



# ВЕСТНИК

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

**СВЕТЛАНА  
БАЛАШОВА:**

«КРЫМ – ТЕРРИТОРИЯ  
УНИКАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ»

КАК ИЗМЕНИТЬ  
ОТНОШЕНИЕ К СОБЛЮДЕНИЮ  
ТРЕБОВАНИЙ ПОЖАРНОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ

**ВЛАДИМИР ЯКУШЕВ:**

«НЕОБХОДИМО ВЫРАБОТАТЬ  
ПРОРЫВНУЮ СТРАТЕГИЮ,  
КОТОРАЯ ЗАЛОЖИТ  
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ  
ОСНОВЫ НЕ ТОЛЬКО  
ДЛЯ НАСТОЯЩЕГО,  
НО И БУДУЩЕГО РАЗВИТИЯ»





## ФОРМУЛА БУДУЩЕГО

На последнем заседании Совета государственной экспертизы было объявлено, что свои предложения по инновационному развитию института экспертизы для подготовки проекта раздела Стратегии развития строительной отрасли Российской Федерации до 2030 года направили более 70 организаций. Это очень показательный факт: он говорит о том, что понимание необходимости перемен в отрасли разделяют многие. Общее движение всей нашей отрасли к лучшему будущему будет складываться из усилий, которые каждый прилагает на своем участке, в своей сфере. У строительной экспертизы в этом процессе – особая роль.

Мы с вами являемся непосредственными свидетелями того, как меняется строительная отрасль, как каждая из ее составляющих приобретает новые формы. Но трансформация, через которую предстоит пройти институту строительной экспертизы, заслуживает особого внимания. Впервые за всю историю существования института мы собираемся изменить саму идеологию нашей работы: перейти от классического понимания нормоконтроля к управлению данными, к созданию единого цифрового пространства, внедрению экспертного сопровождения от «нулевой стадии» до полного завершения проектных и строительных работ. Иными словами, мы хотим превратить экспертизу из исключительно контролирующего органа в институт управления эффективностью строительных проектов.

Это – сложнейшая задача. В основе новой модели инновационного развития института строительной экспертизы должен быть заложен партнерский и конструктивный подходы, которых следует придерживаться организации, занимающейся интеллектуальным бизнесом. Экспертиза по-прежнему должна осуществлять все делегированные государством полномочия, то есть быть своего рода защитным ме-

ханизмом для общества, но при этом использовать знания, компетенции и научные достижения своих сотрудников для повышения качества проектирования и общего развития среды. Важнейшим этапом на этом пути должно стать и создание единой информационной платформы для всех участников процесса реализации инвестиционного проекта на всех этапах жизненного цикла объекта – цифрового конвейера, который позволит оптимизировать работу всех его участников. Преобразования, которые мы планируем (и уже начали) осуществлять, изменят не только нашу работу. Подобно тому, как операционная система компьютера управляет всеми его блоками, процессорами, схемами и устройствами, так и обновленная экспертиза способна изменить протоколы взаимодействия внутри строительного комплекса, сделать его более эффективным, гибким, экономичным и современным.

Да, такое обновление операционной системы даже в условиях простейших домашних компьютеров требует времени и усилий. Но оно быстро окупает себя, когда мы обнаруживаем, что модернизированной системе становятся по плечу задачи, которые прежде казались невыполнимыми. А в условиях ключевой отрасли экономики с многомиллиардными оборотами такое движение – уже не благие пожелания, а жесткая необходимость для выживания и роста.

Нам часто говорят, что переформатирование сложившихся обычаев и принципов работы, реформы и изменения, внедрение современных технологий стоят слишком дорого. Но их отсутствие обойдется еще дороже. Времена меняются, и мы меняемся с ними. Сегодня у нас есть уникальная возможность поучаствовать в формировании строительной отрасли будущего. Такой шанс выпадает нечасто, и его нельзя упустить.

Председатель Редакционного совета  
«Вестника государственной экспертизы»  
**Игорь Манылов**

## ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ»,

№2/2019 (11)

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-67577 от 31.10.2016

ISSN: 2658-588X

Учредитель – ФАУ «Главгосэкспертиза России», 101000, Фуркасовский пер, д. 6

### 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 ОГАУ «Госэкспертиза Челябинской области»

**Анна Ковалева** – руководитель Пресс-службы ФАУ «Главгосэкспертиза России», ответственный секретарь Редакционного совета

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

**Миннегэл Попова** – советник начальника ФАУ «Главгосэкспертиза России»

### РЕДАКЦИЯ

Главный редактор

**Анна Ковалева** (a.kovaleva@gge.ru)

Заместители главного редактора:

**Елена Комарова** (e.komarova@gge.ru)

**Анастасия Буюнова** (a.buyanova@gge.ru)

Ответственный секретарь

**Елена Аверина** (e.averina@gge.ru)

### НАД НОМЕРОМ РАБОТАЛИ:

Татьяна Горбачева, Наталья Еремина, Ирина Роговая

### ИСПОЛЬЗОВАЛИСЬ ФОТОМАТЕРИАЛЫ:

Интерпресс, частные авторы / ТАСС; Vostok Photo; Официальный информационный сайт строительства Крымского моста Most.life; Getlink

Фото на обложке: Shutterstock / Vostok Photo

Адрес редакции: 101000, г. Москва, Фуркасовский пер., д. 6

Отпечатано ИП Левин В. А., РФ, 614090, г. Пермь, ул. Желябова, д. 11, кв. 96

Тираж – 500 экз.

Подписано в печать 27.05.2019



## 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 по электронной почте на адрес редакции: [pressa@gge.ru](mailto:pressa@gge.ru).

### ПОДПИСАТЬСЯ НА ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ»:

→ Через подписной каталог «Роспечать». Наш подписной индекс: 81037.

→ Используя сервис объединенного каталога «Пресса России», который позволяет оформить подписку онлайн. Оплата подписки производится через филиалы Сбербанка РФ (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 Формула будущего.....	1
<b>ГЛАВНАЯ ТЕМА.....</b>	<b>6</b>
ВЛАДИМИР ЯКУШЕВ Стратегия прорыва.....	7
<b>ОХРАННАЯ ГРАМОТА .....</b>	<b>14</b>
СВЕТЛАНА БАЛАШОВА: «Инфраструктуру Крыма нужно привести в соответствие с требованиями российского законодательства».....	15
<b>ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ.....</b>	<b>22</b>
ЮРИЙ СИЛЬЧЕНКО Строительство вертикальных стволов на объектах ведения горных работ.....	23
ВЛАДИМИР ВЕРНИГОР Предварительная дегазация с применением технологий активного воздействия на угольные пласты.....	31

АЛЕКСЕЙ ГАТИЛОВ ЕЛЕНА МАРКИНОВА Технические условия на подключение к сетям инженерно-технического обеспечения.....	34
АЛЕКСАНДР КРАСАВИН Пожарная безопасность: совершенствование законодательства .....	39
АЛЕКСАНДР БЕСПАЛОВ Электротехнические объекты на кустовой площадке: расположение.....	42
СВЕТЛАНА АНДРЕЕВА ДМИТРИЙ КОНОВАЛЕНКО ЗООИТ: санитарно- эпидемиологические требования при проектировании объектов капстроительства.....	48
ЮРИЙ ФЕДОРОВ Формализация инженерно- экологических изысканий для проектных решений, оказывающих воздействие на водные объекты.....	56

---

ДМИТРИЙ НИКИФОРОВ  
Инженерно-  
гидрометеорологические  
изыскания..... **62**

ВИТАЛИЙ БАРАНОВ  
Обеспечение  
питьевой водой:  
требования санитарно-  
эпидемиологического  
законодательства при  
проектировании  
и строительстве..... **78**

**ЦЕНА ВОПРОСА..... 84**

ТАТЬЯНА ИГНАТОВА  
Определение  
предполагаемой (предельной)  
стоимости объектов  
капитального строительства  
на предпроектной стадии..... **85**

**CASE STUDY..... 92**

Седьмое чудо света:  
тоннель..... **93**

# ГЛАВНАЯ ТЕМА

---





Владимир  
Владимирович  
**ЯКУШЕВ**

МИНИСТР СТРОИТЕЛЬСТВА  
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО  
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# СТРАТЕГИЯ ПРОРЫВА

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 16 августа 2018 года № 1697-р мы приступили к разработке Стратегии развития строительной отрасли до 2030 года. Документ входит в «дорожную карту» по поддержанию конкуренции в отраслях экономики России. Строительный комплекс – один из локомотивов российской экономики. Приведу несколько цифр. На капстроительство приходится порядка 6% объема внутреннего валового продукта, генерируется более 50% инвестиций в основной капитал страны. Перед нами стоят масштабные и амбициозные задачи: реализация национальных проектов, рост конкурентоспособности как внутри страны, так и за ее пределами, стимулирование технологического развития, в том числе внедрение цифрового строительства. И еще одна очень значимая задача – вернуть доверие к отрасли граждан.

Развитие цифровой экономики – не дань моде: сегодня без «цифры» ни одно направление не сможет развиваться эффективно. К строительной отрасли это относится в полной мере. Цифровые технологии позволят нам использовать при проектировании зданий, городов, промышленных сооружений и объектов инфраструктуры массив информации из создаваемой библиотеки технических решений (проектов повторного применения), чтобы использовать лучшие проверенные практики. Мы сможем контролировать наши объекты на протяжении всего их жизненного цикла – начиная с момента проектирования. Это позволит оптимизировать работу строительного комплекса на всех стадиях.

В рамках исполнения поручения президента о переходе к системе управления жизненным циклом объектов капитального строительства разработан законопроект по внедрению информационного моделирования в

строительстве, который впервые за всю историю Градостроительного кодекса Российской Федерации вводит понятие информационного моделирования, информационной модели. Сейчас документ находится на межведомственном согласовании.

Кроме того, будет создана единая государственная отраслевая цифровая платформа, интегрированная с государственными информационными системами обеспечения градостроительной деятельности регионов и государственными информационными системами. Она позволит обеспечить накопление, хранение, анализ и обмен данными об объектах капитального строительства на протяжении всего жизненного цикла, а также поддержку бизнес-процессов, государственных функций и услуг в рамках управления жизненным циклом объектов с применением технологии информационного моделирования.



**Внедрение BIM-технологий позволит оптимизировать бизнес-процессы и снизить риски на всех этапах жизненного цикла зданий, будет способствовать выработке оптимальных решений, выявлению ошибок на ранних стадиях проектирования, снижению затрат на строительство и эксплуатацию, сокращению сроков работ. Внедрение информационного моделирования в строительстве входит в число приоритетных задач национального проекта «Жилье и городская среда».**

Минстрой России в тесном взаимодействии с профессиональным сообществом продолжает работу по совершенствованию системы ценообразования в строительстве. Обеспечить экономически обоснованную сметную стоимость строительства – главная цель этой работы.

По нашему мнению, переход на ресурсный метод должен быть выполнен не одномоментно, а поэтапно, с сохранением на переходный период действующего, базисно-индексного метода определения сметной стоимости строительства. Таким образом, не отменяя решения о последовательном переходе на ресурсную модель ценообразования, основанную на сметных ценах, сформированных по данным производителей, представляется целесообразным реализация ряда мероприятий по поддержанию работоспособности применяемого в настоящее время базисно-индексного метода определения сметной стоимости и обеспечению поэтапного перехода на ресурсную модель.

Далее после тщательного моделирования и апробирования на пилотных проектах и обеспечения эффективного функционирования ФГИС ЦС в части наполнения данными ресурсный метод может быть использован для всех бюджетных строек.

С 1 января 2021 года Минстрой России планирует апробировать ресурсную модель с возможностью определения сметной стоимости строительства ресурсно-индексным методом по отдельным ресурсам. А с 1 января 2022 года планируется полноценное применение ресурсного метода с применением сметных цен строительных ресурсов, определенных на основании результатов государственного мониторинга цен строительных ресурсов непосредственно от производителей и размещаемых во ФГИС ЦС.

Ряд мероприятий уже реализуются, так, Минстроем России подготовлен проект федерального закона о внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации, предусматривающий «разморозку» единичных расценок и сметных цен. Кроме того, 15 мая 2019 года принято Постановление Правительства Российской Федерации № 604 «О внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 23 декабря 2016 года № 1452 «О мониторинге цен строительных ресурсов», которое устанавливает:

- изменение подходов по определению величины среднемесячной оплаты труда рабочего первого разряда: на основании прожиточного минимума для трудоспособного населения в соответствующем субъекте Российской Федерации, с учетом положений Федерального отраслевого соглашения по строительству и промышленности строительных материалов и с учетом всех дополнительных выплат по каждому субъекту, вместо предусмотренного ранее действующим постановлением определения заработной платы по данным Росстата;
- расширение источников информации о стоимости строительных ресурсов, предусмотрев возможность участия в мониторинге субъектов Российской Федерации, госкорпораций и компаний с государственным участием с верификацией этих данных Главгосэкспертизой России;
- расширение перечня видов информации о цене строительных ресурсов с включением в них цены предложения поставщиков строительных ресурсов;



● порядок расширения номенклатуры, расчета и опубликования новых и актуализации существующих индексов изменения сметной стоимости строительства, которые будут применяться до перехода на ресурсную модель.

Еще одной важной и востребованной частью работы министерства считаю совершенствование института экономически эффективной проектной документации повторного использования.

В настоящее время работа по заполнению реестра проектов повторного применения идет достаточно активно: в среднем за месяц он пополняется на 60 новых проектов. Всего в реестре 1012 проектов (на 16.05.2019). У регионов есть возможность выбора ранее примененного проекта, что позволяет экономить время и средства на проектировании и экспертизе.

При этом мы считаем целесообразным отобрать несколько вариантов самых удачных по функциональным, техническим и экономическим показателям проектов. При необходимости их доработать и предложить четкий ассортимент наиболее востребованных видов, например школ. Этот перечень типовых решений сделать составной частью реестра, которая будет постоянно обновляться. Такая актуализация типовых решений, которую будет проводить одно из подведомственных Минстрою России учреждений, необходима для приведения их в соответствие с изменениями нормативно-технической базы.

Еще недавно многие полагали, что строительная экспертиза – барьер для инвестиционной деятельности, что она перестала способствовать наращиванию компетенций по ключевым нашим направлениям, строительству и проектированию. Однако сегодня каждый добросовестный инвестор уже понимает полезность этого важного института, цель которого – обеспечить безопасность строительства и повысить эффективность инвестиций в капвложения. В сложившихся условиях мы должны не разрушать, а искать оптимальный для строительного комплекса баланс между компетенциями и ролями проектировщика, эксперта, заказчика и подрядчика, с учетом современных технологических возможностей, ведь от этого в конечном итоге зависит безопасность жизни и здоровье людей.

В основу инновационного развития этого института должен быть положен отказ от строго надзорно-контрольного подхода. Экспертиза по-прежнему должна осуществлять все делегированные государством полномочия, но при этом использовать современные технологии и накопленные профессиональные навыки, опыт и знания для повышения качества проектирования и развития отрасли.

По-прежнему остро стоят и вопросы строительства жилья, особенно долевого строительства. Поднимая тему долевого строительства, мы прежде всего говорим об источниках финансирования строительства жилья. И конечно, не забываем о ранее возникшей проблеме обманутых дольщиков. К сожалению, она по-прежнему остается одной из самых актуальных. Например, за 2018 год из перечня «проблемных объектов» исключено 239 объектов, но добавлено 303 новых.

По данным Федеральной службы государственной статистики (Росстата), в 2018 году общий объем ввода жилья составил 75,66 млн м<sup>2</sup>. Эти показатели почти на 5% уступают прошлогодним. На многоквартирные дома пришлось 43,24 млн м<sup>2</sup>, на индивидуальное жилищное строительство – 32,42 млн м<sup>2</sup>. Такие объемы связаны с вводом площадок кризисного 2014 года, поэтому этот спад объясним. Увеличению объемов строительства жилья поможет шлифовка механизмов проектного финансирования, возможность достраивать жилые объекты при определенных условиях по старой «долевой» схеме, а также докапитализация единого института развития в жилищной сфере.

В 2018 году была продолжена поддержка объектов инфраструктуры проектов жилищного строительства. Средства федерального бюджета были распределены на строительство объектов инфраструктуры ста трех проектов. В 2019 году география регионов-участников расширилась – в нем принимают участие 42 субъекта Российской Федерации.

Несмотря на трудности отрасль успешно решает оперативные задачи. Однако настало время заглянуть в будущее, определиться, каким будет строительный комплекс в перспективе.

Стратегия развития строительной отрасли до 2030 года должна охватить сферы жилищного, промышленного и инфраструктурного строительства, рынок строительных мате-



риалов и строительной техники, предусмотреть внедрение инноваций. В ходе работы над проектом Стратегии предстоит проанализировать текущее состояние строительной отрасли и определить приоритеты, цели и задачи по направлениям развития, влияющие на достижение целевых показателей. При разработке документа необходимо учесть долгосрочные макроэкономические прогнозы развития страны и стратегические документы по развитию других отраслей, взаимосвязанных со строительным комплексом.

Комплексное развитие, система требований к строительству объектов капитального строительства и переход к «бесшовному» градостроительному регулированию, совершенствование ценообразования в строительстве, функционирование рынка строительных услуг и типовое проектирование, цифровизация строительной отрасли и инновационное развитие института строительной экспертизы страны, отраслевая и университетская наука в строительстве, умный город и городская среда, жилищное строительство и аварийный жилой фонд – вот те направления, которые должны быть досконально изучены и по которым должны быть предложены системные решения.

Причем каждое из таких решений должно быть не рамочным и не абстрактным с надеждой на то, что кто-нибудь когда-нибудь сделает это за нас и будет за все это нести ответственность. Решения должны быть действенными, нацеленными на достижение результата здесь и сейчас. Необходимо выработать прорывную стратегию, способную заложить фундаментальные основы не только для настоящего, но и для будущего развития. Она должна ставить в том числе и такие задачи, которые в текущей деятельности могут казаться второстепенными, но их решение позволит заглянуть за горизонт видимых событий. Еще одна цель стратегии – создать сплоченное профессиональное сообщество, которое будет успешно взаимодействовать и после утверждения стратегии как документа.

Именно с учетом всех этих задач министерство предложило полицентричную модель работы над главным отраслевым документом: каждый раздел стратегии разрабатывается проектной командой, сформированной (на принципах открытости) на базе организации с соответствующими компетенциями. В настоящий момент действуют одиннадцать тематических проектных команд, лидерство в которых взяли на себя профильные организации и ассоциации: Главгосэкспертиза России, ФАУ «ФЦС», Фонд ЖКХ, ДОМ.РФ, НОСТРОЙ, НОПРИЗ и другие.

К экспертно-аналитическому сопровождению подключены Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации с участием Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации. Материалы публикуются на сайте <http://www.стройстратегия.рф>. Каждая из команд работает над своим разделом, при этом максимально привлекая специалистов извне. Нарботки во всех направлениях систематизируются для включения в общую стратегию, которая осенью 2019 года будет внесена на рассмотрение в Правительство Российской Федерации.

Предложения, звучащие на отраслевых стратегических сессиях, межведомственных рабочих встречах, должны не просто обсуждаться, а подвергаться серьезной критике и анализу, что позволит подготовить не очередной проходной документ, который покроется пылью и умрет в тиши ведомственных архивов, но по-настоящему рабочую стратегию, способную увлечь как профессионалов, так и общественность.

При этом если, на первый взгляд, 2030 год кажется отдаленной перспективой, открывающей широкий горизонт планирования, то в масштабах общей работы он включает всего два понятных цикла – 2019–2024 и 2024–2030 годы, – в ходе которых должны быть наработаны и налажены основные прорывные механизмы для дальнейшего развития. Сроки ограничены, поэтому уже сейчас в стране внедряются элементы проектного управления, позволяющие анализировать текущие процессы, заглядывать вперед и осмысленно подходить к решению стоящих перед нами задач.

Предполагается, что такой подход позволит не только всесторонне проанализировать современное положение дел в отрасли, но и найти наиболее эффективные и нестандартные пути развития, гарантировать прорыв, в котором так нуждается строительный комплекс.

Строительству предстоит выйти на новый уровень инновационного развития, как того требует конкурентная высокотехнологичная среда. Следует понимать, что для решения таких амбициозных задач нам нужны не только финансы, но и ресурсы, новые, в том числе цифровые технологии, квалифицированные кадры, качественные и современные строительные материалы, оборудование. Изменение государственного регулирования и нормативно-правовой базы также должно соответствовать темпу и масштабам развития сегмента. Все это – вызовы, ответы на которые должна дать Стратегия-2030.

# СТРУКТУРА ПРОЕКТА СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ДО 2030 ГОДА

## Раздел I.

### Текущее состояние строительной отрасли Российской Федерации

#### 1. Внешние условия функционирования предприятий строительной отрасли, отрасли производства строительных материалов и строительной техники:

- анализ макроэкономических факторов, влияющих на динамику ключевых показателей в строительной отрасли, отрасли строительных материалов и строительной техники;
- динамика экспорта и импорта строительной техники и строительных материалов.

#### 2. Текущее состояние функционирования строительной отрасли по направлениям:

- городская среда и жилищное строительство:
  - ключевые показатели и основные тенденции в сфере жилищного строительства (многоквартирного и индивидуального) и арендного жилья;
  - вклад жилищного строительства в экономику России;
  - основные факторы, определяющие текущую динамику показателей.
- инфраструктурное строительство;
- промышленное строительство, строительство объектов сельского хозяйства, энергетики, добычи полезных ископаемых и прочих объектов.

#### 3. Уровень конкуренции в основных сегментах строительства и смежных отраслях (строительные материалы, строительная техника).

#### 4. Текущее состояние рынка строительных материалов:

- текущее состояние рынка строительных материалов, включая оценку уровня обеспеченности различных сегментов строительной отрасли продукцией российского производства;
- анализ динамики внутреннего спроса и предложения основных видов строительных материалов за период с 2010 года, в том числе наиболее важных для строительной отрасли Российской Федерации в региональном разрезе;
- обеспечение безопасности и качества строительных материалов;
- анализ результатов реализации политики импортозамещения.

#### 5. Текущее состояние рынка строительной техники:

- уровень обеспеченности российской строительной отрасли строительной техникой;
- анализ динамики внутреннего спроса и предложения основных видов строительной техники за период с 2010 года;
- анализ результатов реализации политики импортозамещения.

#### 6. Текущее функционирование строительной отрасли в рамках Евразийского экономического союза (ЕАЭС), влияние ЕАЭС на строительную отрасль Российской Федерации.

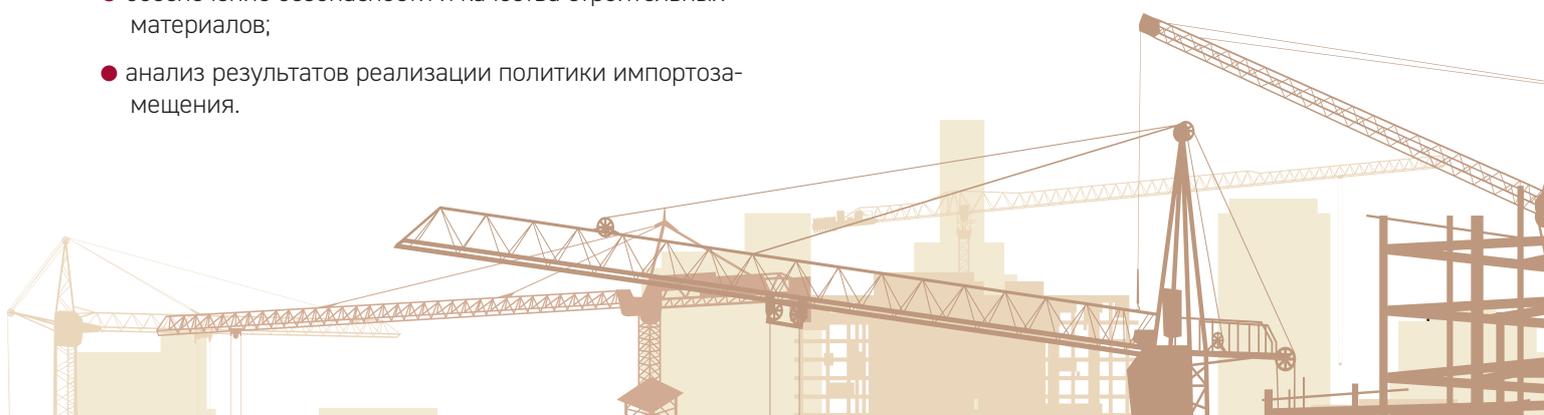
#### 7. Экспорт услуг в строительной отрасли.

#### 8. SWOT-анализ. Анализ макроэкономических факторов, влияющих на динамику ключевых показателей в строительной отрасли.

#### 9. Аварийный жилой фонд и предоставление жилья отдельным категориям граждан.

#### 10. Система требований к строительству объектов капитального строительства:

- техническое регулирование и специальные требования к ОКС, в том числе государственное регулирование соблюдения требований безопасности зданий, сооружений и окружающей среды, а также специальных требований к зданиям и сооружениям, примененные международных стандартов;
- современные технологии:
  - внедрение передовых технологий и установление ограничений на использование устаревших технологий в проектировании и строительстве путем разработки и актуализации нормативной технической базы в строительстве;
  - практика крупнейших заказчиков/подрядчиков – технологических лидеров (формирование реестра технологических лидеров и реестра применяемых и разрабатываемых ими современных технологий).



**11. Совершенствование ценообразования в строительстве (государственное регулирование ценообразования на строительные работы и материалы).**

**12. Инновационное развитие института строительной экспертизы.**

**13. Функционирование рынка строительных услуг:**

- система государственных и корпоративных закупок в строительстве;
- информационное обеспечение (система сбора, хранения, обработки и предоставления градостроительной информации, включая статистические данные);
- система допуска на рынок строительства:
  - I. системы допуска на рынок строительных работ и услуг;
  - II. административные процедуры и барьеры в строительстве;
  - III. контрольно-надзорная деятельность в строительной отрасли;
  - IV. потребности в кадрах и квалификациях, в том числе кадровое обеспечение строительной отрасли. Развитие системы квалификаций в строительстве. Востребованность кадров в строительной отрасли в разрезе квалификаций и уровней образования.

**14. Отраслевая и университетская наука в строительстве:**

- состояние отраслевой и университетской науки в строительстве и факторов, сдерживающих распространение новых технологий в строительстве;

- оценка действующего технологического уклада в строительстве и влияния 4-й промышленной революции на строительную отрасль;

- международные сопоставления уровня развития строительной отрасли России с точки зрения развития основных показателей отраслевой и университетской науки, системы образования.

**15. Цифровизация строительной отрасли:**

- технологии информационного моделирования в строительстве, в том числе обзор текущей практики использования технологий информационного моделирования;
- типовое проектирование в строительстве.

**16. Текущее состояние территориального планирования, градостроительного зонирования, планировки территории, комплексного развития территории, архитектурно-строительного проектирования и инженерных изысканий:**

- территориальное планирование, градостроительное зонирование и планировка территории;
- архитектурно-строительное проектирование и инженерные изыскания;
- комплексное и устойчивое развитие территории.

**17. Внедрение технологий «Умный город».**

**18. Цели и приоритеты развития строительной отрасли в Российской Федерации.**

## Раздел II.

### Приоритеты, цели и задачи развития строительной отрасли Российской Федерации на период до 2030 года

**19. Стратегические задачи по направлениям развития строительной отрасли:**

- городская среда и жилищное строительство:
  - I. национальные цели развития России и национальный проект «Жилье и городская среда»;
  - II. целевые показатели развития жилищного строительства;
  - III. ключевые направления развития, в том числе: увеличение объемов жилищного строительства, вовле-

чение земельных участков; внедрение стандартов комплексного развития территорий, развитие застроенных территорий; переход на проектное финансирование жилищного строительства; создание финансовых инструментов, в том числе кредитных, для поддержки индивидуального жилищного строительства; развитие качественного доступного арендного жилья для различных слоев населения и формирование прозрачного рынка долгосрочного арендного жилья;

IV. необходимые меры государственного регулирования и поддержки жилищного строительства.



- развитие промышленного строительства:
  - I. магистральное транспортное и инфраструктурное строительство;
  - II. строительство объектов энергетики и добычи полезных ископаемых;
  - III. строительство объектов в остальных секторах промышленности и сельского хозяйства.
- развитие промышленности строительных материалов:
  - I. оценка потребности в строительных материалах с учетом целевых объемов строительства;
  - II. зависимость сегментов строительной отрасли от изменения динамики на рынке строительных материалов;
  - III. совершенствование государственной политики регулирования рынка строительных материалов.
- развитие рынка строительной техники:
  - I. оценка потребности в строительной технике с учетом целевых объемов строительства;
  - II. перечень наиболее чувствительных сегментов, требующих государственной поддержки;
  - III. совершенствование государственной политики регулирования рынка строительной техники.
- развитие экспорта услуг в строительной отрасли.
- аварийный жилой фонд и предоставление жилья отдельным категориям граждан.
- система требований к строительству объектов капитального строительства:
  - I. техническое регулирование и специальные требования к ОКС;
  - II. современные технологии.
- ценообразование в строительстве (государственное регулирование ценообразования на строительные работы и материалы).
- инновационное развитие института строительной экспертизы.
- функционирование рынка строительных услуг:
  - I. система государственных и корпоративных закупок в строительстве;
  - II. информационное обеспечение (система сбора, хранения, обработки и предоставления градостроительной информации, включая статистические данные);
  - III. система допуска на рынок строительства;
  - IV. потребности в кадрах и квалификациях, в том числе кадровое обеспечение строительной отрасли.
- отраслевая и университетская наука в строительстве, развитие системы профильного образования.
- цифровизация строительной отрасли:
  - I. технологии информационного моделирования в строительстве;
  - II. типовое проектирование в строительстве.
- территориальное планирование, градостроительное зонирование, планировка территории, архитектурно-строительное проектирование и инженерные изыскания:
  - I. территориальное планирование, градостроительное зонирование и планировка территории;
  - II. архитектурно-строительное проектирование и инженерные изыскания.
- комплексное и устойчивое развитие территории.
- внедрение технологий «Умный город».
- совершенствование статистического учета в строительной отрасли.

**20. Сценарии развития строительного комплекса Российской Федерации с учетом установленных в Стратегии задач и способов их решения, а также долгосрочных макроэкономических прогнозов:**

- оценка потенциального влияния изменений внешних условий на стратегические задачи по направлениям развития строительной отрасли;
- формирование сценариев развития строительной отрасли с учетом стратегических задач по направлениям развития строительной отрасли.

**21. Риски реализации Стратегии и меры по их снижению.**

**22. План мероприятий (дорожная карта) по реализации Стратегии.**



# ОХРАННАЯ ГРАМОТА

---

---





Светлана  
Петровна  
**БАЛАШОВА**  
ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА  
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ  
РОССИИ

## СВЕТЛАНА БАЛАШОВА: «ИНФРАСТРУКТУРУ КРЫМА НУЖНО ПРИВЕСТИ В СООТВЕТСТВИЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ РОССИЙСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА»

В 2018 году Главгосэкспертиза России выдала больше 100 положительных заключений по итогам рассмотрения проектно-сметной документации, публичного технологического и ценового аудита крупных инвестиционных проектов, а также экспертизы обоснования инвестиций по крымским объектам. Уже в начале 2019 года на рассмотрении Главгосэкспертизы находились материалы по десяткам объектов полуострова. Пока в Крыму идет активное строительство, для государственной экспертизы он будет оставаться территорией повышенного внимания. Об особенностях строительства крымских объектов и специфике рассмотрения проектной документации по ним «Вестник государственной экспертизы» поговорил с заместителем начальника Главгосэкспертизы России Светланой Петровной Балашовой.

– Разработан ли специальный свод правил для строительных работ в крымском регионе?

– Согласно статье 23 Федерального конституционного закона от 21 марта 2014 года № 6-ФКЗ «О принятии в Российскую Федерацию Республики Крым и образования в составе Российской Федерации новых субъектов – Республики Крым и города федерального значения Севастополя» законодательные и иные нормативные

правовые акты Российской Федерации действуют на территориях Республики Крым и города федерального значения Севастополя со дня принятия в Российскую Федерацию Республики Крым и образования в составе Российской Федерации новых субъектов, если иное не предусмотрено настоящим Федеральным конституционным законом. Нормативные правовые акты Республики Крым и города федерального значения Севастополя действуют на территориях соответственно Республики



Во время строительства дороги к мосту через Керченский пролив было найдено множество артефактов

Крым и города федерального значения Севастополя до окончания переходного периода или до принятия соответствующих нормативного правового акта Российской Федерации и (или) нормативного правового акта Республики Крым, нормативного правового акта Российской Федерации и (или) нормативного правового акта города федерального значения Севастополя.

При этом пунктом 1 статьи 12.1 Закона № 6-ФКЗ определено, что до 1 января 2019 года на территориях Республики Крым и города федерального значения Севастополя особенности регулирования имущественных, градостроительных, земельных и лесных отношений, а также отношений в сфере кадастрового учета недвижимости и государственной регистрации прав на недвижимое имущество и сделок с ним могут быть установлены нормативными правовыми актами Республики Крым и нормативными правовыми актами города

федерального значения Севастополя по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление нормативно-правового регулирования в соответствующей сфере. С 1 января 2019 года переходный период в сфере имущественных, земельных и иных правоотношений продлен до 1 января 2023-го, а в сфере градостроительных – до 1 января 2020 года.

Федеральный законодатель предоставил право законодательному органу Республики Крым регулирования имущественных и земельных отношений на территории Республики Крым с учетом особенностей субъекта, установив в качестве обязательного условия такого регулирования согласование с федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление нормативно-правового регулирования в соответствующей сфере.



но, принадлежит ли участок строительства застройщику, существуют ли на нем зоны с особыми условиями использования, кем они регулируются и т. д. Но пока нам удалось успешно справляться с подобными трудностями.

**– Как развивалось строительство в Крыму в постсоветский период? Насколько сложно было проектировщикам и экспертам переходить к новым правилам работы в последние годы?**

– Достаточного внимания региону не уделялось, из-за этого многие объекты жилищно-коммунального назначения, социальные и иные, построенные еще в советский период, пришли в упадок. И когда Крым вошел в состав Российской Федерации, выяснилось, что буквально всю работу по социально-культурным, энергетическим, другим инфраструктурным объектам, а также по обеспечению жителей полуострова водой и теплом надо начинать чуть ли не с нуля.

**– Как шла работа по реализации строительных работ на историко-культурных объектах в последние годы? В чем была их специфика, трудности, особенности?**

– Хочу сказать, что для наших историков возвращение Крыма – огромная удача. Но одновременно это сказалось и большими сложностями для строительства.

**Крым перенасыщен артефактами разных эпох – начиная с сокровищ скифских курганов и заканчивая находками времен Великой Отечественной войны. В связи с этим Крым, как никакая другая территория, требует внимательного обследования в части, касающейся историко-культурных объектов.**

В Крыму есть большие проблемы, связанные с землеустроительной документацией. Дело в том, что в большинстве случаев эта документация не может быть принята в работу, поскольку была оформлена в период, когда Крым принадлежал Украине. Но если мы сейчас начнем ее переделывать, то все строительство в Крыму попросту остановится, а строить в регионе надо быстро. Такой индивидуальный подход приводит к определенным трудностям при прохождении государственной экспертизы, так как в ряде случаев принятые «правила игры» вступают в конфликт с российским законодательством, а задача экспертов – выпустить безупречный объект, строительство которого бы по утвержденной проектной документации велось бесперебойно, в соответствии с утвержденным графиком и проектом организации строительства. Так, мы то и дело сталкиваемся с нечеткой информацией или ее отсутствием по участку застройки – например, неизвест-

Найденные в последние годы артефакты – например, золотые украшения, обнаруженные при строительстве трассы «Таврида», – в значительной степени нивелируют потерю, которая постигла нашу страну в результате утечки знаменитой коллекции скифского золота за рубеж. Это воодушевляет. Но стройка не может быть остановлена. Поэтому сейчас в Крыму работают лучшие археологи страны, для того чтобы еще до начала строительства найти и сохранить артефакты.

