальной гражданской авиации в наращивании мощности и эффективности функционирования аэропортов при одновременном сокращении материальных затрат и трудовых ресурсов в пределах нормативных технико-экономических показателей зданий аэровокзалов.

Так, при реализации федеральных целевых проектов, а также в ходе работы Минстроя и Главгосэкспертизы России по оптимизации нормативных требований к проектированию, реконструкции и строительству объектов воздушного транспорта предлагается учитывать ряд критериев, позволяющих диверсифицировать сегмент объектов транспортной

инфраструктуры. В частности, план модернизации аэропортовой сети Российской Федерации предлагается разрабатывать в контексте развития градостроительной системы расселения и в единой структуре формирования городов-«ассоциаций» — иначе говоря, трех-пяти агломераций, объединенных географическим положением, единой экономической зоной и суммарным количеством населения порядка 1 млн человек.

Главным ориентиром перезагрузки должно стать внедрение автоматизированных систем технологического обслуживания, позволяющих пассажирским терминалам становиться более гибкими к объемно-планировоч-

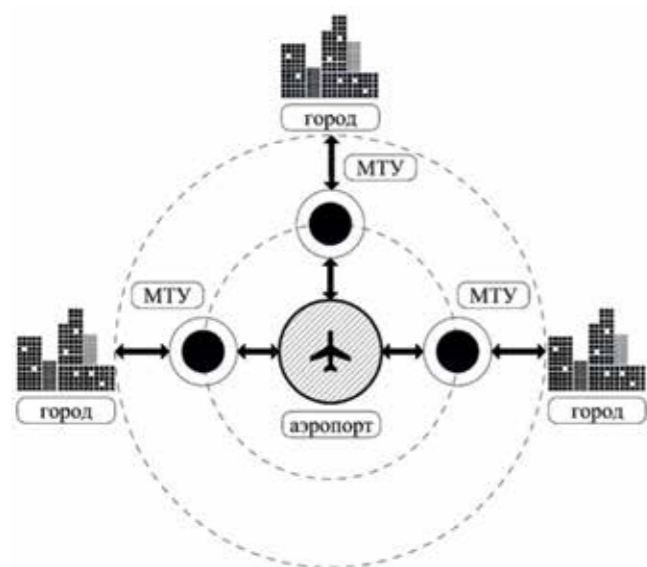


Рис. 1. Связь аэропорта с МТУ, расположенным в каждом городе

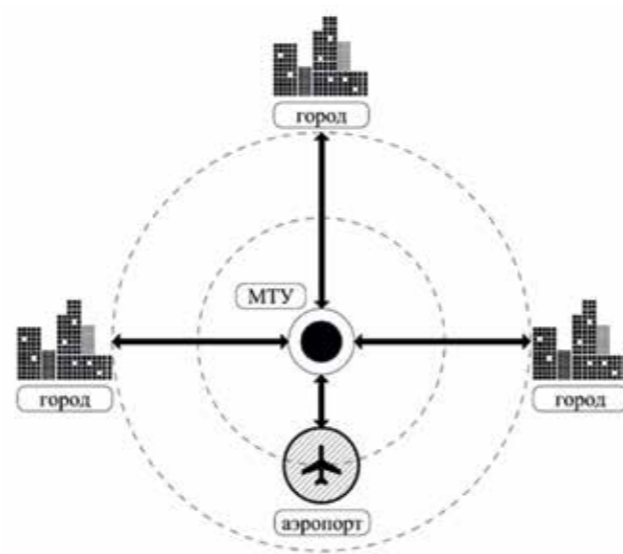


Рис. 2. Связь города с аэропортом посредством МТУ, расположенным на пересечении транспортных магистралей городов

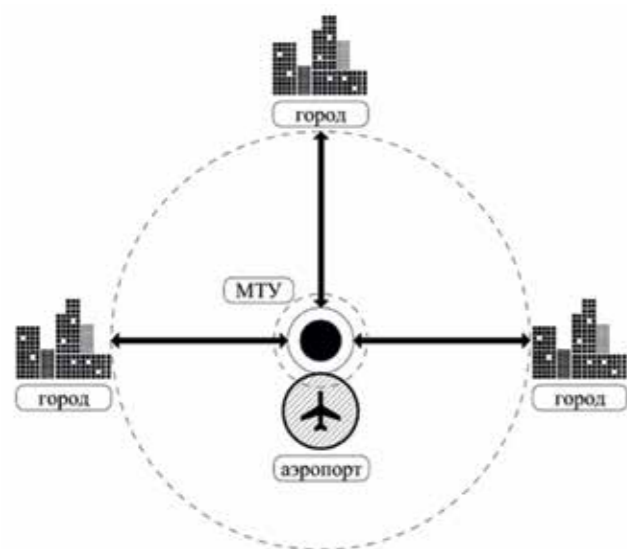


Рис. 3. Связь города с аэропортом посредством МТУ, заблокированным с аэровокзалом

