

№01/2021 (18)



ВЕСТНИК

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ



**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ:
ЗАКОНЫ БОЛЬШИХ ЧИСЕЛ**

**НЕТРАДИЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ:
КАК ОБЕСПЕЧИТЬ НАДЕЖНОСТЬ
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

**АЛЕКСАНДРОВСКИЙ ДВОРЕЦ:
ВОЗВРАЩЕНИЕ КЛАССИКИ**

**ИРЕК ФАЙЗУЛЛИН:
ЗАДАЧА МИНСТРОЯ — УЛУЧШЕНИЕ
ЖИЛИЩНЫХ УСЛОВИЙ НЕ МЕНЕЕ
5 МИЛЛИОНОВ СЕМЕЙ ЕЖЕГОДНО**





Фото на обложке: Россия, Москва. Люди на прогулку в парке Зарядье. Артем Жигерев/ТАСС

Россия, Санкт-Петербург. 16 августа 2011. Вид на эдак ильезного адмиралства. Руслан Шамуков/ТАСС

СТРОИТЬ РОССИЮ: ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ТРАДИЦИИ И НОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Когда мы говорим, что Россия и все населяющие ее народы образуют отдельную уникальную цивилизацию, то часто вспоминаем о территориях, границах или русском языке, объединяющих всех граждан нашей страны. Но по-настоящему уникальной, не похожей ни на какую другую, нашу цивилизацию делает ее культура, причем не только духовная, но и материальная, элементы которой создавали бесчисленные поколения наших предков.

Виктор Гюго называл зодчество «летописью человечества», и наша культура опирается на многовековую традицию создания такой летописи. Мы видим ее страницы, когда смотрим на деревянные храмы и монастыри, каменные кремли и палаты, императорские дворцы и парковые ансамбли, на такие шедевры промышленной архитектуры, как конструктивистские радиовышки, космодромы, гигантские плотины и сверхскоростные магистрали. Столетие за столетием наши предшественники развивали, усложняли и оттачивали технологии строительства, в том числе новые, создавая материальный образ России.

Мы стоим на плечах гигантов, которые веками накапливали уникальный опыт и передали нам огромное наследство.

Сегодня наступило время совершить новый технологический переход. Объем накопленных нами знаний и информационных технологий уже достиг той критической отметки, когда пора совершать качественный скачок, переходить на следующую ступень эволюции строительной отрасли. Мы уверенно планируем такой переход, потому что можем оттолкнуться от опыта предшественников, изучить его, использовать сегодня на новом уровне. И поэтому в новом номере «Вестника Главгосэкспертизы» так много материалов о цифровой трансформации отрасли и BIM-моделировании, а рядом с ними — статьи об истории строительства и о развитии института экспертизы за последние два тысячелетия. Без истории не было бы современности и наших достижений, и мы хорошо помним об этом.

Великий российский реформатор Петр Столыпин говорил своим оппонентам: «Не думайте, господа, что достаточно выздоравливающую Россию подкрасить румянами всевозможных вольностей, и она станет здоровой. Но мы... строим леса, которые облегчают строительство». Сто с лишним лет спустя — благодаря тем лесам, которые «смонтировали» наши предшественники, — мы продолжаем это строительство, но уже с новыми инструментами. Номер «Вестника Главгосэкспертизы», который вы держите в руках, как раз об этом.

Председатель Редакционного совета
«Вестника государственной экспертизы»
Игорь Манылов

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Игорь Манылов — начальник ФАУ «Главгосэкспертиза России», председатель Редакционного совета

Юлия Березкина — начальник Ханты-Мансийского филиала ФАУ «Главгосэкспертиза России»

Владимир Вернигор — заместитель начальника ФАУ «Главгосэкспертиза России»

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

Олег Грищенко — начальник ОГАО «Госэкспертиза Челябинской области»

Анна Ковалева — руководитель Пресс-службы ФАУ «Главгосэкспертиза России», ответственный секретарь Редакционного совета, главный редактор

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

Миннегэл Попова — советник начальника ФАУ «Главгосэкспертиза России»

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

ИСПОЛЬЗОВАЛИСЬ ФОТОМАТЕРИАЛЫ:

Shutterstock, ТАСС
Фото на обложке: ТАСС
Адрес редакции: 101000, г. Москва, Фуркасовский пер., д. 6



**ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА
РОССИИ**

Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

Редакция оставляет за собой право на сокращение материала и его литературную правку.

Статьи и фотоматериалы следует направлять в редакцию по электронной почте:
pressa@gge.ru.

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.

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.**

СОДЕРЖАНИЕ

ИГОРЬ МАНЫЛОВ: Строить Россию: отечественные традиции и новые инструменты	1
ГЛАВНАЯ ТЕМА.....	6
Строительный манифест	7
ИРЕК ФАЙЗУЛЛИН «Одна из ключевых задач Минстроя России на ближайшие десять лет — достижение показателя по улучшению жилищных условий 5 млн семей ежегодно»	8
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ	16
АЛЕКСАНДР КОЗЛОВ Think different: смарт-технологии выходят на службу.....	17
МИХАИЛ КОБЗЕВ, АЛЕКСАНДР БРАТЧЕНКО Информационное моделирование объектов капитального строительства: первые выводы	26
МАРИЯ ШКЛЯРУК Дата-ориентированный подход как основа цифровой трансформации государственного управления	30

ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ..... 34

ЕВГЕНИЙ ГРИШИН, АРТЕМ ЗАЙЦЕВ

Расчет требуемого количества воздуха для рабочих зон машин с двигателями внутреннего сгорания в подземных рудниках..... **35**

ВАЛЕРИЙ ХУДЯКОВ

Работа над ошибками.

Почему надо корректировать Федеральный закон «Об экологической экспертизе»..... **42**

АЛЕКСАНДР СТРЕЛКОВ, ЖАННА ЗАНИНА

Охрана водных ресурсов: повторное использование промывных вод фильтров в схеме водоочистки **44**

ЕКАТЕРИНА ХАСАНОВА

Особенности выбора местной вытяжной вентиляции в локомотивных и вагонных депо **48**

АЛЕКСАНДР БЕСПАЛОВ

Надежность электроснабжения при использовании нетрадиционных источников электроэнергии **52**

АЛЕНА АНИСЬКИНА, ЕКАТЕРИНА АГЕЕВА

Проблемные вопросы методики расчета характеристик балластирования трубопроводов..... **58**

СВЕТЛАНА РОВЕНСКАЯ, ЮЛИЯ КОТОВА

Государственная экспертиза проектной документации с использованием блочно-модульных установок и оборудования..... **68**

ЕЛЕНА МАРКИНОВА

Проектирование сетей инженерного обеспечения в условиях застроенных площадок **73**

АЛЕКСАНДРА КОРОТКОВА, ИРИНА ЛУКАШЕНКО

Омские бульвары. Возвращение..... **76**

ЦЕНА ВОПРОСА 80

ИРИНА МОГЛЯЧЕВА, АЛЕКСАНДР МОГЛЯЧЕВ, МАРИНА ИЛЬИНА

Экономика наемного дома **81**

БИБЛИОТЕКА ЭКСПЕРТА 90

ТАТЬЯНА ШЕБЕДЯК

Строительная экспертиза. Сцепление времен..... **91**

CASE STUDY 98

АЛЕКСАНДР СКРЕБКОВ

Причастность к великому делу.

Реконструкция Александровского дворца глазами экспертов **99**

Дворянское гнездо. История последнего дворца царской семьи **108**

ГЛАВНАЯ ТЕМА

СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАНИФЕСТ

Указом Президента России от 10 ноября 2020 года Ирек Энварович Файзуллин был назначен на должность министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. До этого, с января 2020 года, занимал пост первого заместителя главы Минстроя России, курируя одно из стратегических направлений ведомства — по разработке и реализации государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере ценообразования и сметного нормирования в строительстве, отвечал за блок вопросов в части гармонизации нормативно-правового регулирования строительной сферы и оптимизации процессов организации строительства, сокращения строительного цикла.

28 декабря 2020 года Ирек Файзуллин избран председателем Наблюдательного совета Главгосэкспертизы России. «Наш Наблюдательный совет много лет возглавляет именно министр строительства, что повышает эффективность и значимость работы, проводимой на этой площадке, позволяет сформировать результативную внутреннюю и внешнюю повестку работы Главгосэкспертизы с учетом позиции Минстроя и потребностей строительной отрасли», — сказал начальник Главгосэкспертизы Игорь Манылов, комментируя принятое решение.

Обсудив с членами Набсовета предварительные итоги работы отрасли в 2020 году, министр поблагодарил коллег за продуктивную работу. В предыдущем году было принято 15 ФЗ, предусматривающих более 70 поправок в федеральное законодательство. С учетом подзаконных актов реализовано 100 знаковых решений для упрощения работы в строительной отрасли. «Нужно и дальше двигаться в этом направлении с целью сокращения инвестиционно-строительного цикла», — отметил министр.

Ирек Файзуллин также подчеркнул, что одна из важных задач, решаемых сегодня Минстроем совместно с Главгосэкспертизой, — это корректировка базовых ставок заработной платы строителей во всех субъектах РФ, а также актуализация сметных норм и расценок для обеспечения перехода на ресурсно-индексный метод определения сметной стоимости строительства с 2022 года.

«С учетом изменения цен на ресурсы, инфляции и других волатильных процессов на рынке важно понять, как часто нужно обновлять индексы, тем более что в Главгосэкспертизе России уже отработали оптимальную технику расчетов и научились оперативно реагировать на важные изменения конъюнктуры рынка», — подчеркнул министр.

Подробнее о главных результатах 2020 года и предстоящих задачах для достижения целей нацпроекта «Жилье и городская среда», о работе по гармонизации ценообразования и нормативно-правовой базы в строительстве — читайте в статье министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации Ирека Файзуллина.



Ирек
Энварович
ФАЙЗУЛЛИН

МИНИСТР СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ПРЕЗИДИУМА (ШТАБА) ПРАВИТЕЛЬСТВЕННОЙ КОМИССИИ ПО РЕГИОНАЛЬНОМУ РАЗВИТИЮ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПРЕДСЕДАТЕЛЬ НАБЛЮДАТЕЛЬНОГО СОВЕТА ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

«ОДНА ИЗ КЛЮЧЕВЫХ ЗАДАЧ МИНСТРОЯ РОССИИ НА БЛИЖАЙШИЕ ДЕСЯТЬ ЛЕТ — ДОСТИЖЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПО УЛУЧШЕНИЮ ЖИЛИЩНЫХ УСЛОВИЙ 5 МЛН СЕМЕЙ ЕЖЕГОДНО»

Программа жилищного строительства заявлена Правительством Российской Федерации как один из приоритетов национального развития до 2030 года. Поэтому на всех уровнях и этапах исполнения поставленных задач особое внимание должно быть уделено обеспечению условий для достижения целевых показателей объемов и темпов строительства, а также устранению правовых, процедурных, технологических и прочих барьеров, которые не позволяют сегодня в полной мере раскрыть огромный потенциал строительного комплекса России.

Сложная макроэкономическая ситуация в 2020 году, связанная, в первую очередь, с влиянием пандемии коронавируса, отразилась на всех производственных секторах, и строительная отрасль не стала исключением. Так, по предварительным данным Росстата, в 2020 году в России было построено 80,6 млн кв. м жилья. В 2019 году в январе были сведения о строительстве 80,7 млн кв. м жилья, что фактически совпадает с результатами 2020 года. Позже, после публикации данных Росстатом, объем строительства за 2019 год был уточнен и «вырос» на 1,7 млн кв. м. Уточненные данные Росстата за 2020 год будут опубликованы весной 2021 года.

Стоит отметить, что по мере оживления деловой активности на рынках после прохождения пика пандемии,

а также с учетом характерной для стройки цикличности производственных процессов компаниям удалось успешно завершить многие инвестиционные проекты ближе к концу четвертого квартала. Таким образом, в декабре 2020 года было сдано 15,5 млн кв. м жилья, относительный рост к уровню ноября составил 171%.

В декабре 2020 года относительный рост ввода жилья к уровню ноября составил 171%.

Еще один характерный маркер периода пандемии и принципиально важный итог года: в секторе инди-

видуального жилищного строительства спада не было вовсе, в той или иной степени объемы росли повсеместно. Эта тенденция отражает новую градостроительную реальность и вместе с тем оправдывает ожидания правительства, поскольку индивидуальное жилищное строительство рассматривается как одна из ключевых точек роста объемов строительства жилья в России до 2030 года. И для дальнейшего стимулирования частного сектора, как и в целом для достижения необходимых темпов жилищного строительства, предполагается дальнейшая проработка различных механизмов поддержки, развитие ипотечных программ и их адаптация к условиям строительства и реальным возможностям спроса в регионах. Успешный и показательный пример такой работы — программа «Стимул», реализация которой в 2020 году достигла 99%. Отдельное внимание уделяется развитию сельской ипотеки.

Также важно отметить и значительный прирост — около 40% — запуска новых проектов жилищного строительства во втором полугодии 2020 года. Это позволило, с одной стороны, стабилизировать строительный рынок, с другой — создать позитивный фон для продолжения реализации планов национального проекта «Жилье и городская среда» в наступившем году и ближайшей перспективе.

С 1 января 2021 года нацпроект «Жилье и городская среда» включает в себя пять федеральных проектов:

- «Жилье»;
- «Формирование комфортной городской среды»;
- «Обеспечение устойчивого сокращения непригодного для проживания жилищного фонда»;
- «Ипотека»;
- «Чистая вода» (перешел в нацпроект «Жилье и городская среда» с 1 января 2021 года из нацпроекта «Экология»).

Целевая задача, поставленная руководством страны перед отраслью, — построить 1 млрд кв. м жилья к 2030 году, обеспечив среднегодовые темпы строительства 120 млн кв. м жилья и улучшение жилищных условий 5 млн семей ежегодно. Кроме того, одна из ключевых промежуточных целей нацпроекта — ввод до 2024 года включительно 410 млн кв. м жилья. Или, как поставил задачу заместитель председателя Правительства Российской Федерации Марат Шакирзянович Хуснуллин на встрече с губернаторами, которая прошла 4 февраля 2021 года, «каждый десятый метр в 2024 году в стране должен быть новым».

Вице-премьер также высоко оценил работу большинства регионов по исполнению национальной программы жилищного строительства. Несмотря на все трудности в связи с пандемией, в 44 субъектах Российской Федерации ввод жилья превысил показатели 2019 года.

ПРОГРАММА «СТИМУЛ» СТРОИТЬ И ЖИТЬ ПОМОГАЕТ

На 112,5% выполнен годовой план по вводу жилья в рамках федеральной программы «Стимул».

Ввод жилья в рамках мероприятия по стимулированию программ развития жилищного строительства субъектов Российской Федерации за 2020 год составил 8,1 млн кв. м, что превышает плановый объем на 12,5%.

«Программа решает сразу несколько важных задач в строительстве: помогает застройщикам строить быстрее и без дополнительной финансовой нагрузки на строительство социальной инфраструктуры, сдерживает стоимость квартир благодаря снижению расходов застройщика на строительство и повышает общие темпы обновления современного и комфортного жилого фонда по всей стране. В 2020 году эту программную задачу удалось перевыполнить на 0,9 млн кв. м жилья», — отметил министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации Ирек Файзуллин.

По итогам 2020 года введено в эксплуатацию 102 объекта инфраструктуры. Из них введено в строй 15 школ, в которых с этого года смогут обучаться более 12,83 тыс. учеников.

Построено 15 детских садов для 3,1 тыс. дошкольников. Более 1,5 тыс. посещений в день смогут принимать три новые поликлиники.

Кроме того, построено 57 автомобильных дорог и 12 объектов инженерной инфраструктуры.

Всего по федеральной программе «Стимул» в 2020 году Минстрой России софинансировал строительство 222 объектов социальной, инженерной и дорожной инфраструктуры. Из них в стройке находилось 37 детских садов на более 8,3 тыс. мест, 52 школы на более 47 тыс. мест, два комплексных учреждения «школа — детский сад», шесть поликлиник, 90 автомобильных дорог и 35 объектов инженерной инфраструктуры. Их строительство продолжено в 2021 году.

ИСПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ «СЕЙСМИКА»

«Сейсмика», или Основное мероприятие «Повышение устойчивости жилых домов, основных объектов и систем жизнеобеспечения в сейсмических районах Российской Федерации», входит в состав государственной программы (нацпроекта) «Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации».

На сегодняшний день программа «Сейсмика» является единственным направлением государственного участия в решении задачи повышения сейсмоустойчивости объектов жилого назначения, а также объектов социальной и жилищно-коммунальной инфраструктуры.

Субсидии предоставляются бюджетам 27 субъектов Российской Федерации, расположенных в сейсмических районах Российской Федерации, имеющих индекс сейсмического риска 0,1 и более. Итоги выполнения программы в 2020 году представлены на рис. 1.

Марат Хуснуллин: «Каждый десятый метр в 2024 году в стране должен быть новым».

О «СТИМУЛАХ» НАЦПРОЕКТА

В начале февраля на расширенном онлайн-совещании в Минстрое России был проведен детальный анализ итогов работы регионов по обеспечению граждан доступным и комфортным жильем, а также по всем другим аспектам национального проекта, включая расселение граждан из аварийных домов, благоустройство городской среды и ввод жилья.

В 2020 году на реализацию проектов в сфере строительства и жилищно-коммунального хозяйства из федерального бюджета было выделено 68,9 млрд рублей. Лучшими по эффективности использования государственных инвестиций стали программы «Сейсмика» (см. «Кассовое исполнение федерального бюджета по мероприятию «Сейсмика»), реализованная на 100%, и программа «Стимул», которая достигла показателя исполнения 99%.

Программа «Стимул» включена в федеральную программу «Жилье» в составе нацпроекта «Жилье и городская среда». Она реализуется с 2011 года и служит механизмом государственной поддержки строительства инфраструктуры, главным образом, в новых жилых микрорайонах. Источники софинансирования — средства федерального, областного и местного бюджетов.

И что особенно важно — программа стимулирования решает одновременно две задачи: застройщикам — помогает строить быстрее и без дополнительной финансовой нагрузки на возведение социальной инфраструк-



туры, рынку жилья — позволяет сдерживать рост цен на квадратные метры благодаря снижению себестоимости за счет субсидий для инвестора. Таким образом, «Стимул» успешно работает и на повышение темпов строительства, и на поддержку социального спроса на жилье по всей стране.

В 2020 году ввод жилья в России в рамках федеральной программы «Стимул» в целом составил 8,1 млн кв. метров, что превысило плановые объемы на 12,5%.

При этом Минстрой России как уполномоченный орган по исполнению государственных обязательств принял участие в софинансировании 222 объектов социальной, инженерной и дорожной инфраструктуры. В их числе:

- 37 детских садов (8,3 тыс. мест);
- 52 школы (47 тыс. мест);
- два комплексных учреждения «школа — детский сад»;
- шесть поликлиник;
- 90 автомобильных дорог;
- 35 объектов инженерной инфраструктуры.

Возведение «простимулированных» объектов продолжится и в 2021 году.

В программе принимают участие и четыре из одиннадцати регионов Дальневосточного федерального округа

га — Амурская область, Республика Бурятия, Республика Саха (Якутия) и Хабаровский край. В рамках «Стимула» на Дальнем Востоке уже строят пять инфраструктурных объектов. С учетом дальневосточной специфики, ее механизмы используются преимущественно для инфраструктурного обеспечения жилищного строительства.

В целом на финансирование программы в Дальневосточном федеральном округе в 2021–2024 годах правительством страны выделено около 3,5 млрд рублей, что позволит построить около 1,3 млн кв. м жилья. Такие планы были подтверждены в ходе Ежегодного расширенного совещания по вопросам развития экономики и улучшения качества жизни на Дальнем Востоке и в Арктической зоне, которое прошло под председательством главы Правительства России Михаила Мишустина 29 января 2021 года.

В Минстрой России поступили заявки от 78 регионов на участие в программе по стимулированию роста строительства жилья в 2021–2024 годах.

В 2020 году на Дальнем Востоке построили 2,5 млн кв. м, а в целом по округу динамика ввода жилья в сравнении с 2019 годом превысила среднероссийское значение. Рост объемов показали шесть дальневосточных регионов, в том числе Республика Бурятия, Камчатский и Приморский края, Магаданская и Сахалинская области, Чукотский автономный округ. Лидером жилищного строительства стала Сахалинская область.

На поддержку строительной программы на Дальнем Востоке также направлена программа «Дальневосточная ипотека». Благодаря ей молодые семьи и владельцы земельных участков могут взять кредит по льготной



Рис. 1.

ставке на покупку жилья или строительство дома. Эта мера поддержки действует уже больше года и доступна жителям каждого региона Дальнего Востока.

В 2020 году Сахалинская область достигла рекордного уровня ввода жилья — 436 000 кв. метров, что на 100 000 больше, чем в прошлом году. В 2021-м на Сахалине планируется ввести еще порядка 500 000 кв. метров.

В ходе Ежегодного совещания по вопросам развития Дальнего Востока и Арктики Минстрою России и главам регионов ДФО было поручено скорректировать показатели по проекту «Жилье и городская среда» на основе задач, поставленных Президентом России Владимиром Путиным по итогам заседания Госсовета. И такая работа сегодня ведется министерством наряду с процессами по актуализации сметных нормативов и выработке механизмов регулирования цен на строительные ресурсы, доработке законодательной базы и оптимизации нормативно-технических требований для устранения излишних административных барьеров и иных факторов, препятствующих быстрому, эффективному и качественному строительству жилья и сопутствующей инфраструктуры.

О РАБОТЕ С РЕГИОНАМИ И МЕРАХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ

Полное исполнение бюджетных программ в 2020 году — причем не только плановых объемов нацпроекта, но и других целевых программ поддержки регионов, на которые были выделены дополнительные средства (в частности, федеральные проекты «Чистая вода» и «Оздоровление Волги») — отмечено в восьми субъектах Российской Федерации: в Кемеровской, Пензенской, Тульской и Ульяновской областях, Ставропольском крае, а также в Ненецком и Ханты-Мансийском автономных округах и Чеченской Республике.

В то же время проблемы неполного освоения федеральных субсидий были по итогам года в шести регионах: Волгоградской, Тамбовской, Тверской и Иркутской областях, в Республике Ингушетия и Республике Алтай. Среди основных причин нарушения финансовой дисциплины и сроков сдачи объектов в большинстве случаев отмечены: некачественное исполнение строительных работ; корректировка проектной документации; ряд объективных факторов, включая неблагоприятные погодные условия.

Следует отметить, что абсолютно все проблемы в строительстве так или иначе имеют прямое отношение не только к качеству возводимого жилья или городской инфраструктуры, но и в целом к качеству государственного управления на всех уровнях и целесообразному расходованию бюджетных инвестиций. Именно об этом шла речь на первом совещании: регионы, которые не-



эффективно используют выделяемые государственные субсидии, будут лишены возможности получить дополнительную бюджетную поддержку на реализацию новых проектов, предусмотренных в федеральных программах.

Хотел бы особо подчеркнуть, что в этом году мы будем регулярно проводить встречи с регионами в онлайн-режиме, чтобы оперативно обсуждать и принимать решения по всем возникающим вопросам. Уверен, что такая форма взаимодействия с регионами будет более продуктивной и полезной для всех участников строительного процесса, включая и сам Минстрой, поскольку такие встречи необходимы, прежде всего, как возможность прямого контакта и более глубокого погружения в обсуждаемые проблемы.

Подобные меры, которые служат, прежде всего, инструментом повышения эффективности бюджетных ин-

вестиций, правительство планирует применять и для поддержания темпов ввода инфраструктурных объектов. В частности, на первом в этом году совещании Президента России с членами правительства вице-премьер Марат Хуснуллин докладывал президенту, что в текущем году те регионы, где реальные объемы строительства дорог превышают запланированные, смогут получить дополнительное федеральное софинансирование, как и в прошлом году (Совещание президента с членами правительства состоялось 13 января 2021 года в режиме видеоконференцсвязи, в числе главных вопросов были рассмотрены итоги года и новые планы дорожного строительства на 2021—2023 годы — прим. ред.).

В связи с этим руководителям регионов было предложено уточнить свои объемы по строительству дорожной сети в трехлетнем периоде и представить соответствующую информацию в Росавтодор для корректировки дополнительных оборотных средств на строительство дорог.

Кроме того, в 2021 году у Минстроя России появился еще один инструмент финансовой поддержки в виде предоставления федеральных субсидий на строительство социально значимых объектов и сооружений. Выделенные государством средства в объеме 900 млн рублей должны быть направлены на возмещение банкам выпадающих доходов при условии досрочного ввода

объектов капитального строительства. Согласно правилам предоставления субсидии, ее размер будет определяться разностью процентной и льготной ставок, но не должен превышать 7% годовых. Кроме того, решающим критерием для получения государственной поддержки будет оценка социальной значимости возводимого объекта капитального строительства.

О том, какая поддержка потребуется на местах для досрочного завершения стройки, запланированной на текущий период, уже доложили более 20 субъектов РФ, в том числе республики Алтай, Коми, Бурятия, Саха (Якутия), Тыва, Хакасия, а также Томская, Тюменская, Амурская, Кемеровская, Курганская, Новосибирская, Иркутская, Оренбургская, Самарская и Омская области, Забайкальский, Камчатский, Красноярский, Пермский и Алтайский края. Следует также подчеркнуть, что на всех последних встречах представителей Минстроя России с руководителями регионов, а также на совещаниях, которые проводит курирующий строительный комплекс вице-премьер Марат Хуснуллин, отдельное внимание уделяется расселению аварийного жилья. Направленный на эти цели федеральный проект «Обеспечение устойчивого сокращения непригодного для проживания жилищного фонда» должен завершиться к 2024 году. Но, по условиям его реализации, федеральная помощь пред-

Ценообразование и сметное нормирование в 2020 году

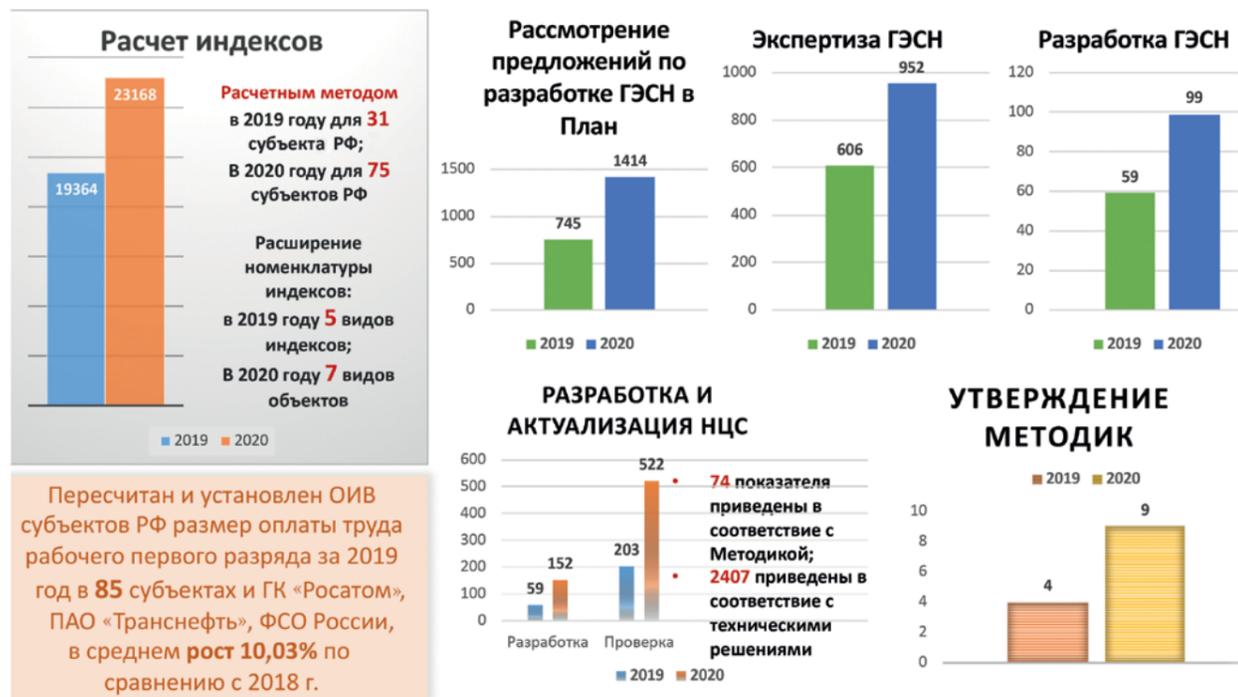


Рис. 2.

усмотрена лишь в случае расселения жилья, которое было признано непригодным в период до 2017 года. По прогнозам Минстроя России, до 2024 года будут признаны аварийными еще порядка 15 млн кв. м, а до 2030 года объемы ветхого жилья в целом могут вырасти до 30 млн кв. м. Поэтому министерство в настоящее время прорабатывает вопросы по ускорению расселения аварийного жилья, а также по оптимизации государственных программ и привлечению дополнительных резервов для капитального ремонта в регионах.

Так, для ускорения процессов расселения аварийного жилья в 2020 году были досрочно направлены 50 млрд рублей федеральных субсидий, которые ранее планировалось израсходовать только в 2022 году. По расчетам правительства, дополнительные средства позволят расселить порядка 1,16 млн кв. м жилья до 1 июня 2022 года.

О ЗАДАЧАХ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА И ЦЕНЕ РЕСУРСОВ

Перед Минстроем России на ближайшие десять лет стоит общая глобальная задача — достижение показателя по улучшению жилищных условий 5 млн семей ежегодно. Но выполнение этой стратегической цели и важнейшей социальной миссии возможно только благодаря комплексному подходу, который включает в себя:

- строительство нового жилья;
- расселение аварийных домов;

- создание комфортных городских пространств;
- сокращение строительно-инвестиционного цикла не менее чем на один год;
- снятие административных барьеров;
- проведение капитальных ремонтов;
- сдерживание необоснованного роста стоимости строительных материалов;
- многие другие важнейшие для отрасли задачи, которые решаются сегодня министерством, в том числе совместно с Главгосэкспертизой России.

Одно из важнейших направлений совместной работы — пересчет индексов и разработка новых методик определения сметной стоимости (см. рис. 2), а также мониторинг цен на строительные ресурсы, которые являются ключевым фактором влияния на темпы и объемы ввода доступного жилья.

Наибольшая волатильность в последнее время наблюдается на рынке металла, что оказывает существенное влияние на стоимость строительства объектов. Например, по итогам анализа динамики изменения цен в период с апреля 2020 года по январь 2021 года был отмечен рост цен по стали арматурной в среднем на 70%, по стали листовая оцинкованная — в среднем на 75%. Причем основной рост наблюдался в ноябре — декабре 2020 года. Поэтому по поручению

Президента России правительство предприняло ряд срочных мер по недопущению роста цен на рынке металлопродукции.

Наконец, на Всероссийском селекторном совещании, которое прошло 19 января 2021 года, было принято гораздо более фундаментальное по воздействию на строительный рынок решение — о пересчете индексов изменения сметной стоимости строительства для всех субъектов Российской Федерации по специально разработанному алгоритму, который позволяет учитывать влияние увеличения цены металлоизделий на величину индексов. Это, по мнению специалистов Минстроя России и Главгосэкспертизы России, позволит обеспечить возможность объективного учета изменений стоимости металлоизделий при определении сметной стоимости строительства.

Так, с 1 февраля 2021 года начали действовать новые пошлины на вывоз лома черного металла. По итогам анализа эффективности этой меры будут приняты решения о дальнейшей целесообразности ее продления или отмены.

Кроме того, в целях сдерживания роста цен создана рабочая группа при участии представителей Минпромторга России, ФАС России, Национального объединения строителей, заводов-производителей и строительных организаций. Рабочая группа, заседания которой проходят еженедельно, призвана решать вопросы прямых поставок металла с заводов на строительные площадки для снижения спекулятивной составляющей.

Минстрой также прорабатывает вопрос создания условий для корректировки контрактов на проведение строительно-монтажных работ в части увеличения цены, если текущий рост стоимости металлоизделий приводит к значительному увеличению общей стоимости строительства.

Перечисленные выше меры по сдерживанию роста цен на строительные ресурсы — это лишь часть большой регуляторной работы министерства, направленной в том числе и на совершенствование законодательства в части ценообразования и оптимизации закупочных процедур в строительстве, а также по расширению возможностей заказчиков по выбору способов закупки.

Таким образом, наша задача состоит не только в том, чтобы регулировать и контролировать все процессы строительства, но и в предоставлении большей свободы застройщикам без снижения при этом степени их ответственности за сроки, качество, эффективность расходования бюджетных инвестиций и, прежде всего, за надежность и безопасность возводимых объектов. ■

«КОМФОРТНАЯ СРЕДА»: 36 КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

«Глобально перед нами стоит задача улучшения качества городской среды в полтора раза. В прошлом году этот показатель был перевыполнен, в этом мы планируем благоустроить 4680 общественных пространств», — такое заявление сделал вице-премьер Марат Хуснуллин в ходе совещания с руководителями регионов 4 февраля 2021 года.

Улучшение качества городской среды к 2030 году в полтора раза — одна из целей национального проекта «Жилье и городская среда». Для выявления существующих проблем Минстроем России совместно с корпорацией ДОМ.РФ и КБ «Стрелка» разработан Индекс качества городской среды. Он рассчитывается по 36 индикаторам, каждый из которых оценивается по шкале от 1 до 10 баллов. На основе суммированных значений составляют итоговый индекс качества. При этом каждый город может набрать не более 360 баллов. Городская среда считается благоприятной при условии, если итоговая оценка с учетом всех ключевых маркеров превысит 180 баллов. Для более корректного проведения анализа все города распределены на 10 групп в соответствии с населенностью и природно-климатическими условиями.

По данным Минстроя России, уже выполнены подсчеты индексов качества городской среды за 2018–2019 годы. Индекс за 2020 год будет рассчитан весной 2021 года, и, как ожидается, новая методика оценки качества городской среды охватит 1116 городов.



ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ



Александр
Сергеевич
КОЗЛОВ

ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА
СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-
КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

THINK DIFFERENT: СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ ВЫХОДЯТ НА СЛУЖБУ

В 2021 году ожидается выход серии нормативных и законодательных документов, с принятием которых будет полностью сформирована правовая основа для работы строительной отрасли в условиях цифровой экономики. Теме трансформации государственного управления и внедрению цифровых технологий в строительном комплексе была посвящена онлайн-лекция заместителя министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации Александра Козлова, с которой он выступил перед участниками образовательного проекта Главгосэкспертизы России «Экспертиза будущего 3.0». Предлагаем авторизованную версию онлайн-лекции, в которой автор рассматривает задачи трансформации строительной отрасли в аспекте развития сквозных цифровых технологий — преимущественно на основе отечественных разработок, которые до 2024 года получают масштабную поддержку в рамках реализации национальной программы «Цифровая экономика» и федерального проекта «Цифровое государственное управление».

Тренд цифровизации строительной отрасли был задан поручением Президента Российской Федерации В. В. Путина от 19 июля 2018 года № Пр-1235, устанавливающим обязательность перехода к системе управления жизненным циклом объектов капитального строительства путем внедрения технологий информационного моделирования. Приоритетные цели цифровизации — оптимизация скорости строительства за счет повышения качества и цифровой трансформации процессов, отмены ряда обязательных процедур и сокращения сроков прохождения отдельных процедур при переводе в электронный вид (см. «Ожидаемые эффекты цифровизации»). Но цифровую трансформацию строительства следует рассматривать в общем контек-

сте модернизации страны и перехода всех сфер экономики и общественных услуг на новый технологический уровень.