Отдельно хочу поговорить о памятнике истории – Херсонесе. Фактически он расположен в границах города Севастополя. Кроме того, что это – прибрежная территория, априори имеющая ограничения в использовании, Херсонес также имеет статус наследия ЮНЕСКО и находится под пристальным вниманием не только российских, но и зарубежных органов, ответственных за сохранение памятников истории и культуры мира. Когда в непосредственной близости от этого объекта севастопольская администра-

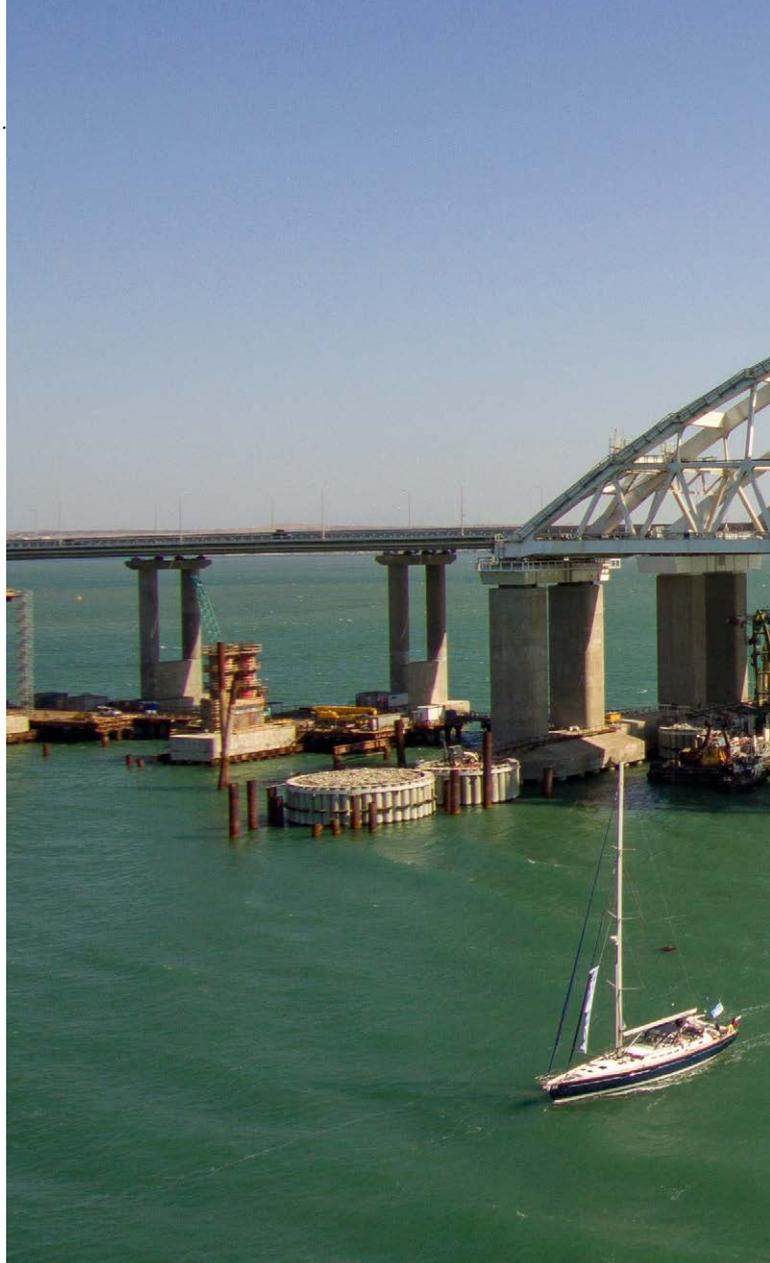
ция приняла решение построить два медицинских центра, вопрос с землей встал крайне остро. Для того чтобы эти работы могли быть произведены, был принят специальный правительственный акт, которым были уточнены режим использования земель и требования к градостроительным регламентам в границах объекта культурного наследия.

Такая насыщенность Крыма историко-культурными объектами – это серьезный вызов строителям, который заставил пересмотреть отношение к месту и времени проведения археологических работ, осуществляющихся в составе инженерных изысканий. Ведь археологические работы должны производиться перед стройкой, а не одновременно с ней. Потому что, когда во время строительства дороги обнаруживается курганный могильник с золотыми артефактами, его уже невозможно «пройти» насквозь. А чтобы археологи сделали свою работу – раскопали, сохранили и поставили на учет находки, – требуется очень много времени.

То есть надо было заранее предвидеть, что в районе трассы располагается курганный могильник и зарезервировать время на проведение соответствующих исследований или сдвинуть ее метров на двести. На стадии проведения инженерно-экологических изысканий это было бы вполне возможно. Вместо этого в Главгосэкспертизу России пришла проектная документация с отчетом об археологических работах, которые были выполнены в самом общем виде, формально. В результате в процессе строительства заказчик и проектировщики получают сюрприз в виде незапланированных археологических работ, требующих немалого времени. Так что вопрос о приоритетности и превентивности археологических и других изысканий, которые помогли бы понять масштаб ограничений для строительства на территории Крыма, стоит сейчас очень остро.

**– То, что серьезные археологические работы не проводятся вовремя, – результат несовершенства регулирования? Как преодолеваются противоречия и лакуны?**

– Законодательство предусматривает проведение инженерно-экологических и прочих изысканий на ранней стадии, до начала проектных работ. Но по факту – из-за того, что деньги выделяются в последний момент, и строителям всегда приходится торопиться, особенно в Крыму, – изыскания проводятся в лучшем случае одновременно с проектированием.



**– Законодательство допускает такой вариант?**

– Оно не допускает проектирования без инженерно-экологических изысканий, в рамках которых ведутся археологические работы. Также предусматривается возможность отдельной экспертизы инженерных изысканий и проектной документации. Более конкретных указаний на то, что сначала должны закончиться изыскания, а только потом начинается проектирование, в законодательстве нет. Но при этом, согласно Федеральному закону от 25 июня 2002 года № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации», на участках, предназначенных для строительных работ, должна быть проведена государственная историко-культурная экспертиза. То есть археологические разведки. А Крым – это территория, где в любом месте могут обнаружиться ценные исторические находки. Даже я, будучи студенткой геологического факультета МГУ, во время летней практики в Крыму находила интереснейшие вещи: древние монеты, ружья, другие предметы.



Парад яхт под аркой Крымского моста

В этом году обсуждался вопрос о том, что на археологические работы уходят слишком большие деньги и слишком много времени, из-за чего задерживается строительство. В результате возникло предложение вообще отменить государственную историко-культурную экспертизу. К счастью, Президент Российской Федерации принял другое решение: найти и законодательно закрепить возможности, при которых историко-культурная экспертиза была бы сохранена, но не мешала бы строительству. И одним из аргументов, который сыграл в пользу историко-культурной экспертизы, стали крымские археологические находки.

**– Существует ли археологическая карта Крыма с указанием мест, где предположительно могут находиться ценные исторические находки, а главное, с указанием мест, где их точно нет? И можно ли ее подготовить?**

– Пока карты нет, но она будет создана – причем в масштабах всей нашей страны. Работа над ней только-только началась: насколько я знаю, идет подготовка концепции такой карты.

Люди считают, что археологические находки должны быть огорожены, помещены за стекло и снабжены табличкой. На самом деле, сохранением артефактов может быть полное изъятие археологического материала с места раскопок, постановка его на учет или консервация в районе строительства.

**– По правилам, если во время строительства обнаруживается исторический артефакт, работы должны прекратиться до тех пор, пока археологи не обследуют местность. Проводились ли такие работы на стройках объектов Главгосэкспертизы России? Вообще, легко ли остановить стройку и запустить туда археологов?**

– Я не помню примеров, когда бы работы полностью останавливались, но были случаи, когда они серьезно за-



Если во время строительства обнаруживается исторический артефакт, работы должны прекратиться до тех пор, пока археологи не обследуют местность

держивались. Например, когда во время строительства парка в центре Сочи были найдены руины византийской базилики. Для строителей и проектировщиков это стало огромной проблемой, но было принято единственно верное решение: органично вписать объект культурного наследия в инфраструктуру парка.

Вообще, способ сохранения артефактов может быть разным. Большинство людей предполагает, что находки обязательно должны быть огорожены, помещены за стекло и снабжены табличкой. На самом деле, сохранением может быть полное изъятие археологического материала с места раскопок, постановка его на учет или консервация. При посещении с коллегами участка строительства нефтепровода в районе Тайшета в Иркутской области мы встретились с такой ситуацией. Там во время работ была обнаружена стоянка древнего человека, а подобные места всегда содержат богатейший материал для археологов. Что делать нефтяникам, ведь труба должна идти прямо, как стрела? И они приняли решение: изъять верхний слой почвы в месте прокладки трубы и сохранить его. А большую часть законсервировать под бетонной плитой, по которой и пошла труба. Этот опыт стоило бы учитывать в будущем для некоторых объектов строительства. Ведь невозможно добыть и поставить на учет все артефакты, обнаруженные в процессе стройки. И если археолог понимают это, его задача сужается: оконтурить перспективный участок и сохранить такие объекты для будущих поколений.

Расскажу о поучительном случае в одном из северных регионов. Там никак не могли начаться мероприятия по разработке угольного месторождения – а все из-за того,

что не были вовремя проведены предварительные археологические разведки. В результате строители были вынуждены организовывать эти работы полярной зимой. Археологов забрасывали на место раскопок вертолетами, те раскатывали теплые маты, чтобы растаяли снег и верхняя часть вечной мерзлоты. Все это делалось для того, чтобы копнуть и выяснить, есть ли в этом месте то, что стоит сохранять. Задержка строительства и удорожание проекта были в этом случае весьма солидными. Мораль истории: изыскания надо проводить вовремя.

**– Как в проектах, рассмотренных Главгосэкспертизой, учитывалась задача сохранения уникальной природы Крыма?**

– Этому уделялось огромное внимание. Например, чтобы сохранить реликтовый дуб на территории «Артека», изменили форму одного из запроектированных зданий. Для проектировщика это стало незабываемым опытом: он впервые в жизни строил дом в обход дерева.

Надо заметить, что многие наши объекты находятся на берегу моря, а это, наравне с уникальной природой, является областью государственной экологической экспертизы.

**– Что могут сделать эксперты для сохранения природы?**

– И много, и мало. Мало, потому что участок выбран и деньги вложены, и много – потому что всегда есть такая мера воздействия, как отрицательное заключение в случае несоблюдения требований в области охраны окружающей среды. Так было с одним из наших южных

объектов, строительством ТЭЦ. Местные жители активно протестовали против него. Главгосэкспертиза России предупреждала, что работы могут нанести ущерб природе и людям, проживающим в непосредственной близости. Борьба была тяжелой, в конце концов благодаря благодаря настойчивости экологов на правительственном уровне было принято решение не строить этот объект вообще. Однако справедливости ради надо заметить, что такие случаи скорее исключение, чем правило.

**Чтобы сохранить реликтовый дуб на территории «Артека», изменили форму одного из запроектированных зданий.**

**– Какова ситуация с санитарно-эпидемиологической сферой в Крыму?**

– Хотя украинское законодательство базировалось на советском законодательстве, ряд норм был не таким строгим, к тому же не исполнялся в полной мере. И когда полуостров вернулся в состав Российской Федерации, выяснилось, что в Крыму совершенно не готовы соблюдать российские санитарно-эпидемиологические нормы. Здесь даже оборудования соответствующего не было. Но сейчас идет активная работа по преодолению этих сложностей, так что со временем, я полагаю, и здесь все наладится.

**– Как особенности сейсмичности региона сказались на практике антисейсмического проектирования?**

– Разумеется, все требования, предъявляемые к объекту, строящемуся в сейсмоопасной зоне, были соблюдены. И это сказалось, в первую очередь, на стоимости проекта. Если учесть, что многие объекты находятся у моря и нуждаются в берегоукрепительных работах, то сметная стоимость капитального строительства значительно увеличивается. Но это необходимая мера – особенно в случае строительства корпусов «Артека», где речь шла о безопасности детей.

**Новые требования в рамках старых зданий соблюсти очень трудно. Как правило, подобные проблемы решаются с помощью СТУ – локальных нормативных актов: они позволяют приспособить такой объект под современные условия.**

**– Насколько часто крымские объекты требовали подготовки СТУ и чем это было вызвано?**

– Очень часто. Это было связано, прежде всего, со стесненными условиями, когда, с одной стороны, следовало

обеспечить механическую или иную безопасность, а с другой, не было возможности разместить все объекты на достаточно узкой приморской территории.

Впрочем, подготовка специальных технических условий для объектов строительства – это довольно распространенное явление. И не потому, что Крым – особенная территория, хотя это, безусловно, имеет значение. В других регионах СТУ часто требуются при приспособлении старых зданий под современное использование, ведь новые требования в рамках старых зданий соблюсти очень трудно. И, как правило, подобные проблемы решаются с помощью СТУ – локальных нормативных актов, которые позволили бы приспособить такой объект под современные условия. С подобной ситуацией строители постоянно сталкиваются, например, во время реставрации с приспособлением культурных объектов. Из-за того, что здание признано охраняемым объектом, какую-нибудь балку невозможно заменить, например на монолит. И тогда требуются компенсирующие мероприятия, которые в свою очередь требуют оформления специальными техническими условиями.

**Надо создавать особо охраняемые природные территории и решать вопрос санитарно-технических требований к качеству воды, который всегда остро стоял в Крыму.**

**– Можно ли уже сделать выводы по итогам работы с крымскими объектами? Что хорошо и что плохо в проектировании и экспертизе? В каком направлении должно развиваться регулирование? Сколько еще объектов нужно спасти от разрушения?**

– Таких объектов бесконечно много, Крым ими богат. Но основная проблема заключается в том, что мы вынуждены считаться с последствиями применения в этом регионе украинских градостроительных законов, отличающихся от российских. И прежде чем на территории Крыма в полной мере заработает российское градостроительное законодательство, необходимо привести в соответствие им всю инфраструктуру полуострова, чтобы люди могли нормально жить, в том числе решать вопрос, который всегда остро стоял в Крыму, – соблюдение санитарно-технических требований к качеству воды. Кроме того, чтобы не испортить уникальную природу Крыма, надо создавать особо охраняемые природные территории и делать еще многое-многое другое.

Кстати, еще одна трудность состоит в том, что в Крыму нет достаточного количества местных строительных бригад, приходится везти их из Москвы. Это дорого и означает, что коэффициент оплаты строительных работ должен быть выше. Но при расчетах уже заложен определенный коэффициент, который не может меняться. И это тоже – специфика работы с крымскими объектами, исходя из которой можно сделать соответствующие выводы.

# ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ

---

---





Юрий  
Александрович  
**СИЛЬЧЕНКО**

главный специалист  
управления промышленной,  
ядерной, радиационной,  
пожарной безопасности и ГЧС  
Главгосэкспертизы России, к. т. н.

## СТРОИТЕЛЬСТВО ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТВОЛОВ НА ОБЪЕКТАХ ВЕДЕНИЯ ГОРНЫХ РАБОТ

Вертикальные стволы – основные вскрывающие выработки шахт и рудников при большой глубине залегания полезного ископаемого, от правильности принятия решений о строительстве которых зависит обеспечение в дальнейшем продуктивной и, главное, безопасной эксплуатации горного предприятия в течение всех периодов его жизненного цикла.

Сегодня в рамках технического регулирования проектировщики при выборе проектных решений и эксперты при их оценке во время проведения государственной экспертизы должны руководствоваться документами, обеспечивающими соблюдение на обязательной и добровольной основе требований Федерального закона от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», а также требований Федерального закона от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»:

- СП 91.13330.2012 «Подземные горные выработки. Актуализированная редакция СНиП II-94-80»;
- СП 69.13330.2016 «Подземные горные выработки. Актуализированная редакция СНиП 3.02.03-84»;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых»;
- Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в угольных шахтах» (раздел VIII).

Ранее разработанные отраслевые и ведомственные нормативные документы носят рекомендательный характер и наравне с действующими ПБ 03-428-02 «Правила безопасности при строительстве подземных сооружений», область применения которых не распространяется на объекты ведения горных работ, могут использоваться для проектирования в случае включения их в задание застройщика или технического заказчика на проектирование, на соответствие которому, в соответствии со статьей 49 «Градостроительного кодекса Российской Федерации», с 1 января 2019 года осуществляется оценка проектных решений в ходе проведения государственной экспертизы и только в части, не противоречащей требованиям технических регламентов.

К указанным документам относятся:

- «Руководство по проектированию подземных горных выработок и расчету крепи (приложение к СНиП II-94-80)» (ВНИМИ, ВНИИОМШС, 1983 г.);
- ВНТП 5-82 «Общесоюзные нормы технологического проектирования стволов подземных рудников по добыче калийной и каменной соли», утвержденные письмом Минудобрений от 2 марта 1982 года №30-11-7/492 по



согласованию с Госстроем СССР (письмо от 10 февраля 1981 года № АБ-708-20/3) и Госгортехнадзором СССР (письмо от 22 июля 1980 года № 11-22/466);

- «Технологические схемы замораживания горных пород при проходке вертикальных стволов шахт Донбасса (расчеты и выбор оборудования)» (Союзшахтострой, ВНИИОМШС, 1978.);
- «Руководство к проведению инженерно-гидрогеологических исследований для обоснования проектирования проходки шахтных стволов специальными способами» (Главспецпроект, 1968 г.);
- «Временная инструкция по сооружению тубинговой крепи» (Шахтспецпроект).

И многие другие, в большей или меньшей степени апробированные и знакомые большинству из специалистов.

Перечень отраслевых и ведомственных нормативных документов огромен и включает в себя также и узкоспециализированные документы, такие как РД 12.18.089-90 «Инструкция по расчету и применению облегченных видов крепей с анкерами в вертикальных стволах» (ВНИИОМШС, ВНИМИ, 1990 г.).

В свете сложившейся нормативно-правовой базы хотелось бы рассмотреть отдельные технологические этапы и процессы, возникающие в ходе строительства вертикальных стволов, опираясь прежде всего на действующие нормативно-технические документы (СП 91.13330.2012, СП 69.13330.2016). Для простоты и наглядности ограничимся четырьмя направлениями:

- выполнение инженерно-геологических изысканий;
- выбор способа и технологии строительства ствола;
- выбор типа и конструкции крепи ствола;
- организация работ.

Согласно требованиям пункта 5.3 СП 91.13330.2012 «Подземные горные выработки. Актуализированная редакция СНиП II-94-80» получение исходных данных для строительства вертикального ствола при выполнении инженерно-геологических изысканий осуществляется путем бурения вертикальных контрольно-стволовых скважин, требования к расположению и глубине которых определены:

● в СП 69.13330.2016 «Подземные горные выработки. Актуализированная редакция СНиП 3.02.03-84» – расположение за пределами сечения вертикального ствола, но не далее 15,0 м от его центра, а при наличии специального обоснования – в пределах сечения ствола (пункт 4.9);

● «Руководством по проектированию подземных горных выработок и расчету крепи (приложение к СНиП II-94-80)» (ВНИМИ, ВНИИОМШС, 1983 г.) – скважины бурятся не менее чем на 15,0 м глубже проходимого (углубляемого) шахтного ствола (пункт 1.29, носит рекомендательный характер).

Пунктами 5.4–5.6 СП 91.13330.2012 «Подземные горные выработки. Актуализированная редакция СНиП II-94-80» установлены требования к определению физико-механических свойств, гидрогеологических и, при необходимости, криологических данных. Следует отметить, что данные требования носят достаточно общий характер и, например, не учитывают варианты бурения двух-трех контрольно-стволовых скважин на месторождениях с невыдержанными условиями залегания, на участках с крутым или наклонным падением или с геологическими нарушениями в радиусе до 100,0 м от оси ствола, необходимость которых отмечена в пункте 1.29 «Руководства по проектированию подземных горных выработок и расчету крепи (приложение к СНиП II-94-80)» (ВНИМИ, ВНИИОМШС, 1983 г.).

Определившись с исходными данными, проектировщики сталкиваются с проблемой выбора способа и технологии строительства вертикальных стволов, отдельные требования к которым содержатся в разработанных в СССР ведомственных нормативных документах.

**В действующих нормативно-правовых документах требования к выбору способа и технологии строительства вертикальных стволов отсутствуют.**

Более того, в случае проектирования без разработки Специальных технических условий отдельных решений специального способа строительства (замораживание пород), проектировщики будут вынуждены руководствоваться требованиями раздела 19 СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87», который на данный момент является единственным действующим нормативно-техническим документом, регламентирующим работы по замораживанию пород и требования к замораживающим станциям и обеспечивающим соответствие указанных решений требованиям законодательства о техническом регулировании. При этом не следует забывать, что область применения СП 45.13330.2012 распространяется на производство и приемку земляных работ, устройство оснований и фундаментов при строи-

тельстве новых, реконструкции и расширении зданий и сооружений и, соответственно, его требования только с большой натяжкой могут быть применены для проектирования вертикальных стволов, глубина которых на порядок больше и зачастую превышает 1000,0 м.

В случаях же узкоспециализированных вопросов, таких, например, как выбор технологии бурения скважин большого диаметра и ее параметров, можно сделать вывод, что они не только не рассматриваются ни в одном из действующих нормативных документов, но и отсутствовали в нормативных документах, разработанных в СССР. Вместе с тем строительство скважин большого диаметра и стволов малого диаметра по технологии бурения, зарекомендовавшей себя достаточно надежной и безопасной, осуществлялось все прошедшие годы и будет осуществляться в дальнейшем.

**Выбор способа и технологии строительства вертикальных стволов непосредственно связан с выбором типа крепи и расчетов ее параметров.**

Содержание СП 91.13330.2012 «Подземные горные выработки. Актуализированная редакция СНиП II-94-80» позволяет сделать вывод, что в нем определены требования для расчета исключительно монолитной бетонной крепи вертикальных стволов. Причем даже в этом случае СП 91.13330.2012 «Подземные горные выработки. Актуализированная редакция СНиП II-94-80» нельзя использовать для всех вертикальных стволов, так как он не распространяется на условия:

- проведения выработок в зонах повышенных тектонических напряжений при величине горизонтальных напряжений в массиве горных пород более  $\gamma \cdot H$ ;
- проведения выработок с помощью специальных средств проходки;
- проведения выработок на глубине более 1500,0 м;
- проведения выработок в сжимаемой толще оснований фундаментов существующих зданий и сооружений;
- динамических воздействий;
- самовозгорания угля;
- криолитозоны (наличие вечной мерзлоты).

И если три последних ограничения, согласно требованиям пункта 4.4 СП 91.13330.2012 «Подземные горные выработки. Актуализированная редакция СНиП II-94-80», еще возможны к рассмотрению с разработкой заключения специализированной организации, то первые четыре ограничения создают массу трудностей, для решения которых возникает закономерный вопрос о необходимости разработки Специальных технических условий для каждого объекта.

Более того, для вертикальных стволов, проходимых с применением специальных способов строительства, таких как замораживание пород, тампонаж, цементация и многие другие способы, применяемые с увеличением глубины строительства в той или иной мере на большинстве стволов, разрабатываемые Специальные технические условия, помимо требований к расчету параметров крепи стволов, должны содержать и требования по выбору способа их строительства и технологии ведения работ. И это при том, что речь идет об отработанных десятилетиями технологиях.

В случае применения для крепления вертикальных стволов многослойных крепей, тюбинговых крепей, крепей с податливым слоем ответы на вопросы выбора типа крепи и расчетов ее параметров можно найти только в «Руководстве по проектированию подземных горных выработок и расчету крепи (приложение к СНиП II-94-80)» (ВНИМИ, ВНИИОМШС, 1983 г.), содержащем устаревшие данные о применяемых материалах и их параметрах, не соответствующие действующим стандартам.

Например, для расчета параметров тюбинговой крепи используется расчетное сопротивление чугуна при центральном сжатии и при изгибе, приведенное в таблице 8 приложения 3 «Руководства по проектированию подземных горных выработок и расчету крепи (приложение к СНиП II-94-80)» (ВНИМИ, ВНИИОМШС, 1983 г.), значение которого отсутствует в действующих ГОСТ 1412-85 «Чугун с пластинчатым графитом для отливок. Марки» и ГОСТ 7293-85 «Чугун с шаровидным графитом для отливок. Марки». Более того, выпуск отливок (чугунных тюбингов) из серого чугуна марки СЧ 28, являющегося наиболее популярным при проектировании, не предусмотрен ГОСТ 1412-85 «Чугун с пластинчатым графитом для отливок. Марки».

Не лучшим образом складывается ситуация и в части организации работ при строительстве вертикальных стволов.

Нормативные требования, учитывающие условия и специфику ведения работ при проходке вертикальных стволов для объектов ведения горных работ на сегодняшний день, в основном отсутствуют, а действующие в настоящее время «Правила по охране труда в строительстве», утвержденные приказом Минтруда России от 1 июня 2015 г. № 336н, трудно выполнимы или же просто не возможны к выполнению, например:

441. При проходке шахтных стволов и тоннелей должна быть обеспечена искусственная вентиляция с местной вытяжкой от участков производства буровзрывных и сварочных работ.

446. При проходке шахтных стволов находящиеся в забое работники должны быть защищены от падения предметов сверху предохранительным настилом, расположенным не выше 4 м от уровня разрабатываемого грунта.

Специфика ведения работ в забое ствола такова, что невозможно выполнять буровзрывные работы в забое ствола при обеспечении устройства и сохранении работоспособности воздухозабора аспирационной установки

(местной вытяжки), вести механизированно работы в забое ствола, перекрыв его предохранительным настилом на высоте 4,0 м от забоя.

**Кроме того, нельзя забывать и о том, что требования действующих в настоящее время нормативных документов достаточно общие и не учитывают все возможные условия их применения, в результате чего для некоторых объектов становятся просто избыточными.**

Например, выполнение требований пункта 5.4.2 ПБ 03-428-02 «Правила безопасности при строительстве подземных сооружений»: устье ствола должно быть перекрыто прочной сплошной конструкцией и оборудовано открывающимися лядами, применительно к стволам большого диаметра (в качестве примера можно привести шахтные стволы канализационных коллекторов, диаметром в свету 16,0–20,0 м и более и глубиной до 90,0–100,0 м, используемые в дальнейшем для устройства канализационной насосной станции) потребует устройства сплошного перекрытия с лядами под бадьевые подъемы и спасательную лестницу, представляющего собой массивную конструкцию, рассчитанную на падение на нее подъемного сосуда с грунтом и весившую не один десяток тонн. Вместе с тем практика строительства стволов большого диаметра в Советском Союзе говорит о достаточности выполнения секционирования сечения ствола с перекрытием части секторов на уровне устья для обеспечения безопасности работников на забое и возможности их укрытия.

Таким образом, в связи с несовершенством нормативной базы перед проектировщиками и экспертами лежит ответственность за выбор технологических решений в проектной документации, обеспечивающих их безопасную реализацию в дальнейшем. И только от наличия у них возможности совместно работать и реализовать весь свой потенциал, накопленный опыт и знания при разработке проектной документации и проведении государственной экспертизы (а эти процессы можно рассматривать только как взаимосвязанные) зависит, по какому пути пойдет разработка проектной документации. Проектировщик и эксперт совместно придут к проектным решениям, обеспечивающим безопасность эксплуатации объекта, людей и их среды обитания и примут на себя ответственность за них или же по всем вопросам в связи с отсутствием требований в действующих нормативных документах потребуется разрабатывать Специальные технические условия.

Причем стоит отметить, что не для всех нормативных документов действующее законодательство позволяет нам разработать Специальные технические условия. Так же как разработка Обоснований промышленной безопасности опасных производственных объектов допуска-



ется только для Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности и не распространяется на ранее утвержденные правила безопасности.

В этой связи хотелось бы напомнить, что Президент Российской Федерации Владимир Владимирович Путин в своем Указе от 6 мая 2018 года № 198 об «Основах государственной политики Российской Федерации в области промышленной безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу» отмечает необходимость разработки и реализации эффективной государственной политики в области промышленной безопасности, направленной на последовательное снижение риска возникновения аварий на промышленных объектах, а также снижение избыточной административной нагрузки на субъекты предпринимательской деятельности.

В сложившейся ситуации необходимость обеспечения потребностей производства и регионов в работе промышленных предприятий, социальная значимость этих объектов подталкивают к тому, чтобы разработка проектной документации и ее последующее прохождение государственной экспертизы осуществлялись в тесной работе проектировщиков и экспертов, принятии ими на себя полного объема ответственности за проектные решения по обеспечению безопасности в разрабатываемой проектной документации, в том числе и безопасности технологических процессов.

Учитывая всю важность данных вопросов, а также миссию Главгосэкспертизы России, утверждающую обязанность добросовестно работать на благо граждан для развития инфраструктуры страны, способствуя обеспечению безопасности и долговечности объектов строительства, а также эффективности капитальных вложений, в центральном аппарате Главгосэкспертизы России сложилась практика проведения в ходе государственной экспертизы рабочих совещаний экспертов, представителей застройщиков и проектных организаций, направленных на выявление и всестороннее рассмотрение проблемных вопросов, путей их решения.

Какие-то вопросы удастся решить в рамках действующих нормативных документов, какие-то требуют разработки Обоснований безопасности опасных промышленных объектов или Специальных технических условий. К большому сожалению, даже плотно работая с застройщиком и проектировщиками, в процессе проведения государственной экспертизы не всегда получается оперативно разрешать возникающие вопросы в части проектирования технологических решений.

В качестве результатов такой совместной работы хотелось бы привести несколько примеров выполняемых работ в связи с необходимостью строительства вертикальных стволов за область применения СП 91.13330.2012 «Подземные горные выработки. Актуализированная редакция СНиП II-94-80».



### **1. Необходимость строительства вертикального ствола глубиной более 1500,0 м**

Для решения поставленной задачи было выполнено обоснование решений по строительству и креплению вертикального ствола глубиной 1500,0 м путем их теоретической проработки методами математического моделирования с учетом результатов геодинамического районирования и методов определения коэффициента бокового давления в массиве горных пород, отраженных в последующем в разработанных Специальных технических условиях, содержащих компенсирующие мероприятия в части требований к:

- технологии строительства ствола с применением временной крепи, позволяющей реализовать деформации контура ствола и снизить напряжения во вмещающем массиве пород;
- материалу крепи ствола и ее конструкции, препятствующей накоплению напряжений как во вмещающем массиве пород, так и в самой крепи ствола;
- ведению геотехнического мониторинга, в том числе мониторинга деформационного состояния крепи ствола.

Ведение горных работ при реализации данной проектной документации предусмотрено при научном сопровождении, осуществляющем контроль соответствия

фактических параметров проектным и, при необходимости, оперативное изменение принятых проектных решений в зависимости от сложившихся горнотехнических и горно-геологических условий.

### **2. В другом случае, когда необходимо было построить вертикальный ствол глубиной более 1500,0 м, хотелось бы отметить иной подход к решению вышеуказанной проблемы в проектной документации, предполагающий выполнение следующих мероприятий:**

- разработка решений по строительству и креплению вертикального ствола до глубины 1500,0 м в соответствии с требованиями СП 91.13330.2012 «Подземные горные выработки. Актуализированная редакция СНиП II-94-80»;
- выделение на глубине более 1500,0 м опытно-промышленного участка, необходимого для выполнения комплекса научно-исследовательских работ по исследованию напряженно-деформированного состояния вмещающего массива пород в окрестности проводимого вертикального ствола;
- ведение горных работ при научном сопровождении, с последующей разработкой на основании полученных фактических данных методических рекомендаций по расчету параметров крепи для конкретных горно-гео-



логических условий, реализуемых в дальнейшем в виде Обоснования безопасности опасных промышленных объектов или Специальных технических условий.

Как можно увидеть, в отличие от первого примера, несмотря на дополнительные затраты времени и материальных ресурсов застройщик и проектировщик пошли по пути получения фактических исходных данных, повышающих достоверность первоначально принимаемых проектных решений.

**Третий пример связан со строительством стволов на глубине менее 1500,0 м** и отражает работы, направленные, прежде всего, на корректировку требований СП 91.13330.2012 «Подземные горные выработки. Актуализированная редакция СНиП II-94-80», предусматривающего решения, выполнение которых не рекомендовано опытом их применения на аналогичных объектах, а также создающего избыточный запас прочности возводимой крепи ствола для конкретных условий ведения работ за счет введения дополнительных коэффициентов по сравнению с ранее действовавшим СНиП II-94-80:

- к определению давления горных пород на крепь вертикального ствола – 1,404 (коэффициент надежности по нагрузке  $1,17 \times$  коэффициент надежности по ответственности 1,2) взамен ранее действовавшего коэффициента перегрузки 1,3;

- к определению сопротивления бетона сжатию – 1,3 (коэффициент надежности по материалу для расчета по предельным состояниям первой группы);

- к определению расчетного сопротивления пород (массива) сжатию – принимаемый по результатам испытаний (коэффициент длительной прочности, применяется для обладающих существенной ползучестью горных пород) и изменения подхода к расчетной глубине размещения выработки, предусматривающего определение коэффициента, учитывающего отличие напряженного состояния массива горных пород по сравнению с напряженным состоянием, вызванным собственным весом толщи пород до поверхности, по номограмме, в то время как согласно требованиям СНиП II-94-80 «Нормы проектирования. Подземные горные выработки» его значение для обычных горно-геологических условий составляло 1,0.

Все эти изменения направлены на создание жесткой прочной крепи, противодействующей давлению, вместо проработки индивидуальных решений, учитывающих совместную работу возводимой крепи ствола с массивом вмещающих пород. В результате их реализации в проектной документации возникают решения, предусматривающие применение тубинговой крепи с толщиной спинки тубинга 140–150 мм или с двумя колоннами тубингов, бетонов класса В50–В60.

В ходе выполнения поставленной задачи застройщиком совместно с проектировщиками предусмотрено:

- проведение анализа накопленных данных по месторождению с вычленением закономерностей в напряженно-деформированном состоянии нетронутого массива пород, а также особенностей изменения напряженно-деформированного состояния в зависимости от горно-геологических условий, с вычленением возможных пиковых отклонений для использования при последующем решении задач методами математического моделирования;

- получение фактических данных по стволам-аналогам и выработкам их околоствольных дворов, позволяющим проанализировать изменение прочностных свойств бетона во времени, деформаций вмещающего массива пород и конструкций крепи, а также их напряженного состояния во времени и в зависимости от применяемого типа крепи – с податливым слоем и без него;

- на основании полученных исходных данных обоснование расчетной модели и выполнение математического моделирования конструкций крепи ствола для природного анизотропного распределения напряжений в массиве пород, различных вариаций технологии строительства ствола и принятых типа и параметров крепи ствола, по итогам которого разрабатывается методика расчета крепи ствола для конкретных горнотехнических и горно-геологических условий, позволяющая обеспечить сохранность конструкций крепи на весь период эксплуатации ствола, реализованная в виде Специальных технических условий.



Особенностью данной работы является рассмотрение в процессе математического моделирования возможности случайной установки дефектных тьюбингов (некачественная отливка с «раковинами») с более низкими прочностными свойствами, с последующим введением соответствующих повышающих коэффициентов в методику расчета крепи ствола. Как и в предыдущих примерах, ведение горных работ предусматривается при научном сопровождении, осуществляющем контроль соответствия фактических параметров проектным и, при необходимости, оперативное изменение принятых проектных решений в зависимости от сложившихся горно-технических и горно-геологических условий.

Приведенных выше примеров с каждым днем становится только больше. К сожалению, все они носят несистемный характер, и разработка поставленных вопросов выполняется только для решения проблемных вопросов по конкретным объектам отдельных предприятий.

**В настоящее время сложилась ситуация, когда требуется актуализация или разработка огромного количества нормативно-правовых актов, регламентирующих в первую очередь технологию ведения работ, вопросы безопасности технологических процессов.**

Вместе с тем в силу ряда обстоятельств, к которым, прежде всего, можно отнести отсутствие необходимого финансирования науки, а также особенностей нашего законодательства, когда внесение любого изменения в нормативно-правовые акты требует обеспечения множества согласований на всех уровнях, данная работа остается актуальной, но практически не выполнимой в обозримом будущем.