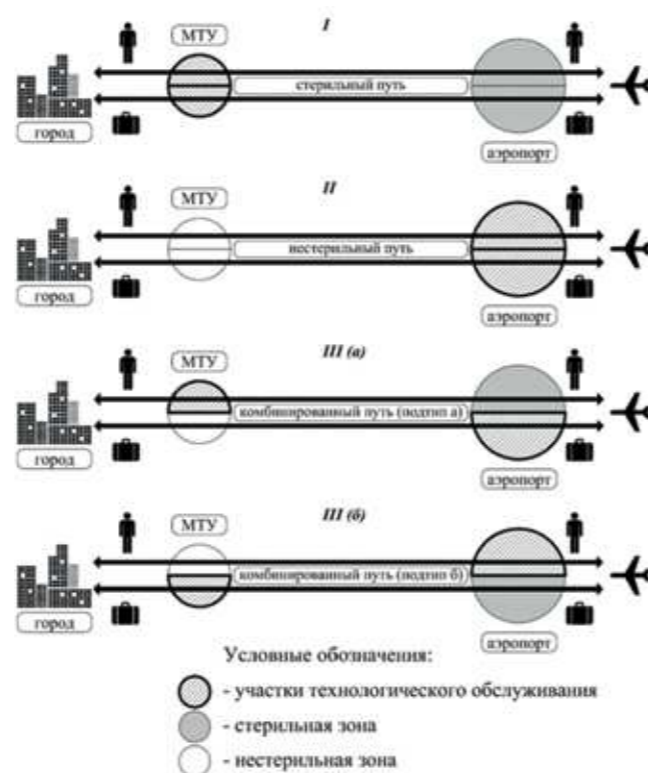


Рис. 4. Схемы организации дистанционного технологического обслуживания пассажиров и багажа в структуре мультимодальной транспортной сети. I — стерильный путь пассажиров и багажа, II — нестерильный путь пассажиров и багажа, III(a) — комбинированный путь (тип а) пассажиров, следующих по стерильному пути, и багажа, следующего по нестерильному пути, III(б) — комбинированный путь (тип б) пассажиров, следующих по нестерильному пути, и багажа, следующего по стерильному пути

ставимого с «пунктом быстрого обслуживания», базирующаяся на следующих ключевых аспектах:

- необходимость модернизации аэропортовой сети, направленная на увеличение пропускной способности пассажирских терминалов при сокращении (минимизации) ресурсов и затрат пространственного потенциала зданий;
- потребность в реорганизации транспортной сети — создании

высокотехнологичных мультимодальных транспортных узлов в структуре транспортной системы пассажирских перевозок на территории Российской Федерации;

- геополитические и экономические предпосылки к диверсификации технологического обслуживания в аэровокзалах: внедрение коммуникационных

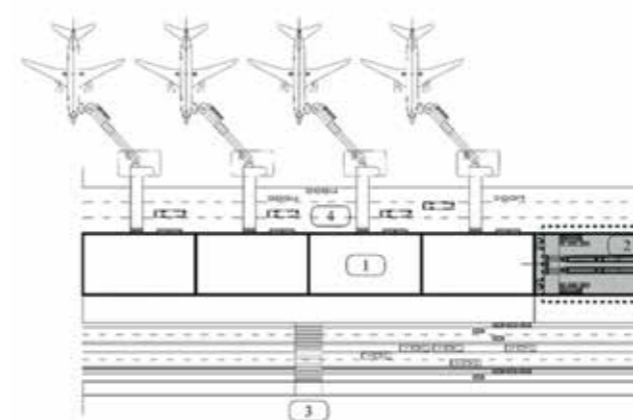


Рис. 5. МТУ, заблокированный со зданием аэровокзала (тупиковый). 1 — аэровокзал, 2 — МТУ, 3 — выход в город, 4 — перрон

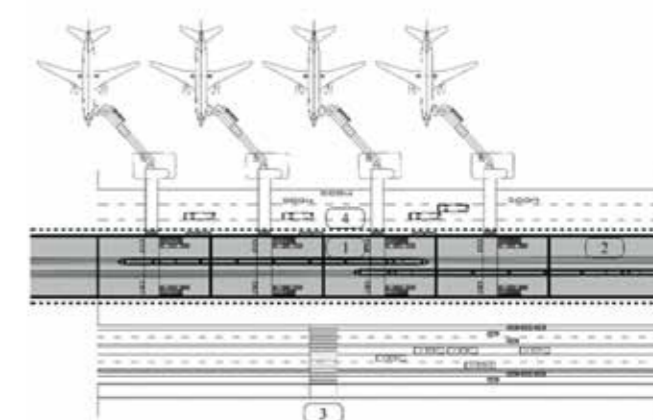


Рис. 6. МТУ, встроенный в здание аэровокзала (сквозной). 1 — аэровокзал, 2 — МТУ, 3 — выход в город, 4 — перрон

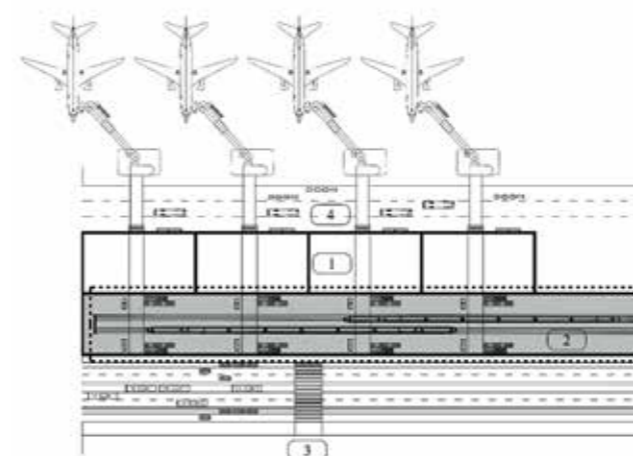


Рис. 7. МТУ, присоединенный к зданию аэровокзала (параллельный). 1 — аэровокзал, 2 — МТУ, 3 — выход в город, 4 — перрон