Разумеется, цифровизация как элемент новой реальности появилась отнюдь не в новой России. Еще в советские годы во главе с академиком Виктором Михайловичем Глушковым, которого считают отцом отечественной кибернетики, был разработан проект Общегосударственной автоматизированной системы учета и обработки информации (ОГАС). В условиях того, что в СССР был Госплан и более централизованная государственная экономика, Глушков продвигал идею, что кибернетика и информационные технологии дадут возможность увязать все информационные процессы, сформировать

ОЖИДАЕМЫЕ ЭФФЕКТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ

1. Повышение качества процессов в строительстве:

- реализация строительного цикла в установленные сроки;
- сокращение сроков строительства в среднем на 8%;
- сокращение непроизводственных издержек на 12%.

2. Перевод к 2024 году 100% массовых услуг в электронный вид с учетом реестрового принципа, включая услуги по разработке градостроительных участков и по выдаче разрешений на строительство.

3. До 10 млн запросов в год будут обрабатываться информационными сервисами на портале ГИСОГД РФ, среди них, в том числе, будут запросы:

- о строящихся объектах;
- о градостроительных ограничениях;
- о действующих нормативно-технических документах.

4. Принятие управленческих решений на основании достоверных и актуальных данных государственных информационных систем, в том числе:

- реестр объектов капитального строительства;
- реестры оказанных услуг;
- данные информационных систем заказчиков и органов стройнадзора.



базу данных всех предприятий, что позволит принимать управленческие решения, основанные на анализе реальных данных. Но в то время из-за неразвитости сетей связи и невозможности хранить большие объемы информации такой проект осуществить было сложно. Идея Глушкова опередила свое время, но не нашла поддержки и реализована не была.

Что происходит в наши дни?

ЭТАПЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Можно выделить три этапа развития современных информационных технологий в России, первый из которых стартовал в конце 1990-х годов, когда начался период массовой компьютеризации и когда происходило первичное подключение к интернету. Тогда же началась реализация проекта «Электронная Россия» (федеральная целевая программа, направленная на внедрение технологий «электронного правительства», действовала в 2002–2010 годах — прим. ред.).

Второй этап — период дальнейшей автоматизации процессов и формирования информационного общества. Стали появляться более сложные интегрированные информационные технологии, что позволило создавать IT-инфраструктуру для работы с большими данными, в том числе — на уровне правительства. В нормативной базе впервые возникло понятие государственных информационных систем (ГИС). В целом изменился подход к защите информации и управлению данными. Но главным образом этот этап характеризуется тем, что Россия, по сути, впервые приступила к решению задачи автоматизации действующих процессов на государственном уровне. И только в отдельных случаях во главу угла ставилась задача их оптимизации или даже кардинального изменения.

Сегодня мы вступаем уже в третий этап цифровизации, который позиционируется как «цифровая трансформация». Важно отметить, что государство, делая первые шаги на этом пути, «подсмотрело» лучшие практики у бизнеса, который более динамично реагирует на инновации.

Таким образом, действуя в общей парадигме инновационного развития страны и способствуя формированию цифровой экономики, государство также пришло к пониманию: для того чтобы остаться современным, ему — как и бизнесу — нужно соответствовать ожиданиям граждан.

Чтобы остаться современным, государству нужно соответствовать ожиданиям граждан.

Вот что еще характерно для третьего этапа: в России государство выступает более активным игроком в цифровой трансформации, чем во многих других развитых странах. Например, в США цифровая трансформация начала активно развиваться именно в глобальных кор-

порациях и крупных компаниях. И только потом, очень постепенно, к ним стали подключаться и государственные структуры.

У нас другая ситуация. Государство сегодня не то чтобы возглавляет этот процесс, но, безусловно, является более активным его игроком. Во многом оно служит примером даже для крупных корпораций, показывая на практике, как должна проходить цифровая трансформация и как можно с ее помощью добиться большей эффективности и скорости процессов.

Кроме того, одна из особенностей данного этапа состоит в том, что технологии стали доступными по цене и значительно выросли по качеству. Именно эти факторы позволяют совершить прорывы там, где это трудно было даже представить еще несколько десятилетий назад.

Во-первых, это появление глобальных сетей связи. Во-вторых — появление возможности обработки огромного массива данных. В условиях новой глобальной экономики данные во всем мире становятся самым ценным ресурсом и источником повышения капитализации. Например, если посмотреть, какие корпорации сейчас самые дорогостоящие, — то в их числе уже почти нет компаний, которые владеют крупными физическими активами (такие как нефтяные мейджоры или другие производственные компании).

Сегодня дороже всего стоят корпорации, у которых основной актив — данные. Показательные примеры в российской среде — это Яндекс и Mail.ru. Их опыт показывает, что только качественные данные позволяют в новых реалиях быстро наращивать бизнес и повышать капитализацию компаний — что не получается у тех, кто просто «выращивает» физические активы.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ И ПРИНЦИПЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СТРОЙОТРАСЛИ:

- Цифровизация управления строительством бюджетных объектов.
- Снижение административных барьеров и «отказ от бумаги» при общении с государством.
- Обеспечение доступности качественных и максимально полных цифровых государственных градостроительных данных.
- Внедрение технологий информационного моделирования.
- Развитие сервисов по найму персонала, в том числе трудовых мигрантов.
- Цифровизация ценообразования в строительстве.
- Адаптация образовательных программ с учетом развития ИТ, обучение действующих работников отрасли.
- Цифровые классификаторы и машиночитаемая нормативно-техническая документация как основа цифровой экосистемы управления жизненным циклом ОКС.



Только качественные данные позволяют в новых реалиях быстро наращивать бизнес и повышать капитализацию компаний, что не получается у тех, кто просто «выращивает» физические активы.

В этом контексте важно понимать, что огромное количество данных и, прежде всего, эталонных данных хранится в государственных информационных системах. И рано или поздно возникнет проблема, каким образом государство должно поддерживать системы генерации больших данных, как управлять ими и главное – как сделать эту модель новой цифровой реальности максимально эффективной.

ГОСУДАРСТВО КАК ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЙ СУБЪЕКТ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Помимо того, что государство выполняет функции регулятора развития инфраструктуры, оно также является и крупным потребителем информационных технологий. И что в данном случае особенно важно, государство еще и крупнейший владелец и оператор цифровых данных. Впрочем, этот аспект государственных полномочий еще не до конца проработан и не отражен в полной мере в действующей нормативно-правовой базе.

Еще в декабре 2014 года Президентом России была заявлена «Национальная технологическая инициатива» (НТИ — долгосрочная стратегия технологического развития России, разработка которой началась в соответствии с поручением Президента РФ по реализации послания Федеральному Собранию от 4 декабря 2014 года — прим. ред.), уже в 2017 году была разработана первая версия нацпроекта «Цифровая экономика». В нее вошли шесть основных блоков.

Задачи национального проекта «Цифровая экономика»:

- поддержка развития перспективных «сквозных» цифровых технологий;
- обеспечение устойчивости и безопасности информационной инфраструктуры;
- формирование новой регуляторной среды отношений граждан, бизнеса и государства;
- повышение эффективности государственного управления и оказания услуг благодаря внедрению цифровых технологий;
- подготовка кадров для цифровой экономики;
- создание современной высокоскоростной инфраструктуры хранения, обработки и передачи данных.

Наряду с нормативным и инфраструктурным сопровождением процессов цифровизации принципиально важная задача для государства заключается в формировании своих сильных лидеров в области инноваций.

Мы пропустили предыдущий этап нового экономического уклада: ни в 1980-е, ни в 1990-е годы у нас не появилось отечественных «чемпионов» по производству микропроцессоров и конкурентоспособного программного обеспечения. Поэтому нам ни в коем случае нельзя пропустить следующий технологический этап, каковым по сути является цифровая трансформация как новая глобальная эпоха внедрения «умных» решений.

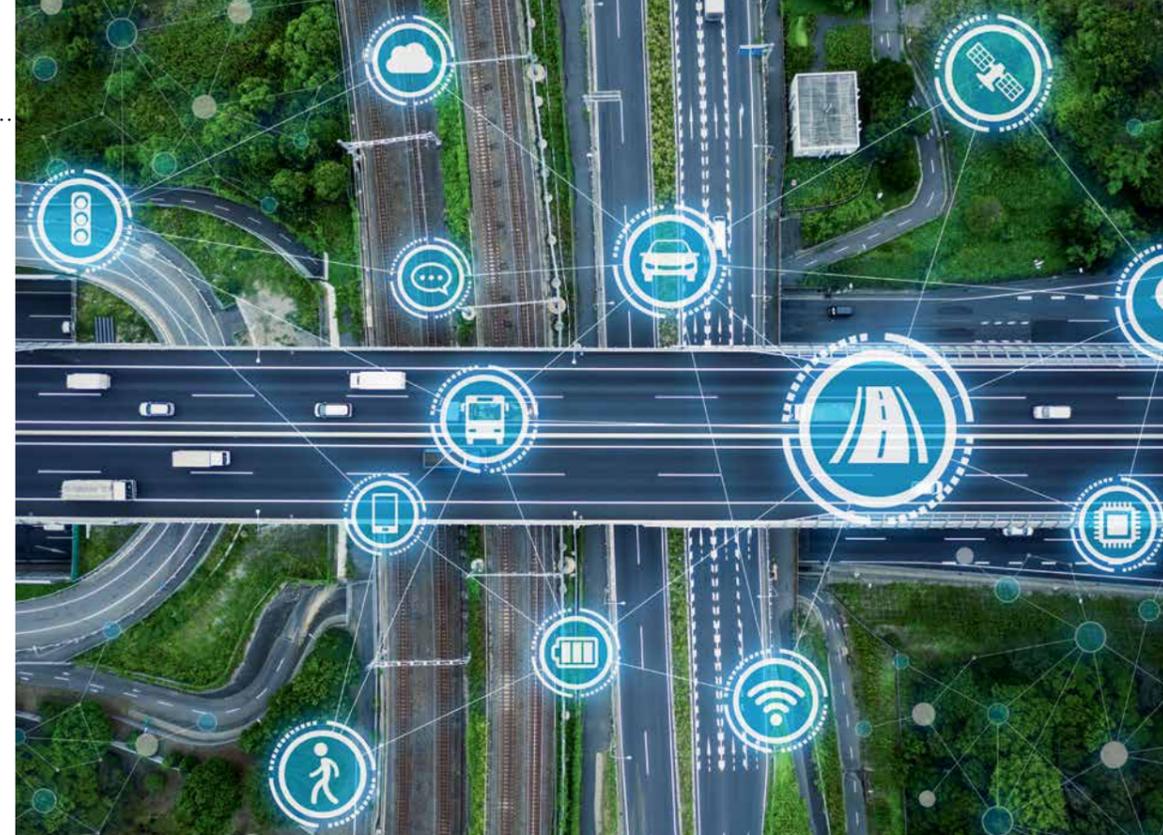
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ — НОВОЕ ПОЛЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

В настоящее время в Правительстве России формируется новый федеральный проект, который, вероятно, получит название «Искусственный интеллект». Предполагается, что он будет выделен из действующего федерального проекта «Цифровые технологии» и в него будут включены те перспективные направления инноваций, которые могут определить более углубленное и качественное развитие цифровизации в отечественных секторах экономики и государственном управлении в ближайшей перспективе.

Перечень сквозных цифровых технологий, включенных в паспорт федерального проекта «Цифровые технологии»:

- Большие данные (Big data).
- Беспроводная связь.
- Виртуальная реальность, дополненная реальность.
- Нейронные сети, искусственный интеллект.
- Системы распределенного реестра, или блокчейн (blockchain).
- Квантовые технологии.
- Новые производственные технологии.
- Промышленный интернет.
- Робототехника, сенсорика.

Из всего набора сквозных цифровых технологий какие-то в большей, какие-то в меньшей степени могут быть применены в государственном управлении. При том, что все технологии очень различаются как по целевому назначению, так и по скорости развития и массового продвижения. Одни вызвали разочарование, не оправдав ожиданий, другие уже показали свою полезность и высокую эффективность. А некоторые — такие



как квантовые технологии, например, или нейросети, — это, скорее, все же завтрашний день. Когда он наступит, сказать сложно. Но практика показывает, что будущее наступает быстрее, чем мы предполагаем.

Что касается больших данных — это абсолютно точно та технология, которая уже сегодня наиболее близка и необходима государству. Именно государство может и должно нормативно обеспечить процессы сбора больших данных, и оно уже по факту владеет и активно оперирует большими данными. Особенно в тех сферах, которые являются социально значимыми.

Поэтому сегодня особенно остро стоит вопрос повышения качества и очистки данных, содержащихся в государственных информационных системах. Именно эти меры позволят в перспективе перейти к качественной прогностической аналитике, а также создать на основе больших данных совершенно иные — трансформированные в цифровом плане — процессы.

Как я уже отметил, не все передовые технологии сегодня одинаково востребованы. Например, если технологии нейросетей и машинного обучения достаточно активно растут и набирают обороты, в том числе и в государственных системах, то чуть в меньшей степени «взлетели» технологии распределенного реестра. Хотя изначально ожидания от блокчейна были достаточно большие.

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ РЕЕСТРЫ: ХРАНИТЕЛИ И АРБИТРЫ ДАННЫХ

Сегодня многие государственные структуры создают ведомственные реестры для того, чтобы обеспечить, с одной стороны, систематизацию учета и анализа данных в тех или иных процессах, а с дру-

ПРИНЦИПЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ:

- Гарантия сроков и уровня сервисов (публичный SLA — Service Level Agreement).
- Лучший клиентский опыт.
- Мультипликативность и кросс-территориальность.
- Цифровой результат.
- Измерение удовлетворенности.
- Онлайн-информирование.
- Персонализированный сервис.
- Дебюрократизация.
- Сквозная идентификация и аутентификация для всех сервисов.
- Внедрение открытого API и управления данными.

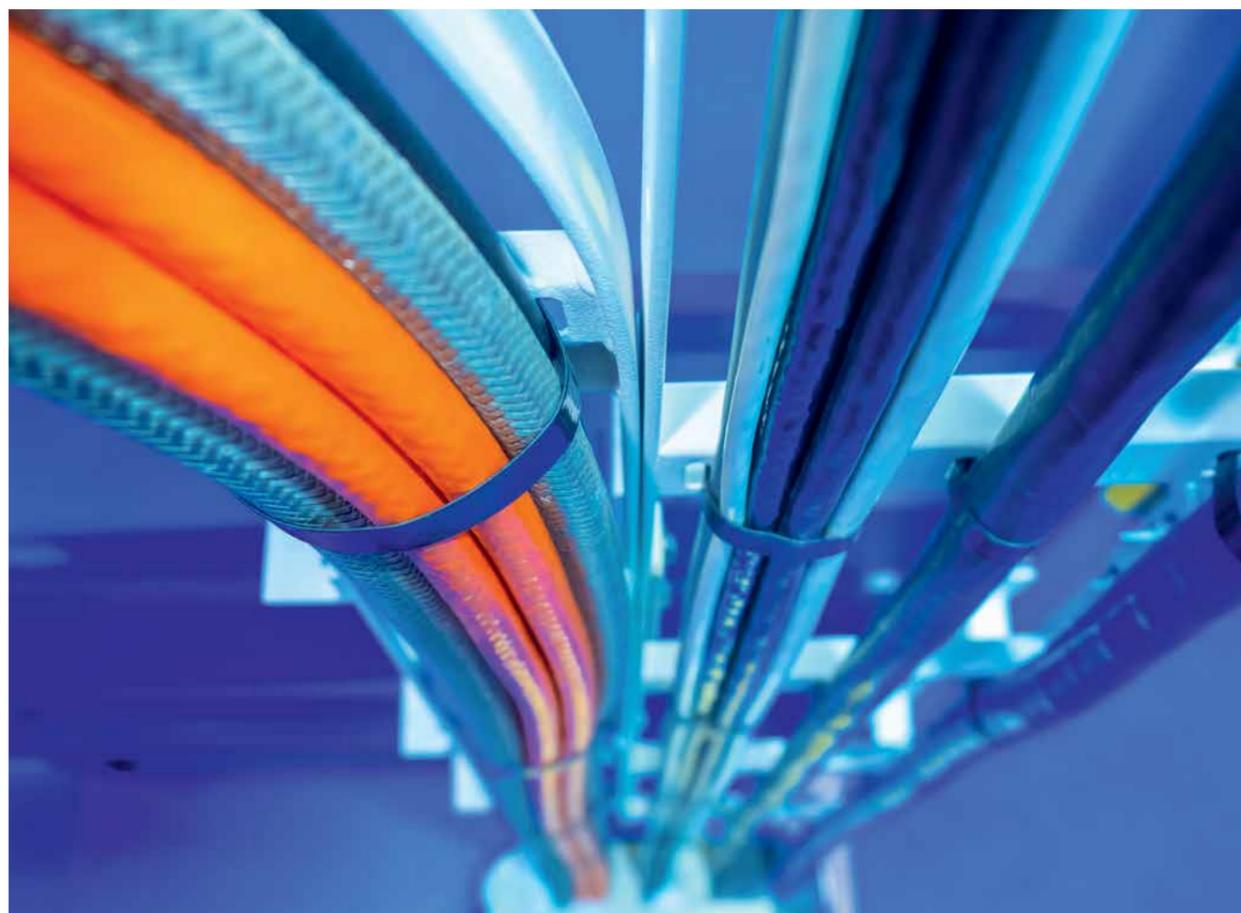


гой стороны — чтобы сделать сами процессы более удобными, доступными, понятными и прозрачными для общества как основного потребителя всех видов государственных услуг. Например, существуют Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН), Единый государственный реестр заключений экспертизы (ЕГРЗ), а также открытые реестры Ростехнадзора, Роспотребнадзора, Роспатента и многие другие. Это, конечно, разные в правовом плане информационные системы, тем не менее все они созданы и функционируют примерно по одним и тем же алгоритмам. В первую очередь, для того, чтобы участники той или иной сферы деятельности могли беспрепятственно обращаться к ним, как к официальным источникам достоверных данных, по самым разным поводам. К примеру, чтобы доказать свою правоту в спорных ситуациях или подтвердить правильность своих действий именем государства. Почему государственным реестрам доверяют? Потому что государство не заинтересовано в подмене информации и на этом основании может выступать арбитром данных в конфликтных или даже криминальных ситуациях.

Но есть другой подход и другие технологии — блокчейн или распределенные реестры, которые позволяют хранить данные не в государственной системе, а, например, в «облаке» — огромных количествах сторонних серверов. При этом главная задача облачных храни-

лищ — исключить возможность подмены или удаления информации, иначе к ним не будет доверия. С другой стороны — облачные блокчейн-платформы могут быть востребованы именно в тех случаях, когда у граждан есть объективные основания не в полной мере доверять государственным информационным системам, где есть риски манипуляции общественными данными в пользу тех или иных заинтересованных лиц. Один из таких примеров — информационная система «Активный гражданин», созданная для проведения онлайн-голосований среди различных групп москвичей по вопросам городского развития и благоустройства. В этом и иных подобных проектах как раз могут быть полезны технологии блокчейна — распределенного реестра, чтобы исключить вероятность влияния на результаты опросов со стороны чиновников или заинтересованных организаций.

Попытки создания блокчейна в различных государственных структурах были, но они пока не увенчались успехом, потому что накладные расходы на ведение распределенного реестра в целом гораздо выше, чем на ведение централизованного государственного реестра. И технологически организовать это тоже пока сложнее. Возможно, еще одна причина отставания развития блокчейна в России — это недостаточно развитые общественные институты, которые могли бы эти технологии использовать гораздо активнее.



ВИДЫ УСЛУГ	2020	2021	2022	2023	2024
Градостроительный план застройки участка	25%	50%	70%	80%	90%
Разрешение на строительство	27%	50%	70%	80%	90%

Динамика перевода государственных услуг в строительстве в электронный вид. Прогноз до 2024 года. Источник: Минстрой РФ

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ: ИНФОРМАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ ЗДАНИЙ И ПРОСТРАНСТВА

В строительной отрасли одним из главных направлений практического применения сквозных цифровых технологий становится информационное моделирование или BIM-технологии (Building Information Model). Безусловно, во многом это пока еще экспериментальная практика, требующая серьезной доработки как в плане совершенствования цифровых решений, так и законодательно-методической базы по их применению.

Но BIM-технологии — это не просто многомерная визуализация объектов в формате 3D, 4D или даже 5D. Потенциал у информационного моделирования гораздо выше, и, по сути, это первый шаг к созданию «цифровых двойников» (Smart Digital Twin) — виртуальных прототипов реальных физических объектов. Кроме того, в BIM-технологиях также используется такой термин, как «умная цифровая тень» (Smart Digital Shadow). В чем основное различие между ними? Цифровой двойник — это информационная модель, которая позволяет изучать поведение объекта в разных моделируемых ситуациях — в том числе таких, каких не бывает в естественных условиях. В то время как цифровая тень все же ближе к реальному объекту. Посредством обработки данных, поступающих с датчиков на объекте, цифровая тень позволяет анализировать его состояние как в реальном времени, так и на основе построения прогнозных трендов.

Кроме того, цифровизация в строительстве — это не только BIM-технологии, с помощью которых формируется информационная модель зданий и объектов инфраструктуры. Еще в конце 2000-х годов появились CIM-технологии (City Information Model), позволяющие проектировать цифровых двойников определенного городского пространства: например, при комплексной застройке территорий или строительстве транспортных коммуникаций. Также с помощью этой технологии можно моделировать те или иные состояния городской среды, в том числе на основе пополняемых данных геоинформационных систем и детализации BIM-моделей.

В целом CIM-технологии позволяют значительно расширить возможности информационного моделирования, решая вопросы проектирования за пределами отдельно стоящих зданий.

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ И «УМНЫЕ» ВЕЩИ ДЛЯ СТРОЙКИ И ЖКХ

Особо хотел бы подчеркнуть, что цифровые инновации в строительной отрасли — это далеко не только

информационное моделирование. Целый ряд других направлений сквозных цифровых технологий, которые включены в перечень нацпроекта «Цифровая экономика», активно продвигаются и в строительстве, и в жилищно-коммунальном хозяйстве. Причем речь не о завтрашнем дне, а о реально работающих инструментах уже сегодня.

К примеру, все новые области применения открываются для технологий виртуальной и дополненной реальности (VR/AR — virtual reality/augmented reality). Пандемия коронавирусной инфекции особенно подхлестнула их использование на предприятиях строительной отрасли. В том числе — для решения вопросов предпродажной презентации строящихся объектов, когда для многих людей посмотреть и оценить их воочию стало проблематично. Но благодаря VR-технологиям в условиях ограничений очных контактов с клиентами стало возможным ознакомиться с виртуальным образцом объекта недвижимости.

Еще одна перспективная технология — промышленный интернет вещей (IIoT — Industrial Internet of Things) — скорее, ближе к ЖКХ, чем к стройке, хотя уже есть проекты «умных касок» и других подобных цифровых инструментов, применяемых на строительных площадках для решения тех или иных оперативных производственных задач. Например, чтобы отслеживать локацию работников при заходе в опасные зоны или чтобы объективно оценивать количество рабочего времени, проведенного на площадке, контролировать строительную технику и выполнять многие другие рутинные функции, в которых участие человека сегодня заменяют возможности использования интернета вещей.

ОСНОВНЫЕ ВЫЗОВЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

По нашим подсчетам, ежегодно в сфере строительства и ЖКХ между организациями производится более двух миллионов транзакций. Имеются в виду массовые услуги: такие как уведомления по вопросам индивидуального жилищного строительства (ИЖС), выдача разрешений, подготовка градостроительного плана земельного участка (ГПЗУ) и другие.

В силу специфики регулирования строительной отрасли большинство массовых операций по государственным услугам выполняется на региональном и муниципальном уровне. При этом и по уровню организации сервиса, и по качеству услуг в строительном секторе положение дел очень разное. Например, если Московский регион и Татарстан уже в достаточно высо-

ИНФОРМАЦИОННОЕ НАПОЛНЕНИЕ ФГИС ЦС В 2020 ГОДУ

В федеральной государственной информационной системе ценообразования в строительстве (ФГИС ЦС) размещен перечень юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, предоставляющих информацию, необходимую для формирования сметных цен строительных ресурсов и расчета индексов изменения сметной стоимости строительства.

По итогам 2020 года во ФГИС зарегистрировано 12 827 юридических лиц, в том числе:

- 9476 производителей строительных ресурсов¹;
- 4392 импортера строительных ресурсов¹;
- 101 перевозчик строительных ресурсов и (или) собственник грузовых вагонов¹.

В 2020 году производителями и импортерами строительных ресурсов предоставлены сведения во ФГИС ЦС в разрезе 508 683 ценовых показателей, из них 17 488 — уникальные ценовые показатели, что составляет 13,7% от общего количества позиций Классификатора строительных ресурсов (127 759).

¹ Часть юридических лиц являются как производителями, так и импортерами или перевозчиками.



кой степени «оцифровались», то в некоторых регионах все еще очень высока доля бумажного документооборота — до 25%.

«То, что Главгосэкспертиза проводит такую работу с профессионалами отрасли — это базовая основа цифровой трансформации. Технологии меняются быстрее, чем люди. Поэтому люди должны понимать суть происходящих изменений, не бояться их и, самое главное, — найти свое место в той модели цифровизации, к которой мы все вместе идем». (Из выступления Александра Козлова перед аудиторией флагманского проекта Главгосэкспертизы России «Экспертиза будущего 3.0».)

Также весьма неоднородно в целом по стране и качество государственного сервиса в сфере строительства: встречаются до 40% отказов по госуслугам, ограничение доступа к градостроительной информации, к реестровым данным о земельных участках, снижены возможности для инвестиций и т. д.

В числе самых насущных проблем отрасли следует отметить:

- отсутствие стандартизованных форматов обмена данными;
- отсутствие унифицированных регламентов оказания услуг;
- низкий уровень автоматизации работы заказчика, подрядчика, строительного контроля и строительного надзора, что не позволяет полностью осуществить электронный документооборот.

Напомню, один из целевых показателей нацпроекта «Жилье и комфортная городская среда» — это сокращение количества обязательных процедур (минимизация перечня государственных услуг), а также их исполнение на сто процентов в электронном виде к 2024 году.

Кроме того, по последним оценкам, непроизводительные затраты в строительстве составляют до 12%. Основные причины этого:

- не используются преимущества цифрового моделирования;
- нет возможностей мониторинга объектов капитального строительства;
- неоднородное качество государственного сервиса в сфере строительства.



Таким образом, выполнение поставленных президентом задач по внедрению цифровых технологий в строительстве в ближайшее время потребует от Минстроя России и Главгосэкспертизы России как основного оператора по внедрению цифровых технологий в сфере проектирования и строительства решения целого комплекса задач в краткосрочном и среднесрочном периоде (см. «Ожидаемые эффекты цифровизации»).

При этом один из важнейших «цифровых» проектов, связанных непосредственно с деятельностью Главгосэкспертизы России, — это внедрение Единой цифровой платформы экспертизы (ЕЦПЭ) и развитие Федеральной государственной информационной системы ценообразования в строительстве (см. «Информационное наполнение ФГИС ЦС в 2020 году»).

Что касается системы строительной экспертизы в России, то должен заметить, что по части цифровизации экспертиза — безусловный лидер, поскольку уже на 100% перешла на электронный документооборот. Но надо стремиться к тому, чтобы и другие массовые государственные услуги в строительстве вышли на такой же уровень. Для этого надо в первую очередь «подтянуть» региональные базы ГИС по обеспечению градостроительной деятельности (ГИСОГД) и АИС «Стройнадзор». Все вышеперечисленное — ключевые задачи, которые мы должны решить в ближайшее время наряду с достижением целей нацпроекта по цифровизации. ■

ВЫЗОВЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ:

- До 12% — уровень непроизводительных затрат в сфере строительства.
- 25% — доля оказываемых в электронном виде массовых государственных услуг.
- До 40% — доля отказов по государственным услугам.
- Неоднородное качество государственных услуг в сфере строительства.
- Отсутствие унифицированных регламентов оказания услуг.
- Низкая доступность для граждан и бизнеса информации о строящихся объектах, градостроительных ограничениях и действующих нормативно-технических документах.
- Отсутствие форматов обмена данными, бумажный документооборот, не автоматизирована работа заказчика, подрядчика, органов строительного контроля и строительного надзора.



Михаил
Юрьевич
КОБЗЕВ

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
УПРАВЛЕНИЯ МЕТОДОЛОГИИ И
СТАНДАРТИЗАЦИИ ЭКСПЕРТНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ
РОССИИ



Александр
Валентинович
БРАТЧЕНКО

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА
СТАНДАРТИЗАЦИИ ЭКСПЕРТНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ
МЕТОДОЛОГИИ И СТАНДАРТИЗАЦИИ
ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА: ПЕРВЫЕ ВЫВОДЫ

Преимущества информационного моделирования всем хорошо известны. Этот формат позволяет использовать информацию по строящимся, а также завершенным объектам капитального строительства в целях координации входных данных, организации совместного производства и хранения данных, а также их применения для различных целей на всех стадиях жизненного цикла. Мы решили поделиться опытом работы Главгосэкспертизы России в этом направлении и рассказать о новеллах в законодательстве в сфере информационного моделирования.

В целом работа на данном направлении ведется в Главгосэкспертизе России с 2016 года — тогда был подготовлен первый приказ о создании рабочей группы по внедрению технологий BIM-моделирования. Одной из точек отсчета в разработке документов Главгосэкспертизы России, касающихся информационного моделирования, также можно считать предложения Ростовского филиала и работу команды Саратовского филиала Главгосэкспертизы в рамках реализации инновационных проектов «Экспертиза будущего». В 2018 году сотрудники этих филиалов предложили реализовать проект по внедрению методики оценки информационных моделей объектов капитального строительства. В 2020 году эта работа с подачи руководства Главгосэкспертизы была интенсифицирована.

В чем отличие документов по информационному моделированию, разработанных в Главгосэкспертизе, от других документов?

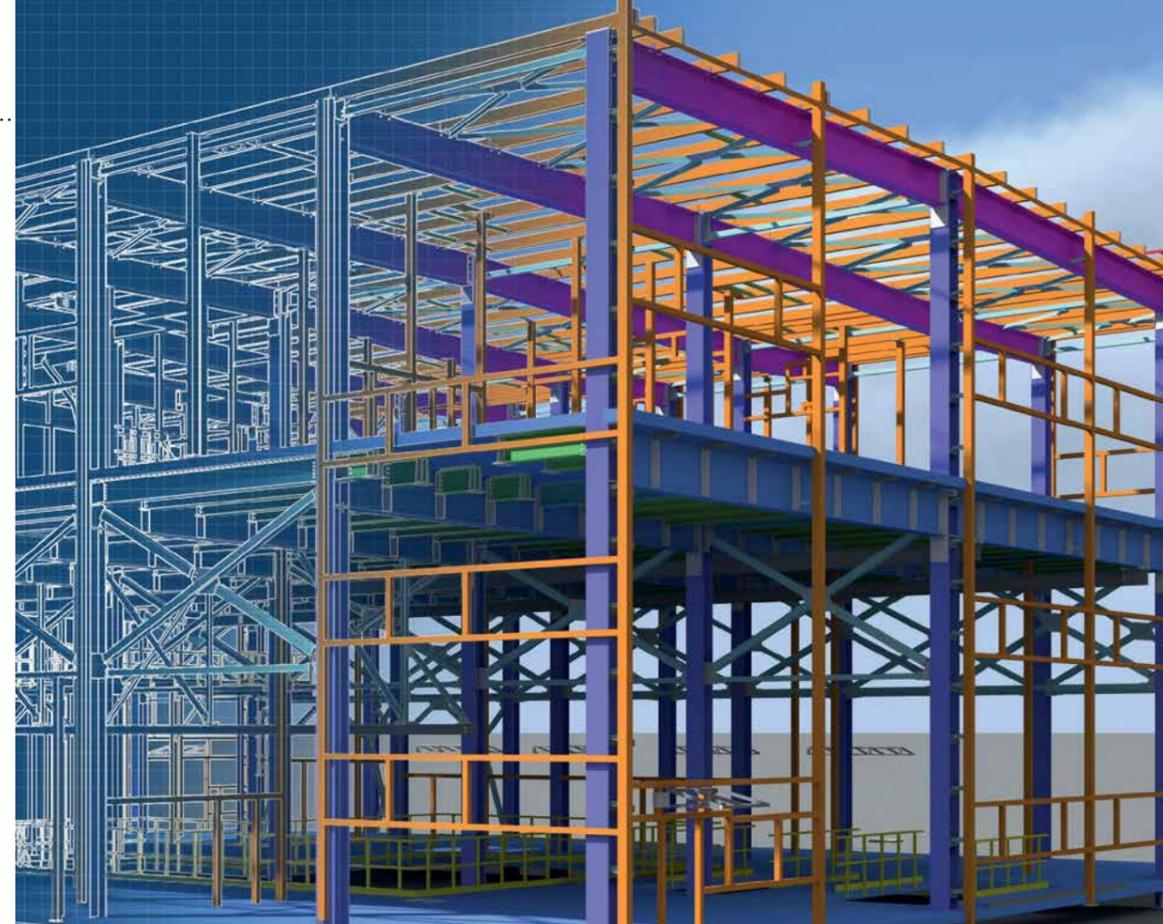
Во-первых, сразу было принято решение изучать весь спектр источников информации, в том числе пособия, технические нормы, сайты, видеоуроки, словари и др.

Во-вторых, лучшее подтверждение теории — практика. Поэтому начиная с 2019 года в Главгосэкспертизе проводится экспертная оценка информационных моделей объектов капитального строительства. Эксперты разрабатывают значимые документы и рекомендации, на которые была потрачена не одна сотня часов рабочего времени. Так, работа Омского филиала Главгосэкспертизы позволила наладить хорошие взаимоотношения с заказчиками экспертизы информационных моделей.

В-третьих, большую роль, несомненно, играет то, что эту деятельность поддерживает и направляет руководство Главгосэкспертизы. А правильно поставленная задача — половина выполненной работы.

При этом коллективная деятельность по принципу «группа знает больше» также дает свои результаты. Работа объединенных команд проекта «Экспертиза будущего» над темой информационного моделирования позволила структурировать для дальнейшего использования огромный объем полученной информации.

В-четвертых, новеллы, внесенные в нормативно-правовые акты Российской Федерации и установившие



требования к информационным моделям, прошли через Главгосэкспертизу России. Результат — из 300 страниц актуализированного свода правил (СП 333.1325800.202X «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели на различных стадиях жизненного цикла») осталось 100.

Своевременно созданный Центр цифровой трансформации Главгосэкспертизы России оказывает большую помощь в оценке информационных моделей.

Методологическая оценка информационных моделей велась по принципам: «Стать партнером организаций, разрабатывающих информационные модели» и «Действовать на опережение». Эта работа основывалась на использовании опыта экспертов Российской Федерации с учетом особого внимания Минстроя России к данному направлению деятельности за счет грамотного распределения времени и ресурсов.

Кто же выполнял эту работу?

Ответ — инженеры, которые получили правильно поставленную задачу и хорошие инструменты. Понятно, что инструментов мало и они по большей части зарубежные. Ясно, что все не может появиться в одночасье. Но при этом за 2020 год в Главгосэкспертизе была подготовлена первая группа экспертов, которые способны проводить оценку информационных моделей объектов капитального строительства, вносить предложения для подготовки проектов нормативных документов по данному направлению деятельности, структурировать информацию.