Все это требует от застройщиков, проектировщиков и экспертов поиска решений вопросов, возникающих на пути разработки и реализации проектной документации объектов ведения горнодобывающих и горно-перерабатывающих работ, необходимости расширения роли научно-технического сопровождения при выполнении проектной документации, разработки требований к математическому моделированию с применением современных программных комплексов на основе метода конечных элементов, позволяющих учитывать при расчете параметров крепи выработок различные горно-геологические и гидрогеологические условия, применяемые способы строительства и другие факторы. И только совместная работа всех заинтересованных лиц позволит конкретизировать и проработать возникающие в процессе проектирования вопросы в технологии ведения работ на опасных производственных объектах, внедрять последние инновационные достижения науки и техники.



Владимир  
Михайлович  
**ВЕРНИГОР**

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА  
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ  
РОССИИ, К. Т. Н.

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ДЕГАЗАЦИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ АКТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА УГОЛЬНЫЕ ПЛАСТЫ

Данная статья продолжает обсуждение вопросов управления состоянием массива горных пород, связанных с применением технологий активного воздействия на угольные пласты. С предыдущей статьей, в которой положено начало рассмотрению данной темы, можно ознакомиться в первом номере «Вестника государственной экспертизы» за 2019 год.

При формировании первых подходов к предварительной дегазации угольного пласта «Мощный» была применена безопасная для газовых шахт технология регионального увлажнения с параметрами, рассчитанными в соответствии с действующими нормативными документами.

Применение технологии активного воздействия на угольный пласт было вызвано необходимостью своевременного и безопасного проведения конвейерного штрека 334-з с переходом границы особо выбросоопасной зоны приуроченной к линии расслоения пласта «Мощный», опасного по внезапным выбросам и горным ударам, в западном крыле шахты «Юр-Шор» производственного объединения «Воркутауголь» (Рис. 1).

Природная газоносность пласта «Мощный» составляла в среднем 48 м<sup>3</sup>/т, средняя мощность пласта – m=3,9 м, угол падения – от 7 до 13, гипсометрия – слабологоволнистая.

Конвейерный штрек 334-з по пласту «Мощный» проводился сечением в свету 12,8 м<sup>2</sup>. Проветривание забоя

осуществлялось по двум вентиляционным трубопроводам диаметром 0,8 м двумя рабочими центробежными вентиляторами местного проветривания ВМЦГ-7 и ВМЦ-8. В качестве резервных вентиляторов местного проветривания применялись два вентилятора ВМЦ-8. Минимальная скорость движения воздуха превышала нормируемые 0,5 м/с. Тем не менее в рабочие смены начали происходить случаи загазирования забоя метаном до опасных концентраций (2,0% и более), что ставило под угрозу безопасность работающих и своевременную подготовку нового выемочного столба 334-з пласта «Мощный».

Поскольку пласт «Мощный» обрабатывался как одиночный, с применением предварительного регионального увлажнения из конвейерных штреков 234-з и 334-з нижележащего пласта «Пятый», было принято решение произвести первоочередное бурение скважин в районе линии расслоения пласта «Мощный» по восстанию и по падению из конвейерного штрека 334-з пласта «Пятый» (Рис. 1).

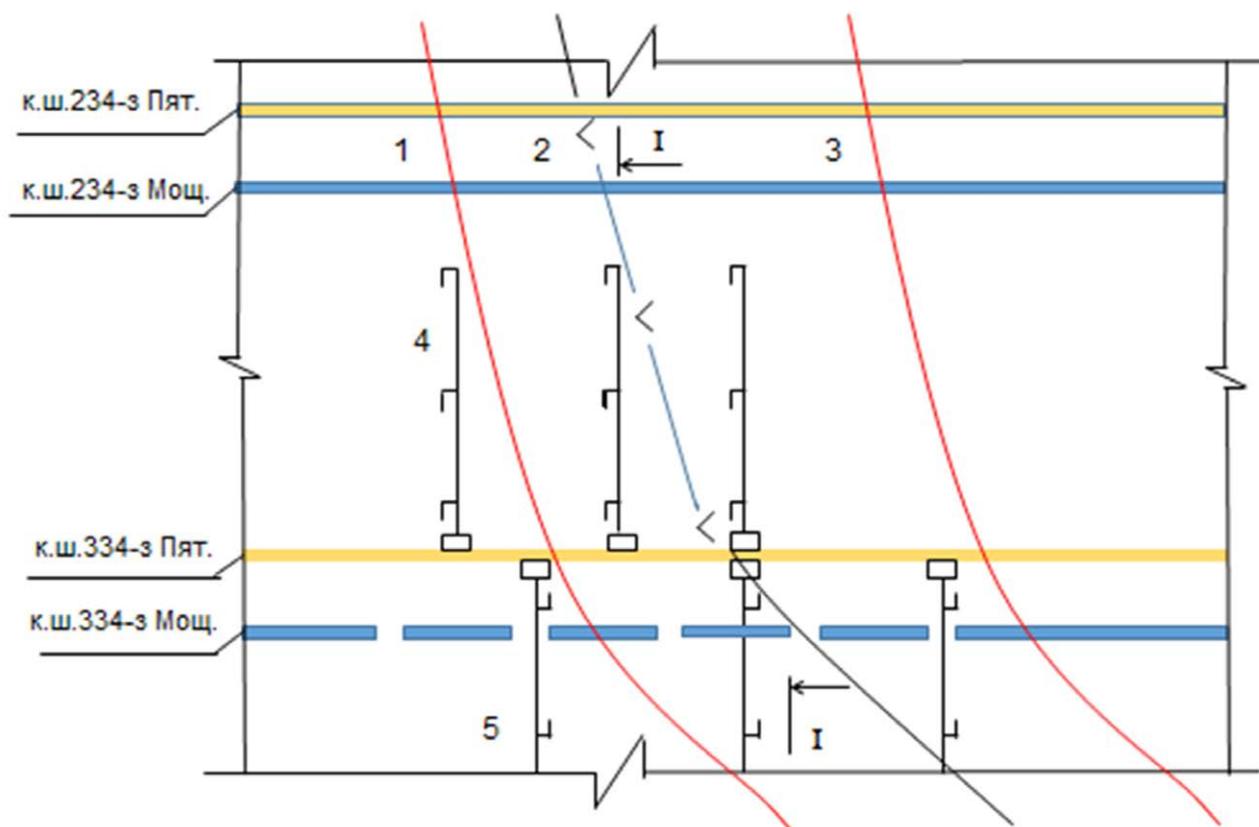


Рис. 1. Схема регионального увлажнения при пересечении конвейерным штреком 334-з пласта «Мощный» особо выбросоопасной зоны

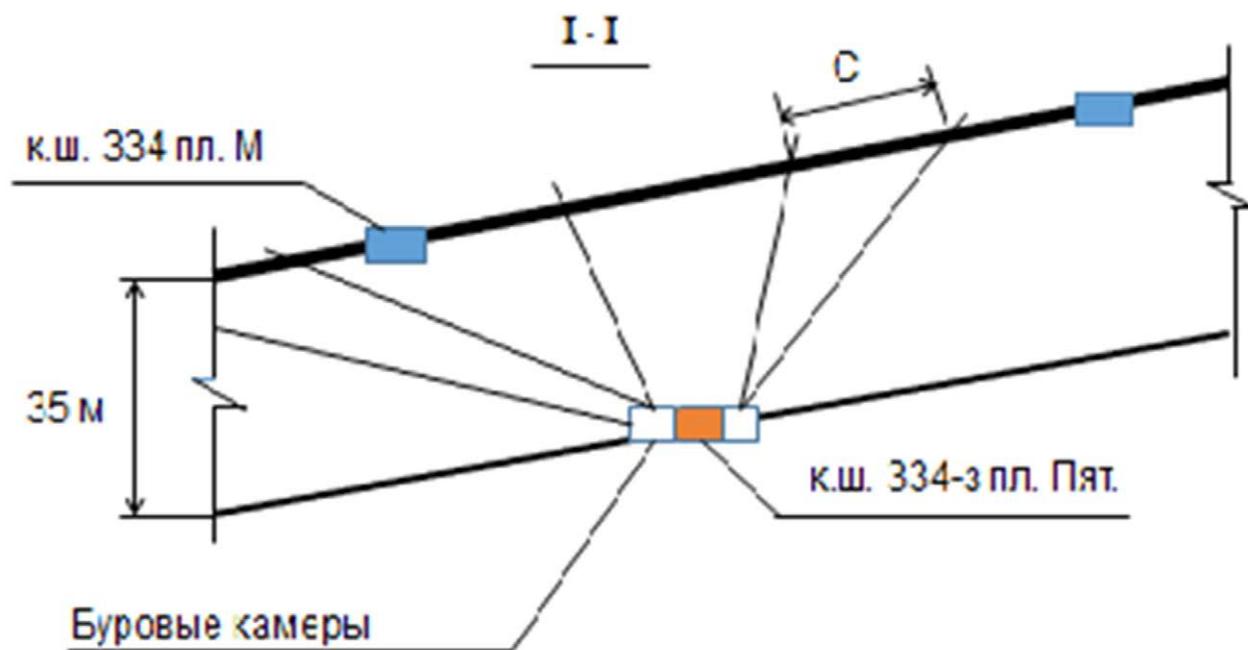


Рис. 2. Схема расположения скважин регионального увлажнения пробуренных из конвейерного штрека 334-з пласта «Пятого» на пласт «Мощный»



Бурение кустов скважин осуществлялось станком СБГ-1М из буровых камер, пройденных по падению и восстанию. Расстояние между скважинами  $C=2$  Рэф. достигало в среднем 30 м, расстояние между скважиной и сечением конвейерного штрека 334-з пласта «Мощный» вчерне – не менее 1,5 Рэф., угол наклона скважин к горизонту варьировал от 5 до 75°, длина скважин – от 39 до 112 м.

Схема расположения скважин регионального увлажнения пробуренных из конвейерного штрека 334-з пласта «Пятого» на пласт «Мощный», на разрезе вкрест простирания, приведена на Рис. 2.

Скважины подключались к пожарно-оросительному трубопроводу и увлажнение пласта «Мощный» осуществлялось в низконапорном режиме при давлении до 1,5 МПа. Основная цель заключалась в дегазации участка пласта «Мощный» с целью предупреждения загазований и внезапных выбросов в забое конвейерного штрека 334-з пласта «Мощный».

Для реализации поставленной цели нагнетание воды в скважины осуществлялось поочередно высоконапорной насосной установкой УНГ с темпом нагнетания 10–15 л/мин. Выпуск исходящей из скважин метановоздушной смеси осуществлялся в смесительные камеры, оборудованные на сопряжениях с буровыми камерами.

Окончанием работ по предварительной дегазации участка пласта «Мощный» явилось снижение концентрации метана на выходе из смесительных камер с 2,0 до 0,5 % в конвейерном штреке 334-з нижележащего пласта «Пятой».

По прошествии месяца комплекс работ по дегазации был завершен и возобновилась проходка конвейерно-

го штрека 334-з пласта «Мощный» без загазований, проветривание осуществлялось одним рабочим вентилятором местного проветривания ВМЦ-8.

Приведенный опыт показывает, что способы управления состоянием массива, предназначенные для борьбы с горными ударами, могут успешно применяться и для предварительной дегазации угольного массива.

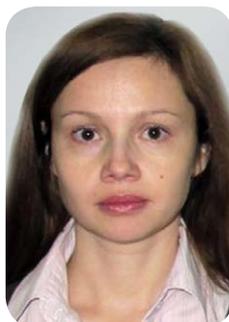
Действующими нормативными требованиями в области промышленной безопасности предусмотрен порядок внедрения новых методов прогноза или предотвращения динамических явлений, поэтому данный опыт может оказать методическую помощь научным и проектным организациям, угольным компаниям в вопросах безопасной отработки угольных пластов, опасных по газодинамическим явлениям.

**ПРИ ПОДГОТОВКЕ ДАННОЙ СТАТЬИ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ:**

1. Вернигор В. М. Технология управления состоянием горного массива. Вестник государственной экспертизы. № 01/2019. С. 31–35.
2. Инструкция по безопасному ведению горных работ на шахтах, разрабатывающих угольные пласты, склонные к горным ударам. 1988.
3. Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах. М.: Недра, 1986.
4. Руководство по безопасности «Рекомендации по безопасному ведению горных работ на склонных к динамическим явлениям угольных пластах» (приложение 5). Утверждено приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору Российской Федерации от 21 августа 2017 года № 327.



Алексей  
Леонидович  
**ГАТИЛОВ**  
НАЧАЛЬНИК УПРАВЛЕНИЯ  
ИНЖЕНЕРНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ



Елена  
Сергеевна  
**МАРКИНОВА**  
ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА  
УПРАВЛЕНИЯ – НАЧАЛЬНИК  
ОТДЕЛА ИНЖЕНЕРНО-  
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

## ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ПОДКЛЮЧЕНИЕ К СЕТЯМ ИНЖЕНЕРНО- ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Функционирование проектируемых зданий и сооружений в большинстве случаев невозможно без их оснащения сетями инженерно-технического обеспечения, такими как системы водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения и газоснабжения. При строительстве (реконструкции) объектов капитального строительства, предполагающих наличие систем инженерно-технического обеспечения и сетей инженерно-технического обеспечения, требуется предусматривать подключение объекта к технологически связанным сетям инженерно-технического обеспечения. В процессе разработки проектной документации осуществляется поиск решений для подключения проектируемых объектов к существующим сетям инженерно-технического обеспечения на основании сложившейся инфраструктуры в районе предполагаемого строительства, потребностей объекта капитального строительства и возможностей организаций по отпуску нагрузок систем инженерно-технического обеспечения.

В соответствии с требованиями Градостроительного кодекса подготовка проектной документации должна осуществляться на основании исходно-разрешительных документов, в том числе и технических условий.

Технические условия, предусматривающие максимальную нагрузку, сроки подключения (технологического присоединения) объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения и срок действия технических условий, а также информация о плате за такое подключение (технологическое присоединение) предоставляется организациями, осуществляющими эксплуатацию сетей инженерно-технического обеспечения, без взимания платы в течение четырнадцати дней по запросам федеральных органов

исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления или правообладателей земельных участков, если иное не предусмотрено законодательством о газоснабжении в Российской Федерации. Срок действия предоставленных технических условий и срок внесения платы за такое подключение (технологическое присоединение) устанавливаются организациями, осуществляющими эксплуатацию сетей инженерно-технического обеспечения, не менее чем на три года или при комплексном освоении земельных участков в целях жилищного строительства не менее чем на пять лет. Исключения составляют случаи, предусмотренные законодательством Российской Федерации.



Правообладатель земельного участка в течение одного года или при комплексном освоении земельного участка в целях жилищного строительства в течение трех лет с момента предоставления технических условий и информации о плате за такое подключение (технологическое присоединение) должен определить необходимую ему для подключения (технологического присоединения) к сетям инженерно-технического обеспечения нагрузку в пределах предоставленных ему технических условий. Обязательства организации, предоставившей технические условия, предусматривающие максимальную нагрузку, сроки подключения (технологического присоединения) объектов капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения

и срок действия технических условий, прекращаются в случае, если в течение одного года или при комплексном освоении земельного участка в целях жилищного строительства в течение трех лет с момента предоставления правообладателю земельного участка указанных технических условий он не определит необходимую ему для подключения (технологического присоединения) к сетям инженерно-технического обеспечения нагрузку в пределах предоставленных ему технических условий и не подаст заявку о таком подключении (технологическом присоединении) (Градостроительный кодекс Российской Федерации, статья 48, пункт 7).

Технические условия, предусматривающие технологическое присоединение объектов капитального строи-

тельства к сетям инженерно-технического обеспечения, предоставляются организациями, осуществляющими эксплуатацию сетей инженерно-технического обеспечения на все объекты капитального строительства (как при новом строительстве, так и при реконструкции объектов). Они определяют предельные параметры на технологическое подключение, такие как нагрузка, параметры подключения, сроки технологического присоединения и пр.

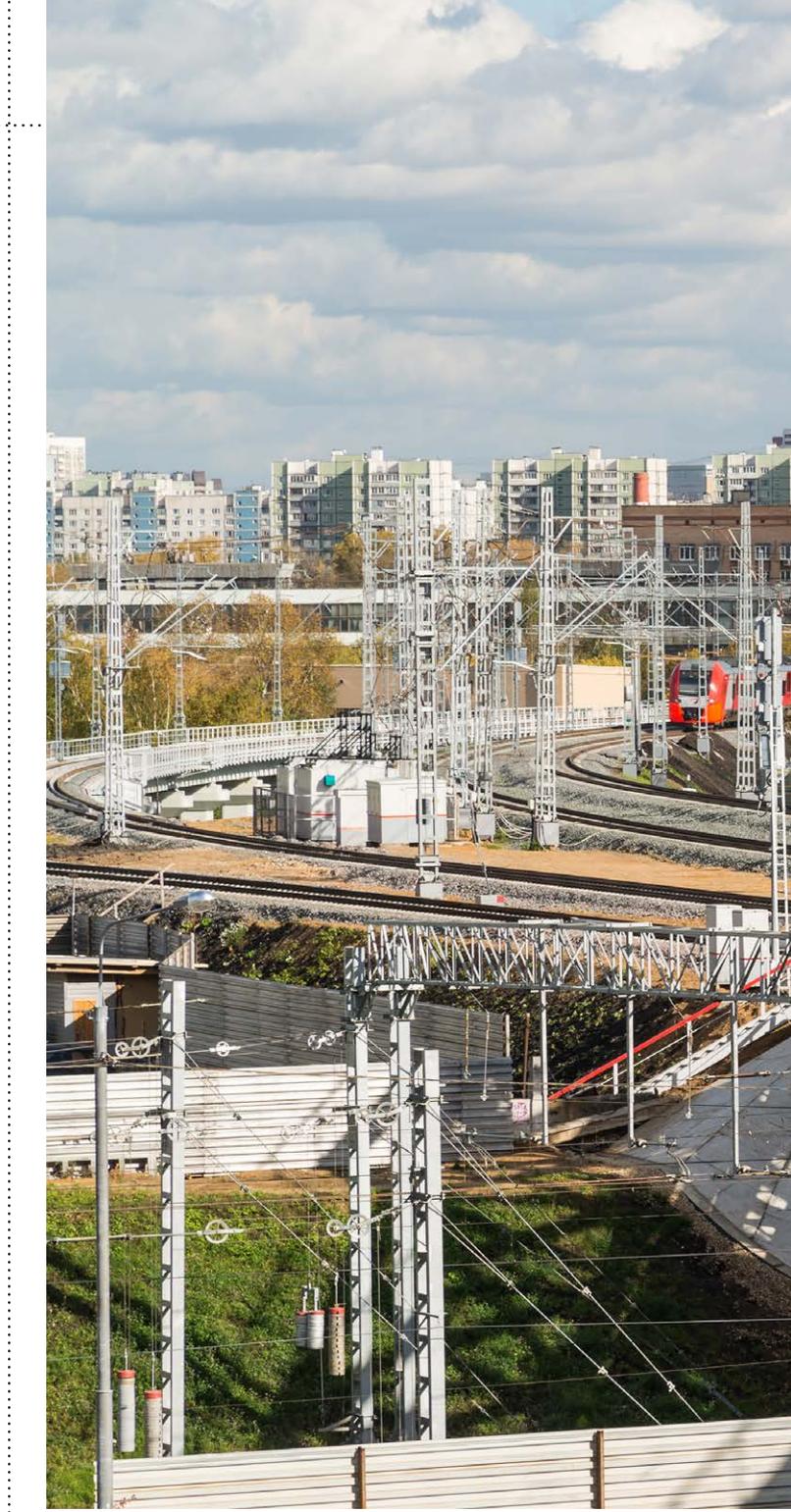
Технические условия для подключения инженерных сетей – один из основных исходно-разрешительных документов, позволяющий заказчику и проектировщику получить исходные параметры для проектируемых сетей инженерно-технического обеспечения.

Неосведомленность заказчика строительства или проектировщика о требованиях к составу и содержанию технических условий приводит к снижению качества предоставляемой на экспертизу проектной документации.

**Отсутствие необходимых сведений в технических условиях, утвержденных законодательством (постановлениями Правительства Российской Федерации, Градостроительным Кодексом), не позволяет принять верные исходные данные для начала проектирования.**

Порядок подготовки, состав и содержание технических условий определены следующими требованиями, установленными:

1. Градостроительным Кодексом Российской Федерации, статья 48.
2. Постановлением Правительства 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» (с изменениями на 5 июля 2018 года).
3. Постановлением Правительства Российской Федерации от 29 июля 2013 года № 644 «Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации», где более детально прописаны требования по составу и содержанию технических условий (с изменениями на 26 июля 2018 года).
4. Постановлением Правительства Российской Федерации от 5 июля 2018 года № 787 «О подключении



(технологическом присоединении) к системам теплоснабжения, недискриминационном доступе к услугам в сфере теплоснабжения, изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации».

5. Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2013 года № 1314 «Об утверждении Правил подключения (технологического присоединения) объектов капитального строительства к сетям газораспределения, а также об изменении и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» (с изменениями на 21 декабря 2018 года).

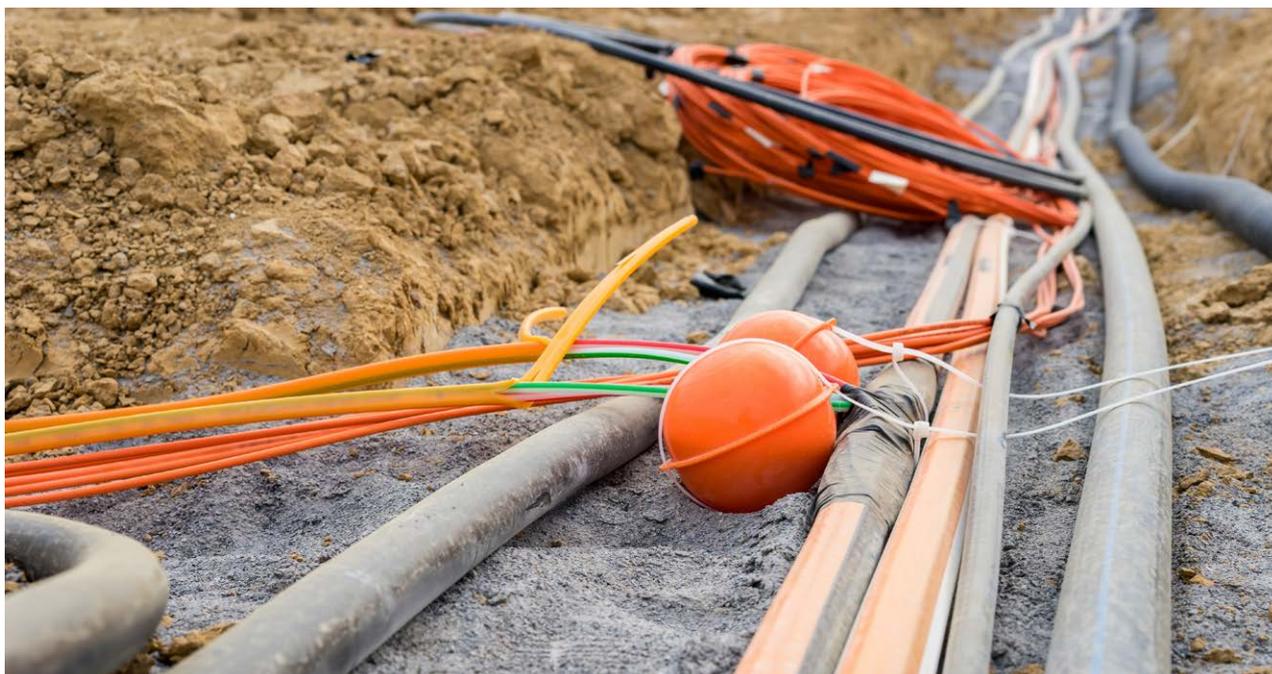


**6.** Постановлением Правительства Российской Федерации от 17 мая 2002 года № 317 «Об утверждении Правил пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации» (с изменениями на 19 июня 2017 года).

**7.** Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 июня 2017 года № 713 «Об утверждении типовых форм документов, необходимых для подключения (технологического присоединения) объектов капитального строительства к сети газораспределения, и о внесении изменений в Правила подключения (технологического присоединения) объектов капитального строительства к сетям газораспределения» (с изменениями на 21 декабря 2018 года).

Одной из составляющих работы эксперта становится анализ представленных проектных решений на соответствие требованиям действующих технических условий (условий технологического присоединения). Такой анализ производится в единой увязке на соответствие требованиям, предъявляемым к составу и содержанию проектной документации и установленным Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

Для каждой из систем инженерно-технического обеспечения приняты свои специфические параметры, такие как:



- фактический напор в сетях газоснабжения и водоснабжения в точках подключения;
- параметры теплоносителя систем отопления и вентиляции;
- сведения о качестве стока, допустимого к сбросу в сети водоотведения.

Но также есть и сведения, характерные для всех систем инженерно-технического обеспечения, а именно:

- сведения о централизованных существующих сетях инженерно-технического обеспечения, к которым осуществляется подключение проектируемых сетей (местоположение сети, диаметр, колодец, камера, граница подключения, координаты и т. п.);
- сведения о потребной суммарной нагрузке (расходе) на нужды инженерно-технического обеспечения объекта капитального строительства;
- сведения о диаметре и материале используемых труб;
- сведения о приборах учета ресурсов и месте их расположения;
- планы, принципиальные схемы систем инженерно-технического обеспечения, с указанием точек подключения, в соответствии с требованиями технических условий;
- технические решения, обеспечивающие надежность работы систем в экстремальных условиях.

В случае отсутствия технических условий для одной из инженерных систем проектировщик не имеет исходных параметров для обеспечения объекта системами

инженерно-технического обеспечения. Самостоятельное принятие проектировщиком начальных параметров систем недопустимо.

Проводя анализ предоставляемых технических условий (на технологическое присоединение) к сетям инженерно-технического обеспечения, можно сделать вывод о том, что в основном организации, осуществляющие отпуск ресурсов и эксплуатацию сетей инженерно-технического обеспечения, предоставляют технические условия, соответствующие требованиям установленных регламентов. Наряду с этим, на экспертизу проектной документации в составе исходно-разрешительной документации порой предоставляются технические условия, не позволяющие оценить правильность принятых проектных решений. Основная причина – отсутствие достаточных данных для разработки проектной документации или технические условия, которые содержат в том числе требования, влекущие за собой значительные вложения со стороны заказчиков, а также требования, не относящиеся в полной мере к подключаемому объекту капитального строительства.

Заказчикам необходимо ответственно подходить к вопросам получения технических условий и своевременно направлять запросы в организации, осуществляющие эксплуатацию сетей инженерно-технического обеспечения. В случае получения технических условий на финальных стадиях проектирования могут быть определены такие условия подключения, которые повлекут за собой кардинальные изменения в проектной документации. Следствием этого могут стать срыв договорных сроков и дополнительные расходы. Также заказчикам необходимо оценивать условия подключения при их получении с целью определения соответствия их запрашиваемым максимальным нагрузкам и срокам подключения объекта капитального строительства к сетям инженерно-технического обеспечения.



Александр  
Вадимович  
**КРАСАВИН**

НАЧАЛЬНИК УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОМЫШЛЕННОЙ, ЯДЕРНОЙ,  
РАДИАЦИОННОЙ, ПОЖАРНОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ И ГОЧС  
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ, К. Т. Н.

## ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

В последние годы в сфере пожарной безопасности проводится большая работа, направленная на совершенствование законодательства в этой области. Принимаются новые документы, дополняются существующие требования, отменяются устаревшие нормы. Актуализация нормативной базы обеспечивает возможность внедрения современных технологий, эффективных решений, при этом устраняются избыточные требования, создающие неоправданные технические барьеры.

В рамках проводимой модернизации законодательства особое значение имеет законопроект, направленный на совершенствование деятельности государственного пожарного надзора. Это очень важная и нужная инициатива, поскольку необходимость корректировки полномочий Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий в этом направлении назрела давно. Для того чтобы изменилось отношение к соблюдению требований пожарной безопасности, на стадии эксплуатации нужен целый комплекс мероприятий, в числе которых и осуществление надзора за объектами, а не юридическими лицами; и проведение проверок без предварительного уведомления; и повышение ответственности собственников за нарушение требований пожарной безопасности; и другие меры.

Однако, несмотря на общую поддержку данной инициативы, отдельные его положения, на наш взгляд, носят отчасти революционный характер и применительно к этапу проектирования являются скорее деструктивными, т. к.

нарушают функционирование института экспертизы проектной документации по принципу «одного окна». В этой связи передача органам ГПН полномочий по согласованию проектной документации в части пожарной безопасности может привести к негативным последствиям в строительном комплексе по нескольким основаниям.

Во-первых, барьеры. В процессе экспертизы проект по замечаниям экспертов претерпевает значительные, принципиальные изменения по самым разным направлениям: конструктивные решения, пожарная безопасность, технологические решения, антитеррористическая защищенность и во многих других аспектах проекта. Таким образом, предварительное согласование проектной документации по вопросам пожарной безопасности в МЧС будет уже неактуальным и потребует повторное ее направление на рассмотрение в органы ГПН. Там к измененному проекту могут возникнуть дополнительные замечания, требующие корректировки решений и повторной экспертизы и т. д.

Во-вторых, оптимальность. При проведении экспертизы технические аспекты проекта оцениваются в сочетании с экономической составляющей. Эксперты,

участвующие в проведении государственной экспертизы, отвечают не только за правильность принятых решений и мероприятий, но также и за величину затрат, необходимых на их реализацию. Сегодня мы регулярно сталкиваемся с необоснованно предусматриваемыми в проектах затратами на те или иные решения и противопожарные мероприятия. Под лозунгом «Безопасности много не бывает» в проекты зачастую включают избыточные, сверхнормативные и неэффективные мероприятия, исключение которых практически не влияет на уровень пожарной безопасности объектов. Нарушение функционирования института единой экспертизы может привести к тому, что экономический аспект реализации тех или иных противопожарных мероприятий на стадии проектирования в должной мере учитываться не будет. Соответственно стоимость затрат на противопожарную защиту объектов может также существенно вырасти.

В-третьих, безопасность.

**На протяжении всего срока экспертизы большой коллектив экспертов, участвующих в ее проведении (изыскатели, инженеры, конструкторы, сметчики, технологи и другие специалисты), совместно с проектировщиками в ежедневном формате обсуждают наиболее сложные и проблемные вопросы, согласованно ищут возможные пути устранения проектировщиками допущенных ошибок и нарушений.**

Учитывая, что пожарная безопасность зданий и сооружений носит всеобъемлющий междисциплинарный характер, то решения и мероприятия по ее обеспечению на объектах капитального строительства присутствуют в большей или меньшей степени почти во всех разделах проектной документации. Поэтому искусственное отделение пожарной безопасности от других направлений экспертной деятельности с последующей ее автономной оценкой невозможно без снижения качества предусматриваемых в проектах противопожарных мероприятий.

Эффективность созданной в России системы экспертизы подтверждается тем, что государства – участники Евразийского экономического сообщества (ЕврАзЭС) перестраивают сегодня свои экспертные системы по нашему подобию.

Чтобы, с одной стороны, в проектной документации обеспечивалось соблюдение требований безопасности для проектируемых объектов по самым различным ее аспектам. А с другой, чтобы экспертиза оказывала минимальное влияние на сроки реализации проектов. Сегодня уже многие застройщики говорят, что экспертиза –



это не административный барьер, но механизм оперативного доведения проектов до такого состояния с точки зрения безопасности и надежности, когда их можно смело утверждать и реализовывать.

Если же говорить о необходимости усиления контроля со стороны государства за вопросами обеспечения пожарной безопасности объектов с массовым пребыванием людей на стадии их проектирования, то для этого, на наш взгляд, целесообразно рассмотреть возможность корректировки пункта 3.4 статьи 49 Градостроительного кодекса Российской Федерации. Данный пункт определяет перечень объектов, проектная документация которых подлежит государственной экспертизе. В этот перечень среди прочих включены особо опасные, технически сложные и уникальные объекты.

В соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации к особо опасным и технически сложным объектам отнесены гидротехнические сооружения, объекты использования атомной энергии, тепловые электростанции, объекты электросетевого хозяйства, портовые сооружения, объекты космической, авиационной, железнодорожной инфраструктуры, канатные дороги и т. д. Все эти объекты отнесены к особо опасным из-за высоких технологических рисков. Тем самым на стадии проектирования со стороны государства осуществляется контроль за обеспечением технологической безопасности.



Из-за высоких промышленных рисков к особо опасным объектам отнесены опасные производственные объекты I и II классов опасности, металлургические производства, объекты, на которых ведутся горные работы и обогащаются полезные ископаемые. Это также позволяет в рамках экспертизы на ранней стадии осуществлять государственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности на данных объектах.

Но при этом в данном перечне отсутствуют здания и сооружения гражданского назначения, которые для человека нередко могут оказаться как раз самыми что ни на есть особо опасными объектами с точки зрения их пожарной безопасности. Это становится еще более актуальным, когда в проекте имеются отступления от требований пожарной безопасности сводов правил, включенных в добровольные перечни к техническим регламентам. Тем не менее государство такие объекты на стадии проектирования не контролирует. Вопросы обеспечения пожарной безопасности на них полностью отданы на откуп негосударственным экспертным организациям.

С уникальными объектами, подлежащими государственной экспертизе, аналогичная ситуация. Этой же статьей Градостроительного кодекса Российской Федерации к уникальным, в основном с целью контроля за обеспечением механической безопасности, отнесены объекты, имеющие высоту или пролеты более 100 м, консоль бо-

лее 20 или заглубление более 15 м. Таким образом, гигантские многофункциональные комплексы, состоящие из десятков тысяч квадратных метров и рассчитанные на одновременное пребывание многих тысяч людей, уникальными не являются. Для получения разрешения на строительство таких объектов, которые по своим масштабам зачастую сопоставимы с целым городом, также достаточно проведения негосударственной экспертизы.

Я ни в коей мере не хочу ставить под сомнение профессионализм негосударственных экспертных организаций, но тем не менее контроль со стороны государства за правильностью и обоснованностью принятых решений на стадии проектирования подобных объектов необходим, наверное, ничуть не меньше, чем за проектированием подвесной канатной дороги или склада с химически опасными веществами.

Поэтому, возможно, требуется пересмотреть Перечень особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, включив в него дополнительные категории с точки зрения пожарной безопасности. К примеру, такие, как «объекты с массовым пребыванием граждан» и «объекты, запроектированные по индивидуальным нормативам в соответствии с требованиями СТУ». В этом случае сложнейшие вопросы обеспечения их пожарной безопасности будут находиться на стадии проектирования под государственным контролем.



Александр  
Владимирович  
**БЕСПАЛОВ**

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

## ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ НА КУСТОВОЙ ПЛОЩАДКЕ: РАСПОЛОЖЕНИЕ

В практике проектирования и, соответственно, экспертизы проектной документации часто встречаются случаи, требующие оценки безопасности размещения электротехнических объектов (воздушных линий электропередачи, распределительных устройств и подстанций и т. п.) на предприятиях, работающих с опасными веществами и создающими взрывоопасные зоны. Цель настоящей статьи – разъяснение вопросов взаимного расположения взрывоопасных и электротехнических установок на объектах нефтегазодобывающей промышленности.

Опыт общения с проектировщиками выявил ряд вопросов, вызывающих непонимание и требующих постоянных развернутых пояснений. Основными являются следующие темы:

- идентификация устья добывающей скважины как наружной взрывоопасной установки;
- идентификация добываемой жидкости как смеси легковоспламеняемой жидкости (нефть) и взрывоопасного газа (нефтяной или попутный газ); различия допустимых расстояний для тяжелого и легкого газа;
- идентификация электротехнического объекта как распределительного устройства.