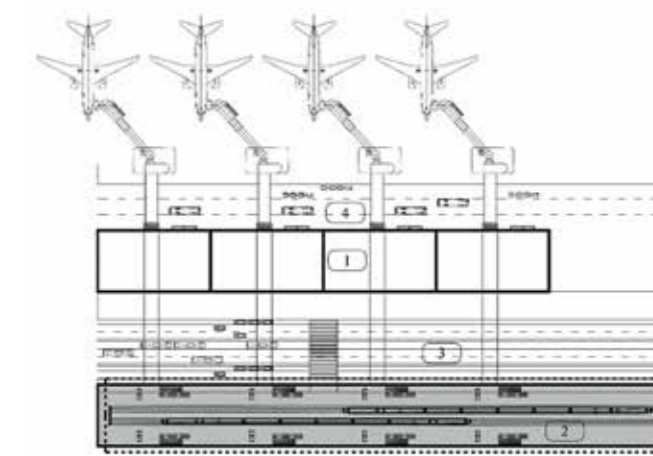


Рис. 8. МТУ, соединенный со зданием аэровокзала посредством межтерминальных переходов (спутниковый). 1 — аэровокзал, 2 — МТУ, 3 — выход в город, 4 — перрон

технологий и современных (централизованных и дистанционных) автоматизированных систем технологического обслуживания для обеспечения высокоскоростной и комфортной схемы технологического обслуживания воздушных путешественников по принципу «мобильность и самообслуживание».

### ТРЕБОВАНИЯ К СИТУАЦИОННОМУ ПЛАНУ

Аэропорт рассматривается как транспортный узел, объединенный с единой мультимодальной транспортной сетью гражданских

перевозок, обеспечивающей «бесшовную» реализацию различных технологических и операционных процессов.

**Вариации градостроительного формирования бесшовной интеграции аэровокзалов с жилыми кластерами посредством мультимодального транспортного узла (далее — МТУ), выполняющего функцию связующего звена, могут развиваться по следующим схемам взаимосвязи.**

- Связь каждого города по отдельности с аэропортом посредством индивидуального МТУ. МТУ может располагаться в городе

или на пути следования из города в аэропорт (рис. 1).

- Связь городов с аэропортом посредством общего МТУ, расположенного на пересечении транспортных магистралей городов (рис. 2).

- Связь городов с аэропортом посредством общего МТУ, заблокированного с аэропортом (рис. 3).

Во всех указанных вариантах мультимодальной цепочки допускается организация дистанционного (удаленного) технологического обслуживания, которое можно классифицировать по четырем основным типам (рис. 4).

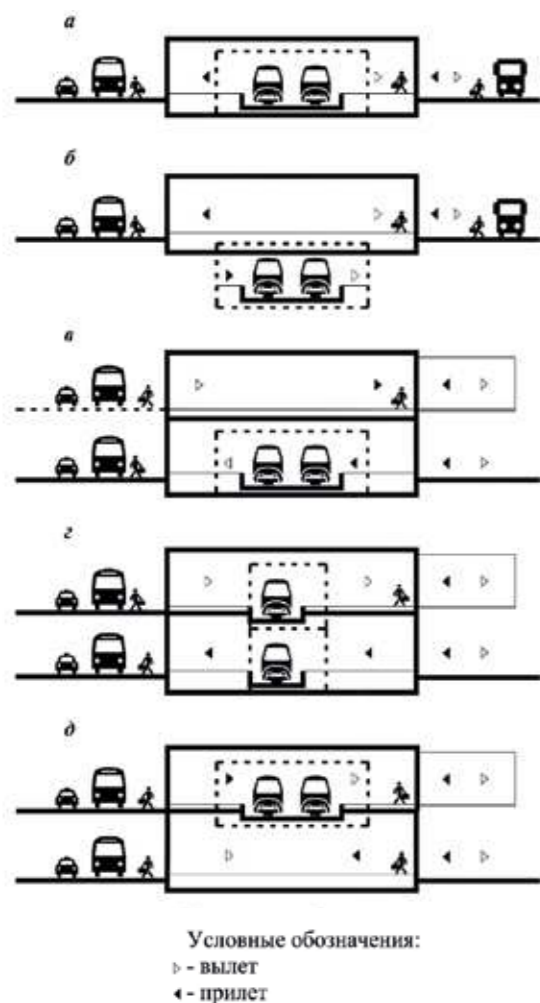


Рис. 9. Технологические уровни и организация подъездных путей. а — транспортные подъездные пути и технологическое обслуживание в одном уровне, б—д — транспортные подъездные пути и технологическое обслуживание в двух уровнях

