

Подготовка технического задания в концепции информационного моделирования дорог

DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.7

Елугачёв П.А., к.т.н., директор ООО «Индор-Мост» (г. Томск)

Елугачёв М.А., начальник отдела проектирования автомобильных дорог ООО «Индор-Мост» (г. Томск)

Рассматривается проблема формирования технического задания к контрактам на проектирование работ на автомобильных дорогах. Предлагается типовая структура среды общих данных. Формулируются общие требования к информационным моделям автомобильных дорог с позиции инженера-дорожника.

Введение

Специалисты считают, что грамотное задание для проектирования — это более 50% успеха в решении задач, а время, затраченное на подготовку задания, — одно из лучших вложений в проект. Недаром его составление поручается ведущим специалистам — главным конструкторам, руководителям проектов и работ.

Техническое задание на проектирование автомобильной дороги является исходным документом, характеризующим основные параметры дороги, эксплуатационные характеристики, показатели качества и технико-экономические требования, предъявляемые заказчиком работ — организацией государственного подчинения или частного заказчи-

ка. Как правило, техническое задание является юридическим документом, дополняющим и уточняющим условия государственного контракта или договора на выполнение проектно-исследовательских работ, где указывается основная цель, задачи, ожидаемые результаты и сроки выполнения работ. Таким образом, техническое задание содержит объективные критерии, по которым в дальнейшем определяется соответствие разработанной проектной документации замыслу заказчика.

Существующее положение дел

Разработка технического задания на проектирование автомобильной дороги — это один из

наиболее ответственных этапов, который в значительной степени предопределяет эффективность разработки проекта.

При составлении задания указываются решающие требования:

- вид и комплекс работ (строительство, реконструкция, капитальный ремонт, ремонт) в зависимости от уровня содержания, состояния, накопленных деформаций, межремонтных и гарантийных сроков, технических характеристик планируемого объекта;
- требования к области разработки проектного решения, то есть назначение категории, типа покрытия, участка проложения трассы, конкретные технические характеристики и нагрузки объекта проектирования и др.

Приведённые выше требования к техническому заданию на проектирование формулируются при решении следующих вопросов:

1. Какой цели мы добиваемся при разработке проектной документации?
2. Какие обстоятельства, требования и ограничения должны учитываться?
3. Какая последовательность действий приводит к выполнению этих требований?
4. Когда и чем заканчивается разработка проектного решения?

В традиционном техническом задании на проектирование первые две задачи решаются данными, имеющимися у заказчика. Задачи 3 и 4 не определены по причине следующих нерешённых проблем в проектировании автомобильных дорог:

- Отсутствие нормативных требований для составления технических заданий, описывающих последовательность, параметры и сроки выполнения работ общего комплекса проектирования, отвода земель, согласований с заинтересованными организациями для автомобильных дорог. Эта проблема в дальнейшем приводит к непрогнозируемым срокам работ, отсутствию планирования, невозможности управления.
- Данные, получаемые заказчиком на основе традиционных технических заданий (отчёты по инженерным изысканиям, проектная и рабочая документация), превращаются в архивные, как правило, бумажные материалы, применя-

ющиеся единожды при строительном-монтажных работах.

- Отсутствие нормативных требований и общепромышленных стандартов для инструментов управления проектами в стадии разработки и реализации, а в дальнейшем — эксплуатации объектов капитального строительства.

Главным документом при составлении технического задания у заказчика является «Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию», утверждённое Постановлением № 87 от 16.02.2008 [1]. Этот документ ограничивается общими фразами о разработке проектной документации на основе технического задания на проектирование, не регламентируя его наполнение, но чётко описывает состав документации, передаваемой на экспертизу. Заменяя СНиП 11–01–95, в котором был описан порядок составления технического задания и его основные положения, Постановлением, мы получили нормативный вакуум по наполнению задания на проектирование. Необходимо отметить, что данный документ распространяется только на объекты капитального строительства, подлежащие прохождению экспертизы. И поэтому техническое задание, например, на проектирование ремонтов дорог выпадает из области технического регулирования, а вид работ «проект ремонта» выполняется в ходе жизненного цикла автомобильной дороги [2]. Заказчик вынужден разрабатывать собственные требования к составу проекта, а значит — «изобретать» техническое задание, в котором данные могут быть представлены в недостаточном объёме, что вызывает неуверенность у всех участников работ, т.к. допускается различное толкование требований.