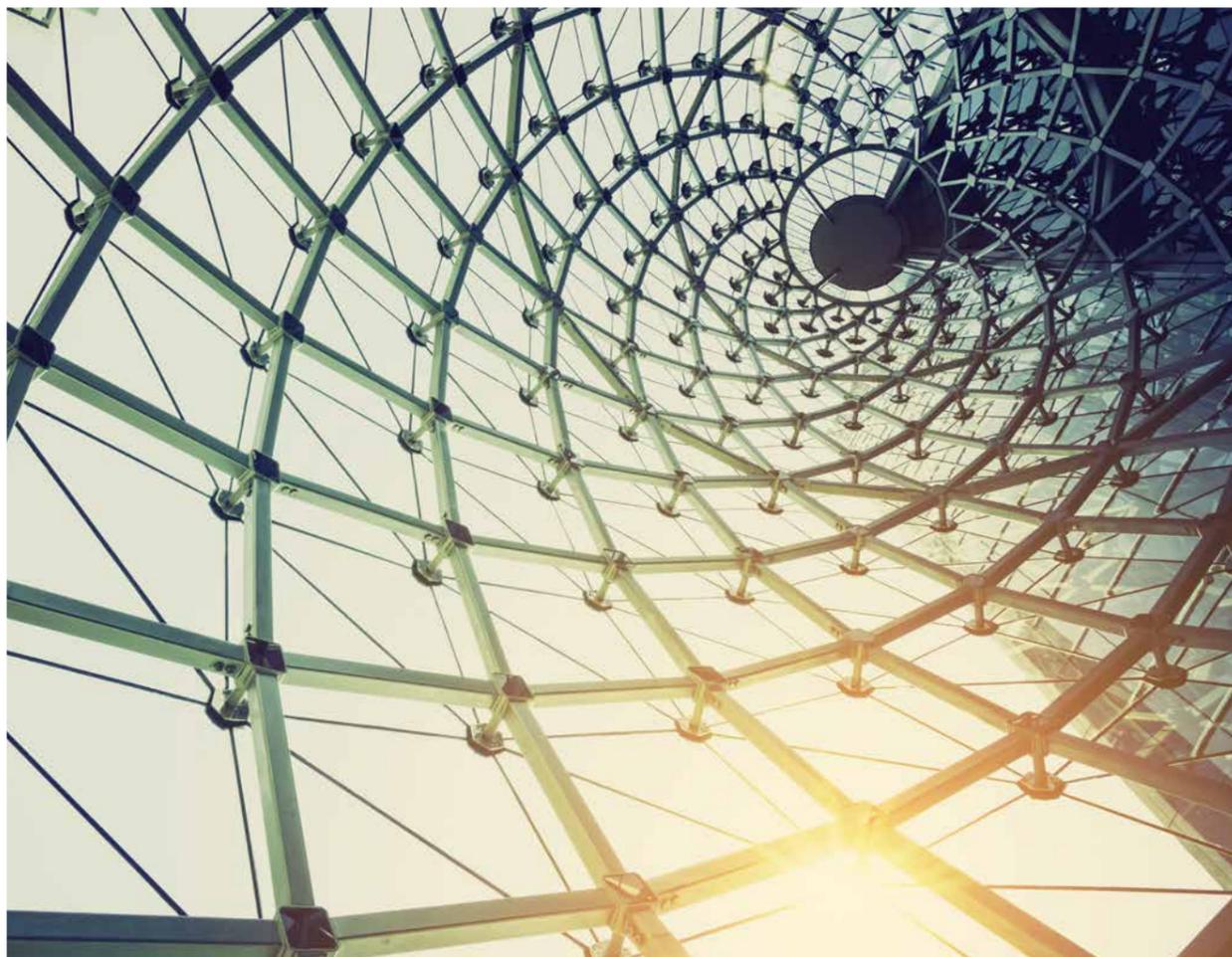
Требования к информационным моделям объектов капитального строительства закреплены в Градостроительном кодексе Российской Федерации, нормативных

правовых актах Правительства Российской Федерации, приказах Минстроя России, положениях сводов правил и национальных стандартах, в том числе:

- Постановление Правительства Российской Федерации от 12 сентября 2020 года № 1416 «Об утверждении Правил формирования и ведения классификатора строительной информации»;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 15 сентября 2020 года № 1431 «Об утверждении Правил формирования и ведения информационной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, и требований к форматам указанных электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства».

Минстроем России издан приказ от 6 августа 2020 года № 430/пр «Об утверждении структуры и состава классификатора строительной информации». Классификатор строительной информации размещен на сайте ФАУ «ФЦС» с 1 декабря 2020 года и ведется пока в пилотном режиме. Несколько сводов правил, регулирующих требования к информационным моделям объектов капитального строительства, должны быть скорректированы в ближайшее время.



В Главгосэкспертизе России разработаны и утверждены:

- Временный регламент оценки информационной модели объекта капитального строительства (приказ Главгосэкспертизы России от 20 февраля 2020 года № 47).
- Рекомендации к информационной модели на стадии проектирования и рекомендации по оценке информационной модели объекта капитального строительства в переходный период (приказ Главгосэкспертизы России от 19 июня 2020 года № 116).
- Словарь терминов нормативной документации, регулирующей отношения в сфере строительства с применением технологий информационного моделирования (приказ Главгосэкспертизы России от 22 октября 2020 года № 240, ключевые авторы идеи и исполнители – Кобзев М. Ю., Шапошникова Ю. Н., Братченко А. В., Гончар С. П.).

Проведенная работа, носившая поначалу теоретический характер, в дальнейшем позволила принять на экспертную оценку информационные модели объектов капитального строительства.

В настоящее время при применении информационных моделей объектов капитального строительства встречаются трудности, которые решаются с учетом следующих выявленных проблем и задач:

- недостаточно развита система подготовки и переподготовки кадров для разработки и дальнейшего применения информационных моделей объектов капитального строительства (нет полного перечня выработанных требований к навыкам и компетенциям специалистов для построения системы управления жизненным циклом объекта капитального строительства);
- классификатор строительной информации, необходимый для формирования информационных моделей объекта капитального строительства, требует постоянной апробации и корректировки при реальном проектировании (Главгосэкспертиза России подготовила предложение по его доработке);
- технические нормы по информационному моделированию содержат противоречия в определениях и понятиях;
- требуется разработка формата обмена данными между расчетными моделями конструктивных решений и

информационной моделью объекта капитального строительства.

Кроме того, выявлены проблемы, связанные с переходным периодом внедрения информационного моделирования:

- национальные стандарты и своды правил Российской Федерации по своему содержанию дублируют зарубежные стандарты с учетом специфики технологии проектирования по зарубежным нормам. С этим связана сложность их применения в Российской Федерации;
- имеется дефицит полноценного отечественного программного обеспечения, предназначенного для формирования результатов инженерных изысканий, проектных решений в формате информационных моделей.

При разработке информационной модели объекта капитального строительства законодательством заложено несколько принципов, в том числе:

- информационная модель объекта капитального строительства по своей сути является аналогом проектной документации и результатов инженерных изысканий в текстовой и графической формах. Проектная документация представляет собой документацию, содержащую материалы в текстовой и графической формах и (или) в форме информационной модели и определяющую архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции объектов капитального строительства, их частей, капитального ремонта;

- при формировании информационной модели объекта капитального строительства предполагается применение классификатора строительной информации;

- в случаях, если застройщик или технический заказчик обеспечивает формирование и ведение информационной модели, результаты инженерных изысканий подготавливаются в форме, позволяющей осуществлять их использование при формировании и ведении информационной модели.

Разработанные Главгосэкспертизой России Методические рекомендации по подготовке и оценке информационной модели сформированы с целью реализации единого подхода к содержанию и оформлению представляемой на государственную экспертизу проектной документации, результатов инженерных изысканий в форме информационной модели объекта капитального строительства.

В рекомендациях Главгосэкспертизы России приведены основные требования к составу и содержанию информационной модели. Они могут отличаться по объему и последовательности их реализации в зависимости от решаемых задач при проектировании объекта и должны учитывать многообразие конструктивных систем,

конструктивных решений и материалов строительных конструкций, инженерных систем, а также возможность формирования информационной модели с использованием альтернативных программных средств.

Рекомендации разработаны с учетом сложившейся практики проведения оценки информационных моделей. Они будут корректироваться по мере накопления дополнительной информации и поступления замечаний и предложений.

Целью составления «Словаря терминов нормативной документации, регулирующей отношения в сфере строительства с применением технологий информационного моделирования» является упорядочение и согласование терминологии для улучшения взаимопонимания профессионалов различных специальностей, работающих в строительной отрасли. Словарь направлен на повышение квалификации экспертов в области проведения экспертизы проектной документации, разработанной с учетом специфики применения технологий информационного моделирования. При разработке словаря было отмечено то, что один и тот же термин может иметь разное значение в соответствии с контекстом применения. Кроме того, одни и те же термины в разных нормативных документах при идентичной семантике могут иметь различные определения.

При подготовке информационных моделей следует учитывать также и то, что стоимость таких работ, как показывает практика, поначалу на 20–40% превышает стоимость разработки стандартной проектной документации. Затраты поначалу тоже выше, но затем они снижаются в разы за счет использования библиотеки типовых решений, применения классификатора строительной информации и классификаторов строительных материалов. ■

С 2022 ГОДА BIM-МОДЕЛИ СТАНУТ ОБЯЗАТЕЛЬНЫМИ ДЛЯ ВСЕХ БЮДЖЕТНЫХ СТРОЕК

Постановление Правительства от 5 марта 2021 года № 331 устанавливает, что с января 2022 года при заключении договора о подготовке проектной документации для строительства, реконструкции, капитального ремонта объекта, финансируемого с привлечением бюджетных средств, формирование и ведение информационной модели объекта становится обязательным для заказчика, застройщика, технического заказчика и эксплуатирующей организации. Исключение составляют только объекты, которые создаются в интересах обороны и безопасности государства.



Мария
Сергеевна
ШКЛЯРУК

АКАДЕМИЧЕСКИЙ ДИРЕКТОР ЦЕНТРА ПОДГОТОВКИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ВГШУ РАНХИГС, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ЦЕНТРА ПЕРСПЕКТИВНЫХ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

ДАТА-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД КАК ОСНОВА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Сегодня мы много говорим о дата-ориентированном подходе и управлении данными при осуществлении цифровой трансформации государственного управления. Давайте рассмотрим возможности и перспективы, которые могут получить органы государственного управления при работе с данными, а также то, с какими проблемами они могут столкнуться в этом процессе.

ПРИЗНАКИ ПРОГРЕССА

Вот уже несколько лет при обсуждении процесса цифровой трансформации российских органов государственного управления, хотя справедливости ради надо отметить, что в 2016–2017 годах этот термин еще не употреблялся, люди часто говорят об одних и тех же вещах. О том, что система управления устарела: она документоцентрична и крепко связана с использованием бумажных носителей информации. О том, что цифровизация государственных услуг ограничивается «электронным интерфейсом», а внутренние процессы оказания услуг остаются «ручными». О том, что повсеместно дублируется процесс сбора информации и существует множество не интегрированных информационных систем, и о многих других проблемных вопросах. Все это — свидетельство того, что в сфере государственного управления, за исключением отдельных услуг и функций, заметного прогресса пока не наблюдается.

О том, что цифровая трансформация проходит успешно, говорят следующие признаки:

- обеспечена сквозная межведомственная цифровизация для решения жизненных ситуаций граждан¹;

- синхронизованы в части функционала и интеграции данных государственные информационные системы;
- оперативные решения принимаются на основе данных, поступающих в реальном времени;
- реализованы платформенные решения на новых технологиях;
- государственные органы становятся драйверами цифровой трансформации в своих областях.

Что касается последнего пункта, то здесь у Главгосэкспертизы России есть прекрасные достижения, и это ведомство много внимания уделяет комплексному подходу к цифровой трансформации. То, как Главгосэкспертиза работает с данными, как происходит взаимодействие экспертов для оценки проектов, представляет собой, на мой взгляд, лучшую практику из тех, что сегодня есть в нашей стране. Но в сфере цифровой транс-

¹ Под этим мы понимаем перевод процессов в цифровой вид. Ручные, человеческие действия необходимы в исключительных случаях.

формации нет пределов совершенству, поэтому давайте все же поговорим о важности данных: зачем они нужны и как управление данными изменит в целом процесс государственного управления.

СКОРОСТЬ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ

В свое время глава Сбербанка России Герман Греф, который в 2016–2018 годах возглавлял группу по реформе государственного управления, предложил подходить к этому вопросу так, как отображено на рис. 1. Согласно его методу, все решения, которые принимают любые организации, в том числе и государственные органы, делятся на оперативные, тактические и стратегические.

Оперативные решения приходится принимать очень быстро, и, как правило, для предварительного анализа по ним практически нет информации. Для принятия тактических решений есть время — хотя и лимитированное, и есть информация — хотя ее и недостаточно. Стратегические решения можно принимать долго, и предполагается, что информации по ним хватает в избытке.

Дата-ориентированный подход к управлению должен изменить все три способа принятия решений.

Люди, принимающие оперативные решения, должны обладать достаточной информацией, поступающей, в том числе, в режиме реального времени. Оперативные решения должны происходить практически полностью в режиме online. Что касается тактических решений, то ликвидировать дефицит информации при их принятии позволит платформа, построенная на основе данных. Стратегические решения связаны с пониманием глобальных экономических и социальных процессов, они нацелены на долгосрочное развитие и минимизацию ошибок в работе. Поэтому цифровая платформа, обеспечивающая предоставление комплексных знаний в различных областях, повысит эффективность таких решений.

СОЗДАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ СИСТЕМО ПОВЛИЯЕТ НА ПРОЦЕСС ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ГОСУДАРСТВЕ

DATA DRIVEN GOVERNMENT

ТИПЫ ПРИНИМАЕМЫХ РЕШЕНИЙ

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ



в условиях наличия информации



не ограничены по времени

ЭФФЕКТ ОТ СОЗДАНИЯ ПЛАТФОРМЫ

Предоставление комплексных знаний о гражданах, экономике и процессах для повышения эффективности стратегических решений

ТАКТИЧЕСКИЕ



в условиях недостатка информации



лимитированы временем

Платформа, построенная на основе данных, позволит максимально восполнить дефицит информации при принятии тактических решений

ОПЕРАТИВНЫЕ



в условиях отсутствия информации



срочные

Рост прозрачности и скорости принятия оперативных решений

Рис. 1.

АНАТОМИЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Подробнее хотелось бы остановиться на термине «цифровая трансформация», которым сегодня активно пользуются представители практически всех общественных страт. За последние годы это понятие эволюционировало (рис. 2).

Первым этапом была автоматизация — то есть внедрение электронного документооборота, когда бумажные документы сканировались для работы на компьютерах. Подхода, ориентированного на данные, тогда еще не было, и всерьез говорить об экономии ресурсов и времени было невозможно.

Второй шаг — цифровизация. Это то, что мы сегодня можем наблюдать во многих государственных организациях: перед тем как перевести какие-то процессы в цифровой вид, происходит их реинжиниринг. Создаются адекватные модели данных, которые анализируются для принятия решений внутри организации. Данные встраиваются в процессы, и от качества этого встраивания зависит цифровая «зрелость» организации.

Следующий этап — собственно цифровая трансформация: организация создает свой цифровой «двойник» и становится частью общей платформы, где представлены спрос на какие-то услуги и предложение. Эта плат-



Рис. 2.

форма не обязательно должна обслуживать интересы бизнеса. Здесь, например, может быть отражен спрос пациентов на ту или иную медицинскую помощь, а также соответствующее предложение: врачи, которые могут эту помощь оказать, и диагностическая аппаратура, свободная в удобное для клиента время. Точно так же подобная цифровая платформа спроса и предложения может быть создана и в сфере строительной экспертизы.

Хочется надеяться, что цифровая платформа появится не только у строительной экспертизы, но внедрение платформенных технологий произойдет в целом во всей строительной отрасли России. И наверняка в течение нескольких ближайших лет мы сможем увидеть интересные решения, которые изменят саму суть деятельности государственных организаций, а не просто сделают ее более эффективной.

ГДЕ ВЗЯТЬ ДАННЫЕ

Но давайте поговорим о самом процессе. Итак, откуда можно получить данные, которые будут поступать в режиме реального времени, станут основой цифровой трансформации и позволят перейти на новый качественный уровень принятия решений?

С одной стороны, их источником могут стать различные суперсервисы, направленные на решение жизнен-

ных ситуаций граждан, — такие как портал государственных услуг. Они становятся поставщиками «хороших» данных для госсектора и взаимодействия с гражданами.

Другой значимый источник — крупные цифровые платформы отраслей и сфер жизнедеятельности, которые создают новую бизнес-модель на рынке и ускоряют рост экономики, потому что позволяют производить больше товаров и услуг. Они могут стать поставщиками данных для государственного управления, что создаст условия для более качественной оценки состояния различных сфер экономики и взаимосвязи экономических агентов. Так мы сможем прийти к более доказательному принятию решений — с просчитыванием эффектов для той или иной отрасли (рис. 3).

КАК СТАТЬ ЦИФРОВОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ?

Существует семь важных направлений, по которым надо вести работу. И, соответственно, для того чтобы оценить свою цифровую зрелость, надо задать себе семь вопросов.

Первый касается уровня организационной культуры: поддерживаются ли в организации процессы постоянного совершенствования и инноваций?

Второй — извечный кадровый вопрос: соответствуют ли компетенции госслужащих уровню, позволяющему успешно работать в условиях цифровой экономики?

Третий: применяются ли в организации практики процессного управления — реинжиниринг, методы процессной оптимизации, бережливое производство, дизайн-мышление? Анализируются ли существующие процессы, проводится ли их мониторинг и постоянное обновление?

Четвертый вопрос касается анализа существующих цифровых продуктов и связанной с ними деятельности.



Рис. 3.

Отвечают ли они требованиям предстоящей трансформации государственных услуг, функций либо работы отраслей?

Пятый вопрос очевиден: достаточен ли уровень аналитики и использования математических моделей?

Шестой распадается на несколько важных подвопросов: имеется ли в организации доступ к данным в режиме реального времени? Обеспечен ли при этом необходимый уровень безопасности? Достаточно ли полны и качественны данные для принятия решений?

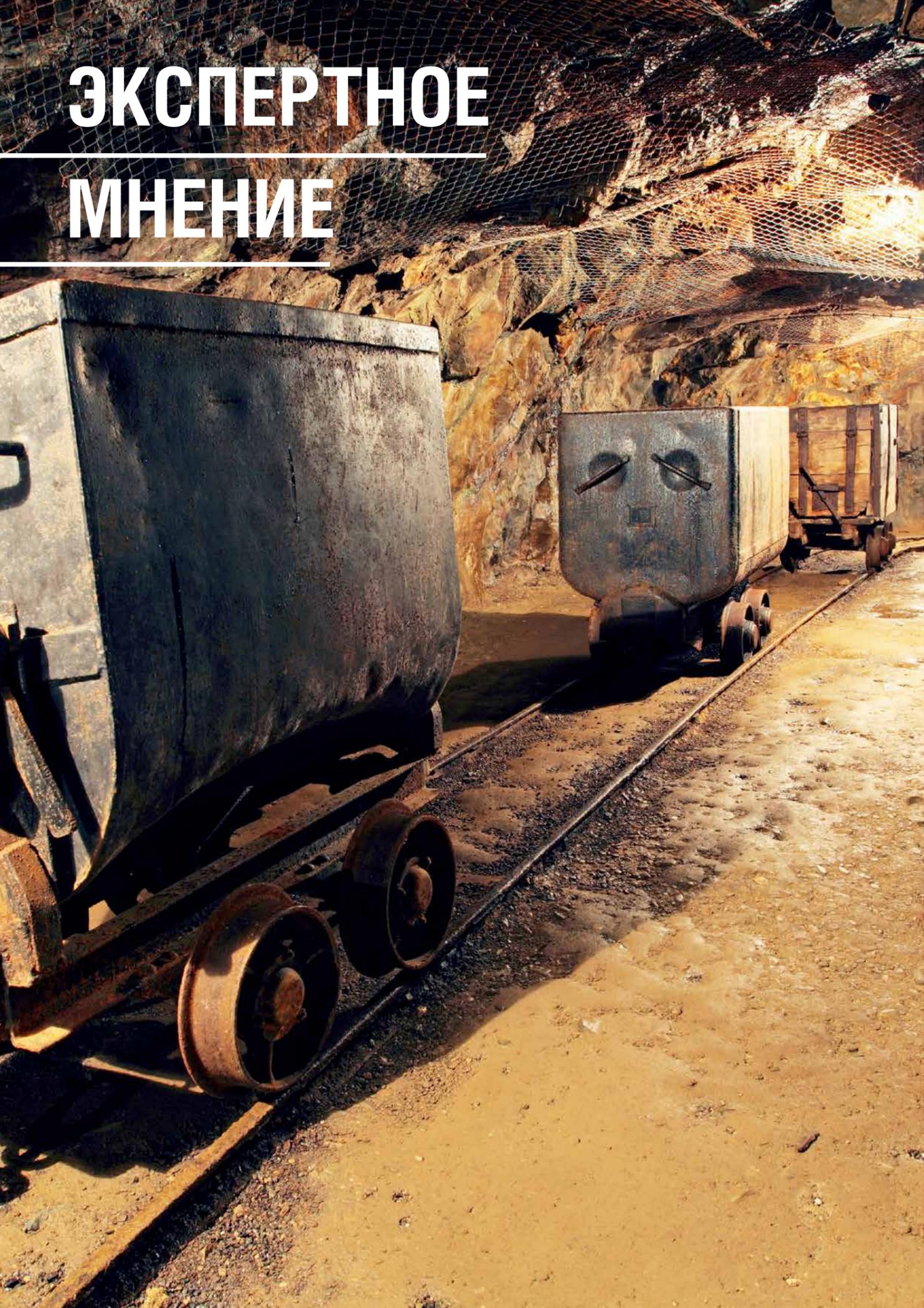
Наконец, последний, седьмой вопрос касается инфраструктуры и рабочих инструментов: существует ли в организации доступ к современной цифровой инфраструктуре (центр обработки данных, облачные решения)?

Обеспечены ли необходимые условия для работы на всех типах устройств?

Это достаточно большой блок вопросов, поиски ответов на которые потребуют масштабной работы всей организации, пересмотра всех операционных процессов и принятых подходов, вовлеченности практически всего персонала в эту работу и серьезной аналитической работы и большого числа сессий, посвященных мозговому штурмам по выработке стратегии изменений. Но только такая работа позволит объективно оценить деятельность организации с точки зрения того, насколько ей доступны данные, как она с ними работает и достигла ли она цифровой «зрелости». И, как следствие, начать переход к жизни в цифре. ■



ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ



Евгений
Леонидович
ГРИШИН

ЗАВЕДУЮЩИЙ СЕКТОРОМ
АЭРОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И
ГОРНОСПАСАТЕЛЬНОГО ДЕЛА ГОРНОГО
ИНСТИТУТА УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



Артем
Вячеславович
ЗАЙЦЕВ

ЗАВЕДУЮЩИЙ СЕКТОРОМ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ГОРНОГО
ИНСТИТУТА УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

РАСЧЕТ ТРЕБУЕМОГО КОЛИЧЕСТВА ВОЗДУХА ДЛЯ РАБОЧИХ ЗОН МАШИН С ДВИГАТЕЛЯМИ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ В ПОДЗЕМНЫХ РУДНИКАХ

В настоящее время требуемая норма расхода воздуха на единицу мощности двигателя внутреннего сгорания машины подземных рудников отсутствует. Сотрудники ГИ УоРАН Евгений Гришин и Артем Зайцев предложили подход, соответствующий современным требованиям промышленной безопасности и основанный на фактических выбросах вредных компонентов, параметрах работы двигателей внутреннего сгорания и нормах выбросов, гарантируемых производителем путем подтверждения соответствия двигателя экологическому классу. Они представили принципы и зависимости для расчета требуемого количества воздуха для рабочих зон машин с двигателями внутреннего сгорания подземных рудников при их проектировании.

В настоящее время «Нормы технологического проектирования горнодобывающих предприятий металлургии с подземным способом разработки» (шифр ВНТП 13-2-93) не являются строго обязательными к исполнению. Причина этого в том, что они не зарегистрированы в Министерстве юстиции Российской Федерации и в соответствии с пунктом 10 Указа Президента Российской Федерации от 23 мая 1996 года № 763 «О порядке опубликования и вступления в силу актов Президента Российской Федерации, Правительства Российской Федерации и нормативных правовых актов Федеральных органов исполнительной власти» носят рекомендательный характер.

Приведенная в ВНТП 13-2-93 норма расхода воздуха $5 \text{ м}^3/\text{мин}$ на 1 л. с. мощности продолжительное время

была единственным нормативом для расчета требуемого количества воздуха для рабочих зон машин с двигателями внутреннего сгорания (ДВС). В связи с развитием технологий и вводом стандартов экологичности данная норма является морально устаревшей. Поэтому требования по разжижению отработанных выхлопных газов машин с ДВС в горнорудной промышленности определяются пунктами 154, 335 и 344 ФНиП [1].

В связи с вышеизложенным формируются следующие подходы к расчету требуемого количества воздуха для рабочих зон машин с ДВС:

- По параметрам выхлопных отработанных газов. Для эксплуатируемых машин с ДВС возможно прямыми измерениями в рабочих режимах определить ко-

личество вредных веществ, содержащихся в выхлопных отработанных газах. На основании этого произвести расчет расхода воздуха, требуемого для разбавления выделяемых вредных газов до предельно допустимых концентраций.

С точки зрения проектирования горных предприятий, данный подход возможно использовать при техническом перевооружении или реконструкции рудников, когда планируется задействовать часть техники, эксплуатируемой в настоящее время. Для этой техники на основании длительного периода наблюдений может быть определен уровень выбросов вредных веществ, который позволит рассчитать требуемый расход воздуха в проекте.

Однако такой подход имеет свои недостатки. С одной стороны, возможно изменение эксплуатационных характеристик двигателя, при котором произойдет увеличение выбросов вредных веществ. Для снижения подобных рисков целесообразно ввести ограничительную норму выбросов, которая будет выше фактического уровня, а расчет количества воздуха произвести на указанную норму. В процессе эксплуатации следует контролировать превышение рассчитанной нормы выбросов и выводить машины с превышением на техническое обслуживание. В этом случае у эксплуатирующей организации появляется стимул производить своевременное техническое обслуживание и обновление парка техники с ДВС.

С другой стороны, произведенные замеры выхлопных газов на новых машинах с ДВС, имеющих превосходное техническое состояние, могут показать очень низкий уровень выбросов вредных веществ. Кроме того, существует риск подачи недостаточного количества воздуха в случае ошибок при плановых измерениях вредных компонентов в отработавших газах ДВС. В этом случае целесообразно для снижения рисков пересчитать уровень выбросов вредных веществ на условную норму подачи воздуха на единицу мощности техники и ввести ограничительную норму на минимальный расход воздуха.

Для примера опишем ситуацию на одном из эксплуатируемых рудников. На основании статистики по замерам параметров выхлопных отработанных газов рассчитывается требуемая норма подачи воздуха на 1 л. с. машин с ДВС. В качестве нижней границы принята норма 1,5 м³/мин воздуха на 1 л. с. Подавать воздуха менее, чем рассчитано по данной норме, запрещено даже на те типы машин с ДВС, на которые расчетным путем на основании уровня выбросов вредных веществ получено значение в интервале 0,8–1 м³/мин воздуха на 1 л. с. Также введена дополнительная норма допустимых выбросов, при которой разрешается эксплуатация машины, в пересчете на требуемый расход воздуха составляющая 3 м³/мин воздуха на 1 л. с.

● По экологическому классу двигателя.

Для проектируемых вновь закупаемых машин невозможно определить уровень загрязняющих веществ

в отработанных выхлопных газах непосредственно в рабочих условиях. В этом случае целесообразно опереться на максимально возможный уровень выбросов, который гарантирует производитель оборудования путем сертификации двигателя по экологическому классу.

● По содержанию кислорода в рабочей зоне машины с ДВС.

Отдельно стоит рассмотреть вопрос нормирования содержания кислорода в рабочих зонах машин с ДВС, так как он слабо связан с выбросами вредных веществ. Расчет требуемого количества воздуха для обеспечения нормативного содержания кислорода производится на основании удельного расхода топлива машин с ДВС.

Таким образом, на основе вышеизложенного мы можем заключить, что количество свежего воздуха, подаваемого в выработки рабочих зон, в которых постоянно или периодически используются машины с ДВС, должно быть не менее необходимого для статического разжижения основных ядовитых компонентов выхлопных газов (оксид углерода, диоксид азота в пересчете на NO₂) до предельно допустимых концентраций или обеспечения нормативного содержания кислорода и определяется по формуле:

$$Q_{ог} = K_{од} \cdot \sum Q_{двс}, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (1)$$

где K_{од} — коэффициент одновременности работы машин с ДВС в отдельной выработке, K_{од} = 1; 0,9; 0,85 при одновременной работе одной, двух, трех и более машин соответственно [2].

Расчет Q_{двс} производится в отдельности для каждого нормируемого компонента выхлопных газов (оксид углерода, диоксид азота в пересчете на NO₂) при возможных максимальных оборотах двигателя, и для кислорода. В качестве требуемого количества воздуха принимается наибольший из полученных расходов воздуха.

ПРИНЦИПЫ РАСЧЕТА ТРЕБУЕМОГО РАСХОДА ВОЗДУХА ПО ПАРАМЕТРАМ ВЫХЛОПНЫХ ОТРАБОТАННЫХ ГАЗОВ

Для расчета требуемого расхода воздуха по фактору независимого выделения вредных компонентов выхлопных газов эксплуатируемых машин с двигателями внутреннего сгорания используется формула расчета требуемого расхода свежего воздуха для разжижения вредных компонентов в выхлопных газах до допустимых значений:

$$Q_{двс} = \frac{C_{вых}}{C_{доп}} \cdot g_{вых}, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (2)$$

где C_{вых} — концентрация ядовитых компонентов выхлопных газов (оксид углерода, диоксид азота в пересчете на NO₂), % по объему;

C_{доп} — ПДК по соответствующему компоненту, % по объему для СО — 0,0017%, для NO_x — 0,00026%;

g_{вых} — количество выхлопных газов, м³/с.



Количество выхлопных газов g_{вых} определяется по натурным замерам при использовании расходомера на режимах, нормированных п. 344 ФНиП [1]. При отсутствии возможности прямого измерения расхода выхлопных газов g_{вых} рассчитывается по данным технического паспорта машин по формуле для четырехтактного двигателя [3]:

$$g_{вых} = k \frac{V \cdot n}{2}, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (3)$$

где k — коэффициент, учитывающий давление избытка; V — суммарный рабочий объем цилиндров, м³; n — скорость вращения коленчатого вала, об/с (максимальные обороты из технической характеристики двигателя).

Использование данной формулы обоснованно, так как она учитывает технический запас, связанный с тем, что двигатель не постоянно работает на полных оборотах, и, соответственно, средний объем выделяемых выхлопных газов меньше максимального, рассчитанного по формуле. Данная формула применима как для атмосферных двигателей, так и для двигателей с турбонаддувом, что подтверждается нормативной документацией [4] и техническими справочниками [5].

Измеряемая объемная концентрация отработавших газов не требует пересчета при изменении температуры потока отработавших газов согласно определению объемной концентрации компонента газа:

$$C_i = \frac{V_i(P, T)}{V(P, T)}, \text{ м}^3/\text{м}^3, \quad (4)$$

где V_i(P, T) — объем, занимаемый i-м компонентом газа; V(P, T) — суммарный объем газа, равный сумме объемов всех компонентов, составляющих газ.

При изменении внешних условий (давление и температура) параметры всех компонентов газа меняются одинаково. Следовательно, объем, занимаемый отдельным компонентом газа, изменяется пропорционально суммарному объему газа. В таком случае объемная концентрация при изменении внешних условий не изменяется.

При отсутствии необходимых исходных данных по измеренным концентрациям вредных веществ к расчету принимаются паспортные характеристики двигателя по вредным выбросам. Формула расчета (2) в этом случае имеет вид:

$$Q_{двс} = k \cdot \frac{C_{вых}}{C_{доп} \cdot \rho} \cdot N, \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (5)$$

где k — переводной коэффициент из часов в минуты и из процентов в доли от единицы;

C_{вых} — удельное количество выбросов по соответствующему компоненту, кг/кВт·ч;

C_{доп} — ПДК по соответствующему компоненту, % по объему;

ρ — плотность соответствующего газа, кг/м³; для СО принимается равной 1,15 кг/м³, для NO_x принимается равной 2,1 кг/м³;

N — мощность двигателя, кВт.

РАСЧЕТ ВОЗДУХА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ КЛАССУ ДВИГАТЕЛЯ

При проектировании новых участков и горизонтов рассматриваются вопросы закупки новой техники с двигателями внутреннего сгорания. В этом случае при расчете количества воздуха нет возможности ориентироваться на фактические выбросы вредных компонентов отработанных выхлопных газов. Однако закупаемая импортная техника для ведения горных работ подлежит обязательной сертификации по нормам токсичности двигателей, и производитель подтверждает соответствие двигателя определенному экологическому классу.

Нормы токсичности двигателей внутреннего сгорания для внедорожной техники определяются в соответствии со стандартами:

- Stage — стандарт сертификации, принятый в странах Евросоюза (ЕС). Впервые введен в действие Директивой ЕС 97/68/ЕС [6] в 1997 году, в дальнейшем уточненной в 2002 году, — Директива 2002/88/ЕС [7], в которых определены нормы выбросов для экологических классов Stage I и Stage II. Директивой ЕС 2004/26/ЕС [8] в 2004 году введены нормы выбросов для экологических классов Stage IIIA, Stage IIIB и Stage IV.

СТАНДАРТ США				СТАНДАРТ ЕС			
НАЗВАНИЕ	МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ	CO	NOx	НАЗВАНИЕ	МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ	CO	NOx
Tier 2	130–560 кВт	3,5	6,4	Stage II	130–560 кВт	3,5	6
Tier 3	130–560 кВт	3,5	4	Stage IIIA	130–560 кВт	3,5	4
				Stage IIIB	130–560 кВт	3,5	2
Tier 4	130–560 кВт	3,5	0,4	Stage IV	130–560 кВт	3,5	0,4

Табл. 1. Нормы выбросов CO и NOx дизельных двигателей внедорожной техники в соответствии со стандартами токсичности США и ЕС, г/кВт ч

СТАНДАРТ	МОЩНОСТЬ ДВИГАТЕЛЯ	Y, м³/мин на 1 л. с.	
		CO	NOx
Tier 2/Stage II	177–760 л. с.	2,24	13,74
Tier 3/Stage IIIA	177–760 л. с.	2,24	9,16
Stage IIIB	177–760 л. с.	2,24	4,58
Tier 4/Stage IV	177–760 л. с.	2,24	0,92

Табл. 2. Удельный расход воздуха на единицу мощности двигателей ДВС по стандартам токсичности

РАСЧЕТ ВОЗДУХА ПО СОДЕРЖАНИЮ КИСЛОРОДА

Согласно п. 335 ФНиП [1], количество воздуха, подаваемого в рабочие зоны при работе машин с ДВС, должно обеспечивать содержание кислорода в воздухе рабочих зон машин с ДВС не менее 20% по объему. Таким образом, при расчете количества воздуха для рабочих зон

- EPA Tier — стандарт сертификации, принятый в США. Впервые введен Сводом Федеральных нормативных актов (Code of Federal Regulations) [9] в 1999 году с определением норм выбросов по классам экологичности Tier 1, Tier 2, Tier 3. В 2012 году дополнен [10] нормами выбросов по классу экологичности Tier 4.