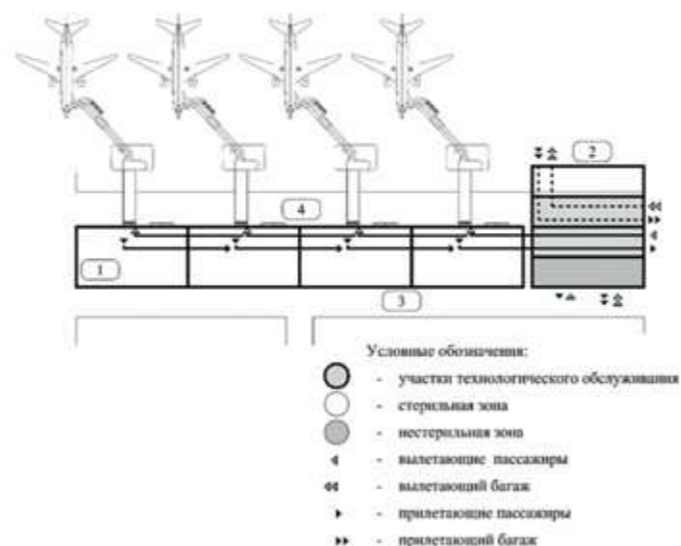


Рис. 10. Технологическое обслуживание пассажиров и багажа осуществляется вне аэровокзала. 1 — аэровокзал, 2 — МТУ, 3 — выход в город, 4 — перрон

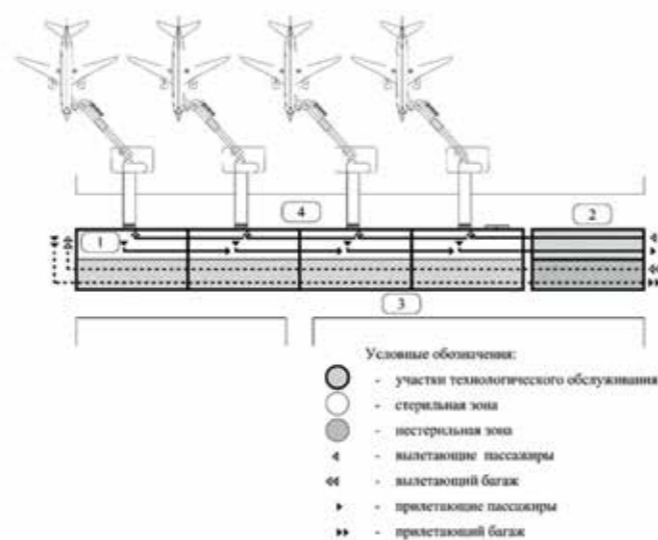


Рис. 12. Технологическое обслуживание пассажиров осуществляется вне аэровокзала; технологическое обслуживание багажа осуществляется в аэровокзале. 1 — аэровокзал, 2 — МТУ, 3 — выход в город, 4 — перрон



Рис. 11. Технологическое обслуживание пассажиров и багажа осуществляется в аэровокзале. 1 — аэровокзал, 2 — МТУ, 3 — выход в город, 4 — перрон

**ТИП I** — схема организации дистанционного обслуживания «стерильный путь». Технологическое обслуживание производится в МТУ: вылетающие пассажиры регистрируются и сдают свой багаж в технологической зоне МТУ, далее следуют в здание аэровокзала сразу в стерильную зону вылета. Пассажиры из стерильной зоны прилета следуют в технологические зоны обслуживания прилетающих пассажиров в МТУ и после прохождения необходимых процедур получают свой багаж. При этой схеме допускается организация трансфера досмотренного прилетающего багажа без участия пассажира в удаленные пункты выдачи стерильного багажа, размещаемые в специализированных зонах МТУ, туристических и бизнес-кластерах городских агломераций, оснащенные автоматическими системами и камерами хранения багажа. Такие мероприятия позволяют пассажиру получить свой багаж в удобное для него время и планировать индивидуальный маршрут пути следования из аэропорта в город. Состав и номенклатура помещений МТУ включает комплекс помещений основного технологического назначения с необходимым технологическим оборудованием для предполетного и послеполетного обслуживания пассажиров и багажа, а также соответствующие служебные и административные помещения согласно штатному расписанию служебного персонала.

**ТИП II** — схема (традиционная) организации дистанционного обслуживания «нестерильный путь», когда все необходимые процедуры регистрации и досмотра вылетающие и прилетающие пассажиры с багажом проходят в здании аэровокзала. При встройке аэропорта в мультимодальную транспортную сеть целесообразно предусматривать «декомпозицию» технологической цепочки посредством оснащения функциональных зон МТУ помещениями регистрации и оформления пассажиров, транс-