Такой подход не позволяет объективно оценить качество проработки проектной документации. Поэтому формулировки, такие как «протяжённость участка уточняется в ходе проектирования» или «количество труб определяется в ходе обследования», являются вынужденной мерой. При таком техническом задании проектировщик должен понимать, что заказчик может не иметь (или иметь частичные, разрозненные, не обобщённые) характеристики существующего объекта, планируемого к торгам, что не снимает с разработчика ответственность и не отменяет необходимость выполнения требований надзорных органов независимо от их наличия в техническом задании. Таким образом, не только заказчик, но и проектировщик становятся ответственными за постановку цели в рамках технического задания на проектирование. Часто заказчик привлекает подрядчика ещё до этапа торгов для его совместной проработки. И оба сталкиваются с проблемами:

- Отсутствие требований к формированию технического задания на проектирование в связи с отменой СНиП 11–01–95, в связи с чем по автомобильным дорогам нет данных о наполнении данного документа, и конечный результат не определён.
- Нет возможности внедрять и апробировать новые технологии в связи с отсутствием нормативной поддержки и неоднозначной оценкой новых технологий экспертами государственных экспертиз, которые основываются на личном опыте, зачастую устаревшем, подчас ошибочном, и поэтому конечный результат не определён.
- Постоянно меняющиеся требования к смежным вопросам технического задания на проектиро-

Любые лишние требования в техническом задании приводят к тому, что невозможно получить положительное заключение на разрабатываемый проект. По этой причине очень часто оно меняется на этапе экспертизы, что абсолютно недопустимо.

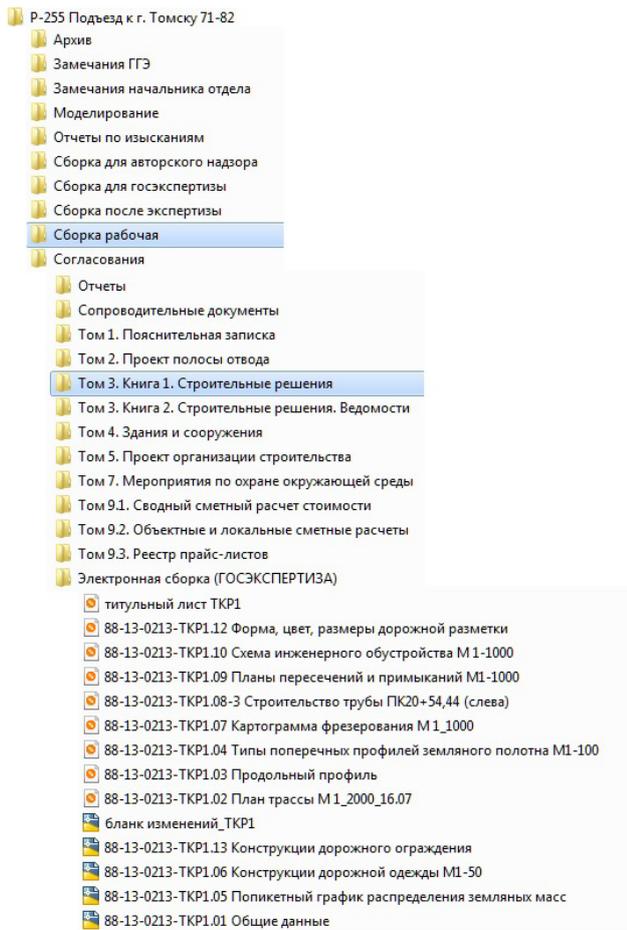


Рис. 1. Фрагмент каталога со статусом «сборка рабочая». Строительные решения, представленные набором рабочих файлов чертежей (названия условные)