Данные стандарты предусматривают порог выбросов внедорожной техники по окислам азота и оксиду углерода.

В случае, когда проектом предусмотрена закупка новых машин с ДВС, расход воздуха по компонентам выхлопных газов Q_{двс} определяется в зависимости от нормы выбросов вредных веществ для экологического класса двигателей, представленных в табл. 1.

Тогда расход воздуха для машин с ДВС определяется:

$$Q_{двс} = \frac{N \cdot Y}{60}, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (6)$$

где N — мощность двигателя, л. с.;
Y — удельная величина расхода воздуха на 1 л. с. мощности двигателя в соответствии со стандартами токсичности дизельных двигателей, определяется по табл. 2.

машин с ДВС необходимо помимо расчета количества воздуха по фактору разжижения выхлопных газов до ПДК выполнять расчет количества воздуха по фактору содержания кислорода.

Расчет по содержанию кислорода основывается на использовании зависимости, описывающей химическую реакцию окисления углеводородного топлива. Согласно

данной зависимости для каждого вида топлива существует стехиометрическое количество кислорода, то есть количество кислорода, необходимое для полного сгорания топлива (l₀).

В топливе содержится C/100 кг углерода, H/100 кг водорода, S/100 кг летучей серы, O/100 кг кислорода. Следовательно, стехиометрическое количество кислорода определяется из условий полного сгорания всего топлива по стехиометрическим уравнениям [11]:

$$l_0 = \frac{2,67C + 8H + S + O}{100}, \text{ кг} \quad (7)$$

Таким образом, стехиометрическое количество кислорода определяется для каждого вида топлива в отдельности и зависит от его химического состава. Элементный состав товарных марок дизельного топлива представлен в табл. 3 [12].

ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ	СОДЕРЖАНИЕ КОМПОНЕНТА, % ПО МАССЕ
Углерод	85,5–87
Водород	12,8–14
Летучая сера	0,2–1
Кислород	0

Табл. 3. Элементный состав дизельного топлива

На основании данных элементного состава товарных марок дизельного топлива содержание отдельных компонентов в топливах колеблется в малых пределах и его следует считать относительно постоянным. Тогда стехиометрическое количество кислорода также можно считать постоянным числом. Принимается среднее значение массовой доли кислорода в воздухе, составляющее 0,232. Количество воздуха, необходимое для сгорания килограмма топлива, называют стехиометрическим количеством воздуха L₀. Согласно [13] для марки дизельного топлива «Летнее» стехиометрическое количество воздуха L₀ составляет 14,42 кг.

Однако в реальных двигателях процесс полного перемешивания топлива с воздухом является недостижимым. Поэтому для расчетов необходимой подачи воздуха в двигатель используется величина, называемая коэффициентом избытка воздуха и показывающая отношение реального количества воздуха, подаваемого в двигатель, к теоретически необходимому. Величина всегда составляет больше единицы и для дизельных двигателей колеблется в пределах 1,3–2,2 в зависимости от конструктивных особенностей двигателя. При этом на процесс горения тратится то же количество кислорода, а не используемый в процессе кислород выбрасывается в составе выхлопных газов в атмосферу. Зависимость для расчета количества остаточного кислорода:

$$l_{кисл} = 0,21(\alpha - 1) \times l_0, \text{ кг} \quad (8)$$

Тогда для машины с ДВС расход воздуха, необходимый для обеспечения работы двигателя, вычисляется следующим образом:

$$Q_0 = \frac{21 \cdot L_0 \cdot N \cdot q}{3600 \cdot \rho \cdot K_0}, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (9)$$

где N — номинальная мощность двигателя, кВт;
q — удельный расход топлива при номинальной мощности, кг/кВт·ч;

ρ — плотность воздуха (принимается равной 1,23 кг/м³);

K₀ — содержание кислорода в воздухе, % по объему.

Расход воздуха Q₀ — это расход воздуха, при котором весь кислород, содержащийся в воздухе, идет на процесс окисления топлива. Тогда расход воздуха, необходимый на обеспечение процесса сгорания топлива, при котором конечное содержание кислорода в воздухе после сгорания топлива составит не менее 20% по объему, вычисляется:

$$Q_{двс} = \frac{21 \cdot L_0 \cdot N \cdot q}{3600 \cdot \rho \cdot (K_0 - 20)}, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (10)$$

где N — номинальная мощность двигателя, кВт;
L₀ — количество воздуха, необходимое для сгорания килограмма топлива, составляет 14,42 кг;

q — удельный расход топлива при номинальной мощности, кг/кВт·ч;

ρ — плотность воздуха (принимается равной 1,23 кг/м³);

K₀ — содержание кислорода в воздухе, поступающем на проветривание, % по объему. Принимается равным содержанию кислорода в атмосферном воздухе, так как на рудниках применяется обособленное проветривание рабочих зон.

ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА

Отдельно необходимо рассмотреть вопрос влияния на требуемый для проветривания рабочей зоны машины с ДВС расход воздуха качества дизельного топлива.

В настоящее время на территории РФ действуют два ГОСТа на дизельное топливо ЕВРО, предназначенное для дизельных двигателей:

- ГОСТ Р 52368-2005 (ЕН 590:2009) Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия [14];

- ГОСТ 32511-2013 (ЕН 590:2009) Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия [15].

Второй документ является межгосударственным стандартом и разработан на основе первого — национального стандарта.



Согласно указанным ГОСТам для различных видов (классов) дизельного топлива нормируется содержание серы (мг/кг), полициклических ароматических углеводородов (% по массе) в топливе.

Объем проведенных натурных исследований параметров рудничной атмосферы в рабочих зонах при работе машин с двигателями внутреннего сгорания показывает, что современным машинам требуется меньше воздуха, нежели предусматривала применявшаяся ранее норма 5 м³/мин на 1 л. с. мощности двигателя для разбавления образующихся вредных компонентов выхлопных газов до предельно допустимых правилами безопасности нормативов.

На содержание окиси углерода и окислов азота — основных компонентов выхлопных газов техники с ДВС — содержание серы и полициклических ароматических углеводородов не влияет. Их содержание определяется установленными средствами нейтрализации и зависит, таким образом, исключительно от степени экологичности двигателя.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Практика применения описанных подходов на предприятиях горнорудной промышленности показывает, что при эффективной организации производственного контроля обеспечиваются требования промышленной безопасности с одновременным снижением потребления ресурсов на процесс проветривания и воздухоподготовки рудников.

Таким образом, описанные подходы к расчету количества воздуха для рабочих зон машин с двигателями внутреннего сгорания позволяют:

- обеспечить безопасное проветривание рабочих зон рудников;
- стимулировать предприятия к организации эффективного производственного контроля процессов эксплуатации машин с двигателями внутреннего сгорания и вентиляции;
- организовать дифференцированный подход к технике в зависимости от установленных средств нейтрализации вредных выбросов;
- использовать современные достижения в разработке средств нейтрализации вредных выбросов в рамках создания ресурсосберегающих систем вентиляции рудников;

- повысить экологичность горнорудных регионов за счет ресурсосбережения на проветривании и воздухоподготовке;

- экономически стимулировать собственников к обновлению парка техники и своевременному техническому обслуживанию машин.

Вышеуказанные выводы позволяют рационально и экономически обоснованно подойти к организации систем вентиляции рудников при обеспечении требуемого уровня промышленной безопасности. ■

ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТАТЬИ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ:

1. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых»: утв. приказом Ростехнадзора от 11.12.2013 № 599 (с изменениями на 21 ноября 2018 года).
2. Временная инструкция по расчету количества воздуха, необходимого для проветривания рудных шахт. — М., 1983.
3. Справочник «Рудничная вентиляция»: под редакцией профессора К. З. Ушакова. — М.: Недра, 1988.
4. ГОСТ 17.2.2.01-84. Дизели автомобильные. Дымность отработавших газов. Нормы и методы измерений.

5. Горбунов В. В., Патрахальцев Н. Н. Токсичность двигателей внутреннего сгорания: Учеб. пособие. — М.: Изд-во РУДН, 1998. — 214 с.

6. DIRECTIVE 97/68/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 December 1997 on the approximation of the laws of the Member States relating to measures against the emission of gaseous and particulate pollutants from internal combustion engines to be installed in non-road mobile machinery (Директива 97/68/ЕС Европейского Парламента и Совета от 16 декабря 1997 г. о сближении законов государств-членов, касающихся принятия мер против выбросов газообразных загрязнителей и твердых частиц из двигателей с внутренним сгоранием, установленных на внедорожной мобильной технике).

7. Directive 2002/88/EC of the European Parliament and of the Council of 9 December 2002 amending Directive 97/68/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures against the emission of gaseous and particulate pollutants from internal combustion engines to be installed in non-road mobile machinery (Директива 2002/88/ЕС Европейского Парламента и Совета от 9 декабря 2002 г. об изменении Директивы 97/68/ЕС о сближении законов государств-членов, касающихся принятия мер против выбросов газообразных загрязнителей и твердых частиц из двигателей с внутренним сгоранием, установленных на внедорожной мобильной технике);

8. Directive 2004/ 26/EC of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 amending Directive 97/68/EC on the approximation of the laws of the Member States relating to measures against the emission of gaseous and particulate pollutants from internal combustion engines to be installed in non-road mobile machinery (Директива 2004/26/ЕС Европейского Парламента и Совета от 21 апреля 2004 г. об изменении Директивы 97/68/ЕС о сближении законов государств-членов, касающихся принятия мер против выбросов газообразных загрязнителей и твердых частиц из двигателей с внутренним сгоранием, установленных на внедорожной мобильной технике).

9. Code of Federal Regulations, 40. Part 89. 1999. CONTROL OF EMISSIONS FROM NEW AND IN-USE NONROAD COMPRESSION-IGNITION ENGINES. (Свод Федеральных нормативных актов, том 40, часть 89. Контроль выбросов новых и используемых внедорожных машин с двигателями внутреннего сгорания).

10. Code of Federal Regulations, 40. Part 1039. 2012. CONTROL OF EMISSIONS FROM NEW AND IN-USE NONROAD COMPRESSION-IGNITION ENGINES. (Свод Федеральных нормативных актов, том 40, часть 1039. Контроль выбросов новых и используемых внедорожных машин с двигателями внутреннего сгорания).

11. Лариков Н. Н. Теплотехника: учеб. для вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Стройиздат, 1985. — 432 с.

12. Терентьев Г. А. Моторные топлива из альтернативных сырьевых ресурсов./ Г. А. Терентьев, В. М. Тюков, Ф. В. Смаль. — М.: Химия, 1989. — 272 с.

13. Луканин В. Н. Теплотехника: Учеб. для вузов/ В. Н. Луканин, М. Г. Шатров, Г. М. Камфер и др. Под ред. В. Н. Луканина. — 2-е изд., перераб. — М.: Высш. шк., 2000. — 671.

14. ГОСТ Р 52368-2005 (ЕН 590:2009) Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия.

15. ГОСТ 32511-2013 (ЕН 590:2009) Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия.



Валерий
Галерьевич
ХУДЯКОВ

ДИРЕКТОР ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ
«УПРАВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ЭКСПЕРТИЗЫ»

РАБОТА НАД ОШИБКАМИ. ПОЧЕМУ НАДО КОРРЕКТИРОВАТЬ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН «ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ»

Законы созданы для того, чтобы вносить в нашу жизнь логику и порядок, делать работу учреждений и ведомств рациональной и экономически выгодной на благо России. Однако очевидно, что обновлять следует не только подходы к работе, материалы и технологии, но и законодательство. Но делать это надо осторожно, следуя принципу «не навреди».

13 июля 2020 года был принят Федеральный закон № 193-ФЗ «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне». В состав сухопутной территории Арктической зоны полностью или частично входят девять субъектов Российской Федерации, и смысл данного нормативного документа заключался в том, что предприниматели, чьи компании соответствуют определенным критериям, могут зарегистрироваться в качестве резидентов Арктической зоны, заключить соглашение с уполномоченным органом и получить преференции в виде льгот по налогообложению. В данном законе не упоминается экологическая экспертиза.

Одновременно 13 июля 2020 года был принят Федеральный закон № 194-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне». Им в числе прочего вносятся изменения в Федеральный закон № 174-ФЗ от 23 ноября 1995 года «Об экологической экспертизе», где прописано, что объектами государственной экологической

экспертизы федерального уровня являются проектная документация объектов капитального строительства, строительство, реконструкцию которых предполагается осуществлять в Арктической зоне Российской Федерации.

Объект капитального строительства — это здание, строение, сооружение, в том числе индивидуальный жилой дом. Получается, что закон направлен на поддержку предпринимателей-резидентов, занятых в разных сферах производства, не только в строительной отрасли. Но государственную экологическую экспертизу при этом обязаны пройти все застройщики объектов, предполагаемых к строительству в Арктической зоне: то есть и частные, и государственные (муниципальные), в том числе — по национальным проектам.

Отметим, что в первоначальном законопроекте, внесенном Правительством Российской Федерации на рассмотрение в Государственную Думу, положения о проведении государственной экологической экспертизы проектной документации объектов Арктической зоны не содержалось.



Таким образом, строители получили новый административный барьер. Срок процедур от разработки проектной документации до получения разрешения на строительство увеличился на два-три месяца. Кроме того, строительство стало дороже. По данным организаций по проведению государственной экспертизы (семи из девяти субъектов Российской Федерации), под необходимость проведения государственной экологической экспертизы с начала действия закона попала проектная документация по 83 объектам, в том числе по 29 национальным проектам. По факту таких объектов в два или три раза больше — ведь в эту статистику не включены объекты, рассматриваемые организациями негосударственной экспертизы, а также объекты, в отношении которых не предусмотрено проведение экспертизы проектной документации.

Принятая законодательная новелла не вписывается в логику нормативных изменений последних лет, когда объекты государственной экологической экспертизы передавались в зону ответственности организаций государственной экспертизы. В соответствии со статьей 36.1 Федерального закона «Об экологической экспертизе» по 31 декабря 2024 года оценка проектной документации объектов, предназначенных для модернизации и расширения магистральной инфраструктуры в соответствии с Федеральным законом «Об особенностях регулирования отдельных отношений в целях модернизации и расширения магистральной инфраструктуры и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и предполагаемых к строительству, реконструкции в границах особо охраняемых природных территории федерального, регионального или местного значения, на соответствие требованиям в области охраны окружающей среды осуществляется при проведении государственной экспертизы проектной документации. Принято распоряжение Правительства

Российской Федерации № 2131-р от 19 августа 2020 года, сокращающее круг объектов государственной экологической экспертизы по Байкальской территории.

Экспертное сообщество выражает озабоченность положениями Федерального закона № 194-ФЗ от 13 июля 2020 года «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне Российской Федерации» в части проведения государственной экологической экспертизы федерального уровня проектной документации объектов капитального строительства, строительство, реконструкцию которых предполагается осуществлять в Арктической зоне Российской Федерации. Данная норма принята не в духе Федерального закона № 193-ФЗ от 13 июля 2020 года «О государственной поддержке предпринимательской деятельности в Арктической зоне». Напротив, создан новый административный барьер, оттягивающий сроки реализации проектов строительства до трех месяцев и увеличивающий стоимость такого строительства как для предпринимателей, граждан, так и для государственных (муниципальных) застройщиков — в том числе по национальным проектам.

Представляется необходимым обратиться в Правительство Российской Федерации с инициативой отменить часть 7.9 статьи 11 Федерального закона № 174-ФЗ от 23.11.1995 «Об экологической экспертизе». Организации государственной экспертизы до сих пор оценивали, готовы и впредь полноценно оценивать соблюдение требований в области охраны окружающей среды в проектной документации объектов капитального строительства Арктической зоны в рамках проведения государственной экспертизы и без дополнительных временных и финансовых затрат для застройщиков. ■



**Александр
Кузьмич
СТРЕЛКОВ**

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ
ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ
САМАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА,
ПРОФЕССОР, Д. Т. Н.



**Жанна
Владимировна
ЗАНИНА**

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА
СТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ И
ИНЖЕНЕРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
САМАРСКОГО ФИЛИАЛА
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

ОХРАНА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ: ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОМЫВНЫХ ВОД ФИЛЬТРОВ В СХЕМЕ ВОДООЧИСТКИ

Важнейшая задача нашего времени — сохранение природных ресурсов и защита окружающей среды от техногенных загрязнений, количество которых растет пропорционально степени развития цивилизации. Обеспечение населения чистой водой, несмотря на плачевное состояние водных ресурсов, повсеместно решается с помощью водоподготовки, в процессе которой образуются отходы в виде промывных вод фильтров и осадка, которые сами по себе представляют проблему, требующую решения.

Количество резервируемой для промывки фильтров воды составляет порядка 10% от производительности станции без системы повторного использования воды и 1–2% при повторном использовании промывной воды. Качество воды, подаваемой на промывку фильтров, должно соответствовать качеству питьевой воды.

В настоящее время в большинстве случаев 10% непрерывно очищаемой и резервируемой станциями водоподготовки воды питьевого качества расходуются неэффективно, повышая в конечном итоге себестоимость производства питьевой воды.

Состав и свойства промывных вод станций водоподготовки, обрабатывающих воды поверхностных источников, определяются качеством исходной воды, имеющим

сезонную вариативность. В периоды осенне-весеннего паводка в промывных водах значительно повышается содержание взвешенных веществ.

Существует несколько вариантов того, как поступить с загрязненной водой, полученной после промывки фильтров:

- очистить и сбросить в поверхностные водоемы;
- сбросить в коллектор городских очистных сооружений;
- повторно использовать в системах водоочистки.

Первый вариант утилизации промывных вод можно назвать экономически невыгодным. Здесь мы, как говорится, «меняем шило на мыло»: забираем воду из водоема, очищаем, резервируем, промываем фильтры, дальше очищаем уже промывную воду фильтров до норм водоемов рыбохозяйственного назначения и сбрасываем обратно в водоем. И так по кругу. Этот вариант трудоемок и дорог.



Что касается сброса в поверхностные водоемы без очистки, то действующие экологические нормы запрещают сброс загрязненных промывных вод в открытые водные объекты без предварительной очистки потому, что промывная вода не соответствует нормативам СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод». Кроме того, сброс такой воды в водные объекты влечет за собой солидные штрафные санкции со стороны природоохранных ведомств.

Второй вариант — утилизация промывных вод фильтров на городские очистные сооружения канализации — возможен, но также проблематичен в связи со значительным увеличением нагрузки на сооружения и высокими затратами на транспортировку довольно большого количества воды.

Наиболее экономически и экологически выгодным является третий вариант утилизации промывных вод фильтров — это их повторное использование в системах водоподготовки.

Анализ большинства действующих станций водоподготовки Самарской области показывает, что системы повторного использования промывных вод на них отсутствуют. Но решение этой проблемы сдвинулось с мертвой точки,

и за последние десять лет в целевых программах развития систем водоснабжения и водоотведения Самарской области все чаще стали появляться объекты водоподготовки, подлежащие реконструкции — в том числе и с целью строительства на действующих станциях сооружений повторного использования промывных вод.

В качестве примера можно рассмотреть, как это планируется сделать на насосно-фильтровальной станции одного из городов Самарской области.

В состав существующих сооружений насосно-фильтровальной станции (далее — НФС) входят:

- смеситель;
- два блока камер реакции;
- два блока горизонтальных отстойников;
- два блока фильтров;
- резервуары чистой питьевой воды;
- насосная станция II подъема;
- насосная станция промывки фильтров;
- реагентное хозяйство;
- установки обеззараживания воды (гипохлорит натрия).

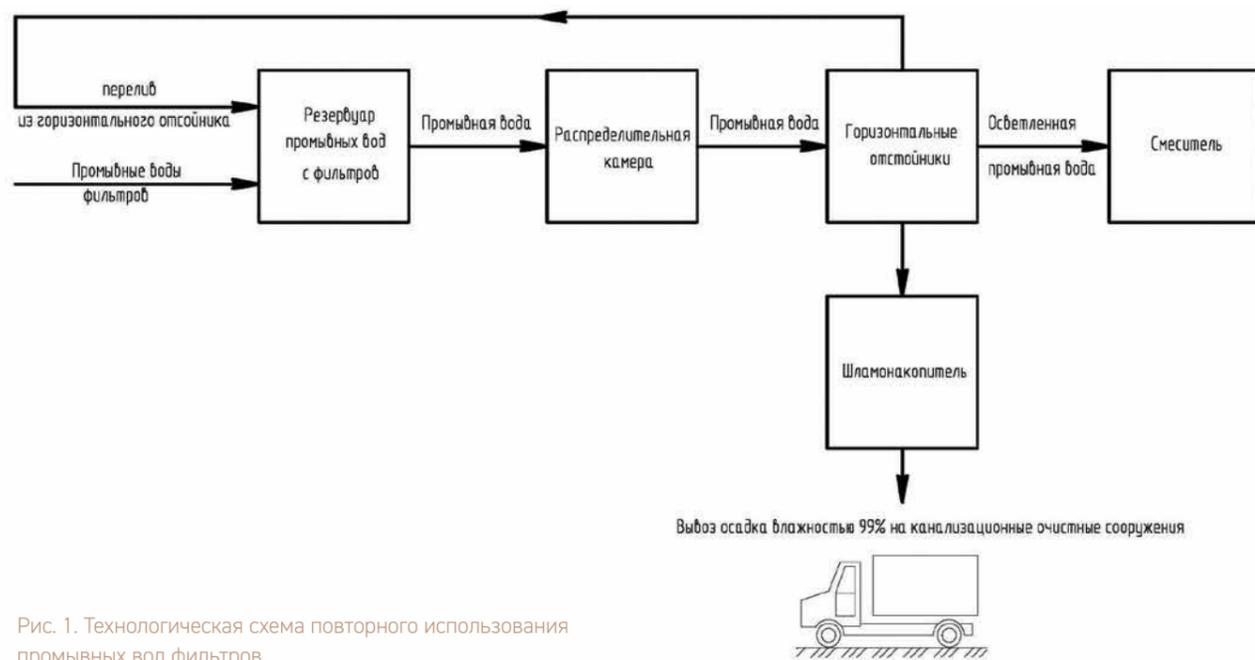


Рис. 1. Технологическая схема повторного использования промывных вод фильтров

Действующая схема работы НФС традиционная, двухступенчатая. Речная вода от насосной станции первого подъема поступает в смеситель фильтровальной станции. Смеситель обеспечивает быстрое и равномерное смешивание исходной воды с реагентами. Из смесителя вода направляется в камеру реакции. Камера реакции разделена на коридоры, имеющие вертикальные перегородки, расположенные таким образом, чтобы поток воды приобретал по вертикали извилистое движение, проходя последовательно все коридоры для обеспечения времени контакта с реагентами. Далее вода поступает в горизонтальные отстойники, затем на блок скорых фильтров и после обеззараживания направляется в резервуары чистой питьевой воды. Из ре-

зервуаров очищенная вода насосной станцией второго подъема подается в город.

В данный момент вода от промывки фильтров по производственной канализации сбрасывается в озеро, находящееся в непосредственной близости от станции. Концентрация загрязнений по взвешенным веществам в промывной воде в паводковый период достигает 120 мг/л.

Задача, которую необходимо было решить в рамках проведения реконструкции НФС, заключается в обеспечении возможности повторно использовать промывную воду, исключив тем самым сброс в водный объект. При этом нужно было уложиться в средства, выделенные в рамках финансирования проекта.



Проектная производительность действующей НФС — 50 000 м³/сутки, фактическая производительность — 25 000 м³/сутки. В связи с этим 50% сооружений (левая часть НФС) в схеме очистки речной воды оказались не задействованы.

Наиболее традиционным способом, предусматривающим очистку загрязненных промывных вод с целью их повторного использования, является метод гравитационного отстаивания в различных вариантах его инженерного и конструктивного оформления. Поэтому эксплуатирующей организацией, по рекомендациям кафедры водоснабжения и водоотведения Самарского государственного технического университета, было принято решение максимально использовать не действующие в настоящее время камеру реакции, четыре фильтра и двухсекционный горизонтальный отстойник. Их следовало переоборудовать в сооружения повторного использования промывных вод.

Технологическая схема получилась довольно простая и несложная в эксплуатации.

Вода, образуемая в результате двух промывок скорых фильтров, поступает по действующей сети производственной канализации в проектируемый двухсекционный резервуар промывных вод. В резервуаре промывных вод устанавливаются погружные насосы, которые подают промывную воду по напорной линии в левую часть здания НФС, в распределительную камеру (бывшая камера реакции). Ранее камера реакции служила для контакта речной воды с флокулянт. На этапе реконструкции камера будет использоваться только для приема, усреднения и распределения промывных вод.

Из распределительной камеры промывные воды направляются в одну из секций горизонтального отстойника, состоящего из двух коридоров. Работа отстойника построена таким образом, что пока в одной секции происходит процесс заполнения и отстаивания промывной воды фильтров, из второй секции осветленная вода перекачивается, как принято говорить у специалистов в области водоснабжения и водоотведения, в «голову сооружений» — в трубопровод перед смесителем.

Время отстаивания промывных вод — не менее двух часов. Сбор воды в отстойнике предусмотрен по двум уровням закольцованных перфорированных трубопроводов с диаметром отверстий 25 мм. Первый уровень трубопроводов располагается на высоте 0,5 м от уровня дна отстойника и предназначен для отвода осветленной воды в меженные периоды. Второй уровень трубопроводов располагается на высоте 1 м от уровня дна отстойника и предназначен для отвода воды весной, в паводковый период, когда речная вода, что поступает на станцию, наиболее загрязнена. В галерее, расположенной перед распределительной камерой, предусматриваются переключения между верхним и нижним уровнями перфорированных трубопроводов.

Устройство двухуровневой системы закольцованных перфорированных трубопроводов позволяет вернуть в технологию очистки максимальное количество воды в меженный период.

Осадок влажностью 99%, образуемый в результате отстаивания промывной воды, отводится по системе канализации из отстойника в шламоотстойник, откуда вывозится на городские канализационные очистные сооружения.

Реализация планируемой реконструкции на уже существующей НФС в части повторного использования промывной воды позволит:

- исключить сброс загрязненных промывных вод фильтров в водный объект;
- улучшить работу станции водоподготовки;
- «привести в порядок» и использовать не действующие на сегодняшний день сооружения;
- минимальным уровнем автоматизации обеспечить работу водопроводных очистных сооружений без участия обслуживающего персонала;
- улучшить работу канализационных очистных сооружений по обработке осадка за счет наличия в нем реагентов, используемых при подготовке питьевой воды. ■



Екатерина
Юрьевна
ХАСАНОВА

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ
ЭКСПЕРТИЗ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО
ФИЛИАЛА ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ
РОССИИ

ОСОБЕННОСТИ ВЫБОРА МЕСТНОЙ ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ В ЛОКОМОТИВНЫХ И ВАГОННЫХ ДЕПО

В октябре 2014 года, в рамках исполнения Распоряжения Правительства Российской Федерации № 2116-р, стартовал долгосрочный инвестиционный проект «Модернизация железнодорожной инфраструктуры Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралей с развитием пропускных и провозных способностей», который входит в Стратегию развития железнодорожного транспорта в Российской Федерации до 2030 года. Помимо железнодорожных путей, станций и искусственных сооружений в перечень объектов, подлежащих реконструкции, вошли и предприятия по ремонту подвижного состава железнодорожного транспорта — локомотивные и вагонные депо. В этой статье мы рассмотрим вопросы обеспечения санитарно-эпидемиологических требований к воздуху рабочей зоны на предприятиях по ремонту подвижного состава железнодорожного транспорта.

ВРЕДНАЯ РАБОТА: ПОДРОБНОСТИ

Условия труда на предприятиях по ремонту подвижного состава железнодорожного транспорта ввиду большого разнообразия проводимых производственных процессов характеризуются сложным комплексом факторов рабочей среды. В соответствии с частью 1 статьи 25 Федерального закона от 30 марта 1999 года № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» условия труда, рабочее место и трудовой процесс не должны оказывать вредное воздействие на человека. Требования к обеспечению безопасных для человека условий труда устанавливаются санитарными правилами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации.

Среди вредных факторов рабочей среды на предприятиях по ремонту подвижного состава железнодорожного транспорта одними из наиболее значимых являются химические вещества и аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД). Согласно материалам Государственного доклада Федеральной службы по защите прав потребителей и благополучия человека за 2019 год, в структуре профессиональной патологии в Российской Федерации третье и четвертое ранговые места занимают профессиональные заболевания, вызванные воздействием промышленных аэрозолей — 16,11%, и заболевания (интоксикации), вызванные химическими веществами — 6,33%. Для химических веществ предельно допустимые концентрации (ПДК) в воздухе рабочей зоны установлены гигиеническими нормати-



вами ГН 2.2.5.3532-18 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) в воздухе рабочей зоны». Обеспечение соблюдения гигиенических нормативов обязательно для индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, деятельность которых связана с проектированием производственных зданий, технологическими процессами, оборудованием и вентиляцией.

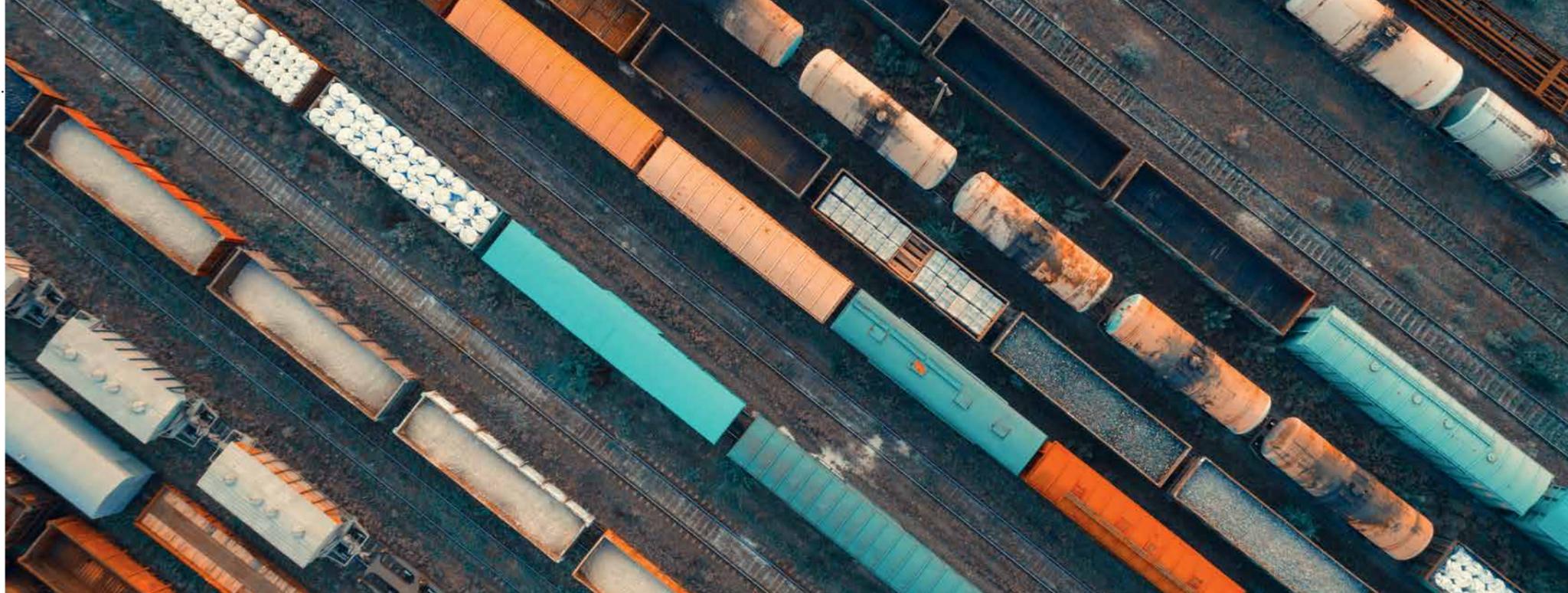
Предприятия по ремонту подвижного состава железнодорожного транспорта (локомотивные и вагонные депо) характеризуются схожестью перечня основных производственных цехов и участков, схожестью выполняемых технологических операций и, соответственно, схожестью вредных веществ, поступающих в воздух рабочей зоны при выполнении этих операций.

Вредный производственный фактор — фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работника может вызвать профессиональное заболевание или другое нарушение здоровья, сказаться на здоровье потомства. По своей природе воздействия на организм человека выделяют пять групп факторов: физические, химические, биологические, тяжесть и напряженность труда.

Так, в сварочных цехах, участках на сварочных постах и на нестационарных рабочих местах при ремонте те-

лежек, днища кузова, кабин локомотивов, при наплавке изношенных деталей в воздух рабочей зоны поступают: сварочный аэрозоль, содержащий в составе твердой фазы оксиды металлов (марганца, хрома, никеля, меди и др.), газы (фтористый водород, оксид углерода, оксиды азота). Пары кислот (серной, азотной, хлористый водород) и щелочи присутствуют в воздухе рабочей зоны на участках травления, ремонта аккумуляторных батарей, приготовления электролита, при очистке и мойке тележек и колес, подшипников, деталей буксового узла в моечных машинах. Аэрозоль свинца выделяется в баббитозаливочном отделении при подплавке баббита в печи, его сборе и плавке в тигле, выбивке баббита, подогреве и сушке форм в печи. Кроме того, аэрозоли свинца, а также цинка, олова и оксид углерода поступают в воздух при пайке коллекторов, бандажей и шин обмоток якорей припоем ПОС-40 или ПОС-60, пайке и лужении наконечников в электромашином цехе, в отделении ремонта электронного оборудования. Выделение паров растворителей характерно для пропиточно-сушильного отделения (пропитка и сушка тяговых двигателей и отдельных деталей лаками), окрасочных участков. Пыль металлов, абразивная пыль, аэрозоль минерального масла поступают в воздух при обработке деталей на металлорежущих, шлифовальных, заточных, обдирочных станках, при обточке колесных пар в цехе подъемочного ремонта, продорожке коллекторов и якорей электродвигателей в электромашинных цехах. Пыль, содержащая оксиды кремния, железа, меди, графита, аэрозоли меди и цинка выделяются при выполнении работ в отделении ремонта токоприемников.

В соответствии с Перечнем профессиональных заболеваний, утвержденным приказом Министерства



шей плотности окружающего воздуха, поднимающихся вверх, при тепло- и влаговыведениях, и могут использоваться над кузнечными горнами, печами, горячими ваннами. Над дверцами печей, сушильных камер устраивают зонты-козырьки. Форма зонта должна соответствовать форме обслуживаемой поверхности, а размеры зонта должны быть больше обслуживаемой поверхности (для полного засасывания вредных газов и паров). Всасывающие панели применяются при газовой сварке, пайке.

В рассматриваемой в рамках государственной экспертизы проектной документации эксперты зачастую встречают формальный подход к определению вредных производственных факторов, химических веществ, поступающих в зону дыхания рабочих. Выделение вредных веществ при конкретной технологической операции может или совсем не учитываться, или проектировщики ограничиваются формулировками типа «выделение влаги, пыль».

Адекватные проектные решения по предупреждению вредного воздействия на персонал в таких случаях не могут быть приняты. Встречаются проектные решения, в которых не рассматриваются как источники выделения вредных веществ в воздух рабочей зоны станки по обработке металла, паяльные работы с использованием сплавов, содержащих свинец, или выбранная конструкция местного вытяжного устройства не является эффективной, не обеспечивает снижение воздействия вредных веществ на работающих. Например, приходится сталкиваться с недопустимыми решениями по устройству вытяжных зонтов при выполнении пайки со свинцово-оловянными припоями или сварки, так как в подобных случаях поток вредных газов, аэрозолей направляется вверх через зону дыхания рабочего.