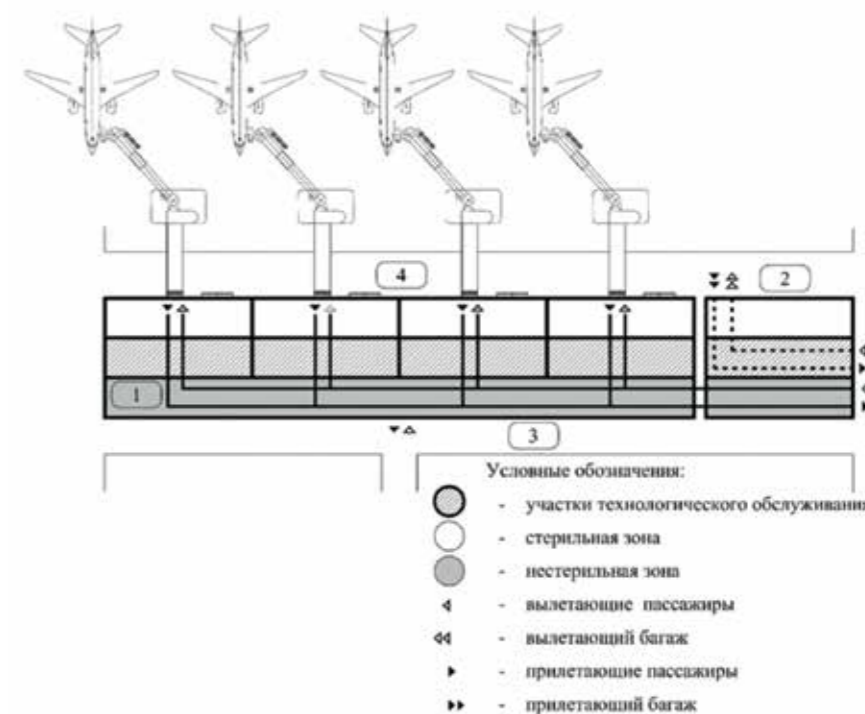


Рис. 13. Технологическое обслуживание пассажиров осуществляется в аэровокзале; технологическое обслуживание багажа осуществляется вне аэровокзала. 1 — аэровокзал, 2 — МТУ, 3 — выход в город, 4 — перрон

фера багажа в помещения обработки и погрузки/разгрузки багажа в соответствующие технологические зоны аэровокзала. Также в зоне МТУ следует учесть размещение офисов представительств авиакомпаний, кассы доплаты за багаж, зон упаковки багажа, камеры хранения багажа, терминалов саморегистрации и информационного сопровождения пассажиров.

**ТИП III(A)** — схема организации «комбинированной путь, подтип а» предполагает возможность прохождения вылетающими и прилетающими пассажирами полного цикла дистанционного технологического обслуживания в специализированных зонах МТУ, связанных непосредственно со стерильными помещениями вылета и прилета в аэровокзале. В целях обеспечения комфортных условий для передвижения авиапассажиров на пути их следования из города в аэровокзал и из аэровокзала в город рекомендуется предусмотреть возможность отправки и получения багажа в специализированных пунктах уда-

ленной регистрации и оформления багажа, оснащенных необходимыми технологическими ресурсами, в туристических и бизнес-кластерах городских агломераций или на технологических участках в МТУ. Процедура досмотра багажа осуществляется в функциональных помещениях аэровокзала.

**ТИП III(Б)** — в схеме организации «комбинированной путь, подтип б» технологическое обслуживание вылетающих и прилетающих пассажиров выполняется в технологических зонах в здании терминала. Багаж следует отдельно, в выделенной стерильной зоне между аэровокзалом и городом. Такой багаж пассажиры сдают и получают в специализированных пунктах удаленной регистрации, оформления и досмотра багажа, оснащенных необходимыми технологическими ресурсами, в городе или на технологических участках в МТУ.

Разновидности указанных выше схем дистанционного обслуживания допускается принимать для вариантов планирования мульти-



**Кроме того, один из приоритетных показателей эффективности для воздушного транспорта — это увеличение пассажирской пропускной способности аэропорта за счет отказа от консервативных тяжелых и, как правило, ресурсозатратных схем технологического обслуживания пассажиров и их багажа.**

модальной транспортной структуры, при которых МТУ могут быть удаленные — располагаются непосредственно в городе или на пересечении транспортных магистралей городов, а также для варианта, при котором МТУ может быть заблокирован со зданием аэровокзала.

#### **ТРЕБОВАНИЯ К ГЕНЕРАЛЬНОМУ ПЛАНУ**

**Архитектурно-планировочная организация пассажирских терминалов на генеральном плане в структуре мультимодальной транспортной сети должна разрабатываться с учетом следующих мероприятий:**

- организации навигации маршрутов (непересекающихся потоков вылетающих и прилетающих пассажиров и багажа);
- сокращения времени обслуживания и ожидания;
- эргономики технологических процессов: принципов скоростного линейного обслуживания, бесшовных технологических цепочек и децентрализации технологического обслуживания.

Компоновка зданий и сооружений аэропорта и трассировка

транспортных путей должны быть запроектированы таким образом, чтобы максимально сократить потребности в стационарных площадях и путях движения пассажиров и багажа. Пространственная организация взаимосвязи МТУ и аэровокзала решается в каждом конкретном случае в индивидуальном порядке. Степень блокировки зданий также определяется исходя из технических условий проекта организации транспортного сообщения и геоморфологических особенностей территории, отведенной под строительство.

**Принципиальные схемы блокирования (бесшовной интеграции) здания аэровокзального комплекса (далее — АВК) с МТУ возможны в следующих вариантах:**

- МТУ заблокирован с АВК — «тупиковый» (рис. 5);
- МТУ встроен в АВК — «сквозной» (рис. 6);
- МТУ присоединен к АВК — «параллельный» (рис. 7);
- МТУ соединен с АВК посредством межтерминальных переходов — «сателлитный» (рис. 8).

Процедуры технологического обслуживания в МТУ в каждом из представленных вариантов могут выполняться или не выполняться. В случае проведения таких процедур следует предусматривать в зоне МТУ технологические участки для регистрации, оформления и досмотра пассажиров и багажа в соответствии с принятой проектом схемой обслуживания, указанной на рис. 4.

При выборе схемы блокирования зданий АВК и МТУ рекомендуется учитывать перспективные варианты развития объемно-планировочного потенциала зданий и возможность расширения и дополнительного использования резервных территорий. Горизонтальное пространственное планирование зданий и сооружений должно соответствовать выбранному типу вертикального расположения технологических



уровней здания в целях недопущения пересечения потоков пассажиров и багажа, а также стерильных и нестерильных зон пребывания и ожидания (рис. 9).