Ниже дается разъяснение по этим вопросам, базирующееся на опыте изучения, проектирования и экспертизы множества объектов нефтегазодобывающей отрасли. При анализе поставленных вопросов мы ограничимся нормами, входящими в доказательную базу технических регламентов. Собственно, достаточно одного Федерального закона от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ «Техниче-

ский регламент о требованиях пожарной безопасности» (далее – 123-ФЗ, Технический регламент о требованиях пожарной безопасности). В соответствии с ним взрывоопасные зоны подразделяются на классы 0, 1 и 2 (для взрывоопасных газов). В перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, входят следующие документы:

- ГОСТ 12.1.010-76 «ССБТ. Взрывобезопасность. Общие требования»;
- ГОСТ 30852.9-2002 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 10. Классификация взрывоопасных зон»;
- СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»;
- СП 231.1311500.2015 «Обустройство нефтяных и газовых месторождений. Требования пожарной безопасности».



Кроме того, мы будем использовать федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (далее – «Правила безопасности»).

В соответствии с пунктом 89 «Правил безопасности» класс и границы взрывоопасных зон вокруг источников образования взрывоопасных смесей приводятся в приложении № 3. Размеры взрывоопасных зон определяются при проектировании с учетом особенностей технологического процесса, характеристик опасных веществ, систем вентиляции и других факторов, влияющих на интенсивность возможных утечек и распространение газоздушных и паровоздушных смесей. Приложение № 3 содержит следующие объекты:

**2** – Открытые пространства радиусом 1,5 м вокруг открытых технических устройств, содержащих нефть, буровой раствор, обработанный нефтью, нефтяные газы или другие легковоспламеняющиеся вещества, вокруг устья скважины. Зона 0;

**7** – пространства вокруг фонтанной арматуры, ограниченные расстоянием 3 м во все стороны. Зона 2.

В соответствии с пунктом 2.5 ГОСТ 30852.9-2002 источник утечки – элемент технологического оборудования, из которого горючий газ, пар или жидкость могут высвободиться в атмосферу в объеме, достаточном для образования взрывоопасной газовой смеси. Для СП 231.1311500.2015 добывающие скважины относятся к объектам производственного назначения. Как гласит пункт 6.1.3, территорию объектов обустройства нефтяных и газовых месторождений рекомендуется разделять на следующие основные зоны:

**I зона** (производственного назначения) – основные технологические установки системы сбора, подготовки и транспорта нефти, газа, конденсата и нефтепродуктов;

**II зона** (подсобно-вспомогательного назначения);

**III зона** – сооружения резервуарного хранения нефти.



Таким образом, основные нормативные документы либо прямо относят добывающие скважины к взрывоопасным установкам, либо включают их в число установок, относящихся к взрывоопасным (в случае отнесения веществ к взрывоопасным).

Продукция добывающей скважины (по крайней мере, в Западной Сибири) состоит из трех составляющих: нефть, вода и попутный (или нефтяной) газ. Наличие, состав и количество компонентов указываются в проектной документации. Проектные решения должны приниматься на основе свойств, состава и количества опасных веществ, классифицируемых в соответствии с нормативными документами. Как устанавливает пункт 1.4 ГОСТ 12.1.010-76, конкретные требования взрывобе-

зопасности к отдельным производственным процессам должны быть установлены нормативно-технической документацией на эти процессы. Пункт 5.2 того же документа утверждает, что подлежащие контролю параметры взрывоопасности следует выбирать с учетом условий проведения данного производственного процесса и в соответствии с ГОСТ 12.1.044-89.

В случае разгерметизации (утечки в соответствии с пунктом 2.5 ГОСТ 30852.9-2002) нефтяной газ выделится в атмосферу и поведет себя в соответствии со своим составом. Отметим, что состав определяется для одноступенчатой сепарации. Само наличие газа в этом случае трудно оспаривать – его состав указан в проектной документации. Основные вопросы проектировщиков касаются



В соответствии с ГОСТ 30852.9-2002 пункт 4.4.4, если газ или пар легче воздуха, то он будет подниматься вверх. Если же он тяжелее воздуха, то будет скапливаться на уровне земли. Протяженность зоны в горизонтальном направлении на уровне земли будет возрастать с увеличением относительной плотности, а протяженность в вертикальном направлении над источником будет возрастать с уменьшением относительной плотности. При этом газы или пары с относительной плотностью менее 0,8 должны рассматриваться как более легкие, чем воздух, если же плотность составляет более 1,2, то предполагается, что они тяжелее воздуха. Если относительная плотность газа или пара находится в промежутке между этими значениями, то следует учитывать обе возможности. Итак, если газ взрывоопасный, его состав не важен, плотность определяется для всей смеси.

Чтобы оценить необходимые расстояния от взрывоопасных до электротехнических объектов, обратимся к тем же нормативным документам, входящим в доказательную базу 123-ФЗ, и к «Правилам безопасности». В СП 4.13130.2013 пункт 6.10.2.12 указано, что минимальные расстояния между зданиями, сооружениями и технологическими установками предприятия должны приниматься по таблице 40. В таблице 40 для «Отдельно стоящих зданий управления технологическими процессами, трансформаторных подстанций и распределительных устройств» расстояние от технологических установок с объектами категорий А, Б, АН или БН предписывается определять в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ). При этом отдельно стоящие здания управления технологическими процессами должны располагаться на расстоянии не менее 10 м от наружных установок категорий АН и БН при условии выполнения в них требований пункта 7.3.85 ПУЭ. То же утверждает и СП 231.1311500.2015 «Свод правил. Обустройство нефтяных и газовых месторождений. Требования пожарной безопасности», где пунктом 6.1.12 установлено, что минимальные расстояния от зданий и сооружений производственной зоны категорий А и Б до трансформаторных подстанций, распределительных устройств открытого или закрытого исполнения, операторной должны соответствовать правилам устройства электроустановок. То есть 123-ФЗ опосредованно, через СП 4.13130.2013 и СП 231.1311500.2015, предполагает определение расстояний в соответствии с ПУЭ.

Правила устройства электроустановок (и ГОСТ 30852.9-2002) предполагают разделение газов на тяжелые и легкие, и расстояние для этих газов существенно отличается. Если, в соответствии с проектной документацией, в добываемой из скважины жидкости имеется взрывоопасная смесь (пункт 7.3.18 ПУЭ) с тяжелым газом (пункт 7.3.14 ПУЭ), то она является наружной установкой (пункт 7.3.21 ПУЭ), создающей взрывоопасную зону (пункт 7.3.22 ПУЭ) класса В-1г (пункт 7.3.43 ПУЭ) соответствующего размера (пункт 7.3.44 ПУЭ). В соответствии с требованиями пункта 7.3.87 ПУЭ минимально допустимое расстояние от наружных взрывоопасных установок с тяжелыми горючими газами до закрытых распределительных устройств, трансформаторных под-

двух крайних случаев, когда содержание газа невелико или когда основу состава газа составляет невзрывоопасный газ, например азот. Что касается количества газа, то в этом случае следует исходить из его свойств по ГОСТ 12.1.044-89: концентрационные пределы распространения пламени и т. д. Анализ технологического процесса показывает, какое количество вещества выделяется от начала до ликвидации аварийной или особой ситуации. При желании можно рассчитать все параметры и сделать обоснованный вывод о взрывоопасности. Что же касается состава газа, то здесь мы принимаем во внимание следующие соображения: смесь газов не разделяется на фракции непосредственно после разгерметизации, а остается единым составом с едиными физическими свойствами.



станций и преобразовательных подстанций составляет 60 м, а для легких горючих газов – 12 м. Только один документ, «Правила безопасности», не предполагает разделение газов по плотности. В приложении № 6 «Наименьшее расстояние между зданиями и сооружениями объектов обустройства нефтяных, газовых, газоконденсатных месторождений» расстояние между устьями эксплуатационных нефтяных и газлифтных скважин и трансформаторными подстанциями напряжением до 10 кВ и распределительными устройствами (открытыми/закрытыми) составляет 25/12. Для легкого газа расстояние 12 м соответствует «Правилам безопасности» и 123-ФЗ. Для тяжелого газа расстояние 60 м соответствует «Правилам безопасности» и 123-ФЗ, а расстояние 12 м соответствует «Правилам безопасности», но не соответствует 123-ФЗ.

По поводу идентификации электротехнического объекта как распределительного устройства возникают два основных вопроса: отнести объект к открытым или закрытым установкам и относить объекты автоматики к распределительным устройствам или трансформаторным подстанциям. Ответ на первый вопрос кажется простым: в соответствии с пунктом 1.1.4 Правил устройства электроустановок, открытые или наружные электроустановки – электроустановки, не защищенные зданием от атмосферных воздействий. Рассмотрим типичные электроустановки кустовой площадки: комплектная трансформаторная подстанция (КТП) киоскового типа с воздушным вводом, блок системы управления (СУ) погружного насоса и трансформатор для питания погружного насоса (ТМПН). В принципе, все они могут быть отнесены к наружным установкам, поскольку имеют

внешние изоляторы (кроме СУ) и не защищены от атмосферных воздействий. В то же время в КТП практически все электроустановки находятся внутри помещения, в СУ – внутри корпуса, то есть обладают признаками закрытой установки. Для ТМПН можно учесть пункт 7.3.79: «Трансформаторы могут устанавливаться как внутри подстанции, так и снаружи здания, в котором расположена подстанция». При таком толковании все установки кустовой площадки можно не считать наружными.

По второму вопросу можно напомнить, что пункт 7.3.91 определяет, что к помещениям щитов и пультов управления предъявляются те же требования, что и к аналогично размещаемым помещениям распределительных устройств. В то же время не стоит забывать, что в соответствии с пунктом 7.3.78 одиночные колонки и шкафы управления электродвигателями с аппаратами и приборами в исполнении, предусмотренном табл. 7.3.11, допускается устанавливать во взрывоопасных зонах любого класса. За пределами взрывоопасных зон одиночные аппараты, одиночные колонки и шкафы управления следует применять без средств и взрывозащиты.

Изучение нормативно-правовых документов показывает, что допустимые расстояния от взрывоопасных установок до электротехнических объектов на кустовой площадке определяются в соответствии с Правилами устройства электроустановок, и это является достаточным для вывода о соответствии указанных расстояний техническим регламентам. При наличии в составе добываемой жидкости попутного (нефтяного) газа расстояния определяются для газа соответствующей плотности – тяжелого или легкого. Тип электроустановки определяется проектной документацией.



# ВЕСТНИК

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

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

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

ПОДПИСНОЙ  
ИНДЕКС:

**81037**

## ПОДПИСАТЬСЯ НА ЖУРНАЛ «ВЕСТНИК ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ»:

- Через подписной каталог «Роспечать». Наш подписной индекс: 81037;
- С помощью каталога группы компаний «Урал-Пресс»;
- Используя сервис объединенного каталога «Пресса России», который позволяет оформить подписку онлайн. Оплата подписки производится через филиалы Сбербанка РФ (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.
- Детальную информацию о подписке на Вестник можно получить на сайте Главгосэкспертизы России [www.gge.ru](http://www.gge.ru) в подразделе «Вестник государственной экспертизы» раздела «Пресс-центр».



Светлана  
Геннадьевна  
**АНДРЕЕВА**

главный специалист  
отдела специализированных  
экспертиз Красноярского  
филиала Главгосэкспертизы  
России, к. м. н.



Дмитрий  
Анатолевич  
**КОНОВАЛЕНКО**

заместитель начальника  
отдела специализированных  
экспертиз Красноярского  
филиала Главгосэкспертизы  
России

## ЗОУИТ: САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ КАПСТРОИТЕЛЬСТВА

До начала процесса проектирования на участке предполагаемого размещения объекта необходимо определение размещения участка строительства по отношению к зонам с особыми условиями использования территорий (ЗОУИТ), так как для всех таких зон свойственны те или иные ограничения на ведение хозяйственной деятельности.

Для обеспечения требований Федерального закона от 30 марта 1999 года № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и иных нормативных актов в области санитарного законодательства зоны с особыми условиями использования территорий устанавливаются в целях защиты жизни и здоровья граждан и распространяются на следующие виды данных территорий, указанных в статье 105 Земельного кодекса Российской Федерации:

- санитарно-защитные зоны (санитарные разрывы);
- зоны санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения;
- зоны ограничений передающего радиотехнического объекта, являющегося объектом капитального строительства;
- приаэродромные территории;
- зоны наблюдения радиационных объектов;

- зоны минимальных расстояний до магистральных или промышленных трубопроводов (газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, аммиакопроводов);
- округ санитарной (горно-санитарной) охраны лечебно-оздоровительных местностей, курортов и природных лечебных ресурсов.

Правительство Российской Федерации утверждает положения в отношении каждого вида зон с особыми условиями использования территорий, за исключением зон с особыми условиями использования территорий, которые возникают в силу федеральных законов (водоохранные (рыбоохранные) зоны, прибрежные защитные полосы, защитные зоны объектов культурного наследия).

### 1. Санитарно-защитные зоны

Одним из видов ЗОУИТ, на который следует обратить внимание при проектировании объектов капитального строительства, являются санитарно-защитные зоны –



Строящийся стадион «Артек-Арена» в Гурзуфе

это специальная территория с особым режимом использования, которая устанавливается вокруг объектов и производств, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека.

Источниками неблагоприятного воздействия на среду обитания и здоровье человека являются объекты, за контурами которых формируются уровни химического, физического и (или) биологического воздействия, превышающие санитарно-эпидемиологические требования. Причем критерием отнесения объектов к источникам воздействия на среду обитания и здоровье человека является формирование за контурами объекта воздействия, превышающего санитарно-эпидемиологические требования с учетом фоновых значений рассматриваемой территории.

Размер санитарно-защитной зоны предназначен для обеспечения уменьшения воздействия загрязнений на атмосферный воздух (химического, биологического, физического) до значений, установленных гигиеническими нормативами, а для предприятий 1 и 2 классов опасности – также до величин приемлемого риска для здоровья населения.

По своему функциональному назначению территория санитарно-защитной зоны предназначена для создания защитного и архитектурно-эстетического барьера между промышленной и селитебной и/или рекреационной зонами, обеспечивающего безопасную для населения эксплуатацию предприятия (объекта) в штатном режиме, а также организацию дополнительных озелененных площадей для экранирования, ассимиляции, фильтрации загрязнителей атмосферного воздуха и повышения комфортности микроклимата.

Санитарно-защитные зоны устанавливаются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор. Положение о санитарно-защитных зонах утверждается Правительством Российской Федерации (в редакции Федерального закона от 3 августа 2018 года № 342-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации»).

## ПРИБРЕЖНАЯ ЗАЩИТНАЯ ПОЛОСА

Законодательством Российской Федерации установлен специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности

## ВОДООХРАННАЯ ЗОНА

Законодательством Российской Федерации установлен специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности

Ориентировочные размеры санитарно-защитных зон предусмотрены санитарной классификацией по различным категориям объектов, представленным в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны, санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов». Предусмотрены пять классов опасности промышленных объектов и производств, для каждого из которых определен размер ориентировочной санитарно-защитной зоны:

- промышленные объекты и производства первого класса – 1000 м;
- промышленные объекты и производства второго класса – 500 м;
- промышленные объекты и производства третьего класса – 300 м;
- промышленные объекты и производства четвертого класса – 100 м;
- промышленные объекты и производства пятого класса – 50 м.

### 2. Санитарные разрывы

В соответствии с требованиями п. 2.6 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» для автомагистралей, линий железнодорожного транспорта, метрополитена, гаражей и автостоянок, а также вдоль стандартных маршрутов полетов в зонах взлета и посадки воздушных судов предусматривается создание санитарных разрывов.

По своему функциональному назначению санитарные разрывы являются частным случаем санитарно-защитных зон, защитным барьером, который должен обеспечить уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме. Вместе с тем действующим законодательством, регулирующим вопросы проектирования, установления и режима территории санитарно-защитных зон, не предусмотрены отдельные требования к процедуре установления и режиму территории санитарных разрывов. Поэтому при разработке проектных решений в отношении объектов, требующих установления санитарных разрывов, следует использовать санитарные нормы и правила, регламентирующие требования в части охраны атмосферного воздуха населенных мест (СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест»), уровней физических факторов (шума – СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»; вибрации – СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий»; электромагнитного излучения – ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07 «Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц в помещениях жилых, общественных зданий и на селитебных территориях»).

Санитарные разрывы предназначены для уменьшения воздействия от источников химического и/или физического воздействия до значений гигиенических нормативов за счет расстояния. На этапе разработки проектной документации величину разрыва следует устанавливать в каждом конкретном случае на основании расчетов рассеивания загрязнителя атмосферного воздуха и физических факторов (шума, вибрации, электромагнитных полей и др.).

### 3. Зоны минимальных расстояний до магистральных или промышленных трубопроводов (газопроводов, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, аммиакопроводов)

В отличие от линейных объектов (автомагистрали, линии железнодорожного транспорта, стандартные маршруты полетов авиатранспорта), для которых санитарный разрыв устанавливается расчетным путем, для магистральных трубопроводов в соответствии с положениями п. 2.7 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 следует устанавливать санитарные разрывы (санитарные полосы отчуждения), величина которых определена рекомендуемыми минимально допустимыми расстояниями до объектов нормирования.

Санитарные разрывы устанавливаются от следующих трубопроводов, указанных в приложениях 1–6 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03:

- наземных магистральных газопроводов, не содержащих сероводород;
- трубопроводов для сжиженных углеводородных газов;
- газопроводов низкого давления;
- магистральных трубопроводов для транспортирования нефти.



Строительство нового терминала международного аэропорта в Симферополе

Санитарные разрывы принято устанавливать только для тех линейных трубопроводных сооружений, которые указаны в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, для иных трубопроводов (например, магистральных газопроводов подземной прокладки, водоводов для поддержания пластового давления, нефтепроводов, не являющихся магистральными (выкидные, промысловые и т. д.), промысловых газопроводов и др.) санитарным законодательством установление минимально допустимых расстояний до объектов нормирования не предусмотрено.

Размеры санитарных разрывов для магистральных трубопроводов, определенные в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, частично совпадают с регламентируемыми расстояниями до объектов нормирования, определяемыми в соответствии с требованиями СП 36.13330.2012 «Магистральные трубопроводы».

Учитывая, что ввиду существующих технологических требований к герметичности трубопроводных систем при работе в штатном режиме при эксплуатации они (как правило) не создают уровни загрязнения и/или физического воздействия за пределами промышленной площадки, превышающие установленные значения 0,1 ПДК загрязняющих веществ и/или ПДУ физического воздействия, т. е. не являются источниками неблагоприятного влияния на среду обитания населения. Поэтому санитарным законодательством предложены рекомендуемые величины санитарных разрывов, в то время как в соответствии с требованиями сводов правил величины минимальных расстояний до магистральных или промышленных трубопроводов являются обязательными.

#### 4. Приаэродромные территории

Определение приаэродромной территории дано в статье 47 Воздушного кодекса Российской Федерации.

Приаэродромная территория – это территория, устанавливаемая решением уполномоченного Правительством Российской Федерации федерального органа исполнительной власти, в целях обеспечения безопасности полетов воздушных судов, перспективного развития аэропорта и исключения негативного воздействия оборудования аэродрома и полетов воздушных судов на здоровье человека и окружающую среду в соответствии с требованиями вышеуказанного Кодекса, земельного законодательства, законодательства о градостроительной деятельности с учетом требований законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

На приаэродромной территории выделяют семь подзон, в которых устанавливаются ограничения использования объектов недвижимости и осуществления деятельности.

Требования санитарного законодательства распространяются на установление седьмой подзоны, в которой ввиду превышения уровня шумового и электромагнитного воздействий, концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе запрещается размещать объекты, виды которых в зависимости от их функционального назначения определяются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти при установлении соответствующей приаэродромной территории с учетом требований законодательства в области обеспечения



санитарно-эпидемиологического благополучия населения, если иное не установлено федеральными законами.

Выделение седьмой подзоны осуществляется по границам, установленным согласно расчетам, учитывающим следующие факторы:

- в части электромагнитного воздействия – границы зон действия средств радиотехнического обеспечения полетов воздушных судов и авиационной электросвязи, обозначенных в аэронавигационном паспорте аэродрома гражданской авиации, или в инструкции по производству полетов в районе аэродрома государственной авиации, или в инструкции по производству полетов в районе аэродрома экспериментальной авиации;
- в части концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и шумового воздействия – типы используемых воздушных судов, траектории взлета, посадки и маневрирования воздушных судов в районе аэродрома, расписание движения воздушных судов (в дневное и ночное время), рельеф местности и климатологическое описание участка размещения аэродрома.

## 5. Зоны наблюдения

В целях защиты населения в районах размещения ядерных установок, радиационных источников или пунктов хранения радиоактивных материалов устанавливаются санитарно-защитная зона и зона наблюдения (далее – ЗН).

Санитарно-защитные зоны и зоны наблюдения в районе размещения ядерной установки, радиационного источника или пункта хранения устанавливаются в соответствии с законодательством Российской Федерации в области использования атомной энергии и земельным законодательством Российской Федерации.

В соответствии с требованиями СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)» санитарно-защитная зона устанавливается вокруг радиационных объектов I, II, III категорий. В отдельных случаях по согласованию с Управлением Роспотребнадзора СЗЗ радиационных объектов I и II категорий может быть ограничена пределами территории (промышленной площадки) объекта, для объекта III категории СЗЗ всегда ограничивается периметром занимаемой территории объекта.

Проектирование СЗЗ и ЗН должно осуществляться на стадии проектирования радиационного объекта.

Размеры и границы санитарно-защитной зоны определяются в проекте санитарно-защитной зоны, а размеры и границы зоны наблюдения – в проекте зоны наблюдения, которые являются обязательными отдельными документами.

Для проектируемых, реконструируемых, модернизируемых и выводимых из эксплуатации радиационных объектов проекты СЗЗ и ЗН представляются в установленном порядке одновременно с проектом на строительство (реконструкцию, модернизацию и выведение из эксплуатации) объекта.

Критерием для установления СЗЗ радиационных объектов является непревышение на ее внешней границе годовой эффективной дозы облучения населения – 1 мЗв/год или квоты предела годовой эффективной дозы облучения населения, утвержденной федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор на данном радиационном объекте в условиях его нормальной эксплуатации.

**Размеры зоны наблюдения устанавливаются на основе анализа показателей радиационного контроля при нормальной эксплуатации радиационного объекта за последние пять лет или прогнозируемых показателей радиационного контроля (для проектируемых радиационных объектов). Внутренняя граница ЗН всегда совпадает с границей СЗЗ.**

## 6. Зоны санитарной охраны источников хозяйственно-питьевого водоснабжения

В соответствии с частью 2 статьи 43 Водного кодекса Российской Федерации для водных объектов, используемых для целей питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, устанавливаются зоны санитарной охраны (ЗСО) в соответствии с законодательством о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения. В зонах санитарной охраны источников питьевого водоснабжения осуществление деятельности и отведение территории для жилищного строительства, строительства промышленных объектов и объектов сельскохозяйственного назначения запрещаются или ограничиваются в случаях и в порядке, которые установлены санитарными правилами и нормами в соответствии с законодательством о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения.

Границы и режим зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения устанавливаются органами исполнительной власти субъектов РФ при наличии санитарно-эпидемиологического заключения об их соответствии санитарным правилам.

Основной целью создания и обеспечения режима в ЗСО является санитарная охрана от загрязнения источников водоснабжения и водопроводных сооружений, а также территорий, на которых они расположены.

ЗСО организуются в составе трех поясов: первый пояс (строгого режима) включает территорию расположения водозаборов, площадок всех водопроводных сооружений и водоподводящего канала. Его назначение – защита места водозабора и водозаборных сооружений от случайного или умышленного загрязнения и повреждения.

**Второй и третий пояса (пояса ограничений) включают территорию, предназначенную для предупреждения загрязнения воды источников водоснабжения от биологического и химического загрязнения.**

Определение границ ЗСО и разработка комплекса необходимых организационных, технических, гигиенических и противоэпидемических мероприятий находятся в зависимости от вида источников водоснабжения (подземных или поверхностных), проектируемых или используемых для питьевого водоснабжения, от степени их естественной защищенности и возможного микробного или химического загрязнения.

## 7. Санитарно-защитные зоны и зоны ограничений для передающих радиотехнических объектов

Передающие радиотехнические объекты, являющиеся объектами капитального строительства, – это комплексы радиоэлектронных средств (технических средств, предназначенных для передачи и приема радиоволн, включающих одно или несколько приемо-передающих устройств) в совокупности с несущими (опорными) сооружениями, предназначенными для их размещения и обеспечения эксплуатации (далее – ПРТО).

ПРТО с учетом градостроительного зонирования допускается размещать на зданиях, строениях, сооружениях, отдельно стоящих опорах и мачтах, в жилых, общественно-деловых, производственных зонах, зонах инженерной и транспортной инфраструктуры, зонах сельскохозяйственного использования, зонах рекреационного назначения, зонах особо охраняемых территорий, зонах специального назначения, зонах размещения военных объектов и иных видах территориальных зон, выделяемых с учетом функциональных зон и особенностей использования земельных участков и объектов капитального строительства.

Для ПРТО санитарным законодательством регламентировано установление санитарно-защитных зон и зон ограничений. Установление зон с особыми условиями использования территорий для ПРТО необходимо для предотвращения неблагоприятного влияния на здоровье человека электромагнитных полей радиочастотного

диапазона (ЭМП РЧ), создаваемых ПРТО радиосвязи, радиовещания, телевидения, радиолокации, радиолучевого диапазона.

Минимальные расстояния от ПРТО до жилых, общественно-деловых и производственных зданий, зон рекреационного назначения и иных территорий с нормируемыми показателями среды обитания населения не предусмотрены, также ПРТО не включены в санитарную классификацию СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», поэтому установление размера санитарно-защитных зон в местах размещения ПРТО проводится в соответствии с действующими санитарными правилами и нормами по электромагнитным излучениям радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ) и методиками расчета интенсивности электромагнитного излучения (СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи» и СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов») с последующим подтверждением лабораторно-инструментальными методами в каждом конкретном случае с учетом соблюдения ПДУ ЭМП, правил землепользования и застройки населенных пунктов, схем территориального планирования, генеральных планов, территориальных и функциональных зон.

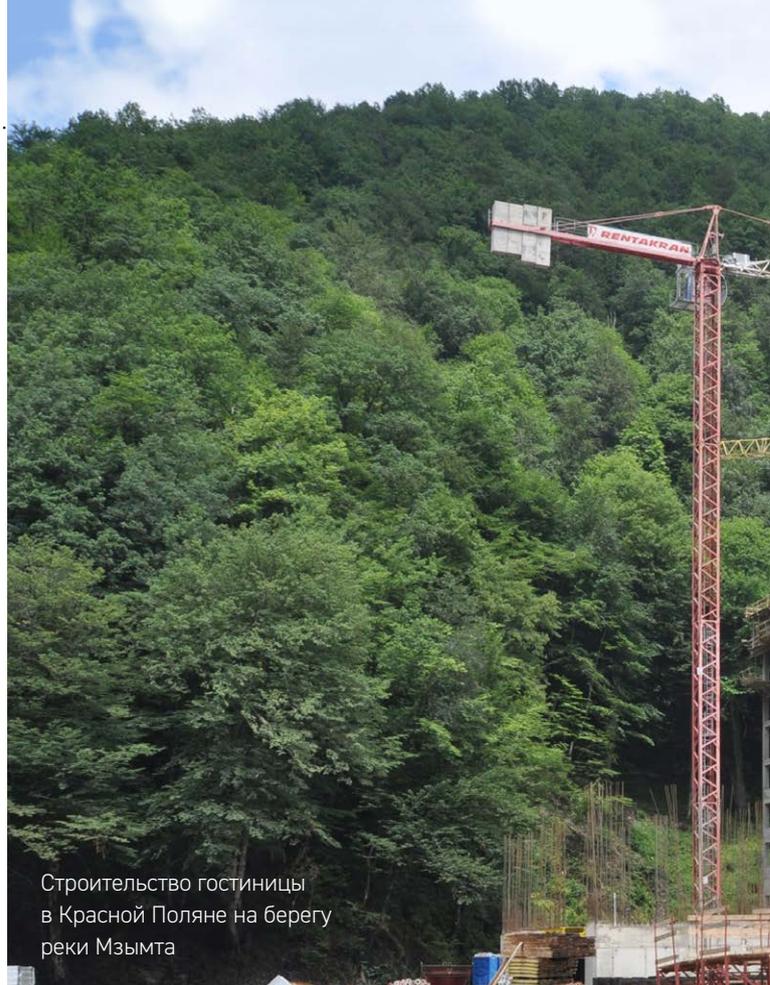
**Размещение антенн ПРТО рекомендуется на отдельно стоящих опорах и мачтах. Однако допускается размещение передающих антенн на крышах жилых, общественных и других зданий и в иных местах.**

Санитарно-защитная зона (СЗЗ) ПРТО представляет собой зону, на внутренней границе которой на высоте 2 м от поверхности земли уровни ЭМП РЧ превышают ПДУ, установленные для населения, а на внешней границе не превышают.

Зона ограничения (ЗО) представляет собой зону, на внутренней границе которой на высоте более 2 м от поверхности земли уровни ЭМП РЧ превышают ПДУ, установленные для населения, а на внешней границе не превышают ПДУ ЭМП. Внешняя граница ЗО должна определяться на высоте более 2 м от уровня крыши существующей и перспективной застройки.

Нормируемыми параметрами для оценки уровней воздействия электромагнитных полей радиочастотного диапазона на население и на рабочие места персонала приняты:

- в диапазоне частот 30 кГц – 300 МГц – эффективные значения напряженности электрического поля (E), В/м;
- в диапазоне частот 300 МГц – 300 ГГц – средние значения плотности потока энергии (ППЭ), мкВт/см<sup>2</sup>.



Строительство гостиницы в Красной Поляне на берегу реки Мзымта

## **8. Округа санитарной (горно-санитарной) охраны лечебно-оздоровительных местностей, курортов и природных лечебных ресурсов**

Округа санитарной охраны устанавливаются для климатических лечебно-оздоровительных местностей и курортов федерального значения с целью сохранения природных лечебных ресурсов и защиты их от загрязнения и преждевременного истощения. Определяются в соответствии с требованиями Федерального закона от 23.02.1995 № 26-ФЗ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» и Постановления Правительства Российской Федерации от 07.12.1996 № 1425 «Об утверждении Положения об округах санитарной и горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов федерального значения».

На территориях округов санитарной и горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов федерального значения устанавливается режим хозяйственной деятельности, запрещающий всякие работы, загрязняющие почву, воду и воздух, наносящие ущерб лесам, зеленым насаждениям, ведущие к развитию эрозионных процессов и отрицательно влияющие на природные лечебные ресурсы и санитарное и экологическое состояние территорий. Указанный режим должен также предусматривать выполнение санитарно-оздоровительных, природоохранных и других мероприятий.

В пределах округов санитарной и горно-санитарной охраны защите подлежат следующие природные ресурсы (объекты):



- месторождения минеральных вод (или их участки), предназначенных для использования в лечебных целях на месте и розлива;
- месторождения лечебных грязей, предназначенных для использования в лечебных целях на месте и расфасовки;
- месторождения природных газов и пара, имеющих лечебное значение;
- месторождения других полезных ископаемых, отнесенных к категории лечебных (бишофит, нафталан, озокерит, глины, соли и другие);
- лечебный климат;
- рапа лиманов и озер;
- акватории морей, озер, рек и других водных объектов, предназначенные для отдыха и лечебно-оздоровительных целей;
- пляжи водных объектов и прилегающие к ним территории, используемые для лечебных процедур на воздухе;
- леса, лесопарки, курортные парки и другие зеленые насаждения, имеющие лечебно-оздоровительные свойства и выполняющие санитарно-гигиенические функции;
- участки территорий лечебно-оздоровительных местностей и курортов федерального значения, занимаемые зданиями и сооружениями санаторно-курортных учреждений и предназначенные для санаторно-курортного строительства.

В составах округов санитарной (горно-санитарной) охраны выделяется до трех зон.

**На территории первой зоны** запрещаются проживание и все виды хозяйственной деятельности, за исключением работ, связанных с исследованиями и использованием природных лечебных ресурсов в лечебных и оздоровительных целях при условии применения экологически чистых и рациональных технологий.

**На территории второй зоны** запрещаются размещение объектов и сооружений, не связанных непосредственно с созданием и развитием сферы курортного лечения и отдыха, а также проведение работ, загрязняющих окружающую среду, природные лечебные ресурсы и приводящих к их истощению.

**На территории третьей зоны** вводятся ограничения на размещение промышленных и сельскохозяйственных организаций и сооружений, а также на осуществление хозяйственной деятельности, сопровождающейся загрязнением окружающей среды, природных лечебных ресурсов и их истощением.

Проектируемые в пределах округов санитарной и горно-санитарной охраны объекты подлежат государственной экологической и санитарно-эпидемиологической экспертизе в установленном порядке.

Своевременное выявление зон с особыми условиями использования территории на предпроектной стадии позволяет ограничить и исключить значительные риски застройщика, связанные с временными и финансовыми потерями.



Юрий  
Семенович  
**ФЕДОРОВ**

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ЭКСПЕРТИЗ  
ЕКАТЕРИНБУРГСКОГО ФИЛИАЛА  
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ, К. Г. Н.

## ФОРМАЛИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, ОКАЗЫВАЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Для проектной деятельности, оказывающей воздействие на водный объект, характерны особые требования к проведению инженерно-экологических изысканий, зависящих во многом от результатов инженерно-гидрометеорологических изысканий. Данная статья предлагает первую попытку формализации в рамках инженерно-экологических изысканий информационного массива в отношении сведений о водных объектах и особенностей их получения, что необходимо для разработки проектных решений и мероприятий, оказывающих воздействие на водные объекты, исключающих или уменьшающих вредное воздействие на экосистему водного объекта.

Комплекс задач, которые необходимо рассмотреть в рамках инженерно-экологических изысканий в отношении получения исходной информации по изыскиваемому водному объекту, можно формализовать в следующие позиции.

### 1. ПОЛУЧЕНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДНОГО ОБЪЕКТА

Для реализации проектных решений в части оценки воздействия проектируемой деятельности на водный объект и разработки водоохранных мероприятий в рамках разделов «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» и «Мероприятия по охране окружающей среды» в составе проектной документации могут потребоваться следующие исходные данные по водным объектам:

- идентификации статуса водного объекта, отнесение его к видам водных объектов в соответствии со статьями 1 и 5 Водного кодекса Российской Федерации;
- морфометрические характеристики, размеры водного объекта (площадь акватории – для водоемов; длина – для водотоков; контуры границы нулевой залежи – для болота; максимальные и средние глубины (в том числе на минимальный среднемесячный уровневый режим по лимитирующим сезонам года 95 % обеспеченности);
- гидрологические характеристики для водотоков (средняя скорость, расходы требуемой обеспеченности в зависимости от специфики проектируемого объекта);



Вид на водозабор Костромской ГРЭС

- гидрологические характеристики для водоемов (коэффициент проточности, уровневые режимы требуемой обеспеченности в зависимости от специфики проектируемого объекта), для водохранилищ требуются данные значений нормального подпорного уровня (НПУ), форсированного подпорного уровня (ФПУ), расход санитарного попуска, коэффициент проточности;

- химический состав вод водного объекта, принимаемый по показателям в соответствии со спецификой проектируемой деятельности и задачами изысканий, природными особенностями водного объекта, проводимый в аккредитованной на данный вид деятельности лаборатории.

## 2. ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ОБЪЕКТАМИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ ВОДОТОКОВ, ЛОГОВ И ЛОЖБИН СТОКА

Как правило, при проектировании линейных объектов в процессе трассирования приходится сталкиваться с пересечением ложбин, оврагов, долин и русел водотоков, в которых, в зависимости от сезонности, размеров их водосборной площади и даже погодных условий, может осуществляться сток или, наоборот, он отсутствует. В этой связи возникает проблема, как идентифицировать данное природное образование. Несомненно, эта задача ложится на плечи гидрологов. От их выводов зависит дальнейшее развитие событий в отношении проектируемой деятельности, ограничений и решений при разработке водоохранных мероприятий.