Своевременное выявление возможных источников вредных факторов производственной среды на этапе проектирования позволяет предусмотреть мероприятия по предотвращению их вредного воздействия и сохранить работникам здоровье и профессиональное долголетие. ■

ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТАТЬИ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ:

1. Гигиена труда: учебник / под ред. Н. Ф. Измерова, В. Ф. Кириллова, 2010.
2. Бектобеков Г. В. Справочная книга по охране труда в машиностроении, 1989.

здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 27 апреля 2012 года № 417н, воздействие свинца и его соединений вызывает хроническую интоксикацию. Она проявляется в виде нарушений порфиринового обмена, хронического токсического гепатита, синдрома моторной дискинезии кишечника (свинцовая колика), токсической энцефалопатии, полинейропатии.

Хроническая интоксикация марганцем и его соединениями чревата расстройством вегетативной нервной системы, токсической энцефалопатией (марганцевый паркинсонизм), деменцией. Воздействие едких кислот и едких щелочей может вызвать как острые отравления, сопровождаемые отеком легких, токсической пневмонией, токсическим бронхолитом, так и хронические заболевания — токсический пневмосклероз и бронхит.

При проектировании объектов капитального строительства производственного назначения и разработке технологических процессов необходимо предусматривать отсутствие вредных веществ в воздухе рабочих зон, а если это невозможно, максимальное снижение их концентрации.

Хронические интоксикации оксидами азота проявляются в виде токсического пневмосклероза, хронического обструктивного бронхита, хронической обструктивной болезни легких.

Вдыхание пыли с содержанием диоксида кремния, металлической или абразивной, может вызывать хронические профессиональные заболевания легких —

пневмокониозы (силикозы, антракосиликозы, сидерозы, станнозы и т. д.).

ЧТО ДЕЛАТЬ

Одним из способов предотвращения вредного воздействия и соблюдения гигиенических нормативов нахождения вредных веществ в воздухе рабочей зоны является устройство рациональной местной вытяжной вентиляции на рабочих местах (помимо обязательного наличия общеобменной вентиляции). Оборудование, характеризующееся выделением вредных веществ, пыли, тепла и влаги, должно быть оснащено устройствами местной вытяжной вентиляции, встроенными в технологическое оборудование или максимально приближенными к нему. Для выбора оптимальной конструкции и расположения местного отсоса необходимо определить перечень, качественные и количественные характеристики химических веществ и АПФД, выделяющихся при проведении того или иного технологического процесса или рабочей операции.

Следует отметить, что местный отсос должен располагаться таким образом, чтобы поток вредных веществ направлялся, минуя зону дыхания работника, по следующим направлениям:

- летучие вещества, пары должны выводиться вверх;
- пыль, аэрозоли тяжелее воздуха — вниз.

Рабочее отверстие отсоса должно быть максимально приближено к источнику вредных выделений, но не мешать производственному процессу, форма приемного отверстия должна соответствовать форме источника выделения вредных веществ.

Местный отсос может представлять собой укрытие, внутри которого находится источник выделения вредных

веществ, с открытым проемом или отверстием (например, вытяжной шкаф, вентилируемая камера). Он может быть открытого типа и находиться за пределами источника вредных выделений — над ним, снизу или сбоку от него (вытяжной зонт, боковые, бортовые или кольцевые отсосы). Полностью закрытые отсосы являются составной частью кожуха машины или аппарата.

Вытяжные шкафы используют при термической и гальванической обработке металлов, окраске, развеске и расфасовке сыпучих материалов и других процессах, связанных с выделением паров и газов.

Защитно-обеспыливающие кожухи — это открытые отсосы, ими оборудуют станки, на которых обработка материалов сопровождается интенсивным пылевыведением (шлифовальные, обдирочные, полировальные, заточные станки). Образующаяся при их работе пыль удаляется через вытяжную вентиляцию.

Бортовые отсосы устраивают для удаления газов, паров (кислот, щелочей), выделяющихся с открытых поверхностей травильных ванн и другого подобного оборудования. Воздух удаляется через щелевидные отверстия, расположенные по периметру ванны на некотором расстоянии над зеркалом испарения ванны или резервуара. Бортовые отсосы используют, когда укрытия источников выделения газов и паров затрудняют наблюдение за процессом производства или препятствуют обслуживанию оборудования (загрузка, выгрузка ванн с помощью подъемных механизмов).

Вытяжные зонты — устройства, которые применяются для локализации вредных веществ с плотностью, мень-



Александр Владимирович БЕСПАЛОВ

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА СТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ И ИНЖЕНЕРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ХАНТЫ-МАНСЙСКОГО ФИЛИАЛА ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ, К. Т. Н.

НАДЕЖНОСТЬ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

В практике проектирования и, соответственно, экспертизы проектной документации встречаются случаи, когда для электроснабжения удаленных потребителей используются нетрадиционные и автономные источники электроэнергии. Цель настоящей статьи — анализ соответствия систем электроснабжения с указанными источниками установленным требованиям.

ЗАВИСИМОСТЬ ОТ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ

В настоящее время в качестве источников электроснабжения в промышленности все чаще используются возобновляемые источники энергии. В основном это установки использования солнечной энергии и ветроэлектрические установки. В нефтедобывающей отрасли автономные источники служат для питания удаленных потребителей с эпизодической нагрузкой — главным образом, узлов задвижек на трубопроводах. Солнечная или ветроустановка используется совместно с дизель-генераторной или аккумуляторной установкой. Такие сдвоенные установки выпускаются некоторыми производителями как блок-боксы полной заводской готовности.

Потребность в таких источниках определяется необходимостью установки узлов задвижек на пересечениях трубопроводов с водными преградами и т. п. Очень часто в таких местах нет близлежащих линий электропередачи или подстанций. В этом случае альтернативой использования автономных источников является прокладка протяженной воздушной линии. В ряде случаев застройщик принимает решение отказаться от воздушной линии

в связи с высокой стоимостью и необходимостью дополнительного землеотвода, и с точки зрения экологии это также имеет положительный эффект. Поскольку установка узлов задвижек продиктована в основном экологическими соображениями, к надежности электроснабжения предъявляются высокие требования.

Довольно скоро использование нетрадиционных источников электроснабжения станет повсеместным, и тогда перед заказчиками, проектировщиками и экспертами встанет вопрос определения показателей надежности и безопасности схем с источниками электроэнергии, зависящими от внешних факторов.

В соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации предметом экспертизы проектной документации является оценка соответствия проектной документации



техническим, санитарно-эпидемиологическим требованиям, требованиям в области охраны окружающей среды, требованиям государственной охраны объектов культурного наследия, требованиям к безопасному использованию атомной энергии, требованиям промышленной безопасности, требованиям к обеспечению надежности и безопасности электроэнергетических систем и объектов электроэнергетики, требованиям антитеррористической защищенности объекта. Также проектная документация должна соответствовать заданию застройщика или технического заказчика на проектирование и результатам инженерных изысканий. Вопросы использования источников электроэнергии, как правило, оказывают влияние на следующие пункты:

- требования технических регламентов;
- требования промышленной безопасности;
- требования к обеспечению надежности и безопасности электроэнергетических систем и объектов электроэнергетики.

Проверка соответствия проектной документации указанным требованиям предусматривает использование соответствующих подходов и нормативных документов.

СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕГЛАМЕНТОВ

Проблемы здесь могут возникнуть, только если необходимо оценить соответствие электроснабжения первой категории надежности электроснабжения. В соответствии

с Правилами устройства электроустановок, «электроприемники первой категории в нормальных режимах должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, и перерыв их электроснабжения при нарушении электроснабжения от одного из источников питания может быть допущен лишь на время автоматического восстановления питания». Время автоматического восстановления питания не указано. При выборе возможных источников опираемся на определение (п. 1.2.10): «Независимый источник питания — источник питания, на котором сохраняется напряжение в послеаварийном режиме в регламентированных пределах при исчезновении его на другом или других источниках питания». То есть источник должен быть подключен постоянно. В качестве возможных вариантов указаны:

- две секции или системы шин одной или двух электростанций и подстанций;
- местные электростанции, электростанции энергосистем;
- предназначенные для этих целей агрегаты бесперебойного питания;
- аккумуляторные батареи;
- и т. п. (то есть иные источники).

Дизельный генератор не попадает под это определение, если не работает постоянно, поскольку не «сохраняется напряжение в послеаварийном режиме в регламентирован-

ных пределах при исчезновении его на другом или других источниках питания»: он отключен и включается только по необходимости. Однако некоторые нормативные документы допускают использование дизельных электростанций в качестве аварийных источников электропитания (например, СП 231.1311500.2015 «Обустройство нефтяных и газовых месторождений. Требования пожарной безопасности»).

С формальной стороны, постоянно подключенные ветроустановка или солнечные батареи, несомненно, являются независимым источником электроснабжения и, в паре с аккумуляторами или дизель-генераторной установкой, могут обеспечивать первую категорию по надежности электроснабжения. Следует четко понимать, что категория электроприемников по надежности электроснабжения — это характеристика схемы электроснабжения, а не показатель надежной работы электроприемника. Если схема формально соответствует категории — условие выполняется. Определять надежность источника электроснабжения нормативные документы не требуют.

СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В некоторые периоды времени мощность ветроустановки или солнечной батареи недостаточна для электроснабжения заданной нагрузки (или вовсе равна нулю). Однако это характерно и для традиционных источников электроснабжения: дизельный двигатель без топлива не работает, воздушная линия иногда отключается (в грозовой период некоторые воздушные линии отключаются довольно часто), трансформатор на подстанции выводится на обслуживание и т. д.

Для того чтобы рассмотреть вопрос неформально, мы должны принять во внимание то, почему электроприемникам присваивают первую категорию по надежности электроснабжения, а также характер электроприемников. Если необходимо без задержки обеспечить достаточно большую мощность в течение длительного времени, то аварийный дизель-генератор, солнечная батарея или ветроустановка не подойдут. Если возможна задержка 5–20 секунд, то с задачей справится аварийный дизель-генератор — но при условии обеспечения бесперебойным питанием части нагрузки, которая не может быть отключена (от ИБП, например). Если время работы нагрузки невелико, можно рассмотреть как источник электроснабжения солнечную батарею или ветроустановку. Конечно, чтобы оценить ситуацию, нужно анализировать больше информации.

Составной частью управления промышленной безопасностью является анализ риска аварий. Он предполагает получение количественных оценок потенциальной опасности промышленных объектов. Таким образом, требуется анализ риска, связанный с определением показателей отказов системы электроснабжения.

Для характеристики надежности работы элементов систем электроснабжения используют специальные величины: вероятность отказа, время бесперебойной работы, параметр потока отказов, годовая продолжительность перерывов электроснабжения. Например, при расчете молниезащиты по СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций» используется уровень надежности защиты от прямых ударов молний (вероятность непопадания молнии в объект).

КОНКРЕТНЫЙ ПРИМЕР

Рассмотрим конкретный пример электроснабжения задвижек на газопроводе. Питание задвижки на газопроводе предполагается осуществлять от комплектного блока. Он состоит из дизельного генератора, солнечных батарей и аккумулятора. Требуется первая категория электроснабжения. Расстояние от ближайшего источника питания — 10 км. Мощность нагрузки — 10 кВт. При строительстве двухтрансформаторной подстанции и двухцепной воздушной линии коэффициент вынужденного простоя (вероятность неработоспособности системы) составляет около $4 \cdot 10^{-6}$ (согласно учебному пособию С. Малафеева «Надежность электроснабжения»). При строительстве в одноцепном варианте и одном трансформаторе коэффициент вынужденного простоя — $3,5 \cdot 10^{-3}$. Для оценки работы солнечной батареи оценке поддежит число часов достаточной освещенности. Суммарная продолжительность светлого времени суток в год для предполагаемого района строительства — 5350 часов. Без учета надежности самой установки коэффициент простоя солнечной батареи — 0,39. В соответствии с ГОСТ Р 53176-2008 «Установки электрогенераторные с бензиновыми, дизельными и газовыми двигателями внутреннего сгорания. Показатели надежности. Требования и методы испытаний» коэффициент простоя дизель-генераторной установки можно определить как 0,03 (при постоянной работе). Показатели надежности аккумуляторных батарей можно определить по справочной литературе (уже упомянутому учебнику Малафеева), коэффициент простоя — около 0,001.

Если бы использовалась ветроустановка, показатели надежности пришлось бы определять по скорости ветра. По данным инженерно-гидрометеорологических изысканий, для предполагаемого района строительства в среднем за период в десять лет количество дней года со скоростью ветра шесть и более м/с составляет 210, это дает коэффициент простоя 0,58.

Рассчитанные показатели риска наиболее вероятных и опасных аварий содержатся в декларации промышленной безопасности. Вероятность реализации аварии для наиболее вероятных сценариев с созданием поражающих факторов составляет $1,2 \cdot 10^{-4}$, без создания поражающих факторов — $1,1 \cdot 10^{-3}$. Сценарии предполагают разгерметизацию газопровода, которая должна быть локализована задвижками, в том числе теми, электроснабжение которых мы рассматриваем. Для наглядности сведем дальнейшие расчеты в таблицу:

СХЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	КОЭФФИЦИЕНТ ПРОСТОЯ (ВЕРОЯТНОСТЬ ОТКАЗА ПРИ ПОСТОЯННОЙ НАГРУЗКЕ)	ВЕРОЯТНОСТЬ ОТКАЗА ПРИ РАБОТЕ ЗАДВИЖЕК 1500 ЧАСОВ В ГОД	ВЕРОЯТНОСТЬ ОТКАЗА ПРИ РАБОТЕ ЗАДВИЖЕК 100 ЧАСОВ В ГОД	ВЕРОЯТНОСТЬ ОТКАЗА ПРИ АВАРИИ ДЛЯ НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНОГО СЦЕНАРИЯ С СОЗДАНИЕМ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ	ВЕРОЯТНОСТЬ ОТКАЗА ПРИ АВАРИИ ДЛЯ НАИБОЛЕЕ ВЕРОЯТНОГО СЦЕНАРИЯ БЕЗ СОЗДАНИЯ ПОРАЖАЮЩИХ ФАКТОРОВ
1	2	3	4	5	6
Воздушная линия (ВЛ)	$3,50 \cdot 10^{-3}$	$5,99 \cdot 10^{-4}$	$4,00 \cdot 10^{-5}$	$4,20 \cdot 10^{-7}$	$3,85 \cdot 10^{-6}$
Солнечная батарея (СБ)	$3,90 \cdot 10^{-1}$	$6,68 \cdot 10^{-2}$	$4,45 \cdot 10^{-3}$	$4,68 \cdot 10^{-5}$	$4,29 \cdot 10^{-4}$
Дизель-генератор (ДГ)	$3,00 \cdot 10^{-2}$	$5,14 \cdot 10^{-3}$	$3,42 \cdot 10^{-4}$	$3,60 \cdot 10^{-6}$	$3,30 \cdot 10^{-5}$
Ветроустановка (ВУ)	$5,80 \cdot 10^{-1}$	$9,93 \cdot 10^{-2}$	$6,62 \cdot 10^{-3}$	$6,96 \cdot 10^{-5}$	$6,38 \cdot 10^{-4}$
Аккумуляторы (АкБ)	—	$3,42 \cdot 10^{-7}$	$2,28 \cdot 10^{-8}$	$2,40 \cdot 10^{-10}$	$2,20 \cdot 10^{-9}$
ВЛ+ВЛ	$4,00 \cdot 10^{-6}$	$6,85 \cdot 10^{-7}$	$4,57 \cdot 10^{-8}$	$4,80 \cdot 10^{-10}$	$4,40 \cdot 10^{-9}$
ВЛ+ДГ	$1,05 \cdot 10^{-4}$	$1,80 \cdot 10^{-5}$	$1,20 \cdot 10^{-6}$	$1,26 \cdot 10^{-8}$	$1,16 \cdot 10^{-7}$
ВЛ+СБ	$1,37 \cdot 10^{-3}$	$2,34 \cdot 10^{-4}$	$1,56 \cdot 10^{-5}$	$1,64 \cdot 10^{-7}$	$1,50 \cdot 10^{-6}$
ВЛ+ВУ	$2,03 \cdot 10^{-3}$	$3,48 \cdot 10^{-4}$	$2,32 \cdot 10^{-5}$	$2,44 \cdot 10^{-7}$	$2,23 \cdot 10^{-6}$
ВЛ + ДГ + АкБ	$2,10 \cdot 10^{-10}$	$3,60 \cdot 10^{-11}$	$2,40 \cdot 10^{-12}$	$2,52 \cdot 10^{-14}$	$2,31 \cdot 10^{-13}$
ВЛ + СБ + АкБ	$2,73 \cdot 10^{-9}$	$4,67 \cdot 10^{-10}$	$3,12 \cdot 10^{-11}$	$3,28 \cdot 10^{-13}$	$3,00 \cdot 10^{-12}$
ВЛ + ВУ + АкБ	$4,06 \cdot 10^{-9}$	$6,95 \cdot 10^{-10}$	$4,63 \cdot 10^{-11}$	$4,87 \cdot 10^{-13}$	$4,47 \cdot 10^{-12}$
ДГ + АкБ	$6,00 \cdot 10^{-8}$	$1,03 \cdot 10^{-08}$	$6,85 \cdot 10^{-10}$	$7,20 \cdot 10^{-12}$	$6,60 \cdot 10^{-11}$
СБ + АкБ	$7,80 \cdot 10^{-7}$	$1,34 \cdot 10^{-07}$	$8,90 \cdot 10^{-9}$	$9,36 \cdot 10^{-11}$	$8,58 \cdot 10^{-10}$
ВУ + АкБ	$1,16 \cdot 10^{-6}$	$1,99 \cdot 10^{-07}$	$1,32 \cdot 10^{-8}$	$1,39 \cdot 10^{-10}$	$1,28 \cdot 10^{-9}$
ДГ + СБ + АкБ	$2,34 \cdot 10^{-8}$	$4,01 \cdot 10^{-09}$	$2,67 \cdot 10^{-10}$	$2,81 \cdot 10^{-12}$	$2,57 \cdot 10^{-11}$
ДГ + ВУ + АкБ	$3,48 \cdot 10^{-8}$	$5,96 \cdot 10^{-09}$	$3,97 \cdot 10^{-10}$	$4,18 \cdot 10^{-12}$	$3,83 \cdot 10^{-11}$

Табл. 1.

Приведенные выше расчеты относятся к нагрузке небольшой мощности, включаемой периодически. В столбцах 2, 3, 4 показаны результаты расчета вероятностей отказа системы электроснабжения при постоянной нагрузке, при работе по случайному графику 1500 часов в год и 100 часов в год. В столбцах 5 и 6 указаны результаты расчета вероятности отказов системы электроснабжения во время аварий на опасном объекте в случае использования задвижек только во время аварии. При этом предполагается, что емкости аккумуляторных батарей достаточно для сеанса работы задвижек. Кроме того, периодов простоя достаточно для зарядки батарей (постоянная работа батарей без второго источника невозможна).

Расчеты показывают, что при большой удаленности варианты с использованием аккумуляторных батарей

не менее надежны, чем использование традиционной схемы с двумя воздушными линиями. В расчетах не учтено влияние времени работы на надежность дизельного генератора (цифры соответствуют 1000 ч работы в год), а также влияние бесперебойности доставки топлива.

Данные об использовании расчетов вероятности отказов системы электроснабжения должны быть указаны в проектной документации и декларации промышленной безопасности.

Таблица показывает, что расчеты надежности возможны при использовании справочных данных и исходных данных проектирования, включая результаты изысканий. В ряде случаев требуются дополнительные инженерно-гидрометеорологические изыскания. Результаты расчетов должны использоваться для определения показателей риска аварий на опасном производственном объекте.

Расчеты, приведенные в таблице, можно продолжить установлением экономической эффективности схем электроснабжения (стоимость, ущербы и издержки в проектной документации присутствуют).

СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ К НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ И ОБЪЕКТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Требования к обеспечению надежности и безопасности применяются к источникам, если их рассматривать как объекты электроэнергетики. В этом случае предполагается, что к системе электроснабжения применяются положения Федерального закона «Об электроэнергетике» и нормативных документов, выпущенных в развитие этого закона. Одним из них являются «Правила недискриминационного доступа к услугам

по передаче электрической энергии и оказания этих услуг», утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2004 года № 861. Надежность источников определяют следующие требования:

«31_6. Категория надежности обуславливает содержание обязательств сетевой организации по обеспечению надежности снабжения электрической энергией энергопринимающих устройств, в отношении которых заключен договор.

Для первой и второй категорий надежности допустимое число часов отключения в год и сроки восстановления энергоснабжения определяются сторонами в договоре в зависимости от параметров схемы электроснабжения, наличия резервных источников питания и особенностей технологического процесса осуществляемой потребителем услуг (потребителем электрической энергии, в интересах которого заключен договор) деятельности, но не могут быть более величин, предусмотренных для третьей категории надежности.

Для третьей категории надежности допустимое число часов отключения в год составляет 72 часа, но не более 24 часов подряд, включая срок восстановления электроснабжения, за исключением случаев, когда для произ-



водства ремонта объектов электросетевого хозяйства необходимы более длительные сроки, согласованные с Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору».

То есть в любом случае, даже по согласованию с заказчиком, время простоя не должно превышать 72 часа. Это время довольно просто определить, используя данные расчетной табл. 1. Нормативное время превышает для одиночных источников: солнечной батареи, дизель-генератора и ветроустановки. Для остальных случаев электроснабжения возможно установление первой категории в соответствии с договором электроснабжения.

Кроме того, требования к обеспечению надежности и безопасности электроэнергетических систем и объектов электроэнергетики предполагают обеспечение мероприятий по поддержанию элементов (дизель-генератора, световых панелей, аккумуляторов) в надлежащем состоянии и контролю их работоспособности. Решения должны приводиться в разделе «Требования к обеспечению безопасной эксплуатации объектов капитального строительства».

ВЫВОДЫ

Использование нетрадиционных источников электроэнергии соответствует требованиям технических регламентов и при наличии двух источников может соответствовать первой категории электроснабжения.

При анализе соответствия требованиям промышленной безопасности должна проводиться оценка соответствия показателей риска нормативным требованиям. При этом в пояснительной записке должно быть указано, что учитывалась вероятность отказа системы электроснабжения. Если есть сомнения, можно затребовать расчет риска.

В случае отнесения источников электроснабжения к объектам электроэнергетики следует определить соответствие количества часов простоя нормативным требованиям. Кроме того, в любом случае в проектной документации должны быть определены мероприятия по поддержанию элементов (дизель-генератора, световых панелей, аккумуляторов) в надлежащем состоянии и контролю их работоспособности. ■

ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТАТЬИ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ:

1. Правила устройства электроустановок.
2. СП 231.1311500.2015 «Обустройство нефтяных и газовых месторождений. Требования пожарной безопасности».
3. СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций».
4. Малафеев С. И. Надежность электроснабжения: Учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2018.



**Алена
Наильевна
АНИСЬКИНА**

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА
КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ
САМАРСКОГО ФИЛИАЛА
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ



**Екатерина
Николаевна
АГЕЕВА**

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА
СТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ
И ИНЖЕНЕРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
САМАРСКОГО ФИЛИАЛА
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ХАРАКТЕРИСТИК БАЛЛАСТИРОВАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

Магистральный трубопроводный транспорт — важная и неотъемлемая составляющая топливно-энергетического комплекса России. Поэтому точность расчетов, связанных с прокладкой трубопроводов, имеет колоссальное значение при подготовке проектной документации. Рассмотрим основные трудности при расчете характеристик балластирования трубопроводов.

ПОЧЕМУ ВАЖНА БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУБОПРОВОДОВ

Для лучшего понимания значимости трубопроводного транспорта рассмотрим основные количественные и качественные показатели его эффективности. По магистральным трубопроводам осуществляется перекачка 83% всей добываемой в России нефти. Объемы перекачки нефти в период с 1994 по 2018 год увеличились с 300 до 480,4 млн тонн, а транспортировка — с 483 до 693,1 млрд кубометров.

Бесспорные преимущества трубопроводного транспорта:

- возможность повсеместной укладки трубопровода по более короткому пути;
- первоначальные удельные затраты на строительство 1 км трубопровода в два раза ниже, чем на строительство железной или автомобильной дороги с соответствующей пропускной способностью;
- низкая себестоимость транспортировки (в два раза меньше, чем на речном транспорте, и в три раза, чем по железной дороге);

- непрерывная эксплуатация трубопроводного транспорта, независимо от климатических условий;

- сохранность качества перекачиваемого продукта, которая достигается благодаря полной герметизации трубы (герметичность позволяет снизить уровень потерь в 2–3 раза по сравнению с железной и автомобильной дорогой);

- полная автоматизация операций по наливу, перекачке, транспортировке и сливу продукта;

- малочисленность персонала.

Все это объясняет, почему трубопровод — один из самых экономичных видов транспорта, который обеспечивает энергетическую безопасность страны и в то же время позволяет существенно разгрузить другие виды транспорта. Большие объемы и выгодное расположение трубопроводных систем на Евроазиатском континенте позволяют России оказывать влияние на геополитическое развитие энергетического рынка. Поэтому надежность трубопроводного транспорта явля-

ется одним из факторов экономической, энергетической и национальной безопасности страны.

Кроме того, не менее важный аспект безопасности связан с токсичностью углеводородов. Аварийность магистральных трубопроводов является одним из главных критериев опасности, представляющей прямую угрозу населению и окружающей среде. Примером экологической катастрофы служит авария, произошедшая 29 мая 2020 года на ТЭЦ в Норильске, в результате которой произошла разгерметизация одного из резервуаров. Тогда более 20 000 тонн дизельного топлива попали в почву и текущие poblости реки. По данным Росприроднадзора, предельно допустимая концентрация нефтепродуктов в воде оказалась превышена в десятки тысяч раз, продукт разлился на расстояние более 20 км от места аварии. На восстановление окружающей среды в районе Норильска потребуется не менее десяти лет.

Учитывая все вышеизложенное, можно сделать вывод, что безаварийная работа и надежность магистрального трубопроводного транспорта — залог достижения целей Федерального закона от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»:

- защита жизни и здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- охрана окружающей среды, жизни и здоровья животных и растений;
- предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей;
- обеспечение энергетической эффективности зданий и сооружений.

Анализ открытых данных Ростехнадзора показал, что за последние годы число аварий на участках магистральных трубопроводов значительно снизилось (с 96 аварий в 2000 году до 12 в 2017-м). Как показывают данные Службы государственной статистики, основными причинами возникновения аварий за последние 10 лет стали:

- брак строительства/изготовления;
- механическое воздействие;
- износ оборудования;
- конструктивные недостатки;
- несанкционированные врезки;
- нарушение порядка проведения опасных работ.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА

Ключевые предпосылки для возникновения аварийных ситуаций, связанных с конструктивными недостатками,

закладываются при проектировании и строительстве трубопроводов. Из-за несовершенной нормативно-правовой базы в проектах не учитываются результаты специальных инженерно-геологических и геофизических исследований, а также требования к ним не обеспечивают безопасность магистральных трубопроводов. В настоящее время строительные организации используют эту ситуацию и часто прокладывают трубопроводы способами и методами, которые позволяют максимально сократить затраты на строительство, но не обеспечивают безопасность окружающей среды. Стремление к максимальной оптимизации затрат не учитывает опасные процессы природного и техногенного происхождения (карсты, просадочные и набухающие грунты, эрозионные процессы, обледенение, вечную мерзлоту и пр.), а также историко-культурную, социальную и экологическую ценность участков, на которых планируется строительство объектов.

Все вышеуказанные факторы являются основной причиной повышенного риска возникновения аварийной ситуации, связанной с эксплуатацией трубопроводов.

Одним из способов повышения надежности является правильный выбор конструктивных и технологических решений при прокладке линейной части трубопроводов. Эти решения определяются как на стадии проведения инженерных изысканий, так и на стадии проектирования.

Принятие грамотных проектных решений — залог качественного выполнения строительных работ и безопасной эксплуатации опасного производственного объекта. В процессе разработки проектной документации объектов нефтяной и газовой промышленности проектные организации обязаны руководствоваться требованиями федеральных законов и действующей нормативно-технической документации. Но в современной нормативно-технической документации имеется ряд спорных вопросов. Например, в связи с введением новых нормативных документов и наличием ранее разработанных и не утративших силу регламентов возникают противоречивые требования к объектам аналогичного назначения. Также отсутствуют нормы технического регулирования по тем или иным объектам или их составляющим частям. Встречаются ошибки и опечатки как в государственных стандартах, так и в нормах проектирования и иных документах, определяющих порядок и требования, предъявляемые к объектам.

Один из самых важных этапов проектирования — расчет трубопровода на прочность и устойчивость, поскольку разрушение трубопроводных конструкций происходит, когда их несущая способность оказывается недостаточной для восприятия действующих в них усилий. Данный расчет включает в себя:

- определение толщины стенок труб и соединительных деталей;

Вариант 1: принимаем плотность воды, $\rho = 1050 \text{ кг/м}^3$.

Результаты расчета в случае применения плотности воды при определении выталкивающей силы представлены в табл. 1:

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЕД. ИЗМ.	ЗНАЧЕНИЕ
Нагрузка от массы трубы	Н/м	1959,6
Расчетная выталкивающая сила воды для трубы	Н/м	5439,7
Нормативная интенсивность балластировки		
- для прямых	Н/м	8007,2
- для вогнутой кривой 1о		12185,0
- для выпуклой кривой 1о		12180,5
Шаг балластировки трубопровода		
- для прямых	м	4,1
- для вогнутой кривой 1о		2,7
- для выпуклой кривой 1о		2,7

Табл. 1. Результаты расчета при плотности воды

Вариант 2: принимаем плотность грунта, $\rho = 1360 \text{ кг/м}^3$.

Результаты расчета в случае применения плотности грунта при определении выталкивающей силы представлены в табл. 2:

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЕД. ИЗМ.	ЗНАЧЕНИЕ
Нагрузка от массы трубы	Н/м	1959,6
Расчетная выталкивающая сила воды для трубы	Н/м	7045,7
Нормативная интенсивность балластировки		
- для прямых	Н/м	15938,2
- для вогнутой кривой 1о		21675,5
- для выпуклой кривой 1о		21669,3
Шаг балластировки трубопровода		
- для прямых	м	2,1
- для вогнутой кривой 1о		1,4
- для выпуклой кривой 1о		1,4

Табл. 2. Результаты расчета при плотности грунта

Результаты расчета показали, что, если трубопровод залегает в песках или глинах и при расчете выталкива-

ющей силы принять плотность обводненного грунта, то шаг расстановки утяжелителей на кривых 1о (наименьшее значение шага) равен 1,4 м. Длина УБОМ-820 составляет 1,5 м, то есть пригрузы невозможно установить с расчетным шагом. Это косвенно доказывает, что в данных условиях принимать плотность грунта некорректно.

ПРОТИВОРЕЧИЯ ВЫБОРА ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДЫ ПРИ РАСЧЕТЕ БАЛЛАСТИРОВКИ ТРУБОПРОВОДА, ПРОХОДЯЩЕГО ЧЕРЕЗ ЕСТЕСТВЕННЫЕ ВОДНЫЕ ПРЕГРАДЫ

Проблема выбора характеристики среды состоит в том, что, как мы уже говорили, в инженерной геологии и грунтоведении отсутствует понятие «жидко-пластичное состояние грунтов».

Рассмотрим грунты, к которым применимы сходные с «жидко-пластичным состоянием» понятия «пластичность», «текучесть», «текучее состояние». Смесь «грунт — вода» представляет собой дисперсную систему, где дисперсной средой является вода, а дисперсной фазой — грунт. Эта смесь относится к суспензиям. В зависимости от диаметра d частиц суспензии условно делятся на грубые ($d > 100 \text{ мкм}$), тонкие ($0,5-100 \text{ мкм}$), мути ($0,1-0,5 \text{ мкм}$), коллоидные растворы ($d < 0,1 \text{ мкм}$). При строительно-монтажных работах происходит взбалтывание смеси, и частицы находятся во взвешенном состоянии (рис. 3). После укладки трубопровода и завершения работ в смеси происходит естественный процесс отстаивания (седиментации), то есть частицы под действием силы тяжести осаждаются, что приводит к разделению фаз дисперсной системы (рис. 4).

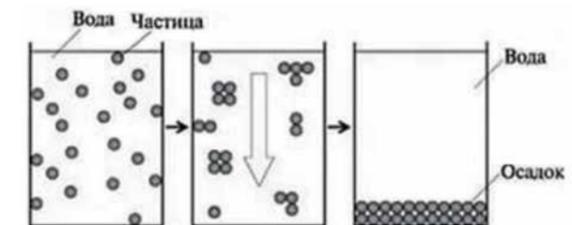


Рис. 3. Частицы грунта во взвешенном состоянии

Рис. 4. Частицы грунта после осаждения

Пески, согласно таблице 2 ГОСТ 25100, относятся к классу природных дисперсных минеральных несвязных грунтов с механическими связями. Пылеватые пески обладают наименьшим размером частиц крупностью $0,05-0,005 \text{ мм}$. В суспензиях, размеры частиц которых лежат в пределах $0,1-0,001 \text{ мм}$, броуновское движение практически отсутствует, в них наблюдается быстрая седиментация. Скорость оседания прямо пропорциональна ускорению гравитационного поля Земли (g), разности плотностей частиц и окружающей среды, квадрату диаметра оседающих сферических частиц и обратно пропорциональна вязкости среды (закон Стокса, 1880 год). Рассчитаем скорость оседания частиц песка в водном растворе по формуле Стокса. Для упрощения расчетов

предположим, что частицы песка имеют шарообразную форму:

$$\omega_o = \frac{d^2 g (\rho_c - \rho_s)}{18 \mu}, \text{ м/с,}$$

где μ – динамическая вязкость среды, Н·с/м^2 ; ρ_c и ρ_s – плотности частицы и среды, кг/м^3 ; d – диаметр частицы, м.

$$\omega_o = \frac{(0,005 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 9,81 \cdot (2660 - 1050)}{18 \cdot 0,8 \cdot 10^{-3}} = 0,028 \cdot 10^{-3} \text{ м/с} = 0,0028 \text{ см/с}$$

По шкале Сабанина (по данным табл. 24 из «Справочника техника-геолога по инженерно-геологическим работам» М. А. Солoduхина и И. В. Архангельского) скорость падения частиц крупнее $0,005 \text{ мм}$ составит $0,00046 \text{ см/с}$, а время падения — 36 мин/см . Таким образом при толщине слоя воды $0,5 \text{ м}$ все песчано-пылеватые частицы упадут через 30 часов .

Глины, согласно табл. 2, ГОСТ 25100, относятся к классу природных дисперсных минеральных глинистых связных грунтов с водно-коллоидными связями. Физико-химическая природа структурной прочности глинистых грунтов может быть представлена в следующем виде: частицы глинистого грунта соединены между собой поверхностными молекулярными (ванн-дер-ваальсовыми) силами притяжения и цементационными связями. Ванн-дер-ваальсовы силы действуют через тонкие прослойки воды в местах сцепления частиц. Кроме первичного сцепления, определяемого молекулярными силами ванн-дер-ваальса, на поверхности гидрофильных минеральных глинистых частиц образуются пленки коллоидного раствора, имеющие свою структуру. Эти пленки способны к застудневанию, что и является причиной их связывающего действия (рис. 5).



