

Вавилов Егор Витальевич

Начальник отдела инженерных изысканий

ООО ПСК «ЯТК-инжиниринг», Екатеринбург

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ:
ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ И ВЛИЯНИЕ НА РЕЗУЛЬТАТЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Аннотация. В статье рассматривается роль технического задания (ТЗ) как ключевого документа, определяющего качество и полноту инженерных изысканий для строительства. На основе анализа нормативной базы и практического опыта проектных организаций автором обосновывается