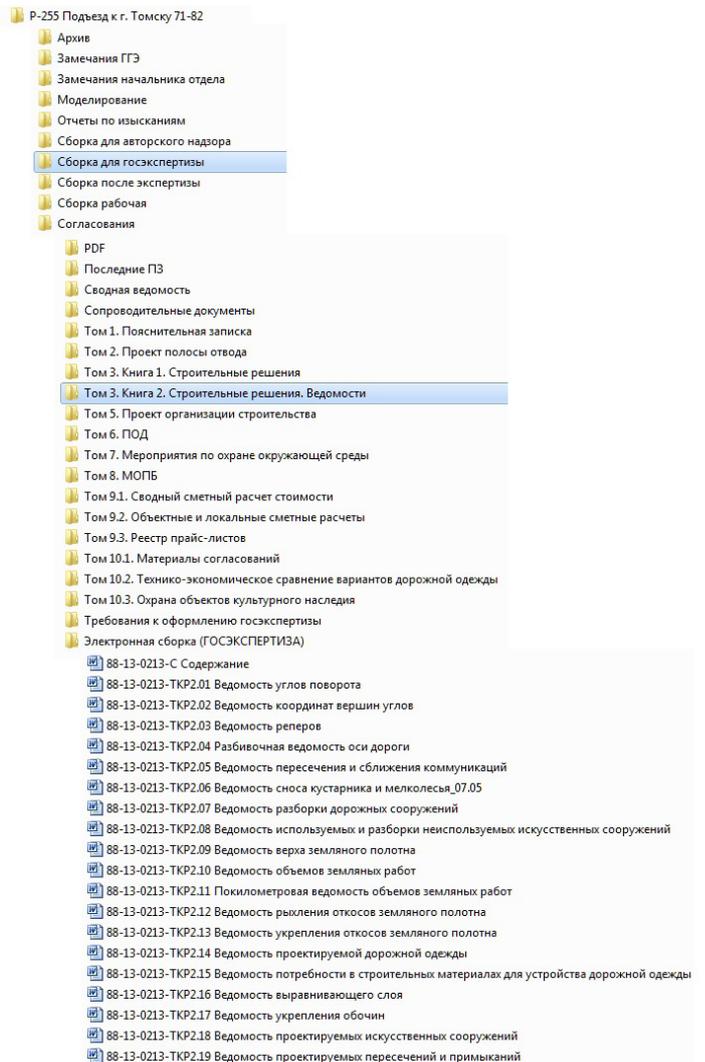


Рис. 2. Фрагмент каталога со статусом «сборка для экспертизы». Строительные решения, представленные ведомостями для проверки в экспертизе (названия условные)

вание (отсутствие правил сбора исходных данных, их количества и достаточности, регламента получения данных), значительно влияющие на сроки разработки проектной и рабочей документации. Поэтому, если задать вопрос проектировщику по срокам получения согласований, то он может ответить, что всё зависит от ведомства, которое выдаёт это согласование, и поэтому сроки не определены.

Любые лишние требования в техническом задании (как кажется экспертам) приводят к тому, что невозможно получить положительное заключение на разрабатываемый проект. По этой причине очень часто оно меняется на этапе экспертизы, что абсолютно недопустимо.

Традиционное техническое задание на проектирование состоит из пяти основных блоков:

- Исходно-разрешительная документация, на основании которой принимается решение о выполнении работ, включающая цели и задачи проектирования.
- Основные технико-экономические параметры объекта, назначаемые заказчиком на основе имеющейся у него информации о дороге, включающие геометрические параметры, протяжённость, нагрузки, нередко стоимость окончательного варианта автомобильной дороги.
- Объём и виды инженерных изысканий, необходимых для проектирования автомобильных дорог. При разработке этого блока, как правило, не учитывается наличие уже выполненных в предыдущие годы изысканий в связи с тем, что у заказчика обычно эти данные уже отсутствуют (уничтожены).

Считается, что документация устаревает через 5 лет и, как правило, её уничтожают из-за ограниченных возможностей хранения — просто не хватает места для хранения. А ведь при наличии уже существующей дороги изыскания выполнялись, и, возможно, не раз. В 2013–2015 годах компанией «Индор-Мост» было выполнено проектирование более 400 км территориальных и федеральных автомобильных дорог в системе автоматизированного проектирования IndorCAD, и для всех была создана информационная модель [3]. Большая часть дорог, для которых выполнено моделирование, находится в ведении ФКУ «УПРДОР «Алтай». С этой точки зрения Алтайский край может стать одним из регионов, где возможно проведение пилотного проекта по формированию моделей для BIM [4].