Рис. 5. Схема соединения глинистых частиц

В механике грунтов глинистые грунты, в том числе в состоянии водонасыщения ($SR > 0,80$), рассматриваются как квазидвухфазная модель консолидации грунтового основания сооружения. Совокупность твердых частиц с адсорбированными пленками прочносвязной воды, взаимосвязанных в пространстве посредством сил разнообразной физико-химической природы, образует первую фазу грунта — его скелет. Второй фазой является заполняющая поры между частицами и агрегатами свободная гидравлически непрерывная (капиллярная и гравитационная) вода, а также рыхлосвязная с поверхностью твердых частиц влага, которая способна перемещаться под действием возникающих в ней градиентов давлений при передаче на грунт нагрузки. При внешней нагрузке давление воспринимается его скелетом — идет уплотнение структуры без ее разрушения, сокращается поровое пространство. Возникающее гидростатическое давление становится причиной фильтрационного отжатия воды из грунтовой толщи и, в конечном итоге, происходит разрушение структуры, но для этого необходимо давление $0,2-0,3 \text{ кгс/см}^2$. Ориентировочное давление, которое оказывает трубопровод, заполненный водой и с учетом пригрузов, — $0,1 \text{ кгс/см}^2$. Таким образом, частицы во взвешенном состоянии находиться не могут, т. к. для этого необходимо разрушить структурные связи, чего при строительно-монтажных работах прозойти не может.

Лёссовые грунты по составу, структурно-текстурным признакам, а следовательно, и механическим свойствам, существенно отличаются от всех других горных пород. Твердые частицы лёссовых грунтов на $80-90\%$ состоят из кварца, полевого шпата и растворимых минералов. По крупности до 60% твердых частиц относится к пылеватым, остальные — к глинистым, лишь малая часть — к песчаным фракциям. Для лёссовых грунтов характерно наличие крупных, различных невооруженным глазом пор. Чаще всего это вертикальные, округлые в сечении трубочки с диаметром от сотых долей миллиметра до миллиметра, редко больше. Размер пор значительно превышает размер частиц грунта. В связи с таким соотношением диаметра пор и диаметра частиц лёссовые грунты называют макропористыми. Поры, которые визуальнo кажутся мелкими, являются очень крупными по отношению к частицам, слагающим их стенки (рис. 6).

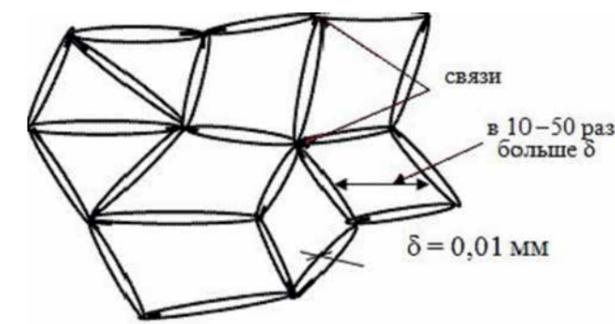


Рис. 6. Макропористая структура лёссовых грунтов

При таком соотношении размеров поры сохраняются в грунте только за счет цементации частиц растворимыми минералами (CaSO_3 ; CaSO_4 ; $2\text{H}_2\text{O}$; NaCl и др.). При природной влажности лессовые грунты за счет цементационных связей обладают заметной прочностью. Увлажнение лессов приводит к растворению цементационных связей и разрушению их структуры. Поэтому при условии первичного динамического воздействия частицы могут находиться во взвешенном состоянии. Как уже было сказано выше, по крупности частиц значительную часть составляют глинистые, размер которых менее 0,005 мм. Для суспензий, размеры частиц в которых 0,001–0,0001 мм, наблюдается установление диффузионно-седиментационного равновесия, их седиментации препятствует броуновское движение частиц (рис. 7).

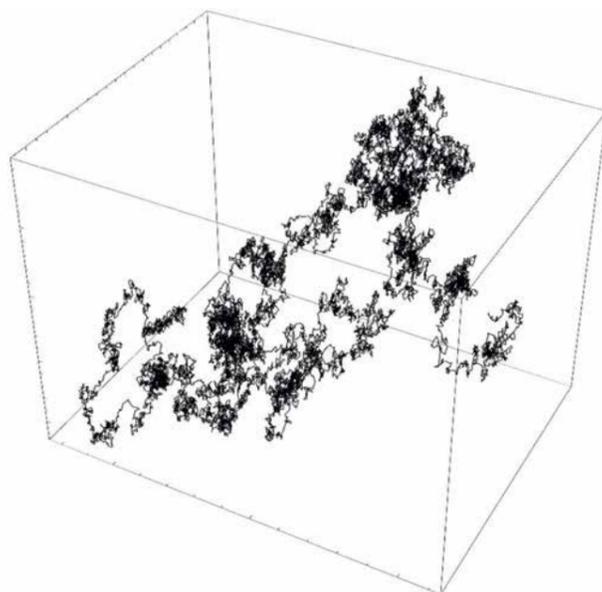


Рис. 7. Броуновское движение частиц

На этих суспензиях сильно сказываются силы отталкивания между частицами и конвекционные потоки, которые препятствуют оседанию и установлению равновесия, частицы могут оставаться во взвешенном состоянии неограниченно долгое время, то есть такие дисперсные системы под действием силы тяжести практически не разделяются.

Илы — водонасыщенные современные осадки водоемов (морские, лагунные, озерные, речные, болотные), образовавшиеся в результате микробиологических процессов. По составу илы отличаются от других глинистых грунтов повышенным содержанием органических остатков, которые постепенно разлагаются в процессе естественного упрочнения породы. В илах преобладают глинистая и пылеватая фракции. Органические образования в илах составляют от 2 до 12%. Структура илов легко разрушается при статических нагрузках, превышающих структурную прочность, и особенно при воздействии динамических нагрузок. Содержание частиц в илах меньше 0,01 мм составляет 30–50% по массе. Также многие илы могут иметь лепестковую, хлопьевидную форму частиц.

Если частица имеет неправильную форму, т. е. форма ее отличается от шарообразной, то сопротивление движению частицы возрастает, а скорость осаждения уменьшается. Для скорости осаждения частиц неправильной формы можно записать:

$$\omega' = k\omega,$$

где ω — скорость осаждения шарообразной частицы; k — поправочный множитель (меньше единицы), который находится в сложной зависимости от числа Re и фактора сферичности частицы.

Поправочный множитель k практически можно принять равным: для частиц округлой формы — 0,77, для продолговатых частиц — 0,58, для частиц пластинчатой формы — 0,43.

Рассчитаем ориентировочную скорость осаждения частиц размером более 0,001 мм. Форма частиц лепесткового типа близка к пластинчатой, поэтому поправочный коэффициент примем 0,43:

$$\omega' = 0,43 \frac{(0,001 \cdot 10^{-3})^2 \cdot 9,81 \cdot (2660 - 1050)}{18 \cdot 0,8 \cdot 10^{-3}} = 0,47 \cdot 10^{-6} \text{ м/с} = 0,47 \cdot 10^{-4} \text{ см/с.}$$

Таким образом, при толщине слоя воды 0,5 м частицы полностью осядут примерно только через две недели.

Торф — органоминеральные отложения, не менее чем на 50% состоящие из остатков болотной растительности. Основу торфа — сложной многокомпонентной полидисперсной системы — составляют растительные остатки (лиственных и хвойных деревьев, кустарников, трав, мхов) высокополимеров целлюлозной природы и продукты их распада, находящиеся в равновесии с водным раствором низко- и высокомолекулярных веществ. В естественном состоянии торф представляет собой совокупность частиц различных размеров, распределенных в водном растворе. Торф имеет сложный и разнородный химический состав. В торфе содержится большое разнообразие весьма ценных органических и неорганических соединений.

Стебли трав и камыша, ветви кустарников, стволы и корневища деревьев находятся в разных соотношениях и в различной степени разложения, что делает торфы неоднородными даже в пределах одной залежи. Сильная анизометричность частиц торфа при контакте друг с другом приводит к образованию пространственной сетки частиц дисперсной фазы, возникает связнодисперсная система. Они имеют коагуляционную структуру, то есть частицы дисперсной фазы соединены в местах контакта силами межмолекулярного взаимодействия непосредственно или через тонкую прослойку дисперсионной среды. Такая структура ограничивает текучесть дисперсной системы и придает ей способность сохранять форму. Подобные структурированные системы называют гелями. Сильно вытянутая и пленочно-листочковая форма дисперсных частиц повышает вероятность контактов между ними и способствует образованию гелей даже при малой концентрации дисперсной фазы. Для гелей характерна тиксотропия, то есть после механического разрушения



Вскрытие и демонтаж недозаглубленного участка. Правый берег

структуры торфа частицы самопроизвольно восстановят свою первоначальную структурную сетку, причем во всем объеме жидкой системы без нарушения ее макроднородности.

К засоленным грунтам относятся крупнообломочные, песчаные и пылевато-глинистые грунты, содержащие определенное количество легко- и средне-растворимых солей. Легкорастворимыми солями являются хлористые, сернокислые и карбонатные соли натрия, калия и магния (галит NaCl , сода NaCO_3 , мирабилит NaSO_4 и др.), средне-растворимыми — сульфат кальция (гипс) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, ангидрит CaSO_4 , кальцит CaCO_3 и др. Соли вступают в реакцию с молекулами воды и образуют истинные растворы, которые седиментационно устойчивы, и разделение фаз в дисперсной системе невозможно методом осаждения частиц.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что применение плотности грунта в расчетах устойчивости справедливо при выполнении двух условий:

1. Нахождение частиц дисперсной фазы во взвешенном состоянии длительное время, либо при возможности образования особой дисперсной системы — гелей в следующих грунтах:

- лёссах, так как их значительную часть составляют частицы с маленьким размером, осаждение которых может происходить очень длительное время;

- илах и их разновидностях, которые могут иметь форму частиц лепесткового типа, что также уменьшает скорость седиментации;

- торфах, которые имеют коагуляционную структуру, ограничивающую текучесть дисперсной системы и восстанавливающуюся при механическом разрушении во всем объеме жидкой среды;

- засоленных грунтах, соли которых образуют при соединении с водой истинные коллоидные растворы, не поддающиеся разделению фаз механическим способом.

2. Отсутствие выноса гелей и взвесей из зоны укладки трубопровода, т. е. фактически отсутствие течения.

В применении к рассмотренному нами случаю с переходом на реке Челна это означает, что условия образования и сохранения «жидко-пластичного состояния» грунта в зоне укладки трубопровода отсутствовали, и применение плотности грунта в расчетах балластировки необоснованно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Статистика показывает, что всплытие трубопроводов на переходах через водные преграды является достаточно распространенным явлением при выполнении строительно-монтажных работ и дальнейшей эксплуатации

трубопроводов. Причинами этого могут являться ошибки при строительстве, такие, например, как отступление от проектных решений при прокладке трубопроводов недобросовестными подрядными организациями и низкое качество выполнения подводно-технических работ, а также ошибки при проектировании — в том числе выполнение инженерных изысканий не в полном объеме, выбор некорректных конструктивных параметров трубопроводов и способов их укладки.

Для исключения последнего фактора необходимо внести коррективы в СП 36.13330.2012. Чтобы упростить его использование при выполнении расчетов устойчивости трубопроводов и во избежание возникновения спорных вопросов при выборе плотности, в нормативном документе необходимо конкретизировать понятие «жидко-пластичное состояние». Как вариант — можно заменить его на корректный, применяемый к грунтам, термин (например, «грунты, способные находиться в виде пульпы»). Кроме того, следует дать исчерпывающий перечень параметров водных преград, для которых возможно нахождение грунта в «жидко-пластичном состоянии» в зоне укладки трубопровода (болота, водоемы) и необходимо применение в расчетах соответствующей плотности среды. Также требуется ввести перечень грунтов, свойства которых требуют при укладке в них трубопроводов учитывать не плотность воды, а плотность данных грунтов, и сформировать карты их территориального районирования на основе имеющих-



Вскрытие и демонтаж незаглубленного участка. Левый берег

ся данных об изученности грунтовых условий на территории субъектов Российской Федерации. Данные меры помогут минимизировать ошибки при выполнении расчетов трубопроводов на устойчивость против всплытия и позволят определить четкие критерии, подлежащие проверке в рамках проведения различных уровней экспертизы проектной документации. ■

ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТАТЬИ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ:

1. СП 36.13330.2020 «Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85».
2. Абелев М. Ю. Слабые водонасыщенные грунты как основания сооружений. — Стройиздат, 1973.
3. Айнбиндер А. Б. Расчет магистральных и промысловых трубопроводов на прочность и устойчивость. — М.: Недра, 1992.
4. Ананьев В. П., Потапов А. Д. Инженерная геология. — М.: Высш. шк., 2005.
5. Быков Л. И., Мустафин Ф. М., Рафиков С. К. и др. Типовые расчеты при сооружении и ремонте газонефтепроводов. — СПб.: Недра, 2006.
6. Гольдштейн М. Н. Механические свойства грунтов. — М., 1971.
7. Солодухин М. А., Архангельский И. В. Справочник техника-геолога по инженерно-геологическим работам. — М.: Недра, 1982.
8. Ухов С. Б., Семенов В. В. и др. Механика грунтов, основания и фундаменты. — М.: 1994.
9. Фролов Ю. Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. М.: Химия, 1989.
10. Фридрихсберг Д. А. Курс коллоидной химии. — Л.: Химия, 1984.
11. Шаммазов А. М., Мугалимов Ф. М., Нефедова Н. Ф. Подводные переходы магистральных нефтепроводов. — М., 2000.
12. Шукин Е. Д., Перцов А. В., Амелина Е. А. Коллоидная химия. — М.: Высш. шк., 2004.
13. Эмирджанов Р. Т. Основы технологических расчетов в нефтепереработке. — Л.: Химия, 1965.
14. <https://ecomont.ru/blog/140-truboprovodnyj-transport>
15. <https://www.transneft.ru>
16. <https://www.gazprom.ru>
17. Генюш А. О. Безопасность трубопроводного транспорта и динамика деформационных процессов. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnost-truboprovodnogo-transporta-i-dinamika-deformatsionnyh-protsessov>
18. Гайсина Д. Р., Денисова Я. В. Анализ причин аварийных ситуаций на магистральных трубопроводах. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-prichin-avariynyh-situatsiy-na-magistralnyh-truboprovodah/viewer>
19. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. URL: <http://www.gosnadzor.ru>



ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА РОССИИ

УЗНАТЬ ПОДРОБНУЮ
ИНФОРМАЦИЮ ОБ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММАХ И ЗАПИСАТЬСЯ
НА НИХ МОЖНО НА САЙТЕ
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ
РОССИИ GBE.RU В РАЗДЕЛЕ
«УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР»

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
- Более 100 обучающих мероприятий в год
- Преподаватели — эксперты Главгосэкспертизы России
- Дистанционная и очная формы обучения
- Оптимальное сочетание теории и практики
- Именные сертификаты и удостоверения о повышении квалификации

Программы Учебного центра Главгосэкспертизы России ориентированы на повышение квалификации всех участников инвестиционно-строительного процесса:

- проектных организаций;
- физических лиц, аттестованных на право подготовки заключений экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий.
- технических заказчиков строительства;

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



**Светлана
Анатолевна
РОВЕНСКАЯ**

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА
КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ОМСКОГО
ФИЛИАЛА ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ
РОССИИ, К. Т. Н.



**Юлия
Юрьевна
КОТОВА**

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА
КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ОМСКОГО
ФИЛИАЛА ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ
РОССИИ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЛОЧНО-МОДУЛЬНЫХ УСТАНОВОК И ОБОРУДОВАНИЯ

Повышение качества проектных решений и сокращение сроков разработки документации обеспечивают высокую конкурентоспособность проектной организации на рынке услуг по проектированию объектов капитального строительства. Один из способов достижения этой цели, применяемых проектными организациями, — использование блочно-модульных установок и оборудования при проектировании. Однако опыт проведения государственной экспертизы проектной документации, в которой используются блочно-модульные установки и оборудование, показал наличие проблемных вопросов, требующих дополнительного регулирования. Цель данной статьи — рассмотрение особенностей проведения государственной экспертизы проектной документации и выработка рекомендаций по объему представляемой информации при применении таких установок и оборудования.

Практически в каждом комплекте проектной документации, поступающем на рассмотрение в Главгосэкспертизу России, предусмотрено применение блочно-модульных установок и оборудования. И это вполне оправданно, так как позволяет не только снизить затраты заказчика на разработку, изготовление и обслуживание такого оборудования, но и исключить допущение многочисленных ошибок при проектировании. Кроме того, применение блочно-модульных установок и оборудования при проектировании, как правило, сводится к оптимальному размещению блока или модуля на территории строительной площадки, подключению к сетям инженерно-технического обеспечения, а также интегра-

ции комплектно поставляемой системы автоматизации в действующую или запроектированную автоматизированную систему управления технологическим процессом (АСУТП) предприятия.

Так, в настоящее время широкое применение получили блочно-модульные установки подготовки газа. Среди них компрессорные установки для подготовки попутного нефтяного газа (ПНГ) к дальнейшей транспортировке: вакуумно-компрессорные станции (ВКС) для компримирования ПНГ последних ступеней сепарации; дожимные компрессорные станции (ДКС) для сбора и транспортировки низконапорного газа (рис. 1). Особое место занимают системы подготовки топливного и пускового

Газовая компрессорная станция «Русская» в Краснодарском крае. Фото: Виталий Тимкив/ТАСС



Рис. 1. Компрессорная станция блочно-модульного исполнения

газа для газоперекачивающих агрегатов, действующие на месторождениях в составе дожимных компрессорных станций. Применение таких установок характерно для объектов обустройства не только нефтяных, но и газовых, а также газоконденсатных месторождений.

Что касается объектов обустройства нефтяных месторождений, в частности, кустов скважин, то при их обустройстве применяются автоматизированные групповые замерные установки (АГЗУ), блоки дозирования реагентов (БДР), скважинные установки дозирования реагентов (СУДР) блочно-комплектного типа. Для более крупных объектов, таких как установки подготовки нефти (УПН) или установки предварительного сброса воды (УПСВ), также доказали

свою эффективность блочные сепарационные установки, малогабаритные блочные сепарационно-наливные установки (рис. 2), блочные кустовые насосные станции, блочные насосные станции перекачки нефти, факельные установки, установки утилизации паров и другие блочные технологические комплексы.

При проектировании объектов химических, нефтехимических и нефтегазоперерабатывающих производств также используются блочно-модульные комплектные системы, занимающие достаточно значимую часть технологической схемы. Это блоки очистки или адсорбции газов, блочные нагреватели, пусковые электропечи, модульные компрессорные станции, блоки подготовки и раздачи реагентов (рис. 3), азотные станции, блоки очистки/утилизации жидких, твердых отходов, блоки очистки воды и так далее.

Блочно-модульные установки и оборудование представляют собой технологические установки максимальной заводской готовности и поставляются как единый комплекс с необходимыми чертежами и детализировками.

Исходя из стадийности выполнения проектных работ, необходимые для проектирования сведения и материалы предоставляет поставщик оборудования на стадии разработки проектной документации проектная организация определяет и разрабатывает основные технические требования для изготовления оборудования. Однако при проведении экспертизы проектной документации эксперты сталкиваются с тем, что представленные в проектной документации технологические, технические, конструктивные решения фактически представляют собой либо предварительные разработки, либо уже находятся на стадии реализации (то есть согласованы с заказчиком и переданы поставщику в производство).

Так, в 2012 году по объекту «Обустройство Ванкорской группы месторождений с системой внешнего транспорта нефти и сооружениями узла подключения



Рис. 2. Малогабаритная блочная сепарационно-наливная установка



Рис. 3. Модульный блок подготовки и раздачи реагентов

к системе магистральных нефтепроводов» в проектной документации были представлены решения для блока предварительной очистки воды (БПОВ), которые не обеспечивали надежность и безопасность объекта капитального строительства. А именно было предусмотрено раз-

мещение насосов воды в помещении электрощитовой блока БПОВ, что противоречит требованиям п. 7.1.29 ПУЭ (рис. 4). Размещение оборудования, связанного с «мокрыми» технологическими процессами, в одном помещении с электрощитовой могло привести к возникновению пожара, к разрушению или повреждению сооружений, оборудования, причинению значительного ущерба, а также создать угрозу жизни и здоровью обслуживающего персонала.

Замечания, выданные в процессе проведения экспертизы, повлекли за собой переработку проектных решений и в последующем — изменения технических требований на изготовление БПОВ. Для приведения проектных решений в соответствие с требованиями нормативно-технической документации помещение электрощитовой было разделено на два отдельных помещения с независимыми входами, в одном из которых было предусмотрено размещение насосов воды (рис. 5).

Как оказалось, на момент проведения экспертизы проектная организация уже работала над рабочей документацией, и технические требования на изготовление БПОВ были не только разработаны в полном объеме, но и направлены заказчиком поставщику для разработки конструкторской документации и изготовления. В результате после получения положительного заключения

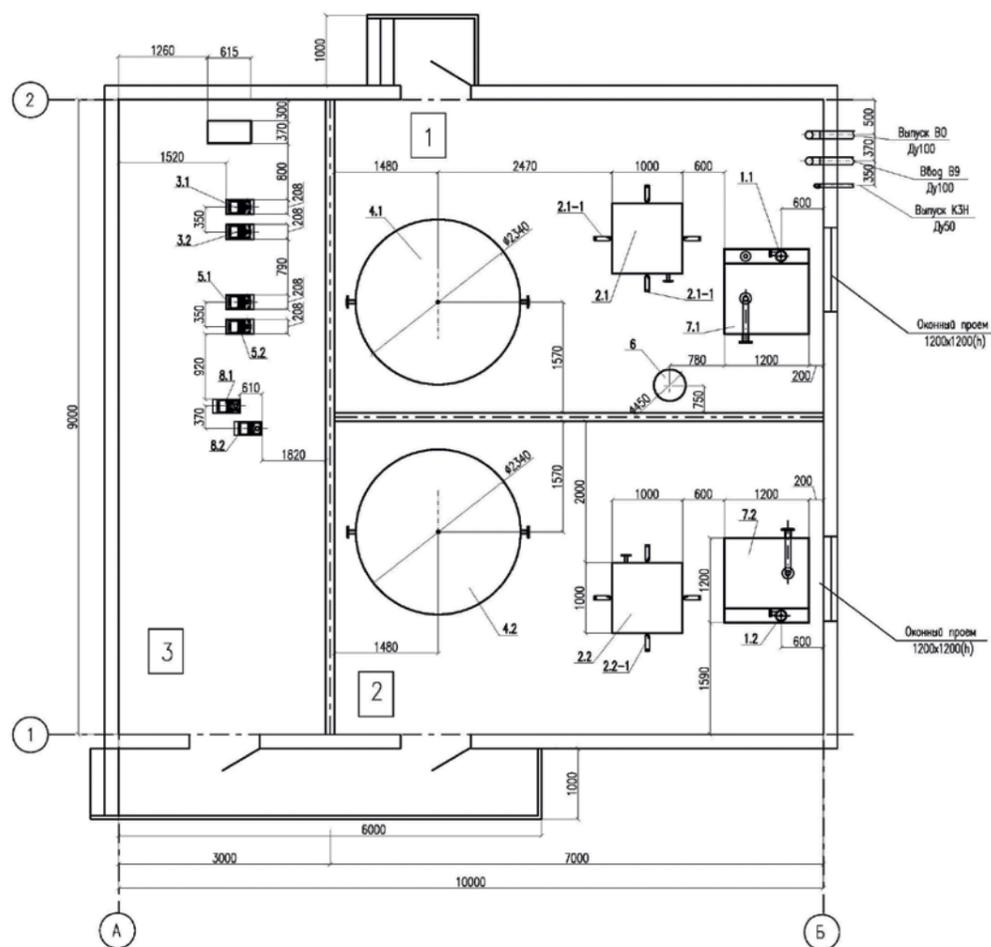


Рис. 4. План блока предварительной очистки воды с расстановкой технологического оборудования (фрагмент из графической части проектной документации в первоначальной редакции)

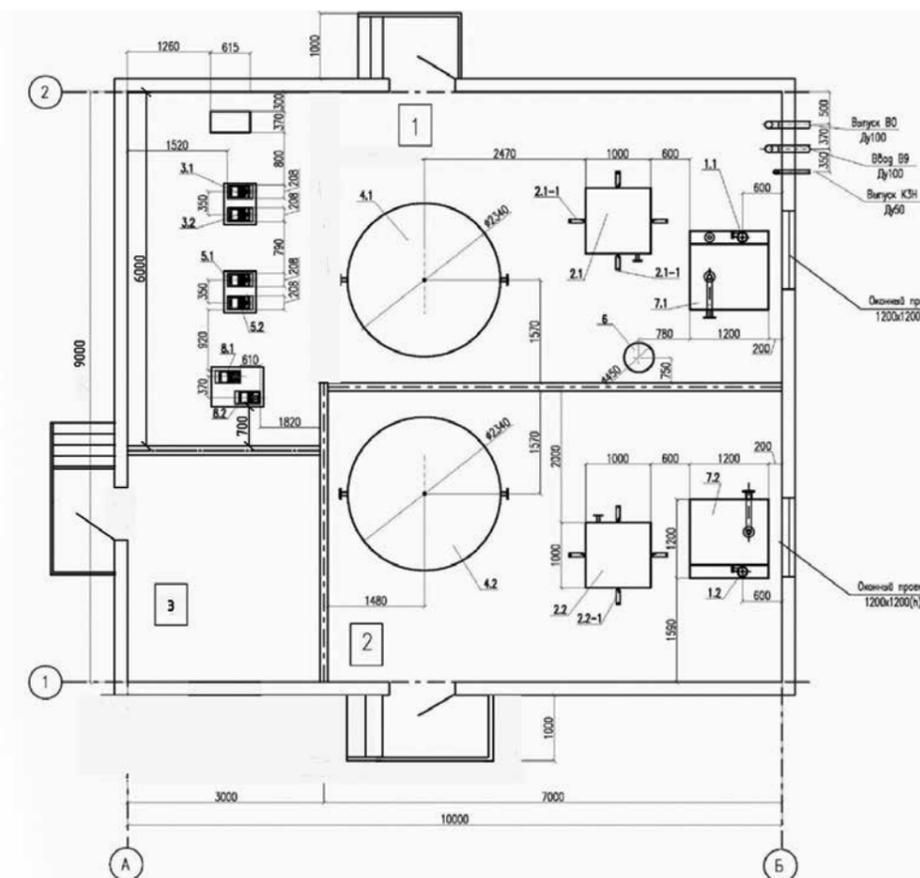


Рис. 5. План блока предварительной очистки воды с расстановкой технологического оборудования (фрагмент из графической части проектной документации после внесения изменений)

заказчик понес финансовые и временные потери, связанные с изменением конструкторской документации, увеличением времени изготовления и поставки оборудования к месту строительства объекта.

В некоторых случаях запроектированные блочно-модульные установки в проектной документации представляют собой «черный ящик», и при проведении государственной экспертизы появляются такие емкие замечания, как:

- в части технологических решений — отсутствие описания технологического и аппаратного оформления блока; обоснования потребности блока в основных видах ресурсов; количества и типов вспомогательного оборудования, в т. ч. грузоподъемного; описания принятых технологических процессов и характеристик технологического оборудования; сведений о подключении блока в общую технологическую схему процесса (предприятия); описания и обоснования проектных решений, направленных на соблюдение требований норм и правил в области промышленной безопасности;
- в части автоматизации — неполный объем контроля и управления; отсутствие границ регламентированных значений параметров перечня блокировок и установок технологической защиты оборудования/трубопроводов

в части обеспечения пожарной, промышленной и иной безопасности;

- в части конструктивных решений — отсутствие решений по основаниям и фундаментам под размещение оборудования;
- в части планировочной организации земельного участка — отсутствие или недостаточная проработка решений по инженерной подготовке территории для размещения блочного оборудования;
- в части мероприятий по санитарно-эпидемиологической безопасности — отсутствие или недостаточная проработка решений по охране труда обслуживающего персонала при работе с оборудованием, размещенным в блочно-модульной установке.

Федеральным законом от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (далее — Технический регламент) установлены минимально необходимые требования в части обеспечения безопасности зданий и сооружений, требования национальных стандартов и сводов правил, включенные в указанные в частях 1 и 7 статьи 6 Технического регламента перечни, на соответствие которым и проводится оценка проектной документации в ходе государственной экспертизы.

Учитывая, что главная цель проведения государственной экспертизы состоит в обеспечении требуемого уровня безопасности при эксплуатации объектов, подлежащих экспертизе, проектная документация с использованием блочно-модульных установок и оборудования должна содержать информацию в объеме, достаточном для оценки ее соответствия требованиям, установленным в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Так, применение в проектной документации ранее использованных при проектировании или эксплуатируемых установок и оборудования блочно-модульного исполнения, аналогичных по назначению и проектной мощности, для проектируемого объекта позволит максимально обеспечить требуемый объем информации для эксперта. Кроме того, в составе разрабатываемой проектной документации должны быть указаны сведения или представлены документы, подтверждающие применимость аналогичных блочно-модульных установок для проектируемого оборудования по ряду критериев (назначение, проектная мощность, климатические и другие характеристики территории размещения). В отдельных случаях, когда применение аналогичного оборудования или комплектных систем блочно-модульного исполнения затрагивает интересы третьих лиц (патенты, лицензии), в составе документов на экспертизу необходимо представить документ, подтверждающий право Застройщика использовать такое оборудование в разработанной проектной документации.

Другим путем решения задачи может быть представление в проектной документации сведений (проектных решений) из разработанных технических тре-

бований на поставку блочно-модульных установок и оборудования с указанием набора оборудования в блоке, принципиальной схемы, информации о необходимом объеме автоматизации для соблюдения требований действующих норм и правил в области промышленной безопасности, наличия всех необходимых элементов жизнеобеспечения: освещения, отопления, вентиляции, системы контроля по загазованности, противопожарной системы, подъемно-транспортных механизмов для механизации ремонтных работ, а также требований по соответствию поставляемого оборудования статье 7 Федерального закона от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», техническим регламентам Таможенного союза — ТР ТС 010/2011 «О безопасности машин и оборудования», ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Таким образом, важной задачей при разработке проектной документации с использованием блочно-модульных установок и оборудования является представление проектных решений в объеме, достаточном для выполнения экспертом оценки соответствия проектной документации требованиям технических регламентов и иных действующих нормативных документов в части обеспечения безопасности и надежности опасных производственных объектов при эксплуатации, что в свою очередь исключит получение отрицательного заключения государственной экспертизы и обеспечит достаточный объем информации для разработки рабочей и технической документации. ■



Елена Сергеевна **МАРКИНОВА**

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА УПРАВЛЕНИЯ — НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕТЕЙ ИНЖЕНЕРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАСТРОЕННЫХ ПЛОЩАДОК

При выборе земельного участка для размещения нового объекта капитального строительства или при реконструкции существующих объектов застройщик сталкивается с тем, что в условиях плотной застройки городских территорий и территорий действующих предприятий в границах предоставляемого земельного участка проложены инженерные коммуникации, имеющие, как правило, различное назначение — это и газопроводы, и тепловые сети, и водопровод, и канализация и др. Кроме того, эксплуатация данных сетей осуществляется силами не одной организации. Чтобы выполнить работы по подключению проектируемых инженерных сетей к существующим сетям, а также провести работы по их переустройству, требуется получить от ресурсоснабжающих организаций определенный перечень документов. В зависимости от условий, в которых размещается земельный участок, необходим различный по составу и содержанию перечень документов.

Если мы говорим о строительстве, реконструкции объекта капитального строительства, предполагается изменение нагрузки на потребление ресурса, а значит, один из основных документов — это технические условия на технологическое присоединение.

Рассмотрим перечень исходных данных для проектирования сетей инженерного обеспечения на земельных участках, предоставленных для размещения объектов капитального строительства, с точки зрения принадлежности сетей, к которым необходимо выполнить подключение.

ВАРИАНТ № 1

Подключение проектируемых сетей инженерного обеспечения объекта осуществляется к существующим

сетям сторонних ресурсоснабжающих организаций, проложенным на земельном участке для размещения объекта капитального строительства.

В качестве исходных данных для проектирования систем должны быть представлены условия на технологическое присоединение (или технические условия) к сетям инженерного обеспечения. Разграничение балансовой ответственности определяется точкой подключения на границе земельного участка. Чаще всего такой точкой является отключающее устройство.

Технические условия отражают параметры ресурса, координаты точки подключения, сроки технологического присоединения и определяют границы эксплуатационной ответственности. Все необходимые сведения, которые должны содержаться в условиях подключения, определены Постановлением Пра-



Россия, Краснодарский край, 8 июня 2016. Комплекс подготовки и транспортировки газа КС «Краснодарская». Фото: Виталий Тимкин/ТАСС



вительства Российской Федерации от 13 февраля 2006 года № 83 «Об утверждении Правил определения и предоставления технических условий подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения и Правил подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения» (Постановление Правительства № 83).

То, что происходит за границами эксплуатационной ответственности объекта проектирования, обслуживается силами ресурсоснабжающей организации.

При выдаче условий на технологическое присоединение сетей инженерного обеспечения ресурсоснабжающая организация, осуществляющая эксплуатацию сетей, отвечает за состояние сетей в границах своей эксплуатационной ответственности, в том числе осуществляет капитальный ремонт, реконструкцию в случае изменения нагрузки и прочее.

В случае переноса и переустройства сетей инженерного обеспечения, попадающих в пятно застройки на земельном участке для размещения объекта капитального строительства, задача получения технических условий складывается следующим образом. Так как технические условия трактуются Постановлением Правительства № 83 как условия технологического присоединения, а при переносе сетей отсутствует потребность технологического присоединения, то речи о получении технических условий на перенос и переустройство существующих сетей не идет. Определение порядка согласования решений по переносу и переустройству сетей инженерного обеспечения лежит на ресурсоснабжающей организации, которой принадлежат сети. В настоящее время правовые инструменты, регулирующие единый подход ресурсоснабжающих организаций к порядку согласования решений по переносу и переустройству сетей инженерного обеспечения, а также формы и перечень документов, необходимых для выполнения данного вида работ, не определены. Поэтому для разъяснения порядка согласования решений по переносу и переустройству сетей инженерного обеспечения заказчику требуется обращаться в каждую из ресурсоснабжающих организаций.

ВАРИАНТ № 2

Подключение проектируемых сетей инженерного обеспечения объекта осуществляется к сетям, проложенным на земельном участке заказчика, и ресурсоснабжающая организация в этом случае — сам заказчик.

Для выполнения работ по проектированию сетей инженерного обеспечения в качестве исходных данных должны быть представлены сведения о сетях и точках подключения, требования к параметрам проектируемых сетей (то есть технические условия подключения к сетям), а также требования по переносу и переустройству существующих сетей инженерного обеспечения.

Если заказчиком принято решение по сохранению или реконструкции сетей инженерного обеспечения, исходными данными для начала выполнения работ по проектированию сетей должны быть определены работы по необходимому объему их обследования. Это нужно сделать для выяснения возможности их сохранения или для определения требуемого объема реконструкции. Состояние сетей инженерного обеспечения фиксируется в актах обследования (на все сети, подлежащие

обследованию на предмет сохранения и реконструкции). До момента подготовки технических условий силами заказчика должны быть проведены работы по определению требуемого объема реконструкции сетей. И технические условия как исходные данные для начала проектирования сетей инженерного обеспечения составляются с учетом полученных данных обследования существующих сетей.

Таким образом, одним из важных условий для начала проектирования становится получение технических условий на технологическое присоединение.