Неосторожное обращение с терминологией на стадии проведения инженерно-гидрометеорологических изысканий при наименовании ложбины стока или суходола «временным водотоком», «пересыхающим водотоком» определяет для них статус водного объекта (статья 5 Водного кодекса Российской Федерации) со следующими вытекающими последствиями: установление водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы, проектирование очистных сооружений или других устройств для очистки поверхностного стока от проектируемого объекта, разработка рыбохозяйственного раздела по оценке воздействия с расчетом ущерба на водные биоресурсы, согласование проектной документации в территориальном органе Федерального агентства по рыболовству (Росрыболовство).

Нередко такое развитие событий приводит к абсурдной ситуации, когда в створе линейного объекта (чаще дороги) в месте пересечения им пологой ложбины стока, занятой сенокосом, а порой даже пашней, производится (в период паводка) замер расходов, указывается ширина разлива (поймы) или просто наличие стоячей воды в выемке под водопропускным сооружением при отсутствии сформированного русла, то есть береговой полосы, гидрологического режима как такового, после чего для ложбины устанавливается водоохранная зона, присваивается ей рыбохозяйственное значение и производится расчет ущерба водным биоресурсам и компенсационных платежей, которые могут достигать миллионов рублей. Во избежание такой ситуации на стадии выполнения инженерно-гидрометеорологических изысканий требуется четкая идентификация статуса данного природного образования: или это ложбина стока, или это водоток, пусть даже временный или пересыхающий. Основным признаком для водного объекта является наличие водного режима и границ в виде береговой линии в соответствии со статьями 1 и 5 Водного кодекса Российской Федерации.

### 3. РАЗМЕЩЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ИХ ВОДООХРАННОЙ/РЫБООХРАННОЙ ЗОНАХ ИЛИ АКВАТОРИИ ВОДНОГО ОБЪЕКТА

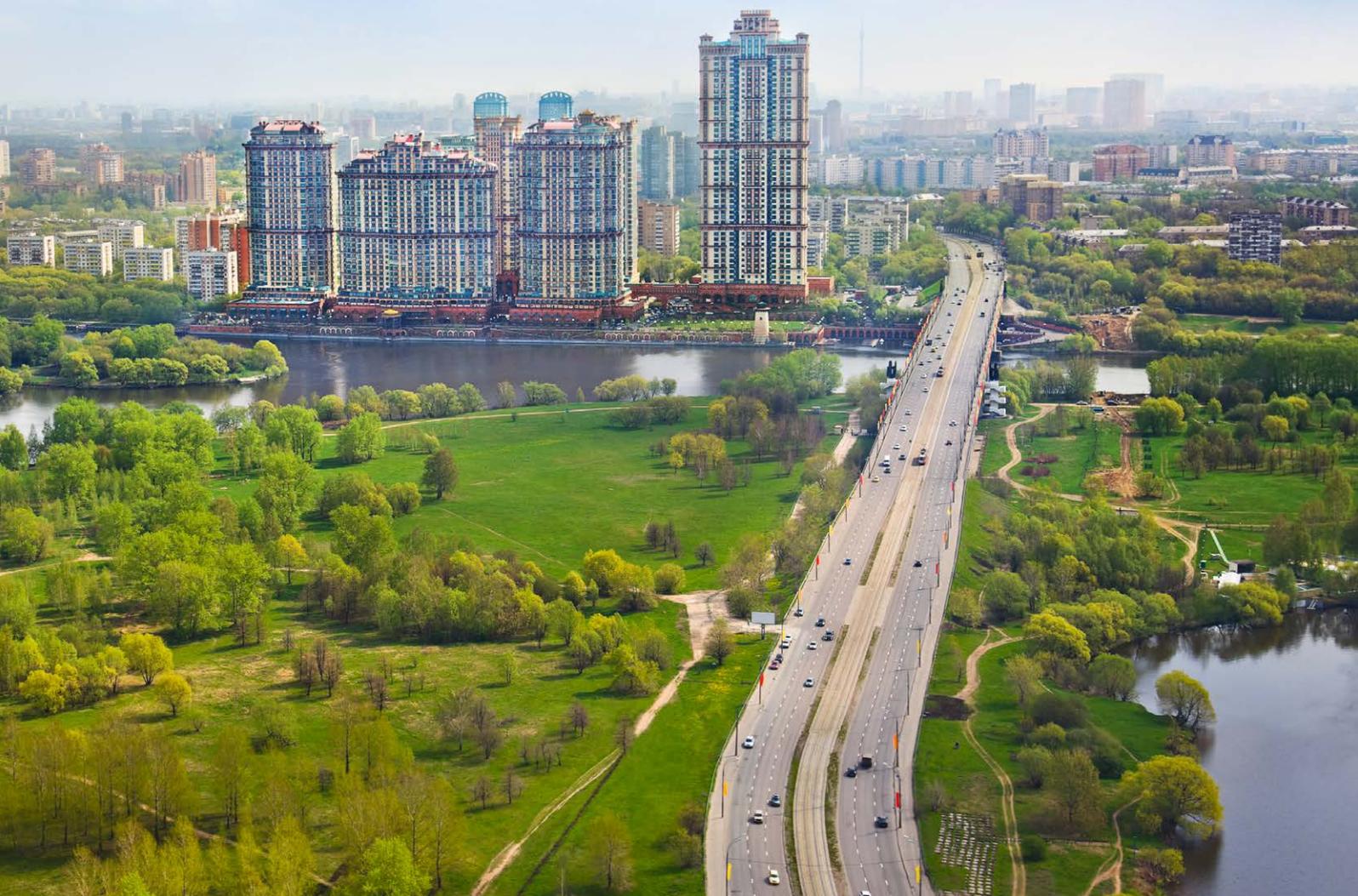
В соответствии с действующим законодательством, регулирующим вопросы градостроительной деятельности (часть 4 статьи 1 Градостроительного кодекса Российской Федерации), водоохранные зоны относятся к зонам с особыми условиями использования территорий, при размещении объектов проектирования в пределах которых необходимо обосновать их размеры.

Как правило, при инженерно-экологических изысканиях принимается величина водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы в соответствии со статьей 65 Водного кодекса Российской Федерации, которая имеет силу прямого действия. Тем не менее в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 10 января 2009 года № 17 «Об утверждении Правил установления на местности границ водоохранных зон и границ прибрежных защитных полос водных объектов» установление их границ осуществляется органами государственной власти субъектов Российской Федерации, уполномоченными по осуществлению мер по охране



водных объектов или их частей, находящихся в федеральной собственности, или Федеральным агентством водных ресурсов и его территориальными органами, производится внесение в государственный водный реестр. Границы водоохранных зон и границы прибрежных защитных полос водных объектов считаются установленными с даты внесения сведений о них в государственный кадастр недвижимости.

Наиболее частыми недочетами при получении информации о водоохранных зонах и прибрежных защитных полосах являются следующие случаи: отсутствие сведений от уполномоченных органов об их размере, несоответствие данных по размерам прибрежной защитной полосы между сведениями от органов Федерального агентства по рыболовству (Росрыболовство) и от региональных органов по охране природных ресурсов. Нередки случаи определения ширины прибрежной защитной полосы, равной 100 м, или ее размеров, превышающих размеры водоохранной зоны, что в принципе невозможно в соответствии со статьей 65 Водного кодекса Российской Федерации, а также производится установление прибрежной защитной полосы шириной 200 м автоматически для водоемов высшей рыбохозяйственной категории при отсутствии особо ценного рыбохозяйственного их значения, без наличия распоряжения уполномоченного органа.



При размещении объектов проектирования в пределах рыбоохранной зоны водного объекта необходимо обосновать размеры рыбоохранной зоны, так как в пределах ее вводятся ограничения и устанавливается особый режим хозяйственной и иной деятельности в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 6 октября 2008 года № 743 «Об утверждении правил установления рыбоохранных зон».

Категории водных объектов рыбохозяйственного значения и особенности добычи (вылова) водных биоресурсов, обитающих в них, устанавливаются в соответствии с приказом Федерального агентства по рыболовству от 17 сентября 2009 года № 818.

Характеристика структуры гидробионтов водного объекта, продуктивность кормовой базы (видовой состав, биомасса планктона, бентоса и других гидробионтов) выдаются на изыскиваемый участок или по объекту-аналогу филиалами ФГБНУ «Госрыбцентр» на основании запросов.

Информация об отнесении водного объекта к рыбохозяйственной категории предоставляется органами ФГБНУ «Главрыбвод», территориальными управлениями Росрыболовства. Сведения подразделений ФГБНУ «Госрыбцентр» носят рекомендательный характер.

#### **4. РАЗМЕЩЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ЗОНАХ ЗАТОПЛЕНИЯ, ПОДТОПЛЕНИЯ**

В соответствии с действующим законодательством, регулирующим вопросы градостроительной деятельности (часть 4 статьи 1 Градостроительного кодекса Российской Федерации), зоны затопления, подтопления относятся к зонам с особыми условиями использования территорий.

В соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2014 года № 360 «Об определении границ зон затопления, подтопления» границы зон затопления, подтопления определяются Федеральным агентством водных ресурсов на основании предложений органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации, подготовленных совместно с органами местного самоуправления, зоны затопления, подтопления считаются определенными с даты внесения в государственный кадастр недвижимости сведений об их границах.

В границах зон затопления, подтопления в соответствии с частью 6 статьи 67.1 Водного кодекса Российской Федерации вводятся определенные ограничения. В связи с чем на инженерно-экологические изыскания накладываются дополнительные задачи по получению информации о наличии установленных зон затопления, подтопления.



Как правило, установление зон затопления, подтопления производится органами местного самоуправления с отображением в проектах планировки территории и градостроительного зонирования, на основании которых в Техническом отчете по результатам инженерно-экологических изысканий производится указание границ зон затопления, подтопления на графическом материале по уровневому режиму требуемой обеспеченности. При отсутствии установленных зон затопления, подтопления территории границы затопления и подтопления требуемой обеспеченности определяются по результатам гидрометеорологических изысканий и отображаются на графическом материале.

## **5. ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ВОДОЗАБОРА (ВРЕМЕННОГО ИЛИ ПОСТОЯННОГО)**

При организации водозабора (временного или постоянного) на водном объекте необходимым условием считается определение ресурсной водообеспеченности проектируемой деятельности, в связи с чем в рамках инженерно-гидрометеорологических изысканий проводятся обследование, гидрологические расчеты и обоснование, результаты которых также приводятся в составе инженерно-экологических изысканий как основа разработки водоохраных, рыбоохраных мероприятий.

Получение исходных данных обусловлено необходимостью обоснования обеспеченности проектируемой деятельности при экстремальных условиях состояния водного объекта: уровненом режиме; объеме водной массы; расходах стока водного объекта на период низкой водности (минимальный среднемесячный показатель по лимитирующим сезонам года 95 % обеспеченности); с учетом объемов санитарных попусков в нижний бьеф водохранилищ. Должны быть соблюдены условия сохранения ресурса водного объекта в пределах установленных лимитов. В случае невозможности изъятия водного ресурса при низкой водности, рассматриваются варианты предварительного накопления требуемого количества воды в период достаточной вод-

ности водного объекта, как правило, в периоды паводков. При этом необходимо соблюдение требований органов Росрыболовства по срокам, связанным с периодом нереста.

## **6. ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПУСКА СТОЧНЫХ ВОД В ВОДНЫЙ ОБЪЕКТ**

Обоснование возможности отведения сточных вод при осуществлении проектируемой деятельности сопряжено с получением данных об условных фоновых концентрациях загрязняющих веществ в водном объекте.

Получение таких данных представляет собой достаточно трудоемкий и длительный по времени процесс, регламентируемый РД 52.24.622-2017 «Порядок проведения расчетов условных фоновых концентраций химических веществ в воде водных объектов для установления нормативов допустимых сбросов сточных вод» (введен в действие приказом Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет) от 14 июня 2017 года № 269). Расчет условных фоновых концентраций интересующего химического вещества для водного объекта возможен только при наличии результатов регулярных гидрохимических наблюдений во все сезоны годового цикла, полученных организацией, имеющей лицензию Росгидромета на данный вид деятельности.

В случае отсутствия в подведомственном учреждении Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды результатов систематических гидрохимических наблюдений в заданном фоновом створе водотока или фоновой вертикали водоема можно использовать результаты, полученные химической лабораторией водопользователя, имеющей в обязательном порядке аттестат аккредитации и лицензию Росгидромета, результаты анализа вод передаются в подведомственное учреждение Росгидромета для расчета условных фоновых концентраций.

При полном отсутствии гидрохимических наблюдений на водном объекте для установления нормативов



допустимого сброса (НДС) критерием качества воды являются предельно допустимые концентрации (ПДК). Для данной ситуации, как исключение, ПДК по взвешенным веществам могут быть рассчитаны с привлечением условных фоновых концентраций, полученных для водного объекта-аналога в рассматриваемом регионе на не загрязняемом взвешенными веществами участке, вне населенного пункта, в меженный период.

Если для определения условной фоновой концентрации по взвешенным веществам возможность использования водного объекта-аналога отсутствует, то принимается инициатива предприятия считать за фоновую концентрацию по взвешенным веществам нижний предел определения этих веществ по используемому методу анализа лабораторией предприятия.

## 7. ДАННЫЕ ПО ХАРАКТЕРИСТИКЕ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

В проектной документации в рамках разработки мероприятий по охране водных биоресурсов возникает необходимость получения исходных данных для расчета ущерба водным биоресурсам и среде их обитания, регламентируемых выполнением требований «Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам», утвержденной приказом Федерального агентства по рыболовству от 25 ноября 2011 года № 1166, в соответствии с которой расчет размера вреда водным биоресурсам выполняется при осуществлении планируемой хозяйственной и иной деятельности в водных объектах рыбохозяйственного значения, водоохранных, рыбоохранных и рыбохозяйственных заповедных зонах (пункт 18 «Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам»).

Данные по характеристике водных биоресурсов (продуктивность, видовой состав ихтиофауны, бентоса фито- и зоопланктона, места нереста, нагула и др.), необходимые для оценки воздействия на водные биоресурсы и расчета компенсационных затрат, запрашиваются в ор-

ганах Росрыболовства, подразделениях ФГБНУ «Госрыбцентр», либо их получают по результатам проведенных собственными силами исследований.

При определении потерь водных биоресурсов в результате сокращения (перераспределения) естественного стока с деформированной поверхности водосборного бассейна водного объекта рыбохозяйственного значения используются следующие показатели:

- объем стока с нарушаемой поверхности ( $W$ , тыс. м<sup>3</sup>);
- модуль стока ( $M$ , л/с × км<sup>2</sup>);
- площадь нарушаемой поверхности водосборного бассейна ( $F$ , км<sup>2</sup>);
- площадь зоны воздействия намечаемой деятельности, где прогнозируется гибель икры, личинок рыб и других видов водных биоресурсов ( $S$ , м<sup>2</sup>).

Основной методологической ошибкой является получение исходных данных уже в процессе проектирования, а не на стадии инженерно-экологических изысканий, в связи с чем в Техническом отчете складывается такое положение с этими сведениями, которое лучше всего описывается народной мудростью «Телега бежит впереди лошади».

Территориальными органами Федерального агентства по рыболовству нередко согласуются позиции расчета ущерба водным биоресурсам при изменении естественного стока с деформированной поверхности части водосборной площади водного объекта за пределами водоохранной/рыбоохранной зон и поймы, что противоречит области применения «Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам» (пункт 18), а также требованиям Постановления Правительства Российской Федерации от 30 апреля 2013 года № 384 «О согласовании Федеральным агентством по рыболовству строительства и реконструкции объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания».



Дмитрий  
Андреевич  
**НИКИФОРОВ**

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА  
ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ  
УПРАВЛЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ  
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ, К. Т. Н.

## ИНЖЕНЕРНО-ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ

Строительство и эксплуатация объектов капитального строительства развиты повсеместно. С XVIII века началась история контроля в сфере строительства, в России основа для системных работ в этом направлении была заложена еще Петром I. На протяжении продолжительного времени совершенствовалась как сама строительная отрасль, так и система экспертизы строительных проектов, в задачи которой во все времена входил контроль качества проектирования и строительства. За эти годы были принято и внедрено в пользование большое количество документов, устанавливающих требования к качеству и методам как самого строительства, так и проверки документации для выполнения данного рода деятельности.

Основными нормативными правовыми актами, регламентирующими организацию и проведение государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий, являются:

- Градостроительный кодекс Российской Федерации, принятый Федеральным законом от 29 декабря 2004 года № 190-ФЗ;
- Федеральный закон от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Пунктом 1 статьи 49 Градостроительного кодекса определяются основные положения о необходимости проведения экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий: «Проектная документация объектов капитального строительства и

результаты инженерных изысканий, выполненных для подготовки такой проектной документации, подлежат экспертизе, за исключением случаев, предусмотренных частями 2, 3 и 3.1 настоящей статьи. Экспертиза проектной документации и (или) экспертиза результатов инженерных изысканий проводятся в форме государственной экспертизы или негосударственной экспертизы. Застройщик или технический заказчик по своему выбору направляет проектную документацию и результаты инженерных изысканий на государственную экспертизу или негосударственную экспертизу, за исключением случаев, если в соответствии с настоящей статьей в отношении проектной документации объектов капитального строительства и результатов инженерных изысканий, выполненных для подготовки такой проектной документации, предусмотрено проведение государственной экспертизы».



Нерюнгри. Территория опережающего развития «Южная Якутия». На обогатительной фабрике «Инаглинская-1» угледобывающей компании «Колмар»

Наряду с Градостроительным кодексом Российской Федерации разработан и принят целый ряд правовых актов, регламентирующих организацию и проведение государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий:

- 1) Постановление Правительства Российской Федерации от 5 марта 2007 года № 145 «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий»;
- 2) Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- 3) Постановление Правительства Российской Федерации от 19 января 2006 года № 20 «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства» (вместе с «Положением о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства»);
- 4) Постановление Правительства Российской Федерации от 7 ноября 2008 года № 822 «Об утверждении Правил представления проектной документации объектов, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт которых предполагается осуществлять на землях особо охраняемых природных территорий, для проведения государственной экспертизы и государственной экологической экспертизы»;



**5)** Постановление Правительства Российской Федерации от 31 марта 2012 года № 271 «О порядке аттестации на право подготовки заключений экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий» (вместе с «Положением об аттестации на право подготовки заключений экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий»);

**6)** Приказ Росстроя от 2 июля 2007 года № 186 «О порядке ведения Реестра выданных заключений государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий и предоставления сведений, содержащихся в этом Реестре» (вместе с «Положением о

порядке ведения Реестра выданных заключений государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий и предоставления сведений, содержащихся в этом Реестре»);

**7)** Приказ Росстроя от 16 марта 2007 года № 64 «О государственном учреждении, уполномоченном на проведение государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий»;

**8)** Приказ Росстроя от 2 июля 2007 года № 187 «О порядке передачи проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий для проведения государ-



ственной экспертизы при невозможности ее проведения в субъекте Российской Федерации по месту расположения земельного участка, на котором предполагается осуществить строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объекта капитального строительства»;

**9)** Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 20 декабря 2011 года № 584 «Об утверждении содержания и формы отчетности об осуществлении переданных полномочий в области организации и проведения государственной экспертизы проектной документации, государственной экспертизы результатов инженерных изысканий»;

**10)** Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 3 мая 2007 года № 35 «О порядке согласования Федеральным агентством по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству структуры органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области государственной экспертизы проектов документов территориального планирования, государственной экспертизы проектной документации, государственной экспертизы результатов инженерных изысканий»;

**11)** Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21 ноября 2014 года № 728/пр «Об утверждении требований к формату электронных документов, представляемых для проведения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий»;

**12)** Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 8 июня 2018 года № 341/пр «Об утверждении требований к составу, содержанию и порядку оформления заключения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий»;

**13)** Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 апреля 2016 года № 248 «О Порядке разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства».

Часть данных актов относится к разработке и экспертизе материалов проектной документации, часть – к проектной документации и результатам инженерных изысканий.

Также к градостроительным отношениям применяется земельное, лесное, водное законодательство, законодательство об особо охраняемых природных территориях, об охране окружающей среды, об охране объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, иное законодательство Российской Федерации, если данные отношения не урегулированы законодательством о градостроительной деятельности (пункт 2 статьи 4 Градостроительного кодекса Российской Федерации).

Исходными данными о территории, на которой планируется строительство, для разработки проекта строительства, реконструкции объектов капитального строительства их частей, капитального ремонта, являются результаты инженерных изысканий. Необходимость разработки и выполнения инженерных изысканий устанавливается пунктом 1 статьи 47 Градостроительного кодекса: «Инженерные изыскания выполняются для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства. Подготовка проектной документации, а также строительство, реконструкция объектов капитального строительства в



соответствии с такой проектной документацией не допускаются без выполнения соответствующих инженерных изысканий».

В соответствии с пунктом 2 «Положения о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года № 87, определены 3 вида объектов капитального строительства (в зависимости от функционального назначения и характерных признаков):

**1)** объекты производственного назначения (здания, строения, сооружения производственного назначения, в том числе объекты обороны и безопасности), за исключением линейных объектов;

**2)** объекты непромышленного назначения (здания, строения, сооружения жилищного фонда, социально-культурного и коммунально-бытового назначения, а также иные объекты капитального строительства непромышленного назначения, за исключением линейных объектов);

**3)** линейные объекты (линии электропередачи, линии связи, трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные линии и другие подобные сооружения).

Основным правоустанавливающим и регулирующим документом в отношении инженерных изысканий является свод правил СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения». Актуализированная редакция СНиП 11-02-96».

Стоит учитывать, что процесс разработки и внедрения новых современных нормативных документов не стоит на месте, на данный момент ряд изыскателей использует новую редакцию СП 47.13330, а именно свод правил СП 47.13330.2016 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96». Возможность использования нормативных документов в последней редакции регулируется Постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2014 года № 1521 «Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»» (пункт 1 статьи 6 Федерального закона от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений») и приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 марта 2015 года № 365 «Об утверждении перечня документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение



требований Федерального закона от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"».

Если для подготовки проектной документации требуется отступление от требований, установленных включенными (Постановление Правительства РФ от 26 декабря 2014 года № 1521) национальными стандартами и сводами правил, недостаточно требований к надежности и безопасности, установленных указанными стандартами и сводами правил, или такие требования не установлены, подготовка проектной документации и строительство здания или сооружения осуществляются в соответствии со специальными техническими условиями, разрабатываемыми и согласовываемыми в порядке, установленном уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

Согласованные в установленном порядке специальные технические условия могут быть основанием для включения содержащихся в таких специальных технических условиях требований к зданиям и сооружениям, а также к связанным со зданиями и сооружениями процессам проектирования (включая изыскания), строительства, монтажа, наладки в национальные стандарты и своды правил, применение которых обеспечивает соблюдение требований настоящего Федерального закона (пп. 8, 9. Статья 6, п. 6 статьи 15 Федерального закона от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»»).

В соответствии с п. 4.9 СП 47.13330.2012 основанием для выполнения инженерных изысканий становится заключаемый в соответствии с гражданским законодательством Российской Федерации договор между застройщиком или техническим заказчиком и исполнителем. К договору должны прилагаться задание и программа выполнения инженерных изысканий. Инженерные изыскания должны быть обеспечены необходимыми исходно-разрешительными документами, установленными законодательными и иными нормативно-правовыми актами Российской Федерации, в том числе техническими и градостроительными регламентами. Задание на выполнение инженерных изысканий должно содержать основные сведения об объекте изысканий, необходимые для составления программы работ, и основные требования к материалам и результатам инженерных изысканий (п. 4.10 СП 47.13330.2012).

В частности, задание на выполнение инженерных изысканий для подготовки проектной документации должно содержать следующие сведения и данные:

- необходимость выполнения отдельных видов инженерных изысканий;
- перечень нормативных документов, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнить инженерные изыскания, и т. д. (п. 4.12 СП 47.13330.2012).



Так, применение и использование нормативных документов, которые не вошли ни в один из перечисленных перечней, возможно с указанием необходимости использования такого нормативного документа в задании на выполнение инженерных изысканий.

При рассмотрении результатов инженерно-гидрометеорологических изысканий по объектам, расположенным в северных, неизученных районах, районах вечной мерзлоты или покрытых льдом, районах, относящихся к морским акваториям, глубоководным участкам моря, линейным объектам, пересекающим большие заливы, губы, уникальным объектам и т. п., зачастую возникает недостаток исходной информации, данных, отвечающих требованиям нормативных документов для возможности их использования для расчетов, невозможность использования стандартных методов и методик.

Для решения подобных вопросов в программу инженерных изысканий вносятся особые условия и необходимость использования научного сопровождения инженерных изысканий (работ): обоснование применения нестандартизированных технологий (методов), необходимости выполнения научно-исследовательских работ, научного сопровождения инженерных изысканий и др. (пп. 4.15., 7.4.7 СП 47.13330.2012).

Согласно п. 4.7 СП 47.13330.2012 инженерные изыскания подразделяются по основным видам: инженер-

но-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-геотехнические, инженерно-гидрометеорологические (ИГМИ), инженерно-экологические, также выделяются специальные виды. В данном своде правил описаны основные требования к проведению и оценке результатов инженерных изысканий. Требования к ИГМИ, в свою очередь, наиболее полно и конкретно описываются в своде правил СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства» со ссылкой обязательного учета и использования СП 47.13330.2012 (п. 3.5 СП 11-103-97). Обязательное применение СП 11-103-97 устанавливается п. 7.1.2 СП 47.13330.2012. Основные пути и методы расчетов гидрологических параметров приведены в своде правил СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик» (письмо Министерства регионального развития Российской Федерации от 25 сентября 2009 года № 31531-ИП/08), данный свод правил является добровольным для применения, но, следуя указаниям п. 4.1 данного свода, при применении других методов расчетов следует провести анализ, включающий сравнительную оценку погрешностей расчетов с результатами расчетов по методам, изложенным в настоящем СП. Также применяются нормативные документы Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромета), отраслевых министерств и систем стандартов в области охраны природы и улучшения природных ресурсов.

**Инженерно-гидрометеорологические изыскания являются самостоятельным видом инженерных изысканий и могут выполняться как в составе комплексных инженерных изысканий, так и отдельно по специальному техническому заданию (п. 3.7 СП 11-103-97).**

Согласно п. 3.1 СП 11-103-97 цель инженерно-гидрометеорологических изысканий – комплексное изучение гидрометеорологических условий территории строительства и прогноз возможных изменений этих условий в результате взаимодействия с проектируемым объектом с целью получения необходимых и достаточных материалов для принятия обоснованных проектных решений. Согласно п. 3.3 СП 11-103-97 при проведении таких изысканий должны решаться следующие задачи:

- разработка генерального плана территории (города, поселка);
- определение возможности обеспечения потребности в воде и организация различных видов водопотребления и водопользования;
- выбор места размещения площадки строительства (трассы) и ее инженерная защита от неблагоприятных гидрометеорологических воздействий;
- определение основных параметров сооружений и организация строительства;
- определение условий эксплуатации сооружений;
- оценка негативного воздействия объектов строительства на окружающую водную и воздушную среды и разработка природоохранных мероприятий.

Изучению подлежат (согласно п. 3.4 СП 11-103-97):

- гидрологический режим рек (в том числе временных водотоков), озер, водохранилищ, болот, устьевых участков рек, прибрежной и шельфовой зон морей;
- климатические условия и отдельные метеорологические характеристики;
- опасные гидрометеорологические процессы и явления;
- техногенные изменения гидрологических и климатических условий или их отдельных характеристик.

Состав гидрологических и метеорологических наблюдений определяется в зависимости от вида сооружения, для которого выполняются инженерные изыскания, степени изученности гидрологического режима водного объекта и климатических условий территории (п. 4.23 СП 11-103-97). В состав инженерно-гидрометеорологических изысканий входят (п. 4.1 СП 11-103-97):

- сбор, анализ и обобщение материалов гидрометеорологической и картографической изученности территории;
- рекогносцировочное обследование района инженерных изысканий;
- наблюдения за характеристиками гидрологического режима водных объектов и метеорологическими элементами;
- изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений;
- камеральная обработка материалов с определением расчетных гидрологических и (или) метеорологических характеристик;
- составление технического отчета.

Согласно п. 4.4 СП 11-103-97 при проведении инженерно-гидрометеорологических изысканий при необходимости выполняются специальные работы и исследования (в соответствии с техническим заданием), обеспечивающие изучение:

- микроклиматических условий;
- условий рассеивания вредных веществ и загрязнения атмосферного воздуха;
- особенностей гидравлического режима участков рек, водохранилищ и нижних бьефов;
- характеристик русловых и пойменных деформаций рек, водноэрозионной деятельности и овражно-балочной сети;
- переработки берегов водохранилищ, динамики прибрежной зоны морей;
- водного баланса рек, озер, водохранилищ, подтапливаемых территорий и пр.;
- условий формирования стока на эталонных бассейнах и участках рек;
- ледотермических условий водоемов и водотоков;
- особенностей гидробиологического и гидрохимического режима рек, озер, водохранилищ и пр.;
- воздействия экологически опасных сооружений на водную экосистему.

Виды работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, для выполнения которых требуется получение свидетельства о допуске, определены приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 года № 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства», также данные сведения содержатся в Градостроительном кодексе Российской Федерации (согласно статьям 47, 48, 55.5.1 и 55.8).

Рассматривая подробнее составные части инженерно-гидрометеорологических изысканий, стоит выделить несколько основных составляющих:

- метеорологическая часть;
- гидрологическая часть;
- океанологическая часть;
- специфические опасные процессы и явления (селевые потоки, снежные лавины).

Метеорологическая часть включает основные параметры климата территории планируемого проектирования, удовлетворяющие потребностям для проектирования. К основным метеорологическим наблюдениям, выполняемым в составе инженерно-гидрометеорологических изысканий, относятся наблюдения за атмосферным давлением, температурой и влажностью воздуха; скоростью и направлением ветра; температурой на поверхности почвы и состоянием поверхности почвы; атмосферными осадками; облачностью, метеорологической видимостью, атмосферными явлениями; снежным покровом (п. 4.25 СП 11-103-97). При необходимости в состав метеорологических наблюдений включают специальные работы, к которым относятся наблюдения за солнечной радиацией, испарением с водной поверхности, сгонно-нагонными явлениями и сейшмами, изучение динамики водных масс, термического режима и др. (п. 4.26 СП 11-103-97).

Основными нормативными документами, используемыми при рассмотрении результатов инженерно-гидрометеорологических изысканий, является ряд сводов правил, содержащий требования наличия метеорологических данных, необходимых для проектирования. Такими документами являются, в частности: СП 47.13330.2012, СП 47.13330.2016, СП 11-103-97, СП 131.13330.2012 «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*», СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*», СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*» и другие отраслевые нормативные документы. Необходимо учитывать данные, приведенные в различных справочных пособиях по климату, актуальные данные метеорологических наблюдений на станциях и постах Росгидромета, отвечающих критериям продолжительности наблюдений, репрезентативности и качества (пп. 4.10, 4.11, 4.12, 4.27, 4.28, 4.34, 4.35, 7.10 СП 11-103-97).

Рассмотрение результатов инженерно-гидрометеорологических изысканий, касающихся гидрологических расчетов, состоит из видов работ, установленных п. 4.24 СП 11-103-97 и представляющих расчеты:

- уровней воды;
- уклонов водной поверхности;
- расходов воды с определением зависимости между расходами и уровнями; расходов взвешенных и донных наносов.

В ряде случаев в составе инженерных изысканий дополнительно предусматривают:

- измерение скоростей и направлений течений воды;
- определение коэффициентов шероховатости русла и поймы;
- изучение гидрохимического режима;
- изучение температурного режима;
- изучение ледового режима и явлений;
- изучение русловых процессов;
- изучение волнового режима;
- наблюдения за прозрачностью и цветом воды и др.

Требования к наличию и способам расчета различных гидрологических характеристик предъявляются различными нормативными документами. Примером могут служить общие своды правил по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям: СП 47.13330.2012, СП 47.13330.2016, СП 11-103-97, СП 33-101-2003 «Определение основных расчетных гидрологических характеристик». Наряду со сводами правил, содержащими общие требования к производству инженерно-гидрометеорологических изысканий и работ, необходимо учитывать требования различных отраслевых нормативных документов (п. 4.38 СП 11-103-97), пособий, сводов правил, Водного кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», Федерального закона от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», СП 121.13330.2012 «Аэродромы», СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84», СП 18.13330.2011 «Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция СНиП 11-89-80\*», СП 36.13330.2012 «Магистральные трубопроводы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85\*», СП 31.13330.2012 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84\*», СП 104.13330.2011 «Инженерная защита территории от затопления и подтопления. Актуализированная редакция СНиП 2.06.15-85», СП 104.13330.2016, СП 58.13330.2012 «Гидротехнические сооружения. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 33-01-2003», СП 38.13330.2012 «Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). Актуализированная редакция СНиП 2.06.04-82\*» и др.

Отдельно стоит обратить внимание на различные пособия, касающиеся непосредственно методов расчета гидрологических характеристик и параметров. Примерами таких руководств могут служить «Методические рекомендации по определению расходов воды при проектировании переходов через водотоки в зоне воздействия некапи-



тальных плотин», «Наставления гидрометеорологическим станциям и постам», «Пособие к СНиП 2.05.03-84 "Мосты и трубы" по изысканиям и проектированию железнодорожных и автомобильных мостовых переходов через водотоки (ПМП-91)», «Пособие по гидравлическим расчетам малых водопропускных сооружений», «Методические рекомендации по определению расходов воды при проектировании переходов через водотоки в зоне воздействия некапитальных плотин», Ведомственные строительные нормы (ВСН 34.3-89 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для гидроэнергетического строительства») и другие материалы.

В большинстве случаев ставится ряд конкретных требований для безопасности объектов капитального строительства в отношении поверхностных водных объектов: незатопляемость площадок или отдельных элементов объекта капитального строительства, отсутствие воздействия русловых деформаций на объект, наличие необходимого объема воды в водном объекте, планирование частей капитального сооружения на пропуск расходов воды заданной обеспеченности (в частности, мостовые переходы) или удержание определенного объема воды (в частности, ГТС) и др.

Различные обеспеченности расходов воды, необходимые для целей проектирования тех или иных сооруже-

ний, также устанавливаются требованиями вышеуказанных узкоспециализированных отраслевых нормативных документов (п. 4.38 СП 11-103-97) в зависимости от назначения и вида сооружения, класса, уровня ответственности. Примером могут служить ГТС различного класса (п. 8.24 СП 58.13330.2012), категории автомобильных или железных дорог (п. 5.25 СП 35.13330.2011). Отдельно стоит учитывать гидрологические характеристики, необходимые для проектирования гидротехнических сооружений. Такими характеристиками могут быть волновые нагрузки на ГТС в водохранилищах (СП 38.13330.2012), на опоры и отдельные конструкции мостовых переходов на реках, отдельные элементы ледовых явлений (СП 35.13330.2011), размывающая способность потока, водный баланс озер.

При рассмотрении результатов гидрологических изысканий и расчетов отдельно стоит учитывать требования к корректности выбора постов-аналогов, что зачастую игнорируется исполнителем или делается некорректно. Так, п. 4.9 СП 11-103-97 дает указания к выбору постов (рек)-аналогов, необходим учет факторов: однородности условий формирования стока; сходства климатических условий; факторов, искажающих величину естественного речного стока (регулирование стока, сбросы, водозаборы и др.).



Схожее, но более подробное требование к выбору рек-аналогов приведено в п. 4.10 СП 33-101-2003, в соответствии с которым необходимо учитывать:

- однотипность стока реки-аналога и исследуемой реки;
- географическую близость расположения водосборов;
- однородность условий формирования стока, сходство климатических условий, однотипность почв (грунтов) и гидрогеологических условий, близкую степень озерности, залесенности, заболоченности и распаханности водосборов;
- средние высоты водосборов не должны существенно отличаться, для горных и полугорных районов следует учитывать экспозицию склона и гипсометрию; отсутствие факторов, существенно искажающих естественный речной сток (регулирование стока, сбросы воды, изъятие стока на орошение и другие нужды).