**По технологическим уровням по вертикали интеграция АВК и МТУ распределяется по следующим архитектурно-планировочным типам:**

- одноуровневый, когда подъездные пути, движение пассажиров и посадка в воздушное судно (далее — ВС) осуществляются в одном уровне. К одноуровневному типу также относится «комбинированная» схема организации — полторауровневый тип, при котором подъездные пути, движение пассажиров и посад-

ка в ВС осуществляются в двух уровнях, доставка пассажиров к ВС перронными автобусами осуществляется в одном уровне;

- двухуровневый, когда подъездные пути, движение пассажиров и посадка в ВС осуществляются в двух уровнях.

При планировании размещения подъездных путей к АВК в составе МТУ следует руководствоваться принятой проектом принципиальной типологической схемой технологического обслуживания.

В типологической схеме на рис. 10 терминал представляет собой стерильную («чистую») зону. Технологическая цепочка обслуживания — дистанционная (дисперсная). Часть процедур осуществляет-

ся в функциональных помещениях МТУ и в городе.

В схеме на рис. 11 помещения терминала имеют консервативный комплекс помещений для прохождения технологических процедур. Такую схему целесообразно дополнить децентрализацией технологических процессов, осуществляемых в части скоростного автоматизированного обслуживания: удаленной регистрации, оформления и сдачи багажа. Таким образом, пассажиры имеют возможность рассчитать время своего прибытия в АВК посредством бесшовной транспортной цепочки, что существенно сокращает время пребывания пассажира в терминале.

Комбинированная схема типа III(a) (рис. 12) представляет собой

синтез помещений полного цикла технологического обслуживания багажа и комплекс помещений стерильной зоны для обслуживания пассажиров.

Для комбинированной схемы типа III(б) (рис. 13) характерно устройство комплекса помещений полного цикла технологического обслуживания пассажиров. Багаж обслуживается в АВК только в стерильной зоне.

Предложенные типологические схемы технологического обслуживания обуславливают перспективные поиски нового объемно-планировочного образа комплекса проектируемых зданий и формируют общую концепцию генерального плана аэропорта в составе мультимодальной транспортной сети. 🌟



Галина  
Дмитриевна  
**ЛЕЩИНСКАЯ**

ХРАНИТЕЛЬ ФОНДОВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БИБЛИОТЕКИ  
ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И АРХИТЕКТУРЕ

Испокон веков дороги были бедой России: их было мало, они были плохими, а на большей части России дорог не было вообще. Но в последние годы транспортное строительство стало в Российской Федерации приоритетной задачей, поскольку это один из рычагов экономического подъема страны. Развивается сеть современных автомобильных и железных дорог, строятся новые аэродромы, возводятся уникальные мосты, прокладываются сотни километров магистральных трубопроводов. Не будем забывать и о водном транспорте, который играет главную роль в межгосударственном грузообороте нашей страны. В реестр морских портов Российской Федерации включено 67 портов, которые входят в пять морских бассейнов и расположены на берегах 12 морей и трех океанов. За последние десять лет грузооборот всех морских портов России значительно вырос и сегодня составляет свыше половины миллиарда тонн в год.

Центральная научно-техническая библиотека по строительству и архитектуре выбрала сегодня издания, посвященные транспортному строительству, — возведению мостов, дорог, аэропортов и портов. Наверняка они помогут в работе экспертов, проектировщиков, инженеров и многих других членов строительного сообщества.

# НАУКА ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

## АЭРОПОРТЫ



В. И. БЛОХИН, И. А. БЕЛИНСКИЙ,  
И. В. ЦИПРИАНОВИЧ, А. И. БИЛЕУШ  
**АЭРОДРОМЫ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**  
МОСКВА: ВОЗДУШНЫЙ ТРАНСПОРТ,  
1996

Аэродромная сеть страны — важнейшая составная часть наземной базы гражданской авиации. От состояния сети в значительной степени зависят объемы перевозок пассажиров, грузов и почты, безопасность и регулярность полетов воздушных судов, пропускная способность аэропортов, и, следовательно, рентабельность их работы. Аэродромная сеть развивается в зависимости от состояния экономического и социального развития страны и ее отдельных регионов. Главным на ближайшую перспективу становится перенос капитальных вложений на перевооружение и реконструкцию действующих аэродромов. В книге рассмотрены основные характеристики рельефа, требования к проектной поверхности и методы проектирования вертикальной планировки аэродромов. Также издание рассказывает о составе, размещении, конструкции и методе расчета элементов водоотводной и дренажной систем аэродромов, принципах конструирования и методах расчета искусственных аэродромных покрытий.





**ОБЩАЯ РЕДАКЦИЯ**  
**С. Л. НЕТРУБЕНКО,**  
**В. А. ГВОЗДЕВА**  
**МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ**  
**СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕМОНТА**  
**АЭРОДРОМНЫХ ПОКРЫТИЙ.**  
**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**СБОРНИК**  
**МОСКВА, 2001**

В сборник включены статьи с результатами исследований материалов и технологических решений для ремонта и реконструкции цементобетонных монолитных и сборных покрытий аэродромов. Можно ознакомиться со статьями на такие темы, как: «Проблема морозостойкости бетона для аэродромных покрытий», «Методика определения морозостойкости бетона поверхностного слоя покрытий», «Испытание жестких аэродромных покрытий штампом новой конструкции», «Улучшение свойств асфальтобетона добавками поверхностно-активных веществ», «Исследование водного режима дренирующих прослоек из крупнозернистых материалов», «Перспективы применения синтетических материалов в строительстве». Сборник предназначен для инженерно-технических работников аэродромных служб и строительных организаций Минобороны, других министерств и ведомств Российской Федерации, для сотрудников научно-исследовательских и проектных организаций и др.