- Дополнительные требования к проектной документации заказчика, включающие требования по технологии выполнения работ и используемым программам.
- Требования к сдаче проектной документации, в основном предполагающие передачу заказчику выполненных работ на бумажном носителе и в электронном виде, например, редактируемом формате PDF, Microsoft Word/Excel, DWG и др.

Что получает при таком содержании технического задания заказчик? Он получает набор таблиц и плоских чертежей, хоть и в электронном виде. Хорошо это или плохо? Наверное, плохо, потому что эти таблицы в дальнейшем не участвуют в жизненном цикле, а происходит постоянная их замена.

Рекомендации к составлению технического задания для пилотного проектирования

В связи с интенсивным развитием экономики растёт объём и сокращается срок проектирования дорог, растёт количество хранимой информации по изысканиям и проектированию. И если ранее при «векторном» проектировании хранимая информация ограничивалась количеством бумажных версий в электронном виде, то сейчас расширился формат данных, появились файлы панорамного видео, облака точек лазерного сканирования, пространственные библиотечные элементы, обладающие атрибутивной информацией, пространственные проектные поверхности и их версии, которые в целом являются данными цифровой модели проекта, и эту информацию нужно научиться использовать [5].

Мы считаем, что без особого внимания заказчика к этому процессу, без специальных требований к информационной модели и среде общих данных (нормативно закреплённых) невозможно перейти на новый виток развития систем автоматизированного проектирования в концепции

BIM или такой переход будет несовершенен и запутан [6].

Для такого рывка в развитии прежде всего должны быть разработаны общепрофессиональные стандарты на использование информационной модели [7] и среды общих данных (СОД) проектных организаций [8]. На сегодняшний день каждая проектная организация в России в зависимости от крупности и эффективности производственных процессов либо использует собственные разработки (собственные информационные модели и собственную среду общих данных) в этой области, либо не использует их вовсе.

С одной стороны, каждая организация создаёт авторский продукт, не похожий на другие, индивидуально для своего заказчика, с другой — на это тратится очень много времени, а также возникает ряд проблем совместной работы, когда технология, опыт и привычки одной организации начинают взаимодействовать с другой организацией. Поэтому организации в проектом консорциуме не могут и не знают, как встроиться в процесс «субподряда», затрудняя управление проектом генподрядной организации, срывая сроки и неточно выполняя необходимую работу.

Компания «Индор-Мост» имеет многолетний опыт работы в качестве генпроектировщика и субпроектировщика, и за это время выработала собственную оптимальную (с точки зрения управления) среду общих данных, которая, по нашему мнению, может стать прототипом для отраслевых стандартов. Данная СОД тиражировалась при выполнении инженерных изысканий и проектировании строительства, реконструкции, капитального ремонта и ремонта территориальных и федеральных автомобильных дорог в Центральном, Сибирском, Дальневосточном федеральных округах.

Как правило, данные СОД хранятся на облачном сервисе, удобном для Заказчика, например, Яндекс.Диск или любом другом ресурсе. Главный инженер проекта формирует на выбранном ресурсе каталог, в который загружаются те или иные фрагменты модели автомобильной дороги по мере их готовности. Каталог может иметь статус — «сборка рабочая», «сборка для экспертизы», «сборка после экспертизы», «сборка для авторского надзора» и т.д. (рис. 1, 2).

Состав и наполнение такого каталога и его статусов, как правило, разрабатываются главным инженером проекта и согласовываются с заказчиком. Процесс согласования СОД проходит достаточно долго, так как требуется фактически согласовать хранение каждого файла, а таких файлов могут быть тысячи, в зависимости от масштаба проекта. Мы считаем, что целесообразно вносить требования по форме СОД в техническое задание на изыскания и проектирование, а также указывать формат файла или группу параметров для элемента модели. С одной стороны, это трудоёмкий процесс, но создав и утвердив удобную

СОД, заказчик сможет её использовать как шаблон в задании, а в дальнейшем, если она будет удобной, сделать её отраслевым правилом.