В свою очередь, п. 7.26 данного свода правил требует соблюдения условий уже непосредственно расчетных величин, которые представляют собой отношения длин рек, уклонов водной поверхности и площадей водосборов.

При работе с водными объектами, которые находятся в районах сильного антропогенного влияния, согласно п. 4.6 СП 33-101-2003 производят оценку антропогенного влияния и выбирают наиболее оптимальный путь работы с рядами данных наблюдений. Стоит учитывать, что полученные результаты должны удовлетворять критериям однородности рядов наблюдений (п. 4.7, разделы 4, 5, 6, 7 СП 33-101-2003) и степени гидрологической изученности территории (по критерию продолжительности наблюдений), данное требование содержится в пп. 4.9, 4.12, 4.27 СП 11-103-97.

Состав инженерных изысканий, объемы, методики и технологии работ, необходимые и достаточные для выполнения задания, определяет и обосновывает исполнитель инженерных изысканий в программе выполнения инженерных изысканий (п. 4.14 СП 47.13330.2012). Важно учитывать необходимость и достаточность тех или иных видов работ для проектирования именно конкретного объекта капитального строительства.

Нередко объекты проектирования могут располагаться в районах, относящихся к шельфовым зонам морей, прибрежным участкам. При рассмотрении результатов инженерных изысканий, включающих исследования по гидрологии моря (океанологии), необходимо учитывать специфику как региона водного объекта (моря), так и непосредственно проектируемого сооружения. В пп. 7.4.5, 7.4.6 СП 47.13330.2012, пп. 9.7, 9.9 СП 11-103-97 приводятся основные требования к инженерно-гидрометеорологическим изысканиям, выполняемым для объектов морского транспорта, строительства гидротехнических сооружений нефтепромыслов, располагаемых в пределах шельфовых зон морей, морских гидротехнических сооружений. Основными методами расчетов в инженерно-океанологических изысканиях на данный момент можно назвать математическое моделиро-

вание и цифровую обработку данных, полученных со станций стационарных и периодических наблюдений за параметрами моря. Основная нормативная база, используемая при рассмотрении результатов для проектирования и реконструкции объектов капитального строительства, расположенных в зоне влияния морей, состоит в основном из вышеперечисленных сводов правил. Также стоит учитывать требования СП 11-114-2004 «Инженерные изыскания на континентальном шельфе для строительства морских нефтегазопромысловых сооружений», СП 292.1325800.2017 «Здания и сооружения в цунами-опасных районах. Правила проектирования», СП 38.13330.2012, различные рекомендации в виде руководящих документов: РД 52.04.563-2002 «Инструкция. Критерии опасных гидрометеорологических явлений и порядок подачи штормового сообщения», РД 52.88.699-2008 «Положение о порядке действий учреждений и организаций при угрозе возникновения опасных природных явлений», РД 31.31.21-81 «Основные положения по проектированию морских портов с замерзающей акваторией. ЦРИА Морфлот, 1981», РД 31.3.07-01 «Указания по расчету нагрузок и воздействий от волн, судов и льда на морские гидротехнические сооружения. 2001», ВСН 41.88 «Проектирование ледостойких стационарных платформ. М.: Миннефтегаз СССР, 1988», фондовые материалы, справочники и атласы, статьи и монографии (в том числе зарубежные), в которых содержатся данные и результаты последних исследований, источники в сети Интернет.

Пристальное внимание стоит обратить на использование последних данных, которые зачастую сильно отличаются от данных десятилетней давности. В настоящее время в некоторых регионах отмечаются сильные изменения уровня режима морей, возникают новые максимумы опасных природных явлений, способные оказать негативное влияние на объекты проектирования, расположенные на побережье. Наблюдается увеличение зоны затопления, усиление ветрового воздействия, штормовых нагонов, волнения, перекрываются известные максимальные величины основных характеристик. Сложным является описание ледового режима и характеристик ледового покрова акватории моря. Данные, которые собираются, зачастую точечные, не подлежат экстраполяции и не всегда точны. Морские ледяные поля, торосы, стамухи, навалы льда на берег, напоздания льда, экзарация дна стамухами носят локальный пространственный характер и должны изучаться непосредственно для участка проектирования в течение продолжительного времени перед началом проектирования и строительства. Основные характеристики, необходимые для проектирования, приведены в пп. 7.4.5, 7.4.6, 7.6.4 СП 47.13330.2012, пп. 6.7, 7.10 СП 11-103-97.

Ссылаясь на пп. 7.3, 7.10 СП 11-103-97, стоит отдельно отметить необходимость учета таких опасных гидрометеорологических процессов и явлений, как сели и лавины.

Для определения расчетных характеристик селей в процессе инженерных изысканий должны быть получены следующие данные и материалы (п. 7.4 СП 11-103-97):

- площадь водосбора и длина водотока до расчетного створа;
- средневзвешенный уклон водотока;
- средний уклон водотока в пределах расчетного участка (створа);
- средний уклон водосбора;
- средняя высота водосбора над уровнем моря;
- относительная величина залесенности водосбора;
- продольные профили основного водотока и всех левых тальвегов, непосредственно впадающих в главное русло;
- поперечные профили в створах, для которых требуется произвести расчеты характеристик селевого потока, а также на основной реке, в которую впадает рассматриваемый селевой водоток;
- кривые гранулометрического состава наносов в русле и пойме по каждому поперечному профилю.

При определении расчетных характеристик селей используют также: инженерно-геологическую карту с выделением зон распространения рыхлых и слабосцементированных отложений, оползневых, обвальных и осыпных участков, почвенно-эрозионную карту с выделением зон эрозии и карту растительности.

Основные расчетные характеристики селя могут быть оценены с применением нескольких основных методик, описанных в следующих документах:

- «Пособие к СНиП 2.05.03-84 «Мосты и трубы» по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки (ПМП-91)»;
- П-814-84 «Рекомендации по проектированию противоселевых защитных сооружений»;
- ОДМ 218.2.052-2015 «Отраслевой дорожный методический документ. Проектирование и строительство противоселевых сооружений для защиты автомобильных дорог»;
- ВСН 03-76 «Инструкция по определению расчетных характеристик дождевых селей».

Для расчета характеристик снежных лавин при проектировании противолавинных сооружений должны быть получены данные о площади лавиносбора, средней высоте фронта лавины, плотности и высоте снежного покрова, длине пути, пройденном лавиной, угле наклона склона и т. д. (п. 7.5 СП 11-103-97). Также стоит учитывать требования п. 7.10 СП 11-103-97. Расчеты параметров можно производить, используя ВСН 02-73 «Указания по расчету снеголавинных нагрузок при проектировании сооружений».

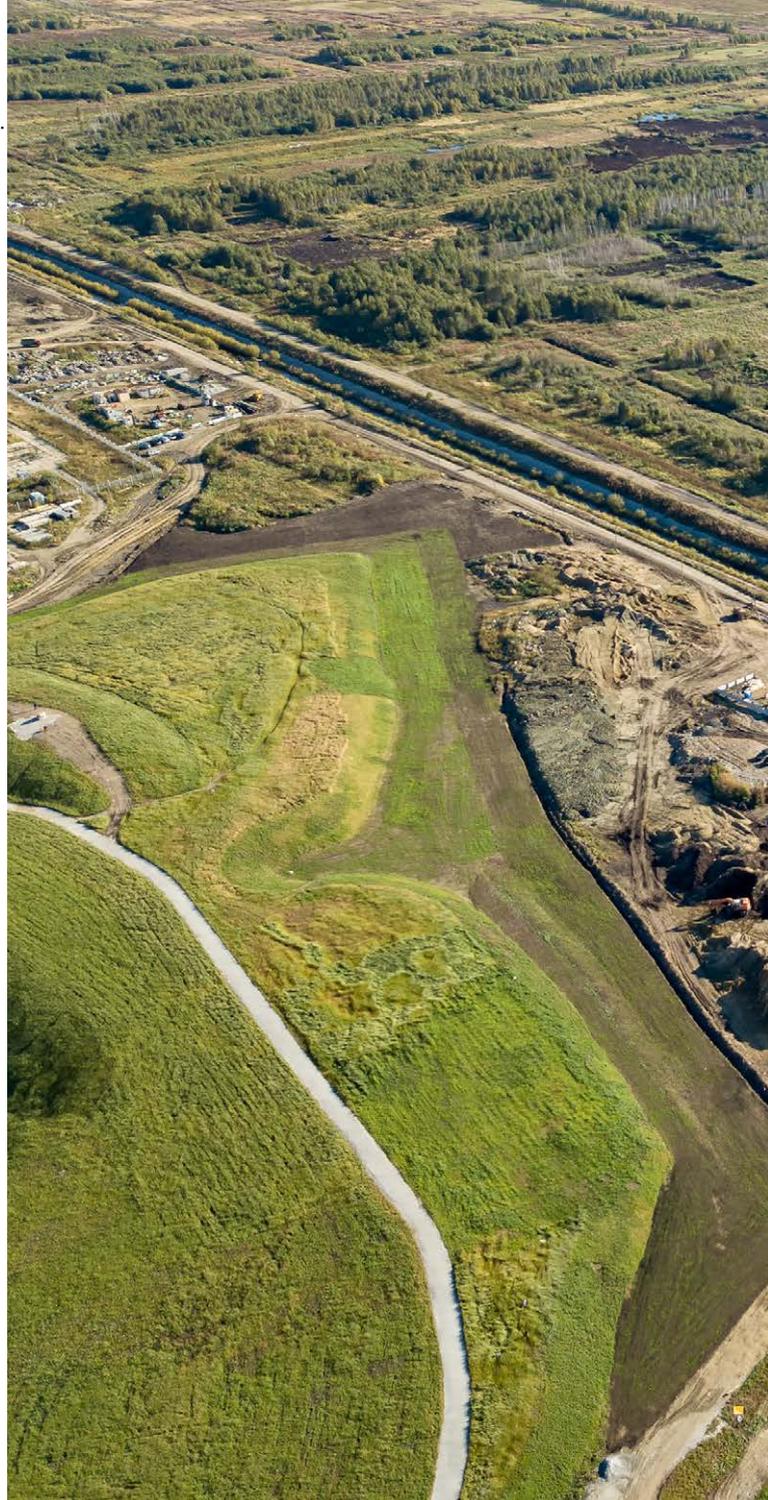
Следует учитывать и сведения о необходимых расчетных характеристиках, требующихся при рассмотрении селей и лавин, приведенные в СП 116.13330.2012 «Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003».

Для расчета гидрологических характеристик в основном используются методики и подходы, описанные в сводах правил (СП 33-101-2003), но в ряде случаев исполнитель отдает предпочтение методам математического моделирования. Под математическим моделированием понимается использование различных компьютерных программных комплексов, которые позволяют производить расчеты гидрологических параметров на основании введенной информации по морфометрическим характеристикам участка водного объекта и расходным/уровневым характеристикам (в том числе заданной обеспеченности), которые в данном случае выступают в виде граничных условий (расходы/уровни воды, объем стока/притока на верхней границе – данные, которые задаются пользователем при подготовке компьютерной модели к расчету).

В настоящее время широкое распространение получили одномерные и двумерные компьютерные модели. Выбор той или иной модели зависит напрямую от поставленной задачи. Одномерные математические модели для численного моделирования гидрологических процессов в гидравлических системах открытых русел базируются на математических моделях для исследования процессов, возникающих при неустановившихся течениях воды в открытых руслах и их системах. Они представляют одномерные уравнения Сен-Венана, записанные в обобщенной форме (уравнение движения и уравнение неразрывности) и уравнение Шези (для двумерных моделей используются модификации системы уравнений). Для гидравлического расчета необходимо установить граничные и начальные условия. Вид этих условий зависит от принятой схемы расчета. Для речного участка на верхней границе граничные условия задаются в виде расхода, уровня воды или кривой. На нижней границе должны быть определены граничные условия, которые не будут жестко контролировать или определять основную искомую расчетную характеристику.

Программные комплексы используются не только для расчетов гидравлических характеристик потока, но также могут включать в себя седиментационный блок и блок гидрохимических расчетов, но корректность работы каждой последующей модели (гидрохимической или переноса наносов) зависит от грамотно построенной и откалиброванной гидравлической модели водного объекта. На данный момент жесткие требования, при рассмотрении гидравлических расчетов с использованием программных комплексов, нормативной базой не установлены, в СП 47.13330.2016 пунктами 7.1.17, 7.3.1.9 установлена возможность использования лабораторного физического моделирования при изучении опасных гидрометеорологических процессов или русловых процессов.

Следовательно, при рассмотрении результатов математического моделирования особое внимание стоит обращать на исходные данные для моделирования и грамотное



назначение граничных условий, сама система расчета с использованием определенного программного комплекса остается неосвещенной. Это подразумевает невозможность воспроизвести расчет параметров в бытовых условиях, так как каждый программный комплекс использует ряд настраиваемых параметров, которые задаются пользователем и могут быть показаны, и коэффициентов, которые, как правило, являются эмпирическими и доступны для ознакомления и анализа только при наличии подробных технических описаний используемого программного комплекса.

В большинстве случаев при необходимости получения гидравлических характеристик потока (уровни/расходы воды) используются одномерные модели, для них необходим достаточно ограниченный набор исходных данных и гидрологической информации, в то время



как для двумерных моделей набор данных должен быть несравненно больше, что зачастую ограничивает возможность использования данных моделей. Двумерная гидравлическая модель зачастую используется для получения модели затопления местности с расчетными параметрами зоны затопления, химического загрязнения, распределения гидрохимических параметров в водном объекте, их динамики.

При рассмотрении результатов инженерно-гидрометеорологических изысканий в части гидрологии моря исполнители все чаще прибегают к использованию различных математических моделей в комплексе со стандартными расчетами. Зачастую происходит сопряжение нескольких математических моделей. Происходит это ввиду большого масштаба рассматриваемых объектов.

Так, при моделировании океанологических характеристик для определенного участка прибрежной территории или акватории, как правило, применяют связку из математических моделей общей циркуляции атмосферы для данного региона, комплекса расчета гидрохимических показателей для участка моря, моделей волнения, основанных на уравнениях глубокой и мелкой воды, расчетов приливов, нагонов, литодинамических процессов, льда и т. д. В устьевых участках рек, устьевом взморье, устьевом баре происходит активное влияние морского фактора (приливов, нагонов), для данных участков используются отдельные комплексы моделей, включающие учет гидрологических, океанологических, геоморфологических факторов формирования и развития процессов, происходящих в данных областях.



При рассмотрении результатов моделирования океанологических параметров важно учитывать региональные зависимости и особенности регионов проведения изысканий, актуальность используемых данных, корректность применения различных методик расчетов, методов моделирования. Основой для моделирования параметров волнения и его воздействия на проектируемые сооружения является (аналогично расчетам гидравлических параметров рек) связка исходных данных по морфометрии (рельеф береговой полосы и дна моря на исследуемом участке) и гидродинамические расчеты, рассматривающие процесс генерации цунами, трансформацию волн на акватории и при подходе к берегу, сооружениям, штормовые и ветровые нагоны. Расчеты, как правило, выполняются на основе применения современных, главным образом численных, методов механики сплошных сред и гидравлических расчетов.

На данный момент нормативная база, регулирующая выполнение инженерно-гидрометеорологических изысканий для строительства, четко определена в отношении проведения и рассмотрения метеорологических и гидрологических изысканий. Основная часть требований к наличию определенных океанологических характеристик содержится в производственно-отраслевых нормативных документах и сводах правил, устанавливающих требования для проектирования и строительства отдельных видов сооружений.

Состав и содержание нормативной документации постоянно совершенствуются, выходят актуализированные версии Сводов правил и норм, методы расчетов и рекомендации к рассмотрению.

В то же время присутствуют определенные разделы и явления, которые не нашли достаточного отражения или не описаны вовсе в нормативных документах, относящихся к инженерно-гидрометеорологическим изысканиям:

**1)** При производстве инженерно-гидрометеорологических изысканий для проектирования и строительства в большинстве случаев не ведется учет микроклиматических условий территории больших городов, где основные климатические показатели претерпевают относительно значимые изменения ввиду антропогенной деятельности и нагрузки;

**2)** Не обозначена конкретная рекомендованная методика расчетов параметров селей и лавин (в том числе с учетом региональных факторов, характеристик подстилающей поверхности, факторов формирования явлений и параметров склонов);

**3)** Не разработана единая методика (рекомендации) применения инструмента математического моделирования при расчетах гидрологических характеристик для водных объектов суши, наравне с возможностью использования тех или иных программных комплексов, и путей рассмотрения подобного вида выполненных работ;

**4)** Не разработана единая методика (рекомендации) применения инструмента математического моделирования при расчетах океанологических характеристик для моря и береговой черты, наравне с возможностью использования тех или иных программных комплексов, и путей рассмотрения подобного вида выполненных работ.

По описанной выше тематике в ноябре 2018 года в МГУ им. М. В. Ломоносова автором была прочитана лекция «Государственная экспертиза результатов инженерных изысканий». Инженерно-гидрометеорологические изыскания» для студентов первого года магистратуры кафедры гидрологии суши в рамках учебного курса «Гидрологическая экспертиза проектов», на которой были освещены основные положения, описанные в данной статье.



ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА  
РОССИИ

ОЗНАКОМИТЬСЯ С ПЛАНом  
СЕМИНАРОВ НА 2019 ГОД  
МОЖНО НА САЙТЕ  
GGE.RU В РАЗДЕЛЕ  
«УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР»

# Учебный центр Главгосэкспертизы России приглашает проектировщиков и заказчиков строительства на семинары

Учебный центр Главгосэкспертизы – флагманский центр компетенций по подготовке высококвалифицированных кадров для строительной отрасли

Семинары проходят как на московской площадке, так и в 12 филиалах Главгосэкспертизы, расположенных в Санкт-Петербурге, Екатеринбурге, Казани, Кисловодске, Красноярске, Омске, Ростове-на-Дону, Самаре, Саратове, Севастополе, Хабаровске и Ханты-Мансийске. Возможна как очная, так и дистанционная форма посещения: участие во всех семинарах возможно в режиме видео-конференц-связи в филиалах Главгосэкспертизы.

Семинары рассчитаны на инженеров-проектировщиков, главных инженеров проектов, представителей служб технического заказчика и руководителей проектов предприятий и компаний.

В ходе семинаров даются разъяснения по самым сложным вопросам подготовки проектно-сметной документации на строительство особо опасных и технически сложных объектов, в том числе объектов топливно-энергетического комплекса и транспортной инфраструктуры.

Спикеры Учебного центра – эксперты Главгосэкспертизы России, специалисты-практики, в ежедневном режиме проводящие государственную экспертизу проектной документации и результатов инженерных изысканий на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт уникальных, особо опасных и технически сложных объектов. В проектах

Учебного центра задействованы эксперты, отвечающие за проверку сметной документации и экспертизу проектов организации строительства, а также специалисты в сфере ценообразования и сметного нормирования в строительстве. Слушатели получают именную сертификат Главгосэкспертизы России.

В 2018 году количество слушателей обучающих программ центра превысило 2000 человек. Постоянные заказчики программ Учебного центра Главгосэкспертизы России: структуры НК «Роснефть», АО «Гипротрубопровод», ГК «Росатом», ГК «Металлоинвест», ОАО «РЖД», АО «ЦИУС ЕЭС», ПАО «Транснефть» и др.

## Семинары Главгосэкспертизы России: июнь-июль

### 20 июня

2019 года, Москва

Инженерные изыскания в районах распространения опасных природных процессов (склоновые процессы)

### 25 июня

2019 года, Москва

Последние изменения законодательства по вопросу разработки разделов проектной документации «Проект организации строительства», «Проект организации работ по сносу или демонтажу объектов капитального строительства»

### 28 июля

2019 года, Москва

Ценообразование и сметное нормирование в строительстве: актуальные вопросы





Виталий  
Викторович  
**БАРАНОВ**

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ  
ЭКСПЕРТИЗ ОМСКОГО ФИЛИАЛА  
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДОЙ: ТРЕБОВАНИЯ САНИТАРНО- ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Водоснабжение населения и работающих является социальным фактором среды обитания человека, которое оказывает или может оказать воздействие на человека и на состояние здоровья будущих поколений. Важным аспектом сохранения и поддержания здоровья населения и работающих становится употребление очищенной воды. Доброкачественная вода – один из самых значимых факторов в жизни человека. Но сегодня загрязнение пресных вод является серьезной проблемой человечества. Водоснабжение населенных пунктов целиком зависит от рек, а обработка вод с высоким содержанием органических и минеральных примесей становится все труднее и дороже, что подвергает здоровье населения серьезному риску. Ведь последствия нахождения в воде некоторых веществ, полное удаление которых не может обеспечить ни одна система очистки сточных вод, могут с течением времени сказаться на здоровье человека. При этом вода, используемая для питьевых и хозяйственно-бытовых целей, должна быть не только безопасна в эпидемиологическом отношении, но и безвредна по химическому и радиационному составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

Невыполнение санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий по обеспечению населения и работающих доброкачественной водой может привести к возникновению и распространению инфекционных заболеваний и массовых неинфекци-

онных заболеваний (отравлений). Некачественная вода способна в течение довольно короткого времени полностью подорвать иммунитет человека, вызвать генные мутации, заболевания всех систем и органов человека.



Сооружения биологической очистки сточных вод водоочистной станции в поселке Космодемьянский Калининградской области

Превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) химических веществ в питьевой воде:

- свинца, тяжелых металлов приводит к нарушению работы почек, циррозу печени, нарушению умственного развития детей;
- фенолов, формальдегида приводит к дерматитам, поражению ЦНС, потери зрения;
- стронция, кадмия приводит к злокачественным опухолям, рахиту, осложнениям беременности, мертворождаемости;
- алюминия, меди, железа приводит к заболеваемости гастритами, дуоденитами, аллергией, поражениям мозга, слизистой оболочки печени;
- хлоридов приводит к поражению почек, печени, центральной нервной системы (ЦНС).

Превышение предельно допустимых концентраций остаточного хлора, хлорорганики в воде после водоподготовки приводит к поражению эндокринной системы, нарушению обмена веществ, раку прямой кишки, мочевого пузыря, циррозу печени.

При превышении нормируемых микробиологических, паразитологических, вирусологических показателей в воде источника водоснабжения и отсутствии должной водоподготовки может привести к заболеваемости:

- по микробиологическим показателям – к заболеваемости дизентерией, сальмонеллезу, брюшному тифу;
- по паразитологическим показателям – к заболеваниям кишечника, острой форме поноса;
- по вирусологическим показателям – к заболеваемости менингитом, полиомиелитом, вирусным гепатитом, конъюнктивитом.

Основным проблемным вопросом, возникающим при анализе проектных решений и результатов инженерных изысканий, обеспечивающих безопасные условия среды обитания для человека и связанных с водным фактором, является предоставление в полном объеме исходно-разрешительной документации и проектных решений.

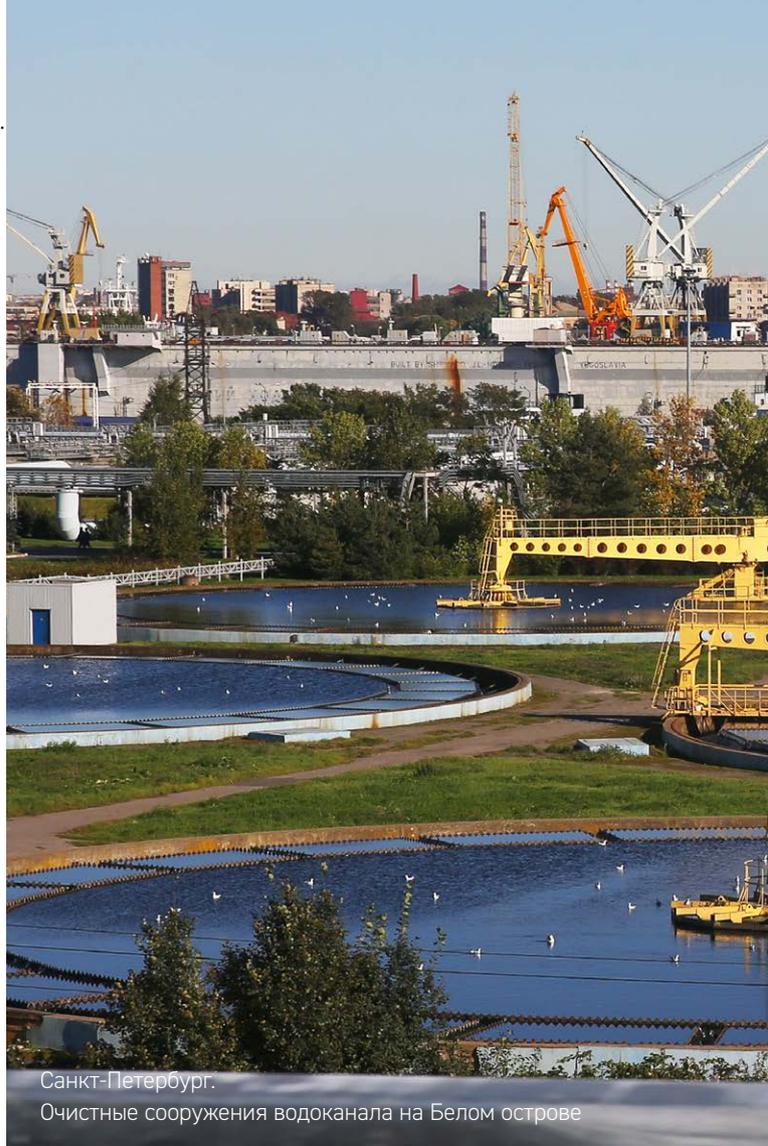
В процессе проведения государственной экспертизы проводятся анализ и оценка социальных факторов среды обитания и принятых в проектной документации мероприятий санитарно-противоэпидемического (про-

филактического) направления: инженерно-технических, медико-санитарных и иных мер, направленных на устранение или уменьшение вредного воздействия на человека факторов среды обитания, в том числе передающихся водным путем и приводящих к предотвращению возникновения и распространения инфекционных заболеваний и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений).

Анализ и оценка требований санитарно-эпидемиологического законодательства в части обеспечения питьевой водой при проектировании и строительстве объектов капитального строительства выполняются на основании следующих нормативно-правовых актов:

- Градостроительного кодекса Российской Федерации, утвержденного Федеральным законом от 29 декабря 2004 года № 190-ФЗ (далее – Градостроительный кодекс Российской Федерации);
- Федерального закона от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (далее – ФЗ-384, «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»);
- Федерального закона от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» (далее – ФЗ-184 «О техническом регулировании»);
- Федерального закона от 30 марта 1999 года № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (далее – ФЗ-52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»);
- Земельного кодекса Российской Федерации, утвержденного Федеральным законом от 25 октября 2001 года № 136-ФЗ (далее – Земельный кодекс Российской Федерации);
- Водного кодекса Российской Федерации, утвержденного Федеральным законом от 3 июня 2006 года № 74-ФЗ (далее – Водный кодекс Российской Федерации);
- Постановления Правительства Российской Федерации от 24 июля 2000 года № 554 «Об утверждении Положения о государственной санитарно-эпидемиологической службе Российской Федерации и Положения о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании»;
- Санитарных правил и нормативов.

В настоящее время разработка самостоятельного раздела и (или) подраздела «Санитарно-эпидемиологическая безопасность» не предусмотрена положениями Градостроительного кодекса Российской Федерации и Постановления Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», в результате чего при проведении экспертизы возникают сложности в предъявлении требований к содержанию проектных решений в части обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности, так как наполнение разделов нормативно не определено и у каждой проектной организации свое видение изложения данного вопроса.



Санкт-Петербург.  
Очистные сооружения водоканала на Белом острове

Например, при проектировании водозаборов, являющихся источниками питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, не выполняются требования пункта 4 статьи 1 Градостроительного кодекса Российской Федерации в отношении зон с особыми условиями использования территории, в частности, не определяются границы поясов зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, не предоставляются санитарно-эпидемиологическое заключения на проекты организации зон санитарной охраны источников питьевого водоснабжения, предусмотренные требованиями статьи 18 ФЗ-52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Не выполняются требования статей 10, 23 ФЗ Технического регламента о безопасности зданий и сооружений, определяющего требования к безопасности качества воды, используемой в качестве питьевых и хозяйственно-бытовых нужд, а также требования к инженерно-техническим сетям, обеспечивающим подачу воды, и требования о предотвращении загрязнения воды на всех этапах водоподготовки и подачи потребителям воды.

Типичным недостатком при выполнении инженерных изысканий и подготовке проектной документации в части обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности является отсутствие оценки пригодности источника для хозяйственно-питьевого водоснабжения, которая устанавливается на основе:



- санитарной оценки условий формирования и залегания вод подземного источника водоснабжения;
- санитарной оценки поверхностного источника водоснабжения, а также прилегающей территории выше и ниже водозабора по течению воды;
- оценки качества и количества воды источника водоснабжения;
- санитарной оценки места размещения водозаборных сооружений;
- прогноза санитарного состояния источников (ГОСТ 2761-84 «Источник хозяйственно-питьевого водоснабжения»).

К земельному участку под размещение водозабора предъявляются особые гигиенические требования к качеству почв, так как данная территория является территорией, причисляемой к зонам повышенного риска.

Исследованию подлежит почва по санитарно-токсикологическим, санитарно-микробиологическим, санитарно-паразитологическим показателям, а также выполняются замеры радиационного фона (СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы», СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила и нормы радиационной безопасности»,

СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности»). В инженерно-экологических изысканиях зачастую не в полном объеме проводятся исследования качества почвы земельного участка, анализ и оценка категории загрязнения почвы, рекомендации по использованию почвы не соответствуют степени загрязнения, не подлежат определению площадь и объем рекультивируемой территории.

Источники питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения организуются в составе трех поясов зон санитарной охраны (ЗСО). Их размещение регламентируется санитарными правилами и нормами СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения».

Требованиями пункта 2.2.2.1 СанПиН 2.1.4.1110-02 допускается размещение водозаборов на территории предприятия при надлежащем обосновании гидрогеологическими исследованиями и наличии заключения Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) по субъекту Российской Федерации. Проектные организации, как правило, не предоставляют обоснование размещения водозабора на территории предприятия, подтвержденное заключениями по гидрогеологическим исследованиям Управления Роспотребнадзора по субъекту Российской Федерации.



Типичным недостатком выполненных инженерных изысканий и проектной документации в части обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности при размещении объектов является невыполнение требований по определению требований режима территории с особыми условиями использования, предусмотренных требованиями п. 25 «а», «б», «г», п. 40 «а», «б», «г» Положения «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года № 87. Инженерно-экологические изыскания не содержат сведений от уполномоченных органов о наличии в границах проведения работ водозаборов, являющихся источниками питьевого водоснабжения, границ зон санитарной охраны водозаборов. В результате чего нарушаются требования СанПиН 2.1.4.1110-02, согласно которым реконструкция и строительство объектов, обуславливающие опасность химического загрязнения водоносного горизонта, запрещаются. Размещение таких объектов допускается в пределах третьего пояса ЗСО водозабора при условии выполнения специальных мероприятий по защите водоносного горизонта от загрязнения на период проведения строительных работ, эксплуатации, возникновения аварийных ситуаций при наличии согласования Управления Роспотребнадзора, выданного с учетом заключения органов геологического контроля (п. 3.2.2.4 СанПиН 2.1.4.1110-02).

Зачастую в проектной документации вышеуказанные заключения отсутствуют как исходно-разрешительный документ, а мероприятия по защите водоносного горизонта водозабора, являющегося источником питьевого водоснабжения, не разрабатываются.

Размещение сооружений водоподготовки на территории промышленной площадки в границах санитарно-защитной зоны объектов регламентируется требованиями санитарных правил и норм:

- СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения»;
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».

При расположении водопроводных сооружений на территории объекта допускается сокращение размера зоны строгого режима при согласовании с Управлением Роспотребнадзора при соответствующем обосновании в соответствии с требованиями п. 2.4.2 СанПиН 2.1.4.1110-02.

Типичными недостатками при организации границ первого пояса водопроводных сооружений являются: отсутствие информации о принятом размере границ пояса строгого режима; необоснованное сокращение размера пояса строгого режима; проектирование в границах первого пояса сооружений, не имеющих отношения к сооружениям водоподготовки; отсутствие согласования сокращения размера первого пояса с Управлением Роспотребнадзора в соответствии с п. 2.4.2 СанПиН 2.1.4.1110-02.

Требованиями п. 5.2 (режима использования участков в границах СЗЗ) СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» размещение комплексов водопроводных сооружений для подготовки и хранения питьевой воды в границах СЗЗ объекта допускается, если не будет оказано влияние на качество продукции.



Типичными недостатками при подборе сооружений водоподготовки являются:

- недостаточное количество и периодичность отбора проб воды источника хозяйственно-питьевого водоснабжения, предусмотренных требованиями СанПиН 2.1.4.1074-01;
- не выполняются исследования по всем видам показателей, предусмотренных требованиями СанПиН 2.1.4.1074-01: в приведенных протоколах испытаний качества воды могут отсутствовать данные о микробиологических, паразитологических, органолептических, радиологических показателях, о химическом составе воды;
- отсутствие свидетельства Госрегистрации о безопасности сооружений водоподготовки (в рамках Единого перечня товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на таможенной границе и таможенной территории таможенного союза), утвержденного Решением Комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 года № 299.

Анализ и оценка требований санитарно-эпидемиологического законодательства при обеспечении питьевой водой на этапе водоподготовки в проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства выполняется на основании следующих нормативно-правовых актов:

- СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества»;
- СанПиН 2.1.4.2496-09 «Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения»;
- СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения»;
- СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности» НРБ-99-/2009;
- СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества»;
- СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения»;
- Перечень материалов, реагентов и малогабаритных очистных устройств, разрешенных Госкомсанэпиднадзором РФ для применения в практике хозяйственно-питьевого водоснабжения № 01-19/32-11-92 Госкомсанэпиднадзор России;
- ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

Таким образом, не удается в полной мере подобрать сооружения водоподготовки с определенными методами очистки воды, документально обосновывающие возможность доведения исходной воды до нормируемых показателей ее качества в соответствии с гигиеническими нормативами, предусмотренными требованиями статьи 19 Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Сегодня во всем мире наибольшую опасность водам суши несет загрязнение. Под загрязнением подразумеваются всевозможные физические и химические отклонения от природного состава воды:

- частое и длительное ее помутнение;
- повышение температуры;
- гниющие органические вещества;
- нередко присутствие в воде сероводорода и других ядовитых веществ.

На предприятиях нефтехимической и химической промышленности вода используется как растворитель, при этом образуются, как правило, специфические сточные воды.

При этом большой урон могут нанести не только химические вещества, но и органические. Сброс органических веществ в чрезмерно большом количестве приводит к тяжелым отравлениям природных вод. И в конечном счете от загрязнения природных вод страдает сам человек и его деятельность. Поэтому необходимо акцентировать особое внимание на соблюдении требований санитарно-эпидемиологического законодательства в части обеспечения питьевой водой как при проектировании, так и при строительстве объектов капитального строительства.

# ЦЕНА ВОПРОСА

---





Татьяна  
Васильевна  
**ИГНАТОВА**

ГЛАВНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ УПРАВЛЕНИЯ  
ПРОВЕРКИ СМЕТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ  
И ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТОВ  
ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА  
ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗЫ РОССИИ

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДПОЛАГАЕМОЙ СТОИМОСТИ ОБЪЕКТОВ КАПСТРОИТЕЛЬСТВА НА ПРЕДПРОЕКТНОЙ СТАДИИ

В свете реализуемой сегодня государственной стратегии – осуществления прорывного научно-технологического и социально-экономического развития Российской Федерации, увеличения численности населения страны, повышения уровня жизни граждан, создания комфортных условий для их проживания – повышение эффективности инвестиционных проектов, реализуемых государством, – одна из приоритетных задач в области градостроительной деятельности.

Деятельность по повышению эффективности капитальных вложений начинается и формируется на четырех стадиях:

- 1) обоснование инвестиций;
- 2) проектирование;
- 3) строительство;
- 4) эксплуатация.

На каждом из этапов реализации инвестиционного проекта решаются вопросы по повышению эффективности капитальных вложений, затрагивающие все аспекты инвестиционной деятельности:

- выбор земельного участка;
- инженерные изыскания;
- вариативность проектных решений;
- выбор технических и экономических параметров;

- выбор технических решений, повышающих эксплуатационные качества;
- сокращение сроков проектирования/строительства;
- применение прогрессивных строительных материалов и конструкций;
- типизация, применение передовой техники и технологий с учетом отечественных и зарубежных достижений;
- повышение уровня механизации строительно-монтажных работ;
- повышение качества строительства и достоверность определения предельной стоимости строительства, а также иные аспекты.

Немаловажным звеном в этой цепочке значимых вопросов, затрагивающих экономическую эффективность инвестиционных проектов, становится вопрос



Строительство федеральной трассы «Таврида» в Крыму

совершенствования действующей системы сметного нормирования и ценообразования как методологического, так и технического характера.

Как показывает практика реализации инвестиционных проектов, начальная стадия проектирования, на которой принимаются основные технические решения (далее – ОТП), проводятся исследования и согласования параметров, принимаемых ОТП с возможностью их реализации, – один из наиболее значимых этапов проектирования. Именно на этом этапе создаются реальные условия для подготовки проектной документации, обеспечивающей высокую эффективность капитальных вложений, повышения точности определения предполагаемой (предельной) стоимости строительства, сокращения рисков, связанных с резервированием и расходованием избыточных объемов бюджетных ассигнований на реализацию строительных проектов. Характерной проблемой, возникающей в практической деятельности участников инвестиционного процесса, является необходимость быстрой и в то же время точной оценки величины предстоящих затрат уже на предпроектной стадии строительства, еще до разработки проектной документации для определения предполагаемой (предельной) стоимости строительства.

Существующая система ценообразования и сметного нормирования в строительстве, включающая в себя государственные сметные нормативы и другие сметные нормативные документы, позволяет определить стоимость строительства на всех стадиях реализации инвестиционного проекта в строительстве, в том числе на стадии обоснования инвестиций.

## 1. УКРУПНЕННЫЕ НОРМАТИВЫ ЦЕНЫ СТРОИТЕЛЬСТВА

Начиная с 2014 года в практике российского ценообразования началось активное применение укрупненных нормативов цены строительства (далее – НЦС).

В соответствии с пунктом 33.1 статьи 1 Градостроительного кодекса Российской Федерации, укрупненный норматив цены строительства (НЦС) – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Согласно статье 8.3 Градостроительного кодекса Российской Федерации, сметная стоимость строительства, финансируемого с привлечением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, средств юридических лиц, созданных Российской Федерацией, субъектами Российской Федерации, муниципальными образованиями, юридических лиц, доля в уставных (складочных) капиталах которых Российской Федерации, муниципальных образований составляет более 50 процентов, подлежит проверке на предмет достоверности ее определения в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, в том числе на предмет ее не превышения над укрупненным нормативом цены строительства в случаях, определенных Правительством Российской Федерации.

Таким образом, НЦС – показатель объема денежных средств, необходимого и достаточного для возведения объектов капитального строительства, является одним из основных инструментов для определения сметной стоимости объекта строительства на предпроектной стадии.

В федеральном реестре сметных нормативов по состоянию на 15 ноября 2018 года находится 21 сборник НЦС, в них содержится более 5500 показателей, разработанных на основе ресурсно-технологических моделей.

При подготовке ресурсно-технологических моделей для НЦС использована проектная документация по объектам-представителям, разработанная в соответствии с действующими нормами проектирования (строительные и противопожарные нормы, санитарно-эпидемиологические правила и иные обязательные требования, установленные законодательством Российской Федерации) и получившая положительное заключение экспертизы.

В Методических рекомендациях по применению укрупненных нормативов цены строительства (МДС 81-02-12-2011, утверждены приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 4 октября 2011 года № 481, с учетом приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 августа 2014 года № 506/пр и приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 20 октября 2017 года о внесении изменений в сборники НЦС) детально представлены: общие положения при выполнении расчетов с применением НЦС, уровень цен НЦС, состав затрат, включенных/не включенных в НЦС, учет особенностей осуществления строительства, учет дополнительных затрат и прочее.

Кроме того, в технической части каждого сборника НЦС даются рекомендации по применению отдельных показателей сборника.

Требования, предъявляемые к расчетам стоимости объекта капитального строительства с применением НЦС, определены значимостью проблемы определения предельной стоимости объекта капитального строительства на предпроектном этапе и схематично представлены на рисунке № 1:

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАСЧЕТАМ ПО НЦС

Соответствие функционального назначения объекта и его технических характеристик, применяемому НЦС

Учет регионально-экономических, регионально-климатических, сейсмических условий строительства

Соответствие применяемых поправок, понижающих/повышающих коэффициентов техническим характеристикам проектируемого объекта

Институт НЦС зарекомендовал себя как удобный и понятный метод для расчета предполагаемой (предельной) стоимости объекта капитального строительства на предпроектной стадии. Укрупненные показатели, представленные в НЦС, позволяют определить полную сметную стоимость по строительству объекта, включая прямые затраты, накладные расходы, сметную прибыль, затраты на технологическое оборудование и проектно-изыскательские работы, с учетом регионально-экономических, регионально-климатических, инженерно-геологических и других условий осуществления строительства.

Расчеты стоимости по НЦС выполняются в автоматизированном режиме, в привычных для специалистов по сметному нормированию и ценообразованию сметных программах, позволяя достаточно быстро определять стоимость строительства по НЦС и при необходимости своевременно вносить изменения, обеспечивать надлежащее оформление расчетов стоимости.

В свете постоянного развития техники и технологий, активного внедрения технологий информационного моделирования Главгосэкспертиза России по итогам



аналитической работы и обратной связи с пользователями НЦС проводит постоянную актуализацию сборников НЦС, в том числе:

- дополнение сборников НЦС отсутствующими показателями, востребованными отраслевыми министерствами и ведомствами. Эта работа проводится на основании проектной документации объектов, включенных в реестр экономически эффективной проектной документации повторного использования;
- дополнение каждого сборника НЦС отделом 2 «Объекты-представители» с расшифровкой затрат, учтенных показателями, и описанием конструктивных решений объекта-представителя;
- выделение в общем стоимостном показателе НЦС затрат на проектно-изыскательские работы;
- уточнение технических частей сборников НЦС.

Работа над совершенствованием института НЦС позволит повысить точность и оперативность определения предельной стоимости объектов капитального строительства на предпроектной стадии с учетом реагирования на изменения рынка строительных работ/услуг и активного внедрения инноваций в строительство.

## 2. ПРИМЕНЕНИЕ ОБЪЕКТОВ-АНАЛОГОВ

Пунктом 18 Положения о проведении проверки достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, финансирование которых осуществляется с привлечением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, средств юридических лиц, созданных Российской Федерацией, субъектами Российской Федерации, муниципальными образованиями, юридическими лицами, доля Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований в уставных (складочных) капиталах которых составляет более 50 процентов, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 18 мая 2009 года № 427, определено, что при отсутствии соответствующих укрупненных нормативов цены строительства для объектов, аналогичных по назначению, проектной мощности, природным и иным условиям территории, на которой планируется осуществлять строительство, также осуществляются изучение и оценка расчетов, содержащихся в сметной документации, на соответствие предполагаемой (предельной) стоимости строительства, рассчитанной на основе документально подтвержденных сведений о проектах-аналогах.



- сметные нормативы, используемые для определения стоимости строительства;
- сметные цены строительных ресурсов;
- прочие условия, влияющие на стоимость строительства.

Пунктом 4.38 Методики определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004) определено, что единица измерения, к которой приводится стоимость объекта-аналога, должна наиболее достоверно отражать конструктивные и объемно-планировочные особенности объекта.

Выбор аналога должен осуществляться на основе строящихся или построенных объектов, сметы которых составлены по рабочим чертежам. При выборе аналога обеспечивается максимальное соответствие характеристик проектируемого объекта и объекта-аналога по производственно-технологическому или функциональному назначению и по конструктивно-планировочной схеме. С этой целью анализируется сходство объекта-аналога с будущим объектом, вносятся в стоимостные показатели объекта-аналога требуемые коррективы в зависимости от изменения конструктивных, объемно-планировочных, инженерно-технических и иных решений, учитываются особенности, зависящие от намечаемого технологического процесса, а также отдельно делаются поправки по уровню стоимости для района строительства.

Анализ сходства при выборе объекта-аналога заключается в изучении:

- типологической характеристики зданий, определяемой функциональным назначением здания, составом помещений и т. д.;
- объемно-планировочной характеристики зданий, включающей информацию об этажности, планировочном типе, площади и т. п.;
- конструктивной характеристики;
- характеристики инженерного оборудования и т. п.

При выборе объекта-аналога одновременно определяется и расчетная единица измерения – расчетный показатель в натуральном выражении, характеризующий проектные решения по объекту в целом или по видам работ и конструктивным элементам объекта.

Расчет стоимости строительства заключается в определении сметной стоимости объекта строительства на основе установленных показателей и исходных данных проектируемого объекта и удельных показателей стоимости по выбранному аналогу с учетом поправок на отличия между проектируемым объектом и аналогом. При этом поправка – это показатель, учитывающий количественные и качественные различия между проектируемым объектом и аналогом.

Выполнение расчетов предполагаемой (предельной) стоимости объекта капитального строительства на основании стоимостных показателей объекта-аналога состоит, как правило, из следующих этапов:

**Под определением «Объект-аналог» понимается объект, сопоставимый по функциональному назначению, технико-экономическим показателям и конструктивной характеристике с проектируемым объектом.**

Основным условием применения стоимостных показателей объектов-аналогов, согласно действующим нормативным документам, является сопоставимость следующих характеристик объекта капитального строительства, планируемого к строительству, и объекта-аналога:

- функциональное назначение;
- единица мощности;
- природные и иные условия территории, на которой планируется осуществлять строительство;
- конструктивные характеристики;

- расчет удельных показателей по объекту-аналогу;
- расчет предполагаемой (предельной) стоимости по проектируемому объекту;
- оформление результатов расчетов.

Степень точности выполненных расчетов предполагаемой (предельной) стоимости на основе данных по объекту-аналогу зависит от корректности выбора объекта-аналога и примененных поправок на отличия между проектируемым объектом и объектом-аналогом.

При несомненной значимости этого метода его практическое применение сдерживает отсутствие методики определения предполагаемой (предельной) стоимости объекта капитального строительства на предпроектной стадии с использованием объектов-аналогов и единой автоматизированной базы проектов-аналогов.

Наличие автоматизированной базы проектов-аналогов позволило бы в автоматизированном режиме с минимальными трудозатратами подобрать наиболее оптимальный для проектируемого объекта объект-аналог и, руководствуясь Методикой по объектам-аналогам, выполнить расчет предполагаемой (предельной) стоимости объекта капитального строительства на предпроектной стадии. Создание такого программно-аналитического комплекса на стадии обоснования инвестиций – одно из направлений совершенствования системы ценообразования на предпроектной стадии.

## ВЫВОДЫ

Принятые в течение 2016–2018 годов нормативно-правовые акты внесли существенные изменения в градостроительную и экспертную деятельность, в том числе значительно повысили требования к определению предполагаемой (предельной) стоимости объектов капитального строительства на предпроектной стадии. Продолжается работа над совершенствованием и внедрением методов определения стоимости строительства на предпроектной стадии, которые позволят в дальнейшем повысить точность сметных расчетов, внедрить технологии информационного моделирования и управлять жизненным циклом объекта капитального строительства, начиная с подготовки обоснования инвестиций и заканчивая ликвидацией объекта.



ПРИ ПОДГОТОВКЕ ДАННОЙ СТАТЬИ БЫЛИ ИСПОЛЬЗОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ:

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 ноября 2016 года № 1159 «О критериях экономической эффективности проектной документации»;
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 12 мая 2017 года № 563 «Положение о проведении технологического и ценового аудита обоснования инвестиций, осуществляемых в инвестиционные проекты по созданию объектов капитального строительства, в отношении которых планируется заключение контрактов, предметом которых является одновременно выполнение работ по проектированию, строительству и вводу в эксплуатацию объектов капитального строительства»;
3. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004), утвержденная Постановлением Госстроя России от 5 марта 2004 года № 15/1;



4. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 апреля 2013 года № 382 «О проведении публичного технологического и ценового аудита крупных инвестиционных проектов с государственным участием и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»;

5. Постановление Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 года № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

6. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 1 марта 2018 года № 125/пр «Об утверждении типовой формы задания на проектирование объекта капитального строительства и требований к его подготовке»;

7. Постановление Правительства Российской Федерации от 18 мая 2009 года № 427 «О порядке проведения проверки достоверности определения сметной стоимости строи-

тельства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, финансирование которых осуществляется с привлечением средств бюджетов бюджетной системы Российской Федерации, средств юридических лиц, созданных Российской Федерацией, субъектами Российской Федерации, муниципальными образованиями, юридических лиц, доля Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований в уставных (складочных) капиталах которых составляет более 50%»;

8. Градостроительный кодекс Российской Федерации;

9. Методические рекомендации по применению укрупненных нормативов цены строительства (МДС 81-02-12-2011), утвержденные приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 4 октября 2011 года № 481.

# CASE STUDY

---



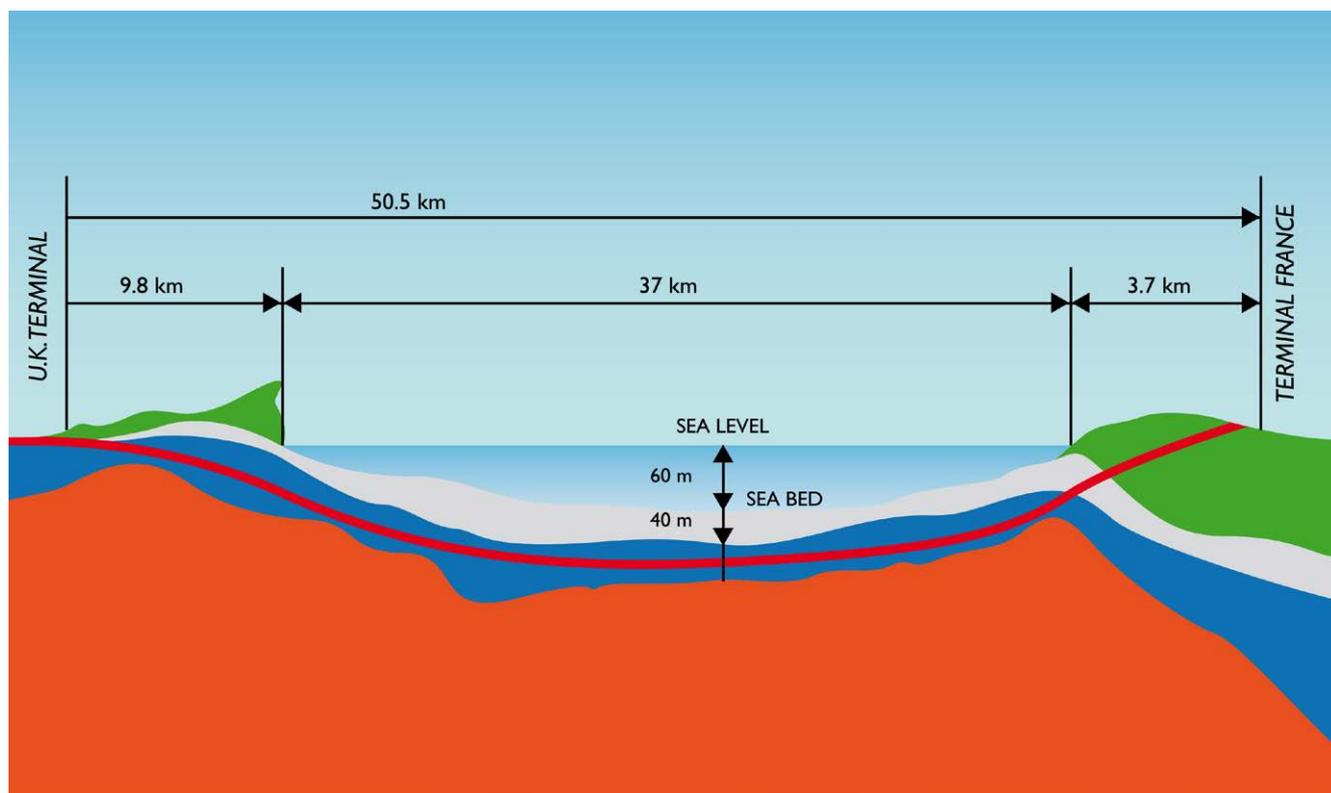
# СЕДЬМОЕ ЧУДО СВЕТА: ТОННЕЛЬ

Преодоление пролива Ла-Манш между Британскими островами и континентальной Европой на морских судах всегда было довольно опасным и неизменно приводило к трагедиям, потерям и проблемам, включая даже битвы за корону. Причиной одной из самых тяжелых войн Англии – Гражданской войны в 1135–1154 годах, известной также как война короля Стефана и императрицы Матильды, – стала гибель в 1120 году единственного законного наследника короля Генриха I в кораблекрушении у берегов Нормандии. Идеи создания стационарного перехода через пролив появлялись не раз, и их история насчитывает сотни лет. Чаще говорили о строительстве не моста, а тоннеля под дном пролива, чтобы его эксплуатация не мешала судоходству и не зависела от погоды. Интерес к этим идеям менялся в зависимости от взаимоотношений между Великобританией и Францией, но постепенно рос вместе с развитием строительных технологий. И в 1987–1994 годах такой тоннель наконец был построен. Несмотря на то что с момента открытия тоннеля под Ла-Маншем (Евротоннеля) прошло уже почти 25 лет, его до сих пор многие считают одним из современных чудес света. Сложнейшее строительство этого сооружения значительно продвинуло вперед знания, связанные с тоннелестроением. По протяженности своей подводной части оно до сих пор занимает первое место среди тоннелей мира, хотя по общей длине находится на третьем месте. В статье, которая публикуется в рамках совместного проекта «Вестника государственной экспертизы» и портала «ГеоИнфо», будут рассмотрены особенности инженерных изысканий и их результаты, процесс проектирования, а также ход строительства уникального сооружения – тоннеля под Ла-Маншем.

Первые идеи создания тоннеля под Ла-Маншем были нереалистичными, так как не были подкреплены необходимыми геологическими исследованиями. Например, французский инженер Альбер Матье-Фавье в 1802 году предложил проложить тоннель на слишком маленькой глубине (10 м) от морского дна в совершенно неподходящем для этого трещиноватом грунте. По этому тоннелю предполагалось проезжать в каретах и повозках при свете масляных ламп и пассивной вентиляции через трубы, выступающие над поверхностью моря всего на 5 м.

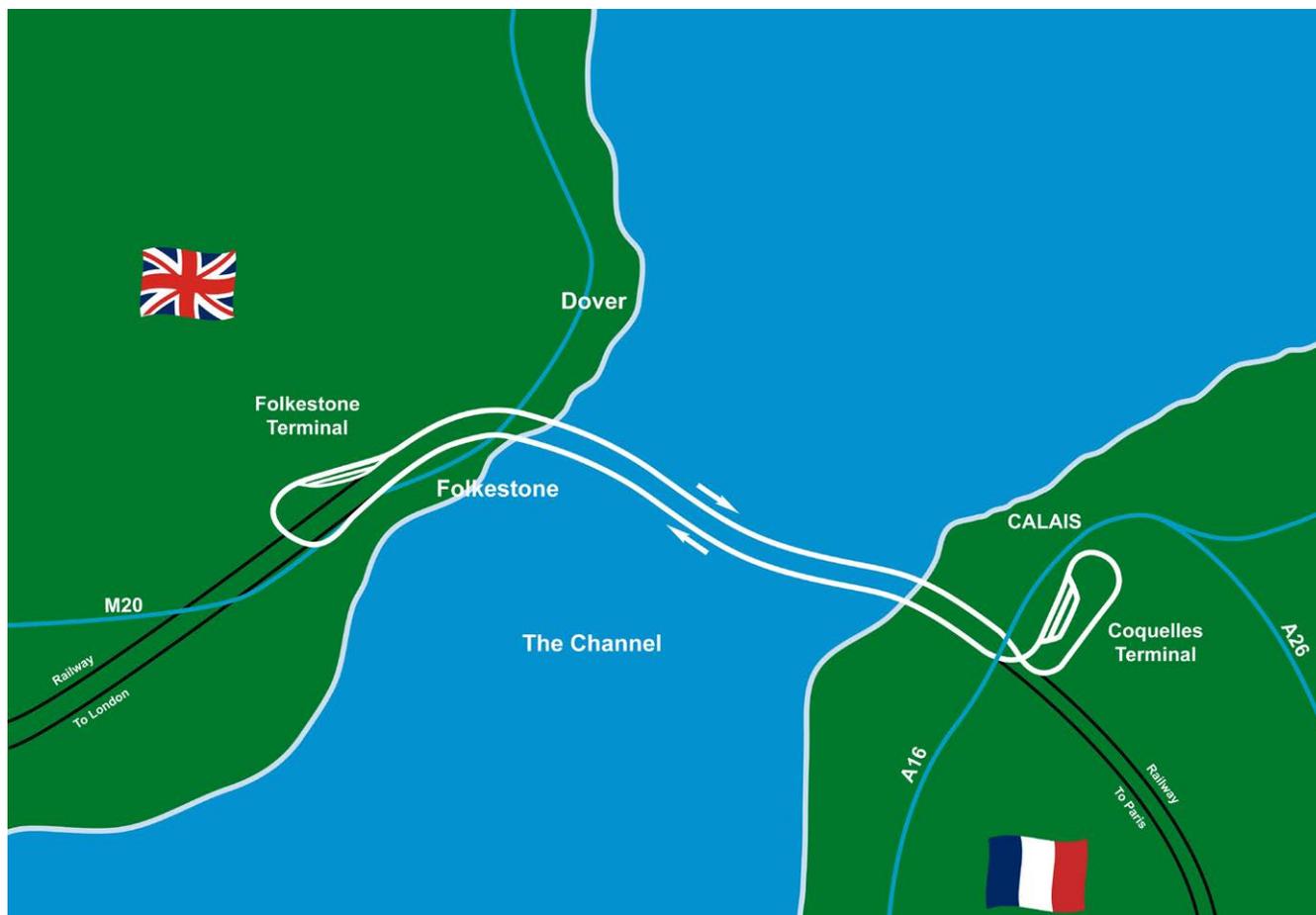
Достаточно серьезное инженерно-геологическое изучение самой узкой части Ла-Манша – пролива Па-де-

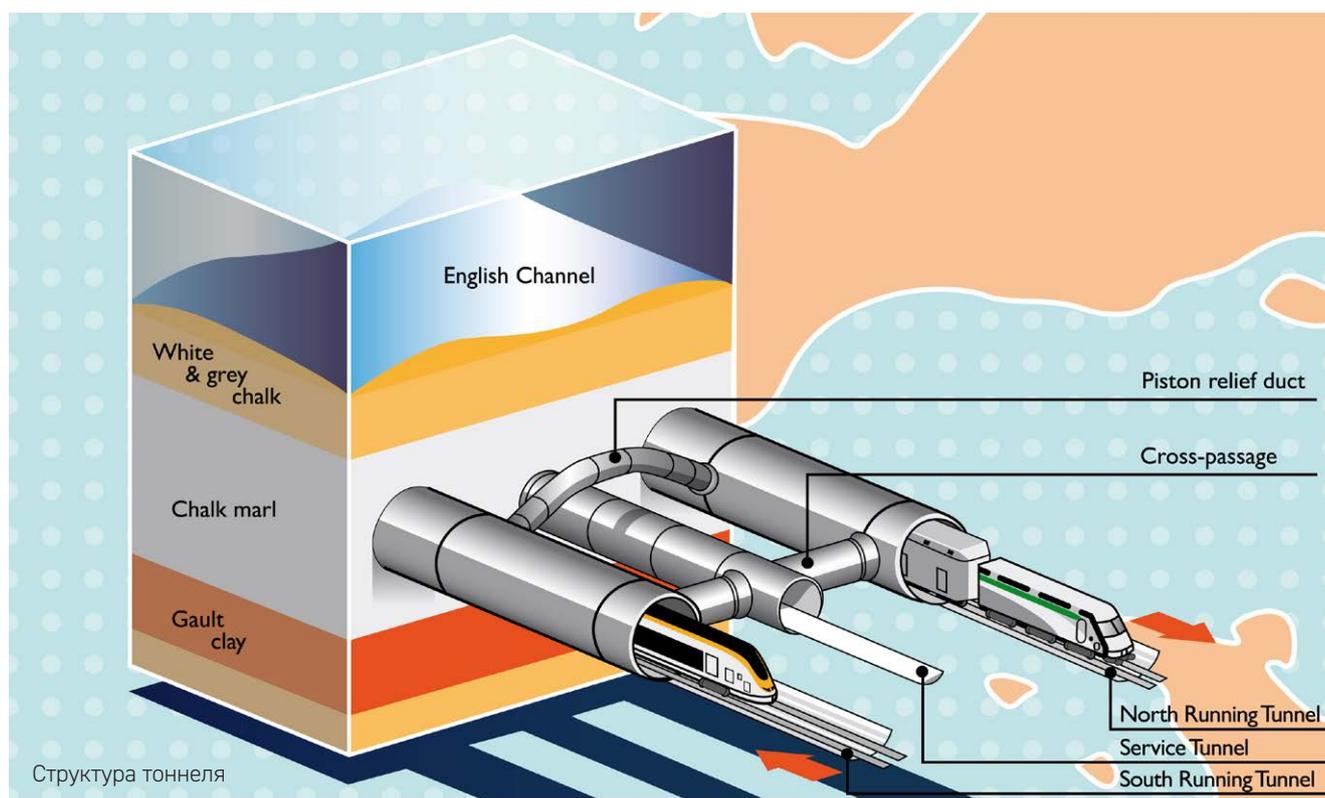
Кале – началось в 1833 году с измерений глубины дна и геологической съемки французским инженером Томэ де Гамоном, который в итоге разработал несколько более или менее реалистичных проектов создания стационарного пути через этот пролив. В том числе в 1856 году он предложил строительство двухпутного железнодорожного тоннеля под морским дном, освещаемого газовыми фонарями. Свои исследования он продолжал до 1867 года: за это время инженер де Гамон выявил максимальную глубину пролива Па-де-Кале и непрерывность геологических слоев под ним. В 1870-е годы его последователями был произведен обширный отбор проб грунта со дна пролива, а также из шахт и скважин на берегах.



Местность в геологическом разрезе

Маршрутные линии, связывающие Великобританию и Францию





### НАЧАЛО ПУТИ: ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ

В 1958–1959, 1964–1965, 1972–1975 годах в проливе также проводились достаточно обширные изыскания для разных целей, в том числе и для нереализованных проектов строительства тоннеля.

В июне 1982 года франко-британская исследовательская группа поддержала предложенный еще в 1970-х годах план создания под дном Па-де-Кале двух параллельных однопутных железнодорожных тоннелей и одного служебного между ними (вся система позже была названа Евротоннелем), а правительства Великобритании и Франции подписали в 1986 году договор о реализации этого плана.

При инженерных изысканиях, выполненных в 1986–1988 годах, были проведены камеральные, топографические, геологические, геофизические, экологические и другие исследования как в акватории Па-де-Кале, так и на его берегах. Были подтверждены, уточнены и расширены результаты, полученные до 1975 года.

В общей сложности за все годы было пробурено 166 скважин в акватории и 140 – на суше, а также выполнено непрерывное сейсмическое профилирование протяженностью около 4 тыс. км. Результаты всех этих исследований внесли свой вклад в общую базу данных по проливу.

Использовались также результаты разведочного бурения и геофизических исследований, выполненных в проливе ранее нефтегазовыми компаниями, и материалы космической и аэрофотосъемки с высоким разрешением.

Анализ собранной информации позволил получить достаточно точные данные о рельефе дна пролива (максимальная глубина воды вдоль предполагаемой трассы

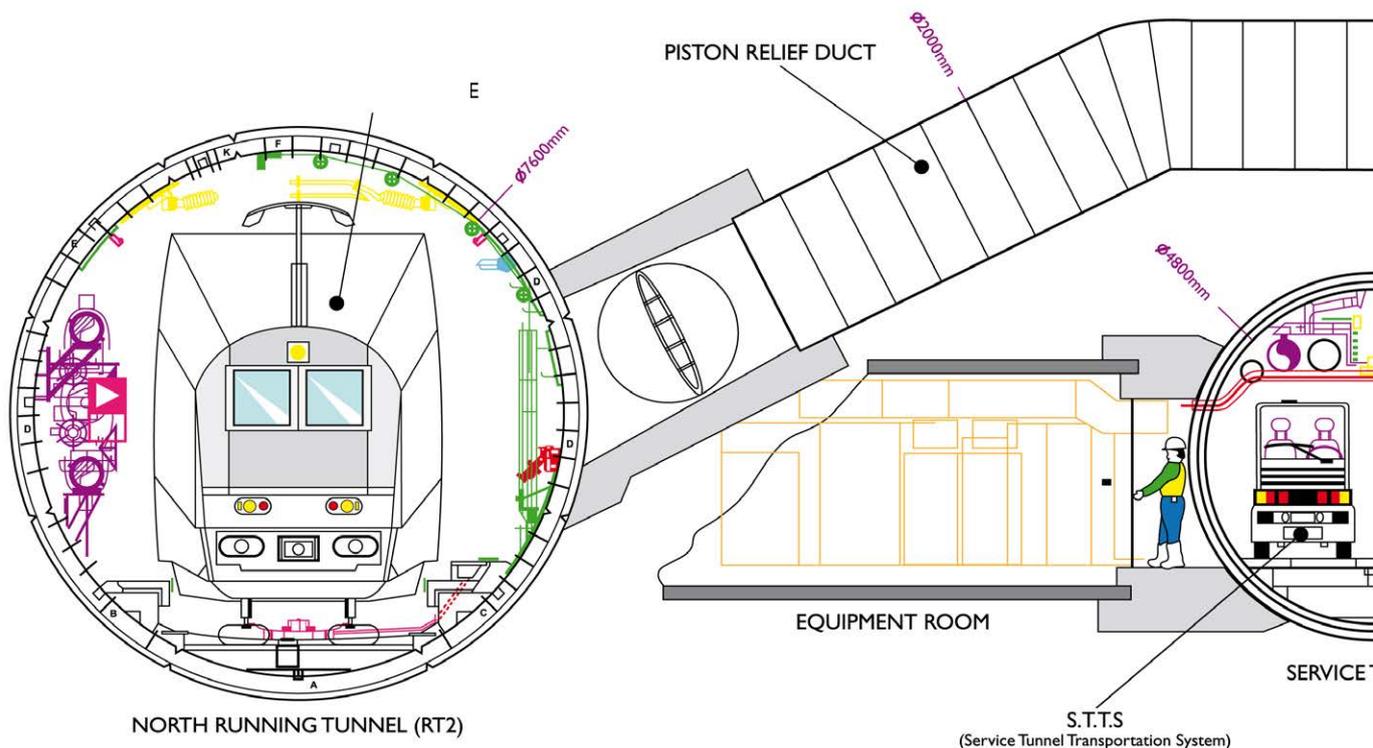
тоннеля составила 60 м), о его геологическом строении, характеристиках слагающих его горных пород и точном расположении трещиноватых зон и разломов.

Из-за большой сложности и дороговизны бурения инженерно-геологических скважин в акватории его объемы были меньше, чем хотелось бы, поэтому для проведения основных стратиграфических границ приходилось использовать не только исследования образцов грунта и непрерывное сейсмическое профилирование, но и геостатистические методы интерполяции, которые позволили оптимизировать результаты поисковых работ и свести к минимуму непредвиденные грунтовые условия во время проходки тоннелей (хотя неприятные и дорогостоящие неожиданности все-таки иногда случались).

Отклонения в залегании спрогнозированных границ между слоями, обнаруженные уже при строительстве, составляли от 1 до 3 м (в одном случае – до 6 м) на английской стороне, где редко использовалось сопоставление результатов интерполяции и реальной проходки для внесения уточнений в проект, и от 1 до 2 м на французской стороне, где статистические прогнозы примерно через каждые 250 м проходки проверялись и корректировались (напомним, что Евротоннель строили английская и французская команды навстречу друг другу от своих берегов).

Полученный по результатам изысканий разрез вдоль трассы тоннеля схематично показан на рисунке на стр. 94 сверху. Дно Па-де-Кале сложено в основном мезозойскими отложениями меловой системы. Под основной частью пролива они имеют в целом синклинальное залегание и лишь вблизи французского берега – антиклинальное. В прибрежных зонах и на

# THE CHANNEL TUNNEL



Схематическое изображение тоннеля в разрезе

дне пролива сверху вниз залегают (не сплошной слой современных рыхлых донных осадков не превышает по толщине нескольких сантиметров из-за сильных течений):

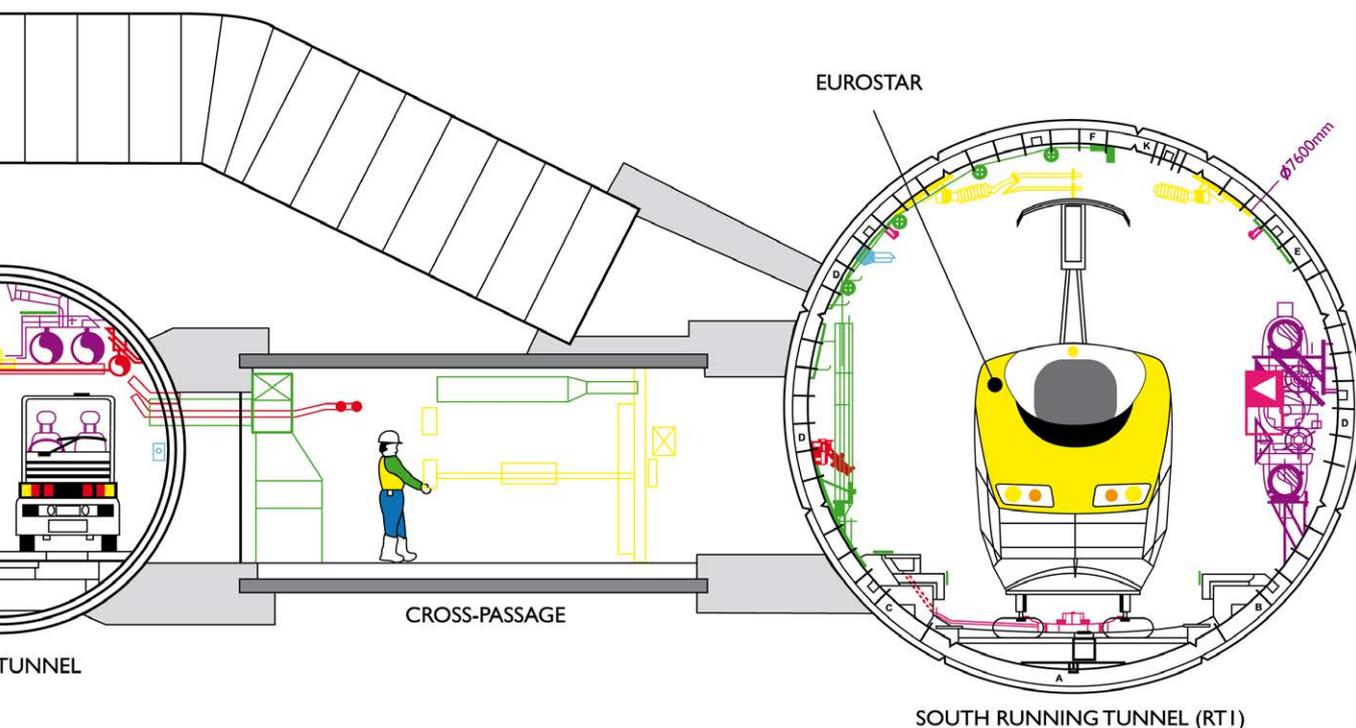
- толща белого мела с кремнистыми прослоями сенонского надъяруса верхнего отдела меловой системы – в основном на французском берегу;
- толща белого мела туронского яруса верхнего отдела меловой системы – в основном на берегах;
- толщи выветрелого трещиноватого белого мела и непрочного серого мела сеноманского яруса верхнего отдела меловой системы;
- 25–30-метровая толща известкового мергеля (сеноманского яруса верхнего отдела меловой системы) с очень низкой водопроницаемостью за счет содержания глинистых частиц в количестве 30–40%;
- тонкий слой (1–2 м) умеренно крепкого зеленого глауконитово-песчанистого мергеля (сеноманского яруса верхнего отдела меловой системы) с низкой водопроницаемостью, кровля которой послужила хорошей отражающей границей при непрерывном сейсмическом профилировании;
- толща плотной мергелистой глины (альбского яруса нижнего отдела меловой системы), склонной к набуханию и размягчению при увлажнении;

- толща слабоконсолидированного глауконитового песчаника (аптского яруса нижнего отдела меловой системы).