**Н. АШФОРД, П. Х. РАЙТ**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ**  
**АЭРОПОРТОВ**  
**МОСКВА: ТРАНСПОРТ,**  
**1988**

Наряду с основами проектирования аэропортов в США, в этой книге изложены международные требования к проектированию, сопоставленные с нормативами некоторых стран и ведомств, а также приводится сравнительное описание решений, принятых при проектировании аэропортов в различных странах.

В книге подробно освещены вопросы определения пропускной способности взлетно-посадочных полос с учетом состава движения, категории минимума погоды и его повторяемости, задержек самолетов при входе в зону аэродрома и подходе к торцу полосы. Описан принцип действия полуавтоматической системы установки самолета на стоянку на пассажирском перроне. Достоинство книги в том, что в ней изложены основы проектирования аэропортов. В том числе экономической взаимосвязи проектирования летательных аппаратов и аэродромов. В США это издание — основной учебник для обучающихся в вузах по дисциплине «Изыскания и проектирование аэропортов».



**Л. И. ГОРЕЦКИЙ,**  
**С. М. ПОЛОСИН-НИКИТИН,**  
**В. И. БАРЗДО**  
**СТРОИТЕЛЬСТВО**  
**АЭРОДРОМОВ**  
**МОСКВА: ТРАНСПОРТ,**  
**1980**

Эта книга рассказывает об организации производства и технологии аэродромно-строительных работ: подготовке территории, земляных работах на летном поле, устройстве дренажно-водосточной сети, строительстве оснований и покрытий. Рассмотрена также

организация работ на производственных предприятиях: цементобетонных и асфальтобетонных заводах, полигонах, карьерах. Строительство аэродромов изложено на базе современной технологии, поточного метода, индустриализации, комплексной механизации и в ряде случаев — полной или частичной автоматизации технологических процессов. При написании учебника учтен опыт строительства отечественных и зарубежных аэродромов, труды наших и иностранных ученых и специалистов в области аэродромного, дорожного, железнодорожного, гидротехнического и промышленного строительства. В издании отражены нормы и требования, а также ГОСТы, относящиеся к производству и приемке аэродромно-строительных работ.

## ПОРТЫ



**А. В. МИХАЙЛОВ,**  
**С. Н. ЛЕВАЧЕВ**  
**ВОДНЫЕ ПУТИ И ПОРТЫ**  
**МОСКВА:**  
**ВЫСШАЯ ШКОЛА, 1982**

В книге приведены общие сведения о водном транспорте, путях и портах. Кратко излагаются условия судоходства на естественных водных путях и способы их улучшения. Рассматриваются схемы искусственных водных путей — шлюзованных рек, межбассейновых соединений, судоходных каналов, а также портов на них. Приводятся требования к компоновке и выбору типа судоходных и портовых гидротехнических сооружений, особенности их конструкций, гидравлические и статические расчеты.

Издание предназначено для студентов гидротехнических факультетов вузов, обучающихся по специальности «гидротехническое строительство речных сооружений и гидроэлектростанций». В учебнике освещены особенности конструкций и расчетов судоходных шлюзов, каналов и портовых сооружений на искусственных водных путях, значительное количество которых возводится при строительстве гидроузлов комплексного назначения. Кратко изложены вопросы увеличения судоходных глубин на свободных реках.



**П. С. НИКЕРОВ,**  
**П. И. ЯКОВЛЕВ**  
**МОРСКИЕ ПОРТЫ**  
**МОСКВА: ТРАНСПОРТ, 1987**

В издании изложены вопросы, связанные с эксплуатационной деятельностью порта, его компоновкой, начертанием причальных каналов. Для обеспечения безопасной стоянки и маневрирования судов, их обработки и обслуживания порт должен иметь просторный участок водной поверхности (акваторию) с комплексом причальных сооружений и устройств для швартовки и передачи грузов с судна на берег и обратно, рейдовыми причалами для стоянки судов и производства перегрузочных работ на плаву на внешнем рейде или внутри-рейдовой гавани. Главная задача этого учебника — дать теоретические и практические знания в области устройства морских портов.



**О. А. АМБАРЯН,  
Б. Ф. ГОРЮНОВ,  
Л. Н. БЕЛИНСКАЯ**  
**УСТРОЙСТВО МОРСКИХ ПОРТОВ**  
**МОСКВА: ТРАНСПОРТ, 1987**

Современный торговый порт — это крупный транспортный узел с комплексом сооружений и устройств, обеспечивающих стоянку судов, быструю и удобную передачу грузов и пересадку пассажиров, хранение, подготовку и комплектацию грузов. Флот не может существовать без мощной береговой базы. Пополнение флота крупнотоннажными судами привело к необходимости реконструкции и модернизации действующих портов и строительству новых глубоководных портов со специализированными комплексами, оснащенными высокопроизводительным оборудованием. В издании приведены сведения о портах и их эксплуатации. Подробно рассмотрены вопросы режима, компоновки сооружений порта и их влияние на эксплуатационную деятельность. Изложены сведения о специализированных комплексах порта, приведены рекомендации по предотвращению загрязнения акваторий портов, изложены особенности технической эксплуатации портовых и береговых сооружений и устройств.