Рассмотренные варианты подключения проектируемых сетей инженерного обеспечения, а также перечень исходных данных, необходимый для проектирования, дают представление об основных подходах при проектировании сетей инженерного обеспечения в условиях существующих застроенных площадок, хотя и не учитывают все возможные сценарии. ■



**Александра
Анатолевна
КОРОТКОВА**

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА
СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОЕКТОВ ОМСКОГО
ФИЛИАЛА ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ
РОССИИ



**Ирина
Хатифовна
ЛУКАШЕНКО**

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА
СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОЕКТОВ ОМСКОГО
ФИЛИАЛА ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ
РОССИИ

ОМСКИЕ БУЛЬВАРЫ. ВОЗВРАЩЕНИЕ

Каждый год в рамках федерального проекта «Формирование комфортной городской среды» в России проводят Всероссийский конкурс лучших проектов в области создания комфортной городской среды. Благодаря ему новую жизнь получили два омских бульвара – Победы и имени Леонида Мартынова.

НАЦПРОЕКТЫ КАК СРЕДСТВО РЕШЕНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

С начала 2000-х годов в России разрабатываются различные концепции и программы, охватывающие все самые важные направления развития нашей страны. Успехи и ошибки в их реализации позволили выявить слабые и сильные стороны управленческих решений и подготовить современные инструменты для достижения намеченных целей и реализации поставленных задач. Одним из таких инструментов, на основании Указа «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», подписанного Президентом РФ Владимиром Путиным 7 мая 2018 года, стали российские национальные проекты.

Нацпроекты направлены на обеспечение прорывного научно-технологического и социально-экономического развития России, увеличения численности населения страны, повышения уровня жизни граждан, создания комфортных условий для их проживания, а также условий и возможностей для самореализации и раскрытия таланта каждого человека. Реализация нацпроектов стала одной из ключевых задач Главгосэкспертизы России.

Национальные проекты (программы) сформированы по следующим направлениям:

- демография;
- здравоохранение;

- образование;
- жилье и городская среда;
- экология;
- безопасные и качественные автомобильные дороги;
- производительность труда и поддержка занятости;
- наука;
- цифровая экономика;
- культура;
- малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы;
- международная кооперация и экспорт.

Каждое направление, обозначенное нацпроектами, имеет огромное значение для страны. Но мы остановимся на проекте одного из направлений «Жилье и городская среда». Реализация этого нацпроекта происходит непосредственно на глазах граждан: они готовы терпеть неудобства, шум и пыль большой стройки, чтобы в результате улучшилась окружающая среда и повысилось качество жизни.

При разработке национального проекта в сфере жилья и городской среды ставились такие задачи, как совер-

шенствование механизмов финансирования жилищного строительства, модернизация строительной отрасли и повышение качества индустриального жилищного строительства, снижение административной нагрузки на застройщиков, совершенствование нормативно-правовой базы и порядка регулирования деятельности в сфере жилищного строительства, создание механизмов переселения граждан из непригодного для проживания жилищного фонда, создание механизмов развития комфортной городской среды, обеспечение эффективного использования земель в целях массового жилищного строительства при условии сохранения и развития зеленого фонда и территорий, на которых располагаются природные объекты, имеющие экологическое, историко-культурное, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение.

В рамках национального проекта «Жилье и городская среда» подготовлен и реализуется федеральный проект «Формирование комфортной городской среды», основными целями и показателями которого на период с 2019 по 2024 год являются:

- благоустройство не менее 31 000 общественных территорий;
- повышение индекса качества городской среды на 30%;
- сокращение количества городов с неблагоприятной средой в два раза;
- увеличение доли граждан, принимающих участие в решении вопросов развития городской среды, до 30%.

НОВАЯ ЖИЗНЬ БУЛЬВАРА МАРТЫНОВА

Именно благодаря Всероссийскому конкурсу лучших проектов создания комфортной городской среды в малых городах и исторических поселениях, который ежегодно проходит в рамках федерального проекта «Формирование комфортной городской среды», в Омске произошло возрождение бульвара Мартынова: проект по его благоустройству был признан лучшим в номинации «Игровые, спортивные и иные тематические площадки».

Бульвар как объект городской среды, претерпев изменение своего назначения от фортификационного сооружения до места прогулок городских жителей, появился, придя из «французской» жизни, в XVII–XVIII веках. В понимании городского жителя слово «бульвар» давно ассоциируется с представлением о городском отдыхе, красивом месте для прогулок. Бульвары — комфортные зеленые пространства для прогулок, защищенные от шума и пыли, с удобными скамейками, иногда с памятниками и фонтанами, а в современных городах — обязательно с детскими и спортивными зонами.

В 1995 году на территории бывшего Казачьего форштадта, одного из старейших районов дореволюционного Омска, из улицы 20 лет РККА был обустроен бульвар, простиравшийся от парадной лестницы спортивно-концертного комплекса «Иртыш» (сегодня — СКК им. В. Н. Блинова) до улицы маршала Жукова.

Бульвар назвали в честь поэта и переводчика Леонида Мартынова. Он родился в Омске 22 мая 1905 года на улице Красных Зорь — одной из немногих сохранивших старый дух улиц города. На ней до сих пор стоит дом, в котором рос поэт. Здесь он пережил Первую мировую войну, революцию, правительство Колчака, становление советской власти, тяжелое время Великой Отечественной войны, написал девять книг, в которые вошли эпические поэмы об историческом прошлом Сибири.

Отсюда в 1946 году поэт уехал в Москву. Леонид Мартынов прошел вместе со страной сложный путь: от туристической группы «Червоная тройка» (1921–1922), успеха, а потом и непонимания, к ссылке (1932–1935) и реабилитации (1989 год, посмертно) и, наконец, через годы забвения и работы в стол к литературному признанию и званию лауреата Государственной премии СССР (1974). Поэт никогда — ни в жизни, ни в творчестве — не порывал своей связи с родным городом на Иртыше. Не случайно, что на бульваре его имени появилась аллея литераторов, и первым был установлен камень с надписью: «Капитану воздушных фрегатов Леониду Мартынову от омичей». «Воздушные фрегаты» — одно из ранних, пронизанных любовью к городу стихотворений Леонида Мартынова, написанное в Омске в 1922 году. С 2001 года на аллее стали ежегодно устанавливать памятные камни с именами писателей и поэтов, чья жизнь связана с городом.



В первые годы своего существования бульвар Мартынова был оживленным городским пространством. Но со временем он обветшал, утратил свое былое очарование и стал обычной улицей. К 2015 году бульвар Мартынова как общегородская территория выполнял в первую очередь транзитную функцию — по нему можно было добраться к общегородскому объекту притяжения — спортивно-концертному комплексу им. В. Блинова. К этому времени аллея литераторов насчитывала уже семнадцать мемориальных камней, но такая концепция сохранения памяти, по мнению омских архитекторов, делала бульвар похожим на кладбище.

Однако имя Мартынова и литературная история Омска дороги всем горожанам. Поэтому одним из первых объектов, который выбрали жители города для реализации программы «Формирование комфортной городской сре-

ды», стал именно бульвар Мартынова. В марте 2018 года за обновление бульвара проголосовали 43 500 омичей.

ООО «Архитектурное бюро А. В. Бегун» предложило архитектурную концепцию благоустройства бульвара. Целью архитектурного решения проекта было создание комфортной среды для горожан, отвечающей требованиям и запросам различных возрастных и социальных групп населения.

Общая сумма затрат составила почти 46 млн рублей. Проект благоустройства этого общественного пространства состоял из двух этапов.

Первый из них был проведен в 2018 году и включал в себя подготовительные работы на объекте с заменой инженерных коммуникаций, установку новых светильников, озеленение территории и полную реконструкцию пешеходной зоны. Было уложено около 3000 кв. м плитки, заасфальтировано около 4000 кв. м дорожек, высажено 168 деревьев ценных пород: ели, шаровидные ивы, пихты. Построили и спортивную площадку.

В 2019 году второй этап реконструкции придал бульвару законченный архитектурный вид, наполнив эту часть города новыми смыслами и сохранив старые. Здесь появились две сценические площадки, одна из которых выполнена в виде амфитеатра на 250 зрительских мест. Это форум для проведения литературных чтений и иных мероприятий, с инсталляцией, посвященной известным литераторам.

От амфитеатра к СКК им. В. Блинова протянулись три параллельные аллеи. На центральной установили перголы — легкие деревянные навесы, украшенные подсветкой.



На одной из аллей разместили литературные скамейки в виде книжных шкафов. Сидя на них, можно зайти в библиотеку и по QR-коду почитать выбранную книгу.

На бульваре теперь есть газоны, удобные пешеходные дорожки, множество скамеек, детская площадка, спортивные тренажеры и теплый туалет — словом, все, что необходимо для комфорта горожан.

Особое внимание пришлось уделить автомобилистам, не понимающим ценности пешеходных пространств. Специально для них или, скорее, от них установили «котсекатели», не позволяющие парковаться на переходах и тем более — заезжать на газоны.

В процессе реконструкции бульвара возникали споры, сталкивались мнения. Но в итоге всем причастным к этой работе удалось создать красивое удобное городское про-



странство, при формировании которого было учтено мнение горожан. Литературная атмосфера этого места сохранена с помощью и современных дизайнерских решений, и в символических каменных элементах аллеи литераторов, чьи имена оберегаются омскими краеведами для будущих поколений омичей.

На бульвар вернулись люди, теперь здесь их много в любое время дня и года, и это — лучшая оценка проделанной работе.

БЛЕСК И СЛАВА БУЛЬВАРА ПОБЕДЫ

Еще один любимый омичами бульвар обновил свой облик в рамках федерального проекта «Формирование комфортной городской среды» — бульвар Победы. Он был разбит в Омске еще в 1960 году и сразу стал любимым местом горожан. Бульвар начинался от одной из главных городских магистралей — проспекта Карла Маркса — и выходил на Иртышскую набережную. В те времена город Омск был настоящим городом-садом, и бульвар Победы радовал омичей деревьями и красивыми летними клумбами.

В честь сороковой годовщины Победы над немецко-фашистскими захватчиками в мае 1985 года на бульваре установили мемориал Славы в честь героев Великой Отечественной войны и работников тыла, приближавших Победу.

Масштабная реконструкция бульвара проходила в 2018–2019 годах, а завершение работ пришлось на 2020-й. Общий объем финансирования в рамках проекта «Формирование комфортной городской среды» составил почти 190 млн рублей.

За два года было заменено освещение, установлены новые скамьи, уложены брусчатка и тротуарная плитка, под тенью деревьев проложили новые пешеходные дорожки, появились новые пространства для городского отдыха и современная детская площадка. Во время комплексного благоустройства были максимально сохранены и обновлены зеленые насаждения, старые и больные деревья заменили «крупномерами». У входа построили фонтан диаметром девять метров. В едином стиле с фонтаном был оформлен подземный пешеходный переход у остановки общественного транспорта, для отделки которого использовали гранит.

На отремонтированном бульваре Победы появилась Аллея Славы омичей — участников Великой Отечественной войны, именами которых названы улицы города.



Оформленная в современном стиле аллея стала своеобразным музеем под открытым небом. С помощью QR-кода здесь можно узнать о судьбах героев войны, именами которых названы улицы Омска.

Одним из самых сложных и трудоемких процессов стала реставрация стелы с именами героев, признанной объектом культурного наследия. Работы по реконструкции стелы были выделены в отдельный лот из всего объема реконструкции бульвара Победы, так как для них была необходима отдельная лицензия Министерства культуры Российской Федерации. Сложные работы провели в самые короткие сроки. Во время реконструкции была демонтирована и заново установлена сама стела, сняты и отреставрированы пять скульптур, символизирующих воинов и тружеников тыла, обновлены 48 алюминиевых табличек с 350 именами Героев Советского Союза, полных кавалеров ордена Славы и Героев Социалистического Труда.

2 июля 2020 года Указом Президента Российской Федерации В. Путина городу Омску было присвоено почетное звание Города трудовой доблести!

«Возвращение» омских бульваров — наглядный пример правильного подхода к формированию комфортной городской среды, в которой, помимо прочего, есть место для общения, отдыха и просвещения.

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации утвердило федеральный реестр лучших практик и проектов благоустройства 2019 года. В него вошли 132 территории, благоустроенные по нацпроекту «Формирование комфортной городской среды» из 49 субъектов Российской Федерации. В конкурсе участвовали 536 проектов от 84 регионов. Основной целью реестра был обмен опытом в сфере благоустройства и создание библиотеки лучших практик. И омичи горды тем, что обновленный бульвар Мартынова вошел в число лучших по стране, а сам поэт попал не только в традиционные библиотеки, но и в библиотеку лучших практик благоустройства российских городов.

В 1963 году он написал пророческие строки:

*Я не прощаюсь,
Ибо недаром
Не возвращаюсь
В облике старом.
Да и ручаюсь:
Видеть дано вам,
Как возвращаюсь
В облике новом.*

И омичи теперь ждут возвращения наших любимых старых улиц, бульваров и площадей в «облике новом». ■



Ирина
Владимировна
МОГЛЯЧЕВА

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА ПРОВЕРКИ
СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И
ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТОВ ОРГАНИЗАЦИИ
СТРОИТЕЛЬСТВА САМАРСКОГО ФИЛИАЛА
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ



Александр
Владимирович
МОГЛЯЧЕВ

РУКОВОДИТЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ
РЕГУЛИРОВАНИЯ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ
В НЕПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СФЕРЕ
ДЕПАРТАМЕНТА ЦЕНОВОГО И
ТАРИФНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ
САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ, К. Э. Н.



Марина
Владимировна
ИЛЬИНА

ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ДИРЕКТОРА САМАРСКОГО
ЦЕНТРА
ПО ЦЕНООБРАЗОВАНИЮ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ, К. Э. Н.

ЭКОНОМИКА НАЕМНОГО ДОМА

В 2014 году в Российской Федерации появился новый тип жилищного фонда – наемные дома. Первостепенную роль в определении привлекательности таких вложений для инвесторов будет играть размер платы за наем таких помещений. Такие изменения в законодательстве направлены на развитие рынка наемных домов в России. Давайте рассмотрим совокупность методических подходов к определению размера платы за наем жилых помещений в расчете на 1 кв. метр общей площади жилого помещения по договорам найма жилых помещений жилищного фонда социального использования.

В 2014 году в Российской Федерации появился новый тип жилищного фонда – наемные дома. В соответствии со ст. 91.16 Жилищного кодекса Российской Федерации наемным домом признается здание, которое или все помещения в котором принадлежат на праве собственности одному лицу и которое или все жилые помещения в котором предназначены для предоставления гражданам во владение и пользование для проживания по договорам найма жилых помещений.

В последние годы Минстрой России активно развивает правовую базу по наемным домам. Так, в 2020 году введен в действие свод правил по проектированию наемных домов, которым дано и их определение.

По мнению авторов, это требует разработки различных подходов к определению платы за наем жилых помещений.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 12 декабря 2014 года № 1356 «О порядке установления, изменения и ежегодной индексации платы за наем жилых помещений по договорам найма жилых помещений жилищного фонда социального использования» (далее – Постановление № 1356) максимальный размер платы за наем жилых помещений в расчете на 1 кв. м общей площади жилого помещения устанавливается на уровне субъекта РФ.

Указанным постановлением определены также расходы, которые могут включаться в максимальный размер платы, в том числе:

- проведение строительно-монтажных работ при строительстве или реконструкции наемного дома социального использования;

- аренда земельного участка в период строительства;
- строительство систем инженерно-технического обеспечения, необходимых для подключения (технологического присоединения) наемного дома к сетям инженерно-технического обеспечения;
- подготовка проектной документации и выполнение инженерных изысканий для строительства наемного дома;
- благоустройство земельного участка, на котором расположен дом.

Как видно из приведенного выше перечня, основные из них — это работы, связанные со строительством.

В этом отношении, учитывая отсутствие таких домов в Самарской области, для расчета максимального размера платы за наем жилых помещений в расчете на 1 кв. метр общей площади жилого помещения мы предлагаем применять укрупненные нормативы цены строительства, предназначенные для определения потребности в денежных средствах на прединвестиционной стадии реализации проектов. Такой подход является одним из возможных методов определения ориентировочной платы за наем.

Для целей расчета основные характеристики наемного дома социального использования определены с применением данных государственных сметных нормативов — Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-01-2020 «Жилые здания».

ПОКАЗАТЕЛИ	ТИП НАЕМНОГО ДОМА	
	3-ЭТАЖНЫЙ МНОГOKBAPТИРНЫЙ ДОМ ИЗ КИРПИЧА	6-10-ЭТАЖНЫЙ МНОГOKBAPТИРНЫЙ ДОМ ИЗ ЛЕГКОБЕТОННЫХ БЛОКОВ
Показатели стоимости строительства		
Номер расценки в НЦС 81-02-01-2020	НЦС01(2020)-01-005-02	НЦС01(2020)-01-012-01
Стоимость строительства объекта в ценах базового района 2020, тыс. руб.	122432,00	424800,00
В т. ч. проектные и изыскательские работы	4499,32	13094,49
Общая площадь квартир, м ²	3200,00	9600
Стоимость 1 м ² , тыс. руб.	38,26	44,25
Продолжительность строительства	12 месяцев	12 месяцев
Технические характеристики		
Фундамент	железобетонный ленточный сборный	сборный железобетонный
Конструктивная схема здания	стенная, бескаркасная: пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается за счет несущих продольных и поперечных стен, объединенных между собой горизонтальным диском перекрытия	каркасная
Стены:		
наружные	каменные кирпичные многослойные	железобетонные с заполнением из блоков газосиликатных с облицовкой кирпичом лицевым
внутренние	кирпичные	каменные кирпичные
Перегородки	гипсовые из пазогребневых плит	каркасно-обшивные гипсокартонные
Перекрытие	железобетонное из сборных многопустотных плит	железобетонное сборно-монолитное
Покрытие	деревянное стропильное чердачное	железобетонное сборно-монолитное

ПОКАЗАТЕЛИ	ТИП НАЕМНОГО ДОМА	
	3-ЭТАЖНЫЙ МНОГOKBAPТИРНЫЙ ДОМ ИЗ КИРПИЧА	6-10-ЭТАЖНЫЙ МНОГOKBAPТИРНЫЙ ДОМ ИЗ ЛЕГКОБЕТОННЫХ БЛОКОВ
Крыша (кровля)	деревянная стропильная двухскатная (металлическая стальная профилированная)	плоская (рулонная наплавляемая)
Полы	керамические плиточные, линолеум	керамические плиточные, линолеум
Проемы:		
оконные блоки	пластиковые из ПВХ-профилей с двухкамерным стеклопакетом	поливинилхлоридные, стеклопакет
дверные блоки	деревянные, металлические утепленные, противопожарные	деревянные, металлические
Внутренняя отделка	улучшенная	улучшенная
Архитектурное оформление фасада	простое	средней сложности
Наружная отделка	кирпич силикатный	лицевой кирпич
Прочие конструктивные элементы:		
балконы, лоджии	предусмотрено	с остеклением
лестницы	сборные железобетонные	сборно-монолитные железобетонные
прочие работы	предусмотрено	предусмотрено
Инженерные системы и элементы благоустройства		
Отопление	централизованное водяное, трубы стальные водогазопроводные оцинкованные, полиэтиленовые напорные	централизованное водяное, трубы стальные
Холодное водоснабжение	централизованное, трубы полиэтиленовые напорные	от центральной сети, трубы стальные оцинкованные
Водоотведение (канализация)	централизованное, трубы полиэтиленовые напорные	централизованное, трубы полиэтиленовые
Горячее водоснабжение	централизованное, трубы полиэтиленовые напорные	центральное, трубы стальные оцинкованные
Газоснабжение	централизованное, трубы стальные водогазопроводные оцинкованные	централизованное, трубы стальные
Оборудование кухонь	плиты газовые бытовые напольные отдельно стоящие со щитком, духовым и сушильным шкафом четырехгорелочные	плиты газовые 4-конфорочные
Телевидение	—	предусмотрено
Телефонизация	—	предусмотрено
Радиофикация	—	предусмотрено
Вентиляция	приточно-вытяжная с естественным побуждением	приточно-вытяжная с естественным побуждением

ПОКАЗАТЕЛИ	ТИП НАЕМНОГО ДОМА	
	3-ЭТАЖНЫЙ МНОГOKВАРТИРНЫЙ ДОМ ИЗ КИРПИЧА	6-10-ЭТАЖНЫЙ МНОГOKВАРТИРНЫЙ ДОМ ИЗ ЛЕГКОБЕТОННЫХ БЛОКОВ
Электроснабжение	от центральной сети	центральное
Электроосвещение	предусмотрено	
Пожарная сигнализация	-	предусмотрено
Лифтовое оборудование	-	лифт пассажирский 400 кг, лифт грузовой 630 кг
Молниезащита и заземление	предусмотрено	учтена
Инженерное оборудование	предусмотрено	предусмотрено
Пусконаладочные работы	предусмотрено	предусмотрено

Табл. 1. Показатели стоимости строительства и технические характеристики многоквартирных домов

В качестве наемных домов мы предлагаем принять два типа жилых многоквартирных домов: трехэтажный многоквартирный кирпичный дом и шести-десятиэтажный многоквартирный дом с заполнением из легкогобетонных блоков.

Величина средней доходности инвестиционных расходов принята в размере ключевой ставки Центрального банка Российской Федерации (4,25%), увеличенной на 4 процентных пункта (8,25%) по аналогии с определением расходов, связанных с обслуживанием за-

емных средств, например при расчете тарифов на водоснабжение и водоотведение (Постановление Правительства Российской Федерации от 13 мая 2013 года № 406 «О государственном регулировании тарифов в сфере водоснабжения и водоотведения»).

Средний срок окупаемости расходов, подлежащих возмещению, принят на уровне среднего срока ипотечного кредитования – 20 лет.

В качестве показателей дифференциации размера максимальной платы за наем приняты степень благоустройства дома (в трехэтажном доме без лифтового

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА МНОГOKВАРТИРНОГО ДОМА	ОСНОВАНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА	СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТА, ТЫС. РУБ. (2017)	ОБЩАЯ ПЛОЩАДЬ КВАРТИР, М²	СТОИМОСТЬ 1 М², ТЫС. РУБ.	КОЭФФИЦИЕНТ ПЕРЕХОДА В ЦЕНЫ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	КОЭФФИЦИЕНТ, УЧИТЫВАЮЩИЙ СТЕСНЕННЫЕ УСЛОВИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА В ЗАСТРОЕННОЙ ЧАСТИ ГОРОДА	СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТА, ТЫС. РУБ.	ПЛАТА ЗА ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ИНЖЕНЕРНЫМ СЕТЯМ, ТЫС. РУБ.	СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТА С УЧЕТОМ ПЛАТЫ ЗА ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ИНЖЕНЕРНЫМ СЕТЯМ, ТЫС. РУБ.
3-этажный жилой кирпичный дом	НЦС01(2020)-01-005-02	122432,00	3200	38,26	0,85	1	104067,20	7284,70	111351,90
6-10-этажный жилой дом с заполнением легкогобетонными блоками	НЦС01(2020)-01-012-01	424800,00	9600	44,25	0,85	1,06	382744,80	26792,14	409536,94

Табл. 2. Определение ориентировочной стоимости строительства

оборудования, в шести-десятиэтажном доме – с лифтовым оборудованием) и местность строительства (сельская/ городская).

Стоимость строительства определена на основании сборника укрупненных нормативов цен строительства НЦС 81-02-01-2020 «Жилые здания». За основу принят трехэтажный многоквартирный кирпичный жилой дом, стоимость строительства которого определена по расценке НЦС 01(2020)-01-005-02, и шести-десятиэтажный многоквартирный жилой дом с заполнением легкогобетонными блоками, стоимость строительства которого определена по расценке НЦС 01(2020)-01-012-01.

Для определения затрат на строительство наемных домов в стесненных условиях городской застройки к показателям применен коэффициент 1,06 (для шести-десятиэтажного многоквартирного дома).

Расчет стоимости строительства трехэтажного многоквартирного кирпичного жилого дома в сельской местности и шести-десятиэтажного многоквартирного

дома с заполнением легкогобетонными блоками в городской местности приведены в табл. 2.

В расчет стоимости строительства наемного дома включены затраты, связанные с платой за подключение жилого дома к инженерным сетям (водо-, электро-, тепло-, газоснабжения и водоотведения), определенные в соответствии с приказами департамента ценового и тарифного регулирования Самарской области с учетом строительства внутриплощадочных инженерных сетей.

Определение стоимости благоустройства придомовой территории произведено по укрупненным нормативам цены строительства НЦС 81-02-17-2020 «Озеленение», исходя из расчетной площади придомовой территории, рассчитанной на основании Методических указаний по расчету нормативных размеров земельных участков в кондоминиумах, утвержденных приказом Министерства Российской Федерации по земельной политике, строительству и жилищно-коммунальному хозяйству от 26 августа 1998 года №59. Определение площади придомовой территории трехэтажного многоквартирного кирпичного жилого дома приведено в табл. 3.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА МНОГOKВАРТИРНОГО ДОМА	ПЛОЩАДЬ ЖИЛОГО ЗДАНИЯ, М²	КОЛИЧЕСТВО ЭТАЖЕЙ (СРЕДНЕГАРМОНИЧЕСКОЕ)	ПЛОЩАДЬ ОДНОГО ЭТАЖА, М²	УДЕЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЗЕМЕЛЬНОЙ ДОЛИ, ПРИХОДЯЩИЙСЯ НА 1 М² ОБЩЕЙ ПЛОЩАДИ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ	ПЛОЩАДЬ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА, М²	ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОЩАДИ ПРИДОМОВОЙ ТЕРРИТОРИИ
3-этажное жилое здание из кирпича	3200,00	3	1233,28	0,92	2944,00	Методические указания по расчету нормативных размеров земельных участков в кондоминиумах, утвержденные приказом Минземстроя от 26.08.1998 № 59
6-10-этажный многоквартирный дом с заполнением легкогобетонными блоками	9600,00	7	1604,47	0,92	8832,00	Методические указания по расчету нормативных размеров земельных участков в кондоминиумах, утвержденные приказом Минземстроя от 26.08.1998 № 59

Табл. 3. Определение площади придомовой территории для многоквартирных домов

Стоимость благоустройства (озеленения) придомовой территории трехэтажного многоквартирного кирпичного жилого дома и шести-десятиэтажного многоквартирного жилого дома из легкогобетонных блоков приведена в таблице 4.

Стоимость аренды земельного участка под строительство дома определена в размере 2,58 тыс. руб./м² (см. табл. 5).

Величина ежемесячных затрат на проведение капитального ремонта многоквартирного жилого дома определена на основании Постановления Правительства Самарской области от 17 декабря 2014 года № 784. Минимальные размеры взносов на проведение капитального ремонта приведены в табл. 6.

Расчет величин сумм налога на имущество приведен в табл. 7.

ТИП МЕСТНОСТИ	ЧИСЛЕННОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ, ТЫС. ЧЕЛ.	СТОИМОСТЬ ОЗЕЛЕНЕНИЯ С ПЛОЩАДЬЮ ГАЗОНОВ 60 % ОТ ОБЩЕЙ ТЕРРИТОРИИ 100 М ² , ТЫС. РУБ.	ПЛОЩАДЬ ПРИДОМОВОЙ ТЕРРИТОРИИ, М ²	КОЭФФИЦИЕНТ ПЕРЕХОДА В ЦЕНЫ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	СТОИМОСТЬ ОЗЕЛЕНЕНИЯ, ТЫС. РУБ.
Сельская	Менее 100 тыс.	165,33	1710,72	0,91	2573,78
Городская	Более 500 тыс.	165,33	7227,53	0,91	10873,84

Табл. 4. Определение стоимости благоустройства (озеленения) придомовой территории

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПОВОГО НАЕМНОГО ДОМА	СТОИМОСТЬ АРЕНДЫ ЗЕМЛИ НА 12 МЕС., ТЫС. РУБ./100 М ²	ПЛОЩАДЬ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОМА, М ²	ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА, МЕС.	СТОИМОСТЬ АРЕНДЫ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА НА СРОК СТРОИТЕЛЬСТВА, ТЫС. РУБ.
3-этажный многоквартирный дом	258,00	2944,00	12	7595,52
6-10-этажный многоквартирный дом	258,00	8832,00	12	22786,56

Табл. 5. Определение стоимости аренды земельного участка под строительство трехэтажного и шести-десятиэтажного многоквартирных жилых домов из легковесных блоков в городской местности

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА МНОГООКВАРТИРНОГО ДОМА	ОСНОВАНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ	МИНИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР ВЗНОСА НА КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ, РУБ./ М ²
Многоквартирный жилой дом, имеющий этажность до 5 этажей включительно	Постановление Правительства Самарской области от 18.12.2019 № 941	6,28
Многоквартирный жилой дом, имеющий этажность 6 этажей и выше, в том числе переменную этажность	Постановление Правительства Самарской области от 18.12.2019 № 941	7,22

Табл. 6. Взнос на капитальный ремонт

ВИД ДОМА	ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ СТОИМОСТЬ ИМУЩЕСТВА, ТЫС. РУБ.	ГОДОВАЯ НОРМА АМОРТИЗАЦИИ	ПРОЦЕНТ АМОРТИЗАЦИИ К СЕРЕДИНЕ СРОКА СЛУЖБЫ	ОСТАТОЧНАЯ СТОИМОСТЬ ИМУЩЕСТВА, ТЫС. РУБ.	СТАВКА НАЛОГА НА ИМУЩЕСТВО	СУММА НАЛОГА, ТЫС. РУБ. /ГОД	СУММА НАЛОГА, РУБ./ М ² В МЕС.
3-этажный	111351,90	5,0%	50,0%	55675,95	2,2%	1224,87	31,90
6-10-этажный	409536,94	5,0%	50,0%	204768,47	2,2%	4504,91	39,11

Табл. 7. Определение величины налога на имущество при эксплуатации домов

Расчет расходов на строительство приведен в табл. 8.

НАИМЕНОВАНИЕ ДОМА	СТОИМОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА	БЛАГОУСТРОЙСТВО	АРЕНДА ЗЕМЛИ	ВСЕГО
3-этажный дом в сельской местности	34797,47	804,31	2373,60	37975,38
6-10-этажный дом в городской местности	42660,10	1136,90	2373,60	46166,39

Табл. 8. Расчет расходов на строительство многоквартирных домов в ценах 2020 года (руб./м² общей площади квартир)

Для расчета максимального размера платы за наем жилых помещений в расчете на 1 м² общей площади жилого помещения по договорам найма жилых помещений жилищного фонда социального использования, дифференцированного по уровню благоустройства и типу местности, используем в соответствии с Постановлением № 1356 формулу:

$$R = \left(\frac{C_1}{S_1 \cdot 12} + \frac{C_2}{S_2 \cdot 12} \right) \cdot (1+r) + \frac{C_3}{S_1} + \frac{C_4}{S_2} \quad (1)$$

где С₁ – сумма инвестиционных расходов за вычетом суммы основного долга по кредитам (займам), привлеченным на цели финансирования инвестиционных расходов (в случае привлечения таких кредитов (займов) (далее – собственные инвестиционные расходы);

С₂ – сумма расходов на обустройство за вычетом суммы основного долга по кредитам (займам), привлеченным на цели финансирования расходов на обустройство (в случае привлечения таких кредитов (займов) (далее – собственные расходы на обустройство);

С₃ – сумма текущих расходов в отношении наемного дома социального использования и расходов на погашение основного долга и уплату процентов по кредитам (займам), привлеченным на цели финансирования указанных текущих расходов и инвестиционных расходов (в случае привлечения таких кредитов (займов);

С₄ – сумма текущих расходов в отношении жилых помещений в наемном доме социального использования;

С₁ – общая площадь всех жилых и нежилых помещений в наемном доме социального использования;

С₂ – общая площадь всех жилых помещений в наемном доме социального использования;

С₃ – сумма текущих расходов в отношении наемного дома социального использования и расходов на погашение основного долга и уплату процентов по кредитам (займам), привлеченным на цели финансирования указанных текущих расходов и инвестиционных расходов (в случае привлечения таких кредитов (займов);

С₄ – сумма текущих расходов в отношении жилых помещений в наемном доме социального использования;

ния и расходов на погашение суммы основного долга по кредитам (займам), привлеченным на цели финансирования указанных текущих расходов и расходов на благоустройство (в случае привлечения таких кредитов (займов);

г – планируемая доходность собственных инвестиционных расходов и собственных расходов на обустройство за весь срок окупаемости (процентов), деленная на 100;

п₁ – планируемый срок окупаемости собственных инвестиционных расходов (лет);

п₂ – планируемый срок окупаемости собственных расходов на обустройство (лет).

Текущие расходы, производимые в отношении многоквартирного дома и его жилых помещений (С₃, С₄), как и плата за коммунальные услуги, содержание и ремонт жилого помещения и общего имущества, входящего в состав многоквартирного дома, могут возмещаться на основе отдельных договоров с собственником такого дома или специальной управляющей компанией, занимающейся его содержанием. Тогда в чистом виде С₃ и С₄ будут включать лишь налог на имущество и отчисления в ремонтный фонд.

С точки зрения ценообразования в строительстве затраты на обустройство (С₂), производимые на завершающей стадии строительства многоквартирного дома или после нее, будут отнесены на стоимость объекта, а учитывая их обязательный характер, формулу (1) можно представить в следующем виде:

$$R = \left(\frac{C_1 + C_2}{S \cdot 12} \right) \cdot (1+r) + \frac{C_3}{S} + \frac{C_4}{S} \quad (2)$$

Результаты представлены в табл. 9.



НАИМЕНОВАНИЕ ДОМА	РАСХОДЫ НА СТРОИТЕЛЬСТВО С УЧЕТОМ СРОКА ОКУПАЕМОСТИ (20 ЛЕТ)	ВЕЛИЧИНА СРЕДНЕЙ ДОХОДНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РАСХОДОВ	КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ, Р ЗА 1 М ² В МЕС.	НАЛОГ НА ИМУЩЕСТВО, Р ЗА 1 М ² В МЕС.	ИТОГО СТОИМОСТЬ, Р ЗА 1 М ² В МЕС.
3-этажный дом в сельской местности	158,23	8,25%	6,28	31,90	209,46
6-10-этажный дом в городской местности	192,36	8,25%	7,22	39,11	254,56

Табл. 9. Максимальный размер платы за наем жилых помещений в расчете на 1 м² общей площади жилого помещения по договорам найма жилых помещений жилищного фонда социального использования, дифференцированного по уровню благоустройства и типу местности

Таким образом, ориентировочный размер платы за наем составит в сельской местности 209 Р за 1 м², в городской местности — 255 Р за 1 м². Тогда максимальная плата за наем квартиры площадью 36 м² может составить около 7500 Р и 9100 Р в месяц в сельской и городской местностях соответственно.

При строительстве наемных домов на определенных территориях или для предоставления их отдельным категориям граждан может быть использован механизм субсидирования в целях снижения стоимости проживания и повышения инвестиционной привлекательности таких домов.

Следует отметить, что размер платы за 1 кв. метр жилого помещения по заключенному договору найма может ежегодно индексироваться исходя из индекса потребительских цен в субъекте Российской Федерации (п. 22 Постановления). Это необходимо учитывать при определении чистой текущей стоимости конкретного проекта наемного дома.

Авторами при расчете максимального размера платы величина средней доходности инвестиционных расходов принята в размере 8,25%.

Однако инвестор, определяя уже конкретную плату (но в пределах максимальной платы), будет использовать «свой» индекс дисконтирования, определенный на основе «своей» ставки сравнения.

Логично, что, чем более отдалены во времени поступления и платежи, тем менее ценны они по отношению к текущему моменту времени. Для этого инвестор определит ставку сравнения, которая отражает ожидаемый (примлемый) уровень доходности стороны, принимающей решение о реализации проекта. Здесь важно отметить, что ставка сравнения характеризует ценность разновременных денежных потоков именно для стороны, принимающей решение, то есть представляет собой конкретную позицию конкретного участника проекта (в том числе и инвестора), а уже не некую абстрактную величину.

В целом же приведенный в статье подход к определению максимального размера платы за наем жилых помещений является одним из возможных методов определения максимального размера платы за наем. Он позволяет на основе подходов, используемых в строительном ценообразовании, способствовать развитию рынка наемного жилья. ■



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.



Выпуски 2017—2018 годов в открытом доступе

Теперь можно купить электронную версию в редакции журнала

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.

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

БИБЛИОТЕКА ЭКСПЕРТА



Татьяна
Федоровна
ШЕБЕДЯК

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА
КОНСТРУКТИВНОЙ НАДЕЖНОСТИ
И БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ
УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

СТРОИТЕЛЬНАЯ ЭКСПЕРТИЗА. СЦЕПЛЕНИЕ ВРЕМЕН

Сегодня принимаются новые законы и вносятся изменения в Градостроительный кодекс Российской Федерации. Основная задача этой работы по совершенствованию и модернизации кодекса — эффективное построение работы с заказчиками строительства, основанной на принципах комплексного предоставления услуг на всех стадиях реализации объекта, где особенно большое внимание уделяется экспертизе. Мы точно знаем, какой экспертиза стала к сегодняшнему дню, мы видим, какой она должна стать в будущем. Но какой была строительная экспертиза в прошлом, каким образом осуществлялся контроль качества проектов и строительства? Это долгая и увлекательная история. Остановимся на самых важных ее моментах.

*Передавался труд к потомкам от отца,
Но каждый камень взвешен и размерен
Ложился в свой черед по замыслу творца
И линий общий строй был строг и верен...*

Валерий Брюсов

АНТИЧНЫЙ МИР

В Древнем мире основой контроля строительства являлись финансовые взаимоотношения.

Древняя Греция достигла наивысшего расцвета в классический и эллинистический периоды (V—I века до н. э.) и знаменита не только своими потрясающими памятниками литературы и искусства, но и удивительными достижениями в области науки и архитектуры. Именно в Греции появились новые измерительные инструменты (в том числе циркуль), здесь Архимед, живший в 287–212 годах до н. э., разработал теорию рычагов, блоков, полиспастов и винтов для поднятия больших тяжестей; теорию распре-

деления нагрузок между опорами и теорию о центре тяжести.

Именно в Древней Греции были разработаны ордера колонн и определены наиболее эффективные пропорции здания. Так, отношение высоты фасада здания к его ширине оказалось равным 1:2, а отношение диаметра колонны к ее высоте — 1:6. Периптер — храм, с четырех сторон окруженный колоннами, стал господствующим типом греческой архитектуры.

Особый интерес в античной истории развития архитектуры и строительства представляют взаимоотношения между строителем и заказчиком, которым в Древней Греции и Риме по большей части было государство. Свидетельства о том, как регулировались подобные отношения, оставил в своем трактате «Десять книг об архитектуре» римский архитектор, механик и ученый Марк Витрувий Поллион.

Римская республика и впоследствии Римская империя (VI век до н. э. — IV век н. э.) существовала как могучая средиземноморская держава, границы которой про-

стирались от современной Англии на севере до Судана на юге и от Ирака на востоке до Португалии на западе.

«Именно архитектор, берущийся за выполнение государственной работы, должен объявить, во что она обойдется. После утверждения сметы должностными лицами в обеспечение издержек берется в залог его имущество до тех пор, пока работа не будет выполнена. Если по окончании ее окажется, что расходы соответствуют объявленным, то его награждают похвальным отзывом и другими знаками почета. Также если перерасходы превысят смету не более, чем на четверть ее, то они выплачиваются из государственной казны, и никакого наказания за это он не несет. Но если потребуется издержать свыше этой четверти на работу, то средства на ее окончание берутся из его собственного имущества» (Витрувий, книга десятая).

В Римской империи — 27 год до н. э. — 395 год н. э. — использовались и совершенствовались достижения народов захваченных территорий. На основании этого складывались новые прогрессивные строительные технологии и конструкции. В массовом строительстве появились арочные и сводчатые конструкции, облицовка каменной кладки, стало возможным производство подводных работ, строительство многоэтажных зданий, крепостных стен, водопровода, дорог, подземных каналов, мостов, акведуков. Для строительства использовались сырцовый и обожженный кирпич, известняк, мрамор. Колонны, элементы перекрытий, облицовку стен, архитектурные детали делали из мрамора. В качестве вяжущего материала широко применялась известь.

Качество работ проверяли контролеры. Так, оценку качества извести выполняли лопаткой каменщика — при выдергивании лопатки из раствора на ней должен был остаться слой известкового теста. Витрувий пишет: «...когда же известь будет жирной и как следует загашенной, то, наливая на железку, как клей, покажет, что она во всех отношениях выдержана». Отделку стен выполняли деревом, каменными плитками и мозаикой, крепление плитки делалось на растворе.

Изобретение бетона — III век до н. э. — открыло новые возможности в строительстве. Портовые сооружения возводили из бетона (смесь извести и щебня в пропорции 1:3). После укладки бетона его уплотняли деревянными трамбовками. Для увеличения прочности и долговечности гидротехнических сооружений использовали

вулканическую пыль из местечка Пуццуоли, «производящую естественным образом удивительные вещи» — пуццолановый цемент.

Известный итальянский инженер и архитектор Пьер Луиджи Нерви (1891–1979), «поэт железобетона», сказал: «Бетон — наилучший из материалов, изобретенных человечеством».

Выполняли ли римляне расчеты сооружений, испытания материалов, делали ли чертежи? Или они использовали опыт своих предшественников? Единого мнения по этому поводу у ученых нет. Однако римляне прекрасно понимали финансовую сторону строительства общественно-полезных сооружений и вкладывали в свои

проекты огромные капиталы, чтобы затем не платить за бесконечные ремонт и переделки.

Главным заказчиком выступало государство. Роль государственного заказчика мог исполнять консул, цензор, претор, куратор. В их обязанности входил надзор за сроками и качеством строительства, такими же полномочиями был наделен архитектор, который мог быть и проектировщиком, и главным инженером строительства.

От античных строителей требовалось выполнение технических указаний, аналогичных нашим сводам правил и техническим условиям. Нормативные документы утверждались всенародным голосованием по примеру государственных законов и имели силу закона.

ДОПЕТРОВСКАЯ РОССИЯ

В России первые попытки контролировать процессы строительства были предприняты при царе Алексее Михайловиче (1629–1676). Тогда были установлены некоторые правила имущественно-соседских отношений, изданы акты, регулирующие строительство мельниц и дорог. Русь была деревянной, и пожары были делом обыкновенным. Избы и хоромы ставились в поселениях без всякой системы, достаточно близко друг к другу, и этим постоянно угрожали гибелью от огня себе и ближайшим соседям. Вот почему первые мероприятия были направлены на предупреждение возгораний. Первым в истории законодательным актом градорегулирующего характера стало распоряжение Алексея Михайловича «О недозволении домохозяйствам ставить хоромы близко к соседней меже и пристраивать к стене соседа печи и поварни» и «О сломке тех из построек, кои будут возведены несогласно с сими правилами». В 1649 году





царь подписал указ о создании первой российской противопожарной службы.

Алексей Михайлович учредил и праздник, который мы отмечаем и сейчас, — День народного единства. В 1649 году День Казанской иконы Божьей Матери, 4 ноября, был объявлен государственным праздником за избавление Москвы и всей России от нашествия поляков в 1612 году. Этот день праздновался в течение столетий, вплоть до 1917 года.

В 1681 году вышло распоряжение царя Федора Алексеевича (1661–1682) о том, чтобы в Москве кровли на домах делали из теса, а не из соломы или драни, чтобы впредь в Кремле или в Китай-городе, а также по большим улицам Москвы строили дома из кирпича, который казна сама берется доставлять по 1 руб. 50 коп. за 1000 шт. (в переводе на современные деньги 34 000 руб. за 1000 шт.). Тем же указом царь повелел отделять дома в Москве один от другого каменной стеной (брандмауэром) во избежание больших пожаров. В годы правления Федора Алексеевича велось строительство не только дворцовых церквей, но и светских зданий — приказов и

палат, были разбиты новые сады, создана первая общая система канализации Кремля. Царь принял законы и издал указы, касающиеся всех сторон жизни российского государства: о подушной подати, о смягчении уголовных наказаний, о введении воеводского и местного приказного управления, также были открыты дома для беспризорных детей, проведена перепись населения, разработан проект об учреждении Славяно-греко-латинской академии. Тем самым он подготовил базу для проведения реформ своему младшему брату Петру Алексеевичу, вошедшему в историю под именем Петр I.

РОССИЙСКАЯ ИМПЕРИЯ

Петр Алексеевич (1672–1725) много путешествовал по Европе и был впечатлен устройством городов в европейских государствах. В 1701 году он издал указ о строительстве в Москве каменных домов и мазанок, а в 1704 году жители Москвы обязаны были возводить постройки по линии улиц, то есть была предпринята

попытка регулярной застройки города. Производство кирпича не было распространено в России, а заготовки его через иностранных мастеров обходились слишком дорого. Поэтому по распоряжению Петра I были созданы кирпичные заводы за казенный счет и учреждена «Канцелярия каменных дел».

В связи с увеличением объемов строительства возникла потребность государственного контроля и надзора за этим видом деятельности. Считается, что именно с Петра I началось всестороннее регулирование строительных процессов. Экспертные и контрольно-надзорные органы были учреждены в период интенсивного строительства Санкт-Петербурга, когда возводились верфи, доки, заводы и фабрики. Вскоре большая стройка развернулась на всей территории империи. Фактически строительство в эпоху Петра Алексеевича — один большой государственный заказ. Серьезному заказчику требовался жесткий контроль за осуществлением строительной деятельности и выполнением царских указов. Эта деятельность была возложена в Москве на «Канцелярию каменных дел», а в Санкт-Петербурге — на «Канцелярию городских дел», учрежденную в 1706 году.

В 1718 году благодаря указу Петра I возникла «Главная полицмейстерская канцелярия», в ведении которой оказалось городское строительство и благоустройство. Под наблюдением канцелярии работали квартирная, архитектурская конторы, пожарная служба, команда трубочистов, полицейская команда, фурманы-возчики по вывозу городских нечистот. В обязанности полиции входил надзор за выполнением указов по городскому строительству, за соблюдением красной линии, устройством удобных проездов, соблюдением пожарной безопасности.

В 1721 году была организована «Канцелярия от строений». «Учредить канцелярию от строения, которой вменить надзор за прожектами и строительными делами во всех городах и поселениях Руси. Все прожекты зело исправны быть должны, дабы казну зряшно не разорять и Отечеству ущерба не чинить», — приказывал Петр.

И, конечно, все мы благодарны Петру I за то, что вместе с важными и нужными для государства законами в 1699 году он издал именной указ «О праздновании Нового года». В соответствии с правительственным предписанием празднование Нового года должно было происходить с 1 по 7 января.

Впоследствии, в годы правления Александра I (1777–1825), в соответствии с его манифестом от 8 сентября 1802 года «Об учреждении Министерств» управление и контроль за строительством были возложены на министра внутренних дел. Тогда же был создан строительный комитет при Департаменте внутренних дел. В последующие годы в связи с накоплением опыта решения строительных проблем и увеличением видов сооружений возникла потребность в создании органа управления строительной отраслью. В 1865 году решением Государственного Совета при Министерстве внутренних дел был создан Техничко-строительный комитет с функциями общего управления строительной отраслью, на Комитет были возложены и экспертные функции.



Санкт-Петербург в 1859 году

СССР. 1 февраля 1985 г. Работа Ольги Лебедевой «Петр Первый на судоверфи». Кремко А./Фотохроника ТАСС&. Художник О. Лебедева



НОВОЕ ВРЕМЯ

В конце XIX века управление строительством было передано в ведение Городских управ, и вопросы взаимодействия заказчика и подрядчика стали решаться оперативно. Однако возникали проблемы с контролем качества проектов и строительства, а также расходования средств. Контролирующие (экспертные) органы играли второстепенную роль и не вмешивались в саму сферу строительного производства, а надзирали за соблюдением строительного законодательства. Только в сфере государственного строительства в части строительства железных дорог, путевых сооружений, военных и казенных объектов осуществлялся всеобъемлющий государственный надзор за качеством проектирования и строительства.

После революции 1917 года и во время Гражданской войны объем строительства был сведен практически к нулю. По распоряжению СНК от 5 декабря 1917 года были созданы Высший совет народного хозяйства (ВСНХ РСФСР), «Подотдел общепользных государственных сооружений», основными функциями которого стали контроль и руководство строительной отраслью, а также «Комитет государственных сооружений», выполнявший разработку государственного

плана строительства, рассмотрение всех проектов, поступавших в ВСНХ и наркоматы. Для создания таких сооружений, как ДнепрогЭС (1926), Магнитогорский металлургический комбинат (1932), тракторные и автомобильные заводы, были привлечены иностранные специалисты. Но всестороннее рассмотрение проектов и составление заключений выполняли отечественные экспертные комиссии (советы).

Однако в 1920-х годах экспертиза носила узко ведомственный характер, а работа экспертов была привязана к конкретной тематике главков ВСНХ. В начале 1930-х годов при разработке проекта первого метро в СССР возникла потребность в организации комплексной экспертизы всего проекта с привлечением экспертных комитетов Германии, Франции и Великобритании. Это позволило изучить и проанализировать все недостатки эксплуатации зарубежного метрополитена, учесть последние технические достижения и сформулировать предложения по оптимизации проектных решений, исходя из инженерно-геологических и гидрологических особенностей района строительства, размещения населения на территории и транспортных проблем. Сводное заключение по двухвариантной схеме прокладки линий метрополитена в Москве было утверждено Правительством СССР.

Россия. Санкт-Петербург. Парадная линия кораблей на бочках, участников военно-морского парада. Петр Ковалев/ТАСС

РОЖДЕНИЕ ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ

Главное управление государственной экспертизы как самостоятельный главк Госстроя СССР было сформировано в 1963 году и заменило собой отраслевые подразделения Главного комитета государственных сооружений ВСНХ, в функции которых также входили работы по организации и контролю технического нормирования и типового проектирования. После 1963 года подразделения Главгосэкспертизы появились в союзных и автономных республиках, краях и крупных городах.

После многочисленных структурных преобразований при Госстрое РФ в 1993 году было образовано Главное управление государственной вневедомственной экспертизы — Главгосэкспертиза России. Постановление Правительства Российской Федерации от 20 июня 1993 года «О государственной экспертизе градостроительной и проектно-сметной документации и утверждении проектов строительства» определило, что градостроительная документация, технико-экономические обоснования и проекты на строительство, реконструкцию, расширение и техническое перевооружение предприятий, зданий и сооружений в Российской Федерации, независимо от источников

финансирования, форм собственности и принадлежности, до их утверждения подлежат государственной экспертизе в Главном управлении государственной вневедомственной экспертизы при Министерстве строительства Российской Федерации (Главгосэкспертизе России), организациях государственной вневедомственной экспертизы в субъектах Российской Федерации, отраслевых экспертных подразделениях министерств и ведомств и других специально уполномоченных на то государственных органах.

Главгосэкспертиза России (полное название — Федеральное автономное учреждение «Главное управление государственной экспертизы») проводит экспертную оценку проектной документации и результатов инженерных изысканий, осуществляет проверку достоверности определения сметной стоимости объектов капитального строительства. В регионах Главгосэкспертиза России представлена 12 филиалами, которые расположены на всей территории Российской Федерации — от Санкт-Петербурга и Ростова-на-Дону до Хабаровска и Севастополя.

В новейшей истории Главгосэкспертиза рассматривала проекты зданий и сооружений, построенных к Олимпиаде 2014 года в Сочи, стадионы, возведенные в одиннадцати городах страны для проведения чемпионата мира по футболу 2018 года в России, а также проектно-сметную документацию на сооружение аэропортов, больниц, учебных заведений, заводов и многих других объектов. ■

ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТАТЬИ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ:

1. Большая Советская энциклопедия, 1977 г., издательство «Советская энциклопедия».
2. «История СССР», 1983 г., издательство «Высшая школа», под редакцией Б. А. Рыбакова.
3. В. О. Ключевский «Русская история от древности до нового времени», 2006 г., издательство «Эксмо».
4. В. В. Богуславский «Правители России», 2006 г., издательство «Олма-Пресс Гранд».
5. «История древнего Рима» под редакцией В. И. Кузицина, 1981 г., издательство «Высшая школа».
6. «История древней Греции» под редакцией В. И. Кузицина, 1996 г., издательство «Высшая школа».
7. В. П. Зубов «Витрувий», 2003 г., издательская группа «Editorial URSS».
8. Витрувий Марк «Десять книг об архитектуре», 1936 г.
9. В. А. Кочетов «Римский бетон», 1991 г., издательство «Стройиздат».
10. Е. К. Иванова, Р. А. Кацнельсо «Пьер Луиджи Нерви», 1968 г., издательство «Стройиздат».
11. «Всеобщая история архитектуры» под редакцией Н. В. Баранова, 1973 г., издательство «Стройиздат».



Александр
Валентинович
СКРЕБКОВ

ДО 2021 Г. — ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ФИЛИАЛА
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

ПРИЧАСТНОСТЬ К ВЕЛИКОМУ ДЕЛУ. РЕКОНСТРУКЦИЯ АЛЕКСАНДРОВСКОГО ДВОРЦА ГЛАЗАМИ ЭКСПЕРТОВ

У строительства в России — богатая и славная история. Русская земля рождала гениальных архитекторов, чьи работы в наши дни изучают во всех строительных вузах и университетах мира. Вместе с талантливыми инженерами и простыми умельцами из народа они построили церковь Покрова на Нерли, храм Василия Блаженного, особняк Рябушинского, гараж Госплана, дворцы, усадебные ансамбли, вокзалы и галереи, а также сотни других шедевров, которые восхищают людей во всем мире. Сегодня история строительства продолжается не менее достойными делами и проектами. Отрасль развивается, год от года набирает силу, и все свои ресурсы вкладывает в будущее страны, в качество жизни нашего народа. Иногда связь старых и новых времен становится чрезвычайно тесной: прошлое, настоящее и будущее отечественного строительства не просто пересекаются, а плотно переплетаются. Так случилось осенью прошлого года, когда группа экспертов Северо-Западного филиала Главгосэкспертизы России, проводившая экспертизу проектной документации на реставрацию и сохранение Александровского дворца под Санкт-Петербургом, приехала в музей-заповедник «Царское Село», чтобы на месте посмотреть, как проходят работы по реализации этого амбициозного проекта.

О ПРОЕКТИРОВЩИКАХ...

Проектная документация «Реконструкция, техническое переоснащение с элементами реставрации, приспособление для музейного использования Александровского дворца, расположенного по адресу: г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, ул. Дворцовая, д. 2» была разработана на основании задания ФГБУК ГМЗ «Царское Село» от 1 июня 2010 года и получила положительное заключение государственной экспертизы Санкт-Петербургского филиала Главгосэкспертизы России

18 октября 2011 года № 498-11/СПЭ-1868/02. Затем в проект были внесены изменения, и откорректированная проектная документация снова получила положительное заключение государственной экспертизы от 26 июня 2018 года № 00084-18/СПЭ-12738/701.

Проектирование велось в соответствии с Задаaniem на проведение работ по сохранению объекта культурного наследия, утвержденным Комитетом по государственному контролю, использованию и охране памятников

На основании Постановления Правительства Российской Федерации от 10 июля 2001 года № 527 Александровский дворец отнесен к объектам культурного наследия федерального значения и включен в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации. Объект подлежит государственной охране и использованию в соответствии с Федеральным законом от 25 февраля 2002 года № 73-ФЗ и Законом Санкт-Петербурга от 12 июля 2007 года № 333-64 «Об охране объектов культурного наследия в Санкт-Петербурге».

истории и культуры Правительства Санкт-Петербурга от 4 апреля 2017 года и согласованным ФГБУК ГМЗ «Царское Село» 4 апреля 2017 года.

В проектировании приняли участие восемь проектных организаций, в том числе генеральная проектная организация ООО «Архитектурное бюро «Студия 44», имеющее лицензию Министерства культуры Российской Федерации на осуществление деятельности по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации.

Изыскания были выполнены пятью организациями. Две из них — ООО «Бастион» и ООО «Геоизол», также имеющие лицензии Министерства культуры Российской Федерации на осуществление деятельности по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, выполнили специальные инженерные изыскания — обследования состояния строительных конструкций.



ГМЗ «Царское Село»



24. Россия. Санкт-Петербург. 13 ноября. Парадный кабинет Николая II в Александровском дворце, который передан Военно-морским ведомством Государственному музею-заповеднику «Царское Село». Фото ИТАР-ТАСС/ Юрий Белинский

...И О ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЯХ

Особенностью проектирования таких объектов, как Александровский дворец, является кропотливая и продолжительная подготовка к работе как музейных сотрудников, так и проектировщиков: они должны собрать исходные данные, ознакомиться с историческими архивами, найти графические, текстовые, фотографические и другие материалы, сохраняющие свидетельства об историческом облике здания и его планировке, об интерьерах, мебели, предметах декоративно-прикладного искусства.

Высокий профессионализм, знание истории и умение применять современные технические и технологические решения в сочетании с классическими архитектурными стилями – вот какими качествами должны обладать проектировщики, взявшие за эту работу. Еще один важный момент: в историческом здании, где планировка помещений и интерьеры являются предметом охраны, невозможно в полной мере соблюсти требования современных норм пожарной безопасности. В связи с этим проектирование осуществлялось с учетом требований Специальных технических условий в части пожарной безопасности, утвержденных ФГБУ ГМЗ «Царское Село».

Проект предусматривает осуществление всех работ в две очереди. В том числе будут выполнены:

- реставрация и воссоздание парадной анфилады;
- воссоздание исторической планировки административных помещений и помещений для размещения временных выставок;
- увеличение высоты подвальных помещений за счет углубления подвала и их перепланировка, реставрационный ремонт;
- реконструкция наружных сетей, благоустройство;
- восстановление исторических отметок по фасаду здания, планировки и объемно-пространственной композиции на 1792–1811 годы.

По завершении работ по проекту Александровский дворец должен превратиться в многофункциональный музейно-выставочный комплекс, включающий музейную, культурно-досуговую и коммерческую зоны, а также технические помещения.

О ХОДЕ РАБОТ

Реставрация Александровского дворца ведется с 2011 года. На момент посещения объекта экспертами Главгосэкспертизы России работы первой очереди были выполнены почти полностью и начаты работы по второй. Во дворце уже:

- устроен монолитный железобетонный кессон по всем подвальным помещениям дворца с понижением отметок уровня пола в среднем до 1,0 м;

- выполнены усиление и «вычинка» кладки кирпичных стен (внутренних и наружных), простенков, проемов, восстановление и усиление междуэтажных перекрытий, сводов, усиление существующих и возведение новых лестниц и лифтов, восстановление входов в здание, восстановление существующих и устройство дополнительных входов в подвальные (цокольные) помещения, восстановление стропильной системы и кровли — в левом крыле дворца;

- воссоздана историческая планировка и отделка помещений первого и второго этажей левого крыла дворца (на период проживания во дворце последней царской семьи — Николая II и Александры Федоровны);

- выполнена прокладка всех внутренних инженерных сетей и систем в левом крыле дворца;

- выполнена отделка помещений, воссозданы исторические интерьеры в большей части помещений первого и второго этажей левого крыла дворца с реставрацией и воссозданием элементов декора.

В 2021 году будут продолжены работы по второй очереди, при этом помещения левого крыла дворца (первая очередь) будут открыты для посетителей и обслуживающего персонала.



АЛЕКСАНДРОВСКИЙ ДВОРЕЦ НА РЕСТАВРАЦИИ: УВИДЕТЬ ВСЕ

Во время посещения Александровского дворца эксперты Северо-Западного филиала Главгосэкспертизы России осмотрели отреставрированные и воссозданные интерьеры помещений левого крыла здания, в том числе:

- вестибюль;
- приемную Николая II;
- рабочий кабинет Николая II;
- помещение с бассейном;
- столовую;
- Большой парадный кабинет Николая II, где проходили совещания с членами правительства. Здесь же расположена лестница на антресоль, соединяющая кабинет с женской половиной крыла;
- Кленовую гостиную Александры Федоровны;
- Палисандровую гостиную;
- Сиреневую (Лиловую) гостиную Александры Федоровны;
- спальню;

— Музыкальную гостиную. Директор музея-заповедника «Царское Село» Ольга Таратынова рассказала о том, каким образом восстанавливались исторические интерьеры, как определялись подлинные цвета, как были найдены материалы и детали декора для воссоздания интерьеров. Она также показала результаты работы над восстановлением уникальных интерьеров по отдельным сохранившимся деталям декора и отделке помещений, по осколкам изразцовых плиток, а также воссозданные по историческим описям элементы декоративно-прикладного искусства, утраченные и воссозданные росписи плафонов, тканевые отделки стен, паркетные полы. Для воссоздания интерьеров были использованы керамические изразцы и специальные сорта дерева для облицовки каминов и декоративных панелей, изготовлен-

ные по специальным заказам ткани, искусственный мрамор.

Во всех помещениях были разложены рулоны с образцами ковров, тщательно подобранными в тон воссозданным интерьерам. Коврами покроют паркетные полы перед открытием помещений для публики.

В помещениях «второй очереди» проводились общестроительные, отделочные, реставрационные работы, а также усиление кирпичной кладки стен и проемов. В одних помещениях полностью отсутствовали отделка и полы. В других велись отделочные работы, прокладывались коммуникации, устроены черновые полы.

Эксперты осмотрели помещение цокольного этажа, в котором уже выполнено понижение уровня пола с устройством кессона — он работает как напорная гидроизоляция. Кессон образован монолитной железобетон-



ВЫВОДЫ

Строительные работы выполнены и выполняются в соответствии с проектной документацией, получившей положительное заключение государственной экспертизы.

● Информация, полученная в ходе осмотра, дает представление о реализации проектных (архитектурных и строительных) решений и вносит

неоценимый вклад в базу знаний каждого эксперта.

● Возможность увидеть процесс воссоздания уникального исторического здания и осознание своей причастности к этому процессу лишний раз напоминают экспертам о важности их ремесла и личной ответственности.



ДВОРЯНСКОЕ ГНЕЗДО. ИСТОРИЯ ПОСЛЕДНЕГО ДВОРЦА ЦАРСКОЙ СЕМЬИ

Судьба Александровского дворца в Царском Селе, который строила Екатерина Великая, не всегда была счастливой: последний русский царь Николай II находился здесь под домашним арестом перед отправкой на Урал. В начале XX века здесь отмечали 300-летие Дома Романовых и 200-летие Царского Села, а в начале XXI века в здании начали скрупулезные реставрационные работы, после которых дворец начнет новый этап своей жизни.

Насколько сильно Екатерина II не любила своего сына Павла, настолько же она души не чаяла в старшем внуке Александре. Вскоре после его рождения она отобрала младенца у Павла и Марии Федоровны, принцессы Вюртембергской, и стала воспитывать его сама в духе французской просветительной философии и либерализма. Будущий император Александр I получил от бабушки немало подарков. Одним из самых щедрых стал дворец в Царском Селе, который был заложен в 1792 году и строился к бракосочетанию Александра с великой княжной Елизаветой Алексеевной. В мае

1796 года, в последний год правления императрицы, строительство было завершено, и 12 июня 1796 года великий князь Александр Павлович с супругой и «малым двором» въехал в свою новую резиденцию.

Проект Александровского дворца разработал знаменитый придворный архитектор Джакомо Кварнеги. Когда юный Джакомо уехал из своей ломбардийской деревни учиться живописи в Рим, он познакомился с трактатом итальянского архитектора Андреа Палладио «Четыре книги об архитектуре». Этот момент стал поворотным в его жизни: Кварнеги принялся изучать зодчество и на



Россия. Санкт-Петербург. Один из трех отреставрированных залов Парадной анфилады Александровского дворца в Царском Селе. Фото ИТАР-ТАСС / Юрий Белинский

всю жизнь стал поклонником палладианского стиля в архитектуре. Палладианизм опирался на античное наследие, прямо следуя композиционным принципам классической храмовой архитектуры Древней Греции и Рима и сочетая их с римским классицизмом начала XVI века.

Как и большинство своих произведений, Кварнеги спроектировал в палладианском стиле и Александровский дворец. У него получилось вытянутое в длину двухэтажное здание с двойными флигелями по сторонам. В центре главного северного фасада — два ряда коринфских колонн, а со стороны регулярной части парка фасад решен в виде полуротонды, перекрытой сферическим куполом. Перед ней расположена терраса, выложенная плитками белого и серого мрамора. Такая планировка характерна для вилл северной Италии, что подчеркивало назначение дворца как летней резиденции. Строительство здания велось под наблюдением придворного архитектора Петра Неелова, а в отделке и последующей перестройке интерьеров участвовало целое созвездие знаменитых архитекторов, среди которых были Луиджи Руска, Александр Тон, Сильвио Данини и Василий Стасов. Дворцовые плафоны и стены расписывали живописцы-декораторы Джакомо Феррари и Антонио делла Джакомо.

Залы Парадной анфилады были облицованы искусственным мрамором и располагались вдоль садового фасада дворца. Первый — Зал с горкой (Первая парадная гостиная), далее идут три зала, разделенные широкими арками с колоннами: Портретный, Полуциркульный (Полукруглый) и Бильярдный (Мраморная гостиная). Парадную анфиладу завершала Опочивальня великого князя Александра Павловича. Вплоть до 1800 года фасады дворца оставались неоштукатуренными. При Павле I начались отделочные работы, но завершены они были уже в царствование Александра I. В 1838 году перед колоннадой установили две статуи: «Юноша, играющий в бабки» и «Юноша, играющий в свайку», и они стали одними из главных достопримечательностей дворцового ансамбля.

Надо сказать, что Александр I нечасто бывал во дворце, названном его именем. Приезжая в Царское Село, он обычно останавливался в Большом Царском Сельском дворце (он знаком нам больше как Екатерининский) — прекрасном шедевре Франческо Растрелли, а в Александровском дворце жила императорская свита.

Зато его преемник Николай I очень любил Александровский дворец и уделял его благоустройству



26. Россия. Санкт-Петербург. 13 ноября. Экспозиция одного из открытых для посетителей залов Александровского дворца, который передан Военно-морским ведомством Государственному музею-заповеднику «Царское Село». Фото ИТАР-ТАСС / Юрий Белинский



Александр I

огромное внимание. Особенно он любил бывать здесь с семьей весной и осенью. Но с 1844 года, после смерти своей любимицы, девятнадцатилетней дочери Александры, Николай почти перестал приезжать сюда. Кстати, здесь же, в Александровском дворце, в 1860 году умерла его жена, вернее, уже пять лет как вдова, Александра Федоровна.

Для внука Николая I, Александра Александровича, дворец был великокняжеской резиденцией, но, став Александром III, он отдал предпочтение резиденции в Гатчине.

В 1868 году в Александровском дворце родился будущий император Николай II. Дворец стал его постоянной резиденцией, и именно здесь прошли последние тринадцать лет из почти двадцати трех лет его царствования. При нем — в 1901–1904 годах — в Царское Село был проведен Орловский водопровод. В Александровском парке напротив Знаменской церкви было вырыто подземное водохранилище, снабжавшее Александровский дворец чистой водой. На Рождество в По-

лицу циркульном зале устраивали елку для офицеров свиты и охраны. Если за всю свою прежнюю историю это здание было только жилищем царской семьи и их приближенных, а торжественные мероприятия проводили всегда в Екатерининском дворце, то при Николае II все важнейшие события стали происходить именно в Александровском дворце. В 1910 году здесь пышно отметили 200-летие Царского Села, а в 1913-м — 300-летие Дома Романовых.

После отречения от престола в марте 1917-го Николай II собирался переселиться в Англию к своему кузену, королю Георгу V, но вместо этого царская семья была арестована и помещена под домашний арест в Александровский дворец. Отсюда 1 августа 1917 года Романовых отправили в ссылку в Тобольск, а оттуда — в роковой Ипатьевский дом в Екатеринбурге. Часть свиты, которая поехала вместе с ними, сделала это добровольно.

В 1918 году во дворце обосновался Детский дом имени Юных Коммунаров. Беспризорники жили в ком-

натах царских дочерей и цесаревича Алексея и играли их игрушками. Управляла детдомом первая жена наркома просвещения Анатолия Луначарского Анна Александровна. Говорили, что Анна Луначарская не только работала, но и жила во дворце. Однако Корней Чуковский в своих дневниках свидетельствует, что она поселилась «в паршивенькой квартирке» у мужа на Литейном проспекте. Там же, по воспоминаниям Чуковского, «бегал их сынок Тотоша, избалованный хорошенький крикун, который — ни слова по-русски, все по-французски». Вряд ли Тотоша Луначарский стал прототипом крокодиленка, который нашалил, выпив бутылочку чернил: сказку «Крокодил» Корней Иванович написал за два года до встречи с чудесным сорванцом. Во время войны Тотоша, Анатолий Луначарский-младший, погиб во время десанта в Новороссийске.

В 1932 году Детдом им. Юных Коммунаров закрыли. В левом корпусе дворца расположился дом отдыха сотрудников НКВД, а часть здания занял музей. Хранителем дворца, а затем и его директором стал

искусствовед Анатолий Кучумов. Анатолий Михайлович многое сделал для восстановления исторического облика дворца и организовал реставрацию обветшавшего здания. Он же руководил эвакуацией дворцовых коллекций мебели и предметов искусства во время войны. Спущенный сверху первоначальный план эвакуации был абсурдным: из огромного дворца разрешалось вывезти только 12 предметов, но Кучумов собрал 800 предметов — и это только самых ценных, — настояв на их эвакуации. Оставшиеся во дворце предметы интерьера он тщательно каталогизировал и хранил эти документы у себя до самой смерти. С помощью своих каталогов Кучумов, участвовавший в составе правительственных комиссий по розыску похищенных германскими оккупантами сокровищ, смог вернуть в Александровский дворец 1542 экспоната. И все же из более чем 30 000 предметов, которые были во дворце до войны, 22 000 были утрачены.

Во время немецкой оккупации дворец облюбовали фашисты. Они разместили в нем свой штаб, гестапо

и тюрьму, а площадь перед зданием приспособили под солдатское кладбище.

В 1947 году во дворце начались растянувшиеся на несколько лет работы по восстановлению оригинальных интерьеров. Но лучше бы ту реставрацию вообще не проводили, потому что во время нее были уничтожены элементы отделки нескольких дворцовых залов. В 1951 году здание передали Военно-морскому ведомству, а дворцовая коллекция поступила в Павловский дворец-музей.

В 1996 году, благодаря гранту Всемирного фонда памятников (WMF), отремонтировали кровлю здания, а в 2009-м оно было передано музею-заповеднику «Царское Село». С этого времени начались масштабные работы по реставрации фасадов и интерьеров Александровского дворца: уникальные интерьеры воссоздаются буквально по крупицам. Общая стоимость работ составляет порядка 2,7 млрд рублей. 15 залов уже почти готовы, и, возможно, уже в 2021 году Александровский дворец примет посетителей. ■

20. Россия. Санкт-Петербург. 13 ноября. Один из открытых для посетителей залов Александровского дворца, который передан Военно-морским ведомством Государственному музею-заповеднику «Царское Село». Фото ИТАР-ТАСС / Юрий Белинский





**ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА
РОССИИ**

www.gge.ru