Слои мела над толщей известкового мергеля были непригодны для проходки тоннеля из-за повышенной пористости и сильной трещиноватости, возникших в результате интенсивного выветривания в межледниковые времена, когда дно пролива было выше уровня моря, поскольку по пустотам и трещинам вниз легко могла бы проникать морская вода. Кроме того, эти верхние слои мела местами содержали песок и гравий, которые затрудняли бы бурение.

Поэтому было решено проложить Евротоннель под проливом и под британским берегом исключительно в пределах толщи известкового мергеля – практически водонепроницаемого, достаточно легко проходимого при бурении тоннелепроходческими механизированными комплексами, но при этом достаточно хорошо сохраняющего краткосрочную стабильность при экскавации (разрез на французской стороне суши оказался более переменным и сложным и тоннелю там пришлось пересекать разные слои).

Кроме того, систему тоннелей запланировали пробурить в основном в нижних 15 метрах толщи известкового мергеля – как можно дальше в глубину от подошвы древней трещиноватой коры выветривания, а также от трещин, возникших сверху на изгибах пластов при складкообразо-



вании, чтобы минимизировать возможность проникновения в строящееся сооружение морской воды. К тому же водопроницаемость известковых пород в рассматриваемом разрезе уменьшается с увеличением содержания глинистых частиц, которое в данном случае происходит сверху вниз, особенно в известковом мергеле.

При этом Евротоннель должен был проходить строго выше слоя мергелистой глины, которая из-за склонности к набуханию при попадании влаги могла бы оказывать сильное давление на обделку сооружения.

В итоге его трасса прошла под проливом не горизонтально, а повторила синклинальный изгиб толщи известкового мергеля.

В целом эти условия считались почти идеальными для проходки системы тоннелей под морским дном. Но только в целом. Необходимо было исследовать очень большое количество деталей. Так, на французской стороне пролива, особенно рядом с берегом, известковый мергель был более твердым, но более хрупким и трещиноватым, чем на английской. Кроме того, там было выявлено шесть разломов, пересекающих предполагаемую трассу сооружения. Все это способствовало возможности проникновения в тоннели воды, что пришлось учитывать при выборе технологий их бурения, обделки и герметизации. В том числе для проходки с французской стороны были специально разработаны и построены особо прочные тоннелепроходческие комплексы с хорошей водозащищенностью.

С английской стороны также были обнаружены разломы и зоны трещиноватости, но только под береговой частью, а не под дном пролива. Поэтому британцы решили использовать стандартные тоннелепроходческие комплексы, приспособленные для работы в «сухих» условиях, что через какое-то время создало значительные проблемы.

Было выявлено, что на английской стороне пролива угол наклона подошвы и кровли известкового мергеля в среднем составляет около 5 градусов, а на французской – около 20. На британской стороне изменения пологости залегания этой толщи оказались небольшими (не более 1 м), а на французской доходили до 15 м, фактически образуя небольшие складки. Да еще мощность слоев осадочных пород на французской стороне оказалась меньше, чем на английской.

Поэтому при изысканиях, а также во время проходки тоннелей, особенно со стороны Франции, пришлось с помощью специального оборудования с особой тщательностью уточнять параметры залегания известкового мергеля, чтобы система тоннелей все время оставалась в его пределах.

Для каждого участка Евротоннеля тщательно выбирались не только оптимальная глубина заложения, но и наилучшее прохождение трассы в плане, чтобы по максимуму избежать зон разломов, трещиноватости, близкого залегания подземных вод, значительных складок, а также палеоврезов и палеодолин, заполненных не скальным грунтом, а песчано-илистым, песчано-гравий-

## Пролив Ла-Манш:

578 км

общая длина

32–250 км

ширина

45–120 м

глубина

6–8 м/с

средняя скорость ветров  
в открытых частях Ла-Манша

59 м/с

скорость ветра зимой  
при штормах

10 м

высота волн  
зимой

Технические  
параметры  
проекта:

3 года  
длилась проходка

166  
скважин  
пробурено  
в акватории  
пролива и

140  
скважин  
пробурено  
на суше

60 м  
максимальная  
глубина воды вдоль  
предполагаемой  
трассы тоннеля

Вид на терминал Кокель со стороны Франции



50,45 км  
суммарная длина  
трассы тоннеля:

3,3 км  
под сушей  
на французской  
стороне

37,9 км  
под дном пролива

9,3 км  
под сушей  
на британской  
стороне

ным или галечным материалом. Трасса системы тоннелей только в одном месте пересекла в плане зону погребенного палеовреза (притока крупной погребенной палеодолины Фосс Дангерд), но прошла в толще известкового мергеля гораздо глубже подошвы этого вреза.

На врезке – разрез участка, вблизи которого находится крупная погребенная палеодолина Фосс Дангерд. Здесь система тоннелей прошла в толще известкового мергеля под очень неглубоким притоком этой палеодолины.

### ТРИ ТОННЕЛЯ: ПРОХОДКА

Прогнозная оценка воздействия строительства и последующей эксплуатации сооружения на окружающую среду (в отношении безопасности, шума, общего загрязнения и пр.) не выявила каких-либо серьезных рисков.

На основе выполненных инженерных изысканий и анализа их результатов был разработан проект строительства Евротоннеля, подобраны оптимальные методы, технологии и оборудование для его проходки и обделки.

Суммарная длина его трассы, выбранной между окрестностями городов Кокель во Франции и Фолкстон в Великобритании, составила около 50,5 км (точнее, 50,45 км) между порталами. При этом 3,3 км запланировали пройти под сушей на французской стороне, 37,9 км – под дном пролива и 9,3 км – под сушей на британской стороне. Таким образом, по общей длине тоннель под Ла-Маншем в настоящее время занимает третье место после Готардского базисного тоннеля в Швейцарских Альпах (57 км) и тоннеля Сэйкан между японскими островами Хонсю и Хоккайдо (53,85 км). Однако длина отрезка Евротоннеля, прошедшего под морским дном, по-прежнему остается на первом месте в мире, так как подводная часть тоннеля Сэйкан составляет всего 23,3 км.

Маршрут системы тоннелей под Ла-Маншем прошел в среднем на глубине 45 м от дна пролива (самая нижняя его точка достигает 75 м от дна и 115 м от уровня моря). Причем 85% трассы должны были проложить в нижней части 25–30-метровой толщи почти водонепроницаемого известкового мергеля, повторив ее синклинальный изгиб (на средней глубине 45 м от уровня дна, на максимальной – 75 м). Тоннель пересекал другие слои пород только под сушей на стороне Франции. Французский терминал было запланировано расположить у города Кокель недалеко от портала «Бессинг», а британский терминал – в районе Черитон города Фолкстон недалеко от портала «Касл-Хилл».

Напомним, что было решено создать три параллельных тоннеля, связанных между собой поперечными коридорами, – два однопутных железнодорожных и один служебный между ними. Проходка началась в конце 1987 года – еще до окончания основных инженерных изысканий (для ускорения развития проекта все его этапы сильно перекрывались между собой).

Интересно отметить, что инженерные изыскания не прерывались во время всего строительства. Так, более узкий служебный тоннель, бурить который было легче, использовался в качестве пилотного – он строился с опережением железнодорожных примерно на 1 км, чтобы

заранее уточнить особенности геологических разрезов на каждом участке, выявить зоны разломов, трещиноватых и разрушенных пород, области с высокими притоками воды и т. д. При проходке постоянно осуществлялось зондирование (разведочное бурение) вперед, вниз и в стороны, чтобы вовремя внести соответствующие коррективы в проект и избежать столкновения с непредвиденными грунтовыми условиями при строительстве как служебного, так и основных тоннелей.

По проекту должно было быть пройдено три основных тоннеля – два однопутных железнодорожных диаметром бурения 8,8 м (с внутренним диаметром обделки 7,6 м) на расстоянии 30 м друг от друга, а между ними – один служебно-технический диаметром бурения 5,8 м (с внутренним диаметром обделки 4,8 м). По «северному» тоннелю поезда теперь идут из Великобритании во Францию, по «южному» – в обратном направлении. Это сочли необходимым, чтобы свести к минимуму риски строительства и эксплуатации, в том числе за счет обеспечения оптимального количества эвакуационных путей на случай аварийных ситуаций.

Через каждые 375 м было запланировано прокладывать с помощью малогабаритной техники поперечные проходы диаметром 3,3 м между служебным и железнодорожными тоннелями для работы обслуживающего персонала и аварийной эвакуации людей в случае опасности.

Через каждые 244 м было запроектировано соединять железнодорожные тоннели выше свода служебного тоннеля воздуховодами диаметром 2 м, необходимыми для снижения повышенного давления перед движущимися поездами путем передачи избытка воздуха в соседний тоннель. Позже в этих каналах пришлось установить специальные клапаны-ограничители и снизить допустимую скорость движения железнодорожных составов, чтобы на них не было сильного бокового воздействия воздушных потоков.

Между поперечными проходами (а также воздуховодами) и железнодорожными тоннелями была запланирована установка герметичных автоматических затворов, чтобы предотвратить проникновение дыма в соседние тоннели в случае пожара или воды в случае затопления.

Напомним, что Евротоннель проектировали и строили по пять основных французских и британских строительных компаний бинационального консорциума TML, а также десятки компаний-субподрядчиков, особенно на финальных стадиях (при прокладке инженерных коммуникаций и пр.). В проекте участвовало около 5 тыс. инженеров и техников и более 8 тыс. рабочих, причем вновь набранный персонал предварительно проходил необходимую подготовку по специально разработанным методикам.

Французская группа компаний должна была строить систему тоннелей под своей сухопутной частью и под проливом от своего берега, а британская – под своей сушей и под морским дном от своего побережья.

При проектировании и строительстве эти две группы использовали стандарты своих стран. Однако, например, о диаметрах тоннелей, о параметрах железнодорожных путей и систем электронабжения локомотивов, а также о многих других вещах пришлось договариваться.

Поэтому для руководства инженерной командой с целью обеспечения ее слаженной работы был приглашен шотландец Гордон Крайтон как нейтральная сторона.

Пробивать тоннели на британской стороне начали в декабре 1987 года, а на французской – в феврале 1988-го. Напомним, что служебный тоннель создавался с опережением железнодорожных примерно на 1 км, причем с частым бурением тонких разведочных скважин во все стороны, чтобы заранее уточнять все инженерно-геологические особенности вдоль трассы и минимизировать столкновения с непредвиденными условиями при проходе более крупных и ответственных главных тоннелей.

Одновременно работало пять тоннелепроходческих комплексов с французской стороны и шесть – с английской. По три из них бурили тоннели с береговых строительных площадок навстречу друг другу под дном пролива, а остальные – в сторону суши на каждом берегу.

Британцы начали проходку с использованием искусственной площадки у подножия утеса Шекспира на самом берегу пролива, насыпанной еще в 1843 году при строительстве железной дороги между Лондоном и Дувром. На этой площадке в 1974 году была пробурена исследовательская штольня. Вторую штольню пробурили в 1987 году. Эти два пути использовали для доступа материалов, техники и рабочих при строительстве системы тоннелей с британской стороны.

Поскольку вышеупомянутая площадка не была достаточно большой, в море вокруг нее была выстроена водонепроницаемая дамба из шпунтовых свай и железобетона общей длиной 1795 м и толщиной до 11,36 м, пространство внутри которой постепенно заполнили 1,8 млн м<sup>3</sup> вынутого при проходке тоннелей грунта. Полученный искусственный мыс впоследствии озеленили и устроили там парк «Самфир». Там же до сих пор располагаются и постоянные технические службы тоннеля (вентиляции, охлаждения, пожаротушения, электроснабжения). Остальные 3,6 млн м<sup>3</sup> вынутого британцами грунта были использованы ими для обратной засыпки при строительстве тех сухопутных частей тоннеля и терминала, которые создавались открытым способом.

Поскольку со стороны французского берега известковый мергель залегает достаточно глубоко, то, чтобы достичь этой толщи хотя бы под морским дном, французам пришлось около поселка Сангатт выкопать, укрепить и оборудовать шахту диаметром 55 м и глубиной около 70 м, защитив ее сверху огромным ангароподобным навесом. Эта шахта использовалась для материально-технического обеспечения строительных работ. И именно оттуда началась работа французских тоннелепроходческих машин.

Вынутый при строительстве тоннелей грунт французы сначала складировали недалеко от строительной площадки в Сангатте, а потом на специально выстроенной установке смешивали его с водой и эту 50%-ную суспензию перекачивали по трубопроводу в резервуар, удерживаемый плотиной Фонд Пино, которая была построена еще в 1942–1944 годах нацистской Германией в составе системы береговых укреплений «Атлантический

вал». Когда образовавшееся грязевое озеро высохло, его поверхность засеяли травой, получив обычный зеленый ландшафт. Строительная площадка вокруг самой шахты в Сангатте после окончания строительства также была озеленена и благоустроена. Эта шахта и теперь соединяет с тоннелями постоянные инженерные службы (вентиляции, охлаждения, пожаротушения, электроснабжения).

Наподобие гигантского земляного червя каждый тоннелепроходческий комплекс продвигался вперед, разрушая породу за счет вращавшегося на оси головного щита стального ротора, оснащенного комплексным породоразрушающим инструментом, и отправляя вынутый грунт назад по внутреннему конвейеру для погрузки в вагонетки и вывоза из тоннеля по временным железнодорожным путям или колесными транспортными средствами.

Работой каждого тоннелепроходческого комплекса управлял оператор с пульта управления, расположенного в головной части машины, при помощи бортового компьютера и высокотехнологичной системы лазерного позиционирования.

Эти комплексы оставляли за собой практически завершенные конструкции – обшитые бетонной обделкой цилиндрические тоннели. То есть сразу после пробуривания часть тоннеля, остававшаяся под защитой оболочки передней части тоннелепроходческого комплекса, укреплялась железобетонной или чугунной обделкой с помощью механического укладчика. Поэтому за каждым работающим тоннелепроходческим щитом более чем на 200 м тянулся технический состав, транспортировавший назад вынутый грунт, доставлявший на место сегменты обделки, подававший свежий воздух, воду, электричество и т. д.

Большая часть тоннелей была облицована сборными высокопрочными железобетонными кольцами шириной 1,5 м и толщиной от 0,38 до 0,8 м в зависимости от грунтовых условий. На французской стороне каждое кольцо состояло из шести сегментов, а на британской – из девяти.

Из-за более водопроницаемых грунтовых условий с французской стороны чугунные или железобетонные секции обделки там плотно скреплялись между собой болтами, причем места стыков тщательно герметизировались эластомером (неопреном). После закрепления секций за них нагнетался тампонажный цементный раствор, заполнявший строительные зазоры между обделкой и грунтовой стенкой.

На английской же стороне скрепление болтами использовалось только в некоторых местах с более плохими грунтовыми условиями, а в остальных случаях применялась только цементация зазоров.

Срок службы железобетонной обделки с сохранением целостности был рассчитан на 120 лет даже при возможных сейсмических воздействиях. Для производства неимоверно большого количества высокопрочных железобетонных сегментов было специально выстроено два завода – по одному вблизи каждого берега пролива. В качестве наполнителя для бетона использовалась гранитная крошка.



В самых плохих и влажных грунтовых условиях, где бетонная облицовка была неуместной, а также в переходных тоннелях и воздуховодах использовались сегменты тьюбинговой чугунной крепи.

По ходу системы тоннелей поэтапно пробурили и закрепили две огромные камеры разъездов с приблизительно эллиптическими сечениями. Одну из них (высотой 15 м, шириной 22 м и длиной 165 м) расположили в 7 км от английского берега, а другую (высотой 19 м, шириной 25 м и длиной 180 м) – на расстоянии 12 км от французского. Каждая из этих камер объединила тоннели так, чтобы поезда могли перемещаться между ними в случае перекрытия каких-то участков для ремонта, технического обслуживания или при аварийных ситуациях. В камерах разъездов установили массивные затворы с дистанционным управлением для возможности независимого снабжения воздухом каждого из тоннелей и препятствия распространению дыма и огня в случае пожара или воды в случае затопления. Эти затворы предназначены для открывания только тогда, когда необходимо воспользоваться разъездом.

Важно отметить, что тоннельная среда, необходимая для нормальной работы людей и оборудования, поддерживалась системами временного вентилирования, дренажа, водоснабжения, энергоснабжения, связи и мониторинга, которые работали не хуже постоянных и с сопоставимой с ними мощностью, но по совершенно другой концепции.

В октябре 1990 года, когда две части строившегося служебного тоннеля разделяло чуть больше 90 м, тоннелепроходческий комплекс остановили.

Чтобы удостовериться в том, что обе половины тоннеля находятся на одной линии, с английской стороны пробурили скважину-зонд диаметром 5 см. Когда она достигла французской части проходки, между шедшими друг к другу тоннелями был вручную пробит узкий коридор.

Встреча французских и британских строителей произошла 1 декабря 1990 года на глубине 40 м от дна пролива в 22,3 км от Великобритании и в 15,6 км от Франции. Затем соединительный коридор расширили до нужного диаметра небольшими горнопроходческими комбайнами. Спустя полгода соединились и железнодорожные тоннели. Всего при проходке системы тоннелей, которая длилась три года, было вынута 8 млн м<sup>3</sup> грунта.

Благодаря уже упомянутой выше системе лазерной навигации, которая помогала командам держаться намеченных курсов, общее отклонение встречных трасс друг от друга составило всего 358 мм по горизонтали и 58 мм по вертикали, что было в пределах допустимого.

Интересно, что возвращение английских тоннелепроходческих комплексов назад сочли слишком дорогим, поэтому их резко повернули и направили в работающем состоянии в сторону (по некоторым опубликованным данным – вниз), а после эвакуации операторов отверстия залили бетоном и закрыли обделкой. Французские же комплексы завершили тоннельные работы, после чего их перегнали, не разворачивая, на английскую сторону, а там демонтировали. Головные части двух из них снова собрали, покрыли свежей краской и выставили на всеобщее обозрение у подъездных дорог к терминалам на английской и на французской сторонах как дань уважения строителям тоннеля. Однако первый из них компания Eurotunnel потом продала на металлолом.

An aerial photograph showing a complex infrastructure project. In the upper part, a multi-lane highway interchange curves across the frame. Below it, several railway tracks run parallel to the road, equipped with overhead power lines and support structures. The surrounding area is a mix of green grass and some industrial or construction sites with blue storage tanks.

# 45 м

от дна пролива – на такой глубине в среднем прошел маршрут системы тоннелей под Ла-Маншем

Через каждые

# 375 м

поперечные проходы между служебным и железнодорожными тоннелями для работы обслуживающего персонала и аварийной эвакуации людей

Через каждые

# 244 м

соединение железнодорожных тоннелей выше свода служебного тоннеля воздуховодами

# 1,5 м

ширина колец, которыми облицована большая часть тоннеля



0,38–0,8 м

толщина колец,  
которыми облицован  
тоннель

120 лет

срок службы  
железобетонной  
обделки с сохранением  
целостности даже  
при возможных  
сейсмических  
воздействиях

8 млн м<sup>3</sup>

грунта вынута  
при проходке  
системы тоннелей

600 поездов

в сутки – пропускная  
способность тоннеля

## ОБОРУДОВАНИЕ СИСТЕМЫ

После этого работы под дном пролива продолжались еще как минимум два года. Необходимо было проложить рельсовые и пешеходные пути в двух главных туннелях и автодорожный путь в служебном, смонтировать инженерные сети (электрические, вентиляционные, охлаждения, дренажа, пожаротушения, контроля и связи, сигнализации), в том числе контактные сети с контактными подвесками для электропитания локомотивов, а также оборудовать множество технических помещений.

Для обеспечения работы туннелей и поездов электрической энергией было предусмотрено подключение к электросетям Франции и Великобритании. На каждом терминале оборудовали по основной электрической подстанции для приема, трансформации и распределения электроэнергии. Если с одной из сторон питание отключится, вторая сможет полностью обеспечить работу Евротоннеля.

В железнодорожных туннелях не стали делать боковое освещение. Информация о ходе передвижения поездов должна отображаться внутри кабин машинистов и в центрах управления на терминалах.

Как уже упоминалось, служебный туннель должен обеспечивать доступ в железнодорожные туннели для ремонта и обслуживания, а также для эвакуации пассажиров при аварийных ситуациях. По бетонному пути на дне этого вспомогательного туннеля запланировано передвижение 24 специально сконструированных дизельных автомобилей (с очень низкими выбросами), управляемых вручную или дистанционно. Это прежде всего машины технического обслуживания, скорой помощи, пожарные. Кроме того, в служебном туннеле разместили десятки и сотни помещений с электротрансформаторными и электрощитовыми установками, оборудованием для контроля, сигнализации, связи, вентиляции, пожаротушения, дренажа и пр.

Для работы основной системы вентиляции в береговых зонах смонтировали две мощные вентиляционные установки, подающие свежий воздух в служебный туннель, откуда он по поперечным проходам через специальные клапаны над защитными противопожарными дверями поступает и в железнодорожные туннели. Во вспомогательном туннеле всегда поддерживается повышенное давление воздуха, чтобы туда не проникли дым или пламя, если в одном из главных туннелей случится пожар. В составе системы дополнительной вентиляции, предназначенной для дымоудаления в случае пожара, смонтировали еще две крупные вентиляционные установки и воздуховодные контуры, проходящие через туннели.

Чтобы предотвратить чрезмерное разогревание воздуха от движения поездов, работы двигателей и оборудования, в туннелях проложили трубы системы охлаждения с циркулирующей по ним ледяной водой, поставленной двумя огромными рефрижераторными установками на французском и английском берегах.



В нижних частях туннелей создали гравитационные дренажные пути для отведения сконденсировавшейся или проникшей в сооружение воды, которая должна сначала поступать в три резервуара с насосными установками внутри служебного туннеля, а оттуда – в очистные сооружения, расположенные снаружи.

Противопожарная система имеет множество приспособлений для обнаружения дыма и очагов возгорания, автоматических устройств пожаротушения и затворов с дистанционным управлением. Система пожаротушения включает в себя четыре резервуара с водой объемом по 800 м<sup>3</sup> с насосными станциями в районах порталов туннелей и берегов пролива, а также трубопровод, идущий через весь служебный туннель и питающий водой пожарные гидранты в поперечных переходах и железнодорожных туннелях.

Система контроля и связи постоянно отслеживает огромное количество информации. Она в том числе включает 238 км оптоволоконных кабелей, 2,7 тыс. телефонных установок, 4,4 тыс. громкоговорителей, 1,2 тыс. пожарных извещателей и 3 независимые радиосистемы.



Система сигнализации нужна прежде всего для быстрой передачи указаний машинистам локомотивов и обслуживающему персоналу.

Предусмотрена и новейшая автоматическая защита поездов в любых ситуациях, в том числе ограничение скорости. Если даже с машинистом что-то случится, скорость поезда при приближении к концу тоннеля будет автоматически снижена, и он будет приведен к остановке в терминале должным образом.

### **СТРОИТЕЛЬСТВО ПОРТАЛОВ И ТЕРМИНАЛОВ**

Помимо оборудования тоннелей всем необходимым требовалось достроить их порталы (въезды/выезды) и терминалы.

Напомним, что терминалы, соединяющие транспортную систему Евротоннеля с авто- и железнодорожными сетями по обе стороны пролива и используемые для погрузки в вагоны автомашин и других грузов, расположились в районе Черитон города Фолкстон в Великобритании и в городе Кокель неда-

леко от Кале во Франции. Они частично похожи на автовокзалы, частично – на железнодорожные станции, но системы их безопасности устроены так же, как в аэропортах. Да и территории их не уступают по площади крупным аэропортам.

Терминалы не только обеспечивают всеми необходимыми услугами своих пользователей, но и включают центры управления работой инженерных систем тоннелей и движением поездов. Главный центр управления находится в британском терминале, резервный – во французском, однако последний сразу может взять на себя управление, если первый будет по какой-то причине выведен из строя.

Из-за наличия на французской стороне большого свободного пространства обслуживание подвижного состава, курсирующего через Евротоннель, сосредоточили в основном там. Поэтому площадь французского терминала в городе Кокель составляет целых 480 га, а вместе с подъездными путями – 700 га. Во время его создания это была самая большая строительная площадка в Европе. При строительстве фундаментов его зданий и других



подземных частей было вынута 12 млн м<sup>3</sup> грунта, а также были выполнены обширные работы по упрочнению грунтов и дренажу. В нескольких сотнях метров от этого места в пределах зоны безопасности терминала расположили и французский портал тоннеля под названием «Бессинг», для чего пришлось создать постепенно углубляющуюся искусственную выемку объемом 2 млн м<sup>3</sup>. Напомним, что французский портал находится в 3,3 км от берега пролива.

Площадка для британского терминала в районе Черитон города Фолкстон была выбрана еще в 1974 году. Она охватила около 140 га. В нескольких сотнях метров от нее в пределах зоны безопасности терминала расположили портал под названием «Касл-Хилл». Система тоннелей к этому portalу от берега пролива была пробурена сквозь утес Шекспира и Замковый холм (Castle Hill) с использованием нового австрийского метода туннелирования (стены тоннелей были укреплены с использованием торкрет-бетона и особой комбинации болтов, проволочной сетки, стальных ребер и анкеров). В остальных местах сухопутной английской части тоннели строились открытым способом с использованием вторичной засыпки систем их крепления. Здесь были и определенные трудности, так как трасса Евротоннеля и его портал в районе Замкового холма попали в зону крупного оползня, который состоял из перемещенных и опрокинутых блоков нижнемеловых отложений, глауконитового мергеля и обломков мергелистой глины. Эту зону пришлось стабилизировать и создавать в ней систему дренажных штолен.

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Перед сдачей Евротоннеля в эксплуатацию работа всех его систем и движение поездов были многократно протестированы. Он был торжественно открыт 6 мая 1994 года королевой Великобритании Елизаветой II и президентом Франции Франсуа Миттераном.

Тоннель помог связать скоростные железнодорожные сети Великобритании, Франции и Бельгии в одно целое, хотя и не сразу (например, скоростной путь от фолкстонского терминала до Лондона был открыт только в 2007 году). Поезда, для которых терминалы в Фолкстоне и Кокеле не являются конечными станциями, универсально приспособлены к параметрам железнодорожной колеи и типу получения локомотивом электроэнергии, характерным по крайней мере для Франции, Бельгии и Великобритании.

Пропускная способность тоннеля составляет 600 поездов в сутки, но пока через него проходит только около 350 составов в день. В тоннеле курсирует четыре типа составов:

- высокоскоростные пассажирские поезда Eurostar, доезжающие из Парижа в Лондон или обратно за 2 часа 15 минут, а из столицы Бельгии Брюсселя в Лондон или обратно – за 1 час 51 минуту со скоростью 300 км/ч на суше и до 160 км/ч в тоннеле, где они находятся 20 минут;
- туристические челночные поезда Eurotunnel Shuttle (TGV), одна половина вагонов которых имеет два этажа



Вид на терминал Фолкстон по стороны Великобритании

Среди причин задержек и перерасходов можно назвать:

- затянувшееся принятие парламентского законопроекта о начале работ в Великобритании;
- слишком сжатые запланированные сроки строительства;
- исходно заниженный бюджет (что было весьма недальновидно для такого грандиозного проекта);
- отсутствие государственной финансовой поддержки и сложности поиска источников финансирования;
- затянувшееся производство специальных водозащищенных тоннелепроходческих комплексов во Франции;
- непредвиденные изменения запланированных затрат после выбора большого количества подрядчиков и субподрядчиков на конкурсной основе;
- ряд решений об усилении безопасности, надежности и экологичности строительства и эксплуатации сооружения, принятых после определенных инцидентов;
- запаздывание строительства подъездных путей к терминалам Евротоннеля;
- затянувшиеся судебные разбирательства между руководством компаний TML и Eurotunnel Group по финансовым вопросам и т. д.

и перевозит легковые автомобили, а другая является однопутной и перевозит туристические и рейсовые автобусы между французским и британским терминалами со скоростью до 140 км/ч (при этом водители и пассажиры всю дорогу остаются внутри машин);

- челночные поезда для тяжелых транспортных средств с открытыми вагонами Eurotunnel Shuttle (HGV), перевозящие тяжелый грузовой автотранспорт (их скорость в тоннеле не превышает 100 км/ч, а водители едут в отдельном благоустроенном вагоне);
- международные грузовые поезда компании DB Cargo UK и др., перевозящие контейнеры с грузами (их скорость в тоннеле тоже не превышает 100 км/ч).

### ПРОБЛЕМЫ СО ЗНАКОМ МИНУС

Несмотря на все усилия, участникам строительства тоннеля под Ла-Маншем пришлось столкнуться с рядом серьезных неожиданностей. В итоге Евротоннель был сдан в эксплуатацию почти на два года позже исходно намеченного срока, а расходы превысили запланированные на 80%. Первоначально предполагалось потратить 2,6 млрд фунтов стерлингов (в ценах 1985 года). Однако в итоге тоннель обошелся в 4,65 млрд (в тех же ценах). С учетом инфляции на сегодняшний день это стоило бы более 10 млрд фунтов стерлингов, или более 13 млрд долларов. Тоннель под Ла-Маншем оказался одним из самых дорогих в мире.

Исходно недооцененная стоимость проекта и сжатые сроки его реализации в том числе привели к недостаточной детальности инженерных изысканий. В итоге строителям приходилось сталкиваться с непредвиденными грунтовыми условиями. Например, по данным изысканий было решено, что морская вода через пласты пород с английской стороны тоннеля проникать не будет. Поэтому британцы решили использовать более дешевые тоннелепроходческие комплексы, предназначенные для работы только в «сухих» условиях. Но неожиданно примерно посередине их проходки в забой стала поступать соленая вода, поскольку толща грунтов оказалась там слишком трещиноватой. Да еще начали отваливаться куски намокших пород со сводов и стен тоннелей, что было очень опасно для людей и техники. Тоннелепроходческие комплексы остановили и стали прямо на месте менять их конструкции (в том числе гидроизолировали ряд их деталей и приняли меры по предотвращению падения фрагментов намокших скальных грунтов). Трещиноватые и намокшие участки тоннелей пришлось укреплять, герметизировать и обшивать особым образом (с использованием цементации трещин, удаления отслоившихся кусков пород, нанесения торкретбетона, использования чугунной обделки, которая значительно дороже бетонной, и т. д.). Только после этого проходка системы тоннелей с английской стороны продолжилась. Задержка в этом случае составила более трех месяцев. Перерасходы также были очень большими.

ОКОЛО

# 5000

инженеров  
и техников  
участвовали  
в проекте

# 8000

рабочих строили  
тоннель

# 2,6 млрд

фунтов стерлингов  
(в ценах 1985 года)  
первоначально  
предполагалось потратить  
на строительство тоннеля

# 4,65 млрд

фунтов стерлингов  
полная стоимость





CK58 UXW

GB

Или, например, исходно запланировали создать пять резервуаров с насосными станциями для сбора и сброса в очистные сооружения проникающей в тоннель воды. Они даже были выкопаны и укреплены. Но фактическое поступление воды в готовые тоннели оказалось гораздо меньше спрогнозированного, поэтому насосами и другим оборудованием были снабжены только три резервуара, а на создание еще двух (под сухопутными участками) деньги и время оказались потраченными зря.

Из-за ряда непредвиденных обстоятельств за время строительства системы тоннелей погибло восемь британских рабочих и два французских (в основном в первые месяцы работ). В том числе и поэтому руководству проекта пришлось обратить самое серьезное внимание на безопасность строительных работ и принять ряд действенных мер в этом отношении.

После запуска Евротоннеля в эксплуатацию также возник ряд серьезных проблем. Прежде всего трафик через него оказался гораздо меньше исходно предполагавшегося, особенно поначалу. Поэтому тоннель под Ла-Маншем много лет был убыточным, а прибыль, да и то небольшую, он начал приносить только начиная с 2007 года (с перерывом на 2010 год, который принес большие убытки из-за последствий мирового экономического кризиса).

К тому же Евротоннель пережил семь крупных инцидентов в результате:

- пожаров из-за возгораний содержимого тяжелых грузовых поездов (к счастью, без человеческих жертв благодаря правильной и быстрой эвакуации пассажиров и персонала);
- сбоев подачи электроэнергии;
- поломок поездов и их электрооборудования (например, при таянии снега и льда на деталях локомотивов после их въезда в тоннель при плохих погодных условиях снаружи);
- попыток мигрантов нелегально проникнуть в Великобританию (десятки из которых погибли, а также были виновниками других жертв) и т. д.

Из-за таких происшествий нормальная работа сооружения нарушалась на сроки от нескольких часов до нескольких месяцев. Поэтому пришлось применить ряд дополнительных мер по обеспечению безопасности Евротоннеля, улучшению работы в нем систем обнаружения возгораний, пожаротушения и вентиляции и т. д. В том числе был запрещен широкий спектр пожароопасных грузов. Также пришлось перепроектировать сами вагоны так, чтобы их стены и двери выдерживали огонь внутри в течение 30 минут, то есть дольше времени проезда через тоннель.

Однако пожары из-за возгораний автотранспорта и другого содержимого грузовых вагонов выявили еще одну неожиданную вещь (особенно в 1996 и 2008 годах). Высокопрочный железобетон обделки тоннелей оказался нестойким к воздействию огня

в этих условиях. Обращенный в тоннель слой бетона при воздействии огня распадался на мелкие фрагменты и отваливался (наблюдалось прямо-таки его взрывное отслаивание), что несло большую опасность сначала для пожарных, а потом и для ремонтных рабочих (надо сказать, что устойчивость тоннеля в целом при этом не страдала, пассажиров успевали эвакуировать, а загоревшиеся составы – выводить из тоннелей). Затраты на ремонтные работы и потери от уменьшения или прекращения трафика через тоннель после таких инцидентов были огромными.

И хотя теперь Евротоннель представляет собой важную транспортную магистраль между Великобританией, Францией и Бельгией (а значит, и другими странами Европы) и работает практически бесперебойно, нагрузка на него все равно пока меньше, чем планировалось изначально. Причина заключается прежде всего в том, что поездки через тоннель являются слишком дорогими, поэтому с ним по-прежнему конкурируют более дешевые паромные и авиаперевозки. Пассажирские поезда Eurostar сумели обогнать авиакомпанию только в отношении билетов бизнес-класса на самолеты между Лондоном и Парижем, поскольку цены на них выровнялись, а лететь самолетом выходит дольше часов на восемь из-за необходимости добираться до аэропортов и проводить в них много времени в ожидании.

### И ВСЕ-ТАКИ...

Тем не менее не только удачи, но и трудности, которые пришлось пережить создателям и операторам Евротоннеля, значительно продвинули вперед знания, связанные с тоннелестроением и соответствующими управленческими и техническими инновациями, которые теперь используют во всем мире. Поэтому многие все-таки склонны считать этот самый сложный проект в целом успешным. Американское общество инженеров-строителей (American Society of Civil Engineers) даже объявило Евротоннель одним из семи современных чудес света.

Материал подготовлен аналитической службой независимого электронного журнала «ГеоИнфо»





**ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА  
РОССИИ**

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