## ДОРОГИ И МОСТЫ



**Г. И. БОГДАНОВ**  
**МОСТЫ. ИСТОРИЯ МОСТОСТРОЕНИЯ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, 2015**

На протяжении всей истории человечества мосты играли огромную роль в развитии цивилизации, обеспечивая связь между отдельными регионами и странами. Развитие путей сообщения и обеспечение надежных транспортных связей — важнейшие условия развития человеческого общества. Мосты всегда были одними из наиболее сложных сооружений, возводимых человеком. История мостостроения насчитывает тысячи лет, до наших дней дошли мосты, построенные еще в античности. В книге рассказано, какими бывают мосты, как их проектируют. Рассматривается развитие мостостроения в России и за рубежом с точки зрения не только видоизменения конструктивных форм и систем в различные исторические эпохи, но и совершенствования методов расчета мостов. Книга будет интересна широкому кругу читателей.



**И. П. ФАДЕЕВ**  
**РЕЧНЫЕ ПОРТЫ**  
**НИЖНИЙ НОВГОРОД, 1995**

Книга включает материал по устройству, обеспечению устойчивости и технической эксплуатации портовых сооружений. В издании приведены общие сведения о портовых гидротехнических сооружениях, дается их классификация, основные характеристики и сферы применения причальных и оградительных сооружений различных типов, швартовых устройств и отбойных приспособлений. По стоимости гидротехнические сооружения составляют около 50% стоимости всех основных фондов порта. Приведены классификация и характеристики сил и нагрузок, действующих на причальные сооружения, и методические основы проверки их устойчивости при изменении эксплуатационных нагрузок. Рассмотрены вопросы надзора за техническим состоянием, требований технической эксплуатации портовых сооружений, а также текущего содержания и ремонта.



**ДОРОГИ И МОСТЫ. СБОРНИК**  
**МОСКВА, 2010**

Серия статей, опубликованных в этом сборнике, посвящена решению проблем ремонта и содержания автомобильных дорог. В них рассмотрены результаты математического моделирования процесса взаимодействия тепловыделяющих противогололедных материалов со снежно-ледяными отложениями, а также дана оценка экономической эффективности использования технологии зимнего содержания автомобильных дорог с уплотненным снежным покровом. В сборник вошли статьи, посвященные повышению качества дорожно-строительных материалов, разработке новых материалов и технологий. Рассмотрено влияние комплексной добавки из резинового термоэластопласта и извести-пушонки на свойства асфальта, изучены особенности определения расчетных значений модулей упругости модифицированных асфальтобетонов. Завешают сборник две публикации, посвященные охране окружающей среды, в том числе — оценке риска отрицательного шумового воздействия от транспортного потока на человека и необходимости совершенствования выполнения работ, связанных с инженерно-экологическими изысканиями при проектировании автомобильных дорог.



**В. Г. ПОПОВ**  
**СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ.**  
**ПОСОБИЕ ДЛЯ МАСТЕРОВ**  
**И ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**  
**РАБОТ ДОРОЖНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**  
**ЧЕЛЯБИНСК, ЮУРГУ, 1997**

В издании изложены основные требования, предъявляемые к элементам дорог. Рассказывается о разбивке оси трассы, пересечений и примыканий продолжительными хордами и коробовыми кривыми, приводятся рациональные схемы бульдозерных, скреперных, автогрейдерных и экскаваторных работ. Также в пособии описаны технологическая последовательность и организация работ по возведению земляного полотна, устройству конструктивных слоев дорожной одежды, водопропускных труб, установке дорожных знаков, ограждений, вертикальной и горизонтальной разметке и ограждению мест дорожных работ на различных участках дорог и мостов. Приведены технические показатели по дорожно-строительной технике и показатели по приемке дорог после строительства и ремонта. Один раздел посвящен расчетам по затратам и формированию оптимальных механизированных звеньев при строительстве дорог.

Пособие не заменяет строительные нормы и правила, ведомственные нормативы и технические условия, а является дополнением к ним.



**И. П. ШАПОВАЛ**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОСТОВ**  
**И ПУТЕПРОВОДОВ**  
**НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ**  
**КИЕВ: БУДІВЕЛЬНИК, 1978**

Мосты и путепроводы как элементы дорожного строительства — самые сложные и трудоемкие инженерные сооружения. Они должны удовлетворять ряду требований: техническим (расчетно-конструктивным), экономическим, производственным, архитектурно-эстетическим и эксплуатационным. Сооружение должно иметь необходимую пропускную способность с учетом перспективной интенсивности и безопасности движения. Продольный профиль проезжей части запроектированного моста или путепровода должен быть плавным с минимальным количеством деформационных швов. В книге описаны новейшие для того времени конструкции малых и средних мостов и путепроводов на автомобильных дорогах, приводятся методы их расчета. Отдельная глава посвящена расчету усиления мостов и путепроводов при реконструкции дороги. Особое внимание в работе уделено унификации конструктивных элементов, технико-экономическому обоснованию выбора их типа, а также оптимизации принимаемых решений.



ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА  
РОССИИ

[www.gge.ru](http://www.gge.ru)