В качестве удачного примера шаблона можно привести Государственный контракт на выполнение работ по диагностике и оценке технического состояния искусственных сооружений на автомобильных дорогах федерального значения, выполненный ООО «Индор-Мост» в 2012–2015 годах. В задании на эти виды работ имеется Приложение № 2, в котором приводится перечень и требования к данным по трубам, подлежащие внесению в базу данных АБДМ (автоматизированный банк данных мостов) [9]. Фактически строго задаётся формат данных модели, и при необходимости чертежей и текстовых документов в электронном виде, то есть что, где и в каком формате должно храниться в базе данных.

Использование среды общих данных позволит упорядочить работу с файлами. Однако сами файлы в настоящее время имеют совершенно различный формат, порой не совместимый друг с другом. В идеальном случае для реализации BIM-технологии помогло бы приведение ответственных САПР к единому формату данных, что возможно при совместной работе и заинтересованности всех участников рынка.

Заключение

Независимо от формата данных можно сформулировать общие требования к информационной модели дорог, которые уже сегодня способны поддерживать ведущие отечественные САПР:

1. Моделирование всех объектов должно проводиться в соответствии с их истинными размерами в масштабе 1:1 в метрической системе измерений. И такая возможность имеется у всех отечественных разработчиков САПР. Техническая возможность современных компьютеров, быстрые и эффективные алгоритмы позволяют детально прорабатывать элементы информационной модели.

2. Все элементы информационной модели должны быть классифицированы по типам и категориям объектов на основе библиотечных элементов, что позволит оценивать их объём и стоимость.

3. Элементы модели должны содержать атрибутивную информацию.

4. Элементы модели должны быть распределены по видам и этапам работ (подготовительные работы, земляное полотно, дорожная одежда).

5. Все конструктивные элементы должны иметь графическое и (или) цветовое выделение.

Прогресс, наблюдающийся в последние годы в развитии САПР, позволяет с уверенностью констатировать движение CAD-технологии к BIM-технологии. Мы думаем, что серьёзным толчком к пониманию функции информационной модели при проектировании может стать пилотный

проект [10], а его результаты могут лечь в основу отраслевых норм. ■

Литература:

1. Постановление от 16 февраля 2008 г. № 87. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию.
2. Скворцов А.В., Сарычев Д.С. Жизненный цикл проектов автомобильных дорог в контексте информационного моделирования // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 1(4). С. 4–14. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.1.1.
3. Петренко Д.А., Субботин С.А. BIM-решения «ИндорСофт» для проектирования и эксплуатации автомобильных дорог // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 2(5). С. 100–107. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.15.
4. Долинский Я.А., Елугачёв П.А. Предпосылки зарождения BIM в ФКУ Упрдор «Алтай» // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2014. № 2(3). С. 43–45. DOI: 10.17273/CADGIS.2014.2.7.
5. Сарычев Д.С., Скворцов А.В. Элементы моделей автомобильных дорог и уровни проработки как основа требований к информационным моделям // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 1(4). С. 30–36. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.1.4.
6. Скворцов А.В. Трудности перехода от автоматизированного проектирования к информационному моделированию дорог // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 2(5). С. 4–12. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.1.
7. Скворцов А.В. Модели данных BIM для инфраструктуры // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 1(4). С. 16–23. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.1.2.
8. Скворцов А.В. Общая среда данных как ключевой элемент информационного моделирования автомобильных дорог // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 2(5). С. 37–41. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.6.
9. Рыбалов Ю.В. Автоматизированная информационно-аналитическая система по искусственным сооружениям на автомобильных дорогах // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 2(5). С. 126–135. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.19.
10. Бойков В.Н., Неретин А.А., Скворцов А.В. Апробирование информационных моделей дорог на стадии реализации проектов // САПР и ГИС автомобильных дорог. 2015. № 2(5). С. 30–36. DOI: 10.17273/CADGIS.2015.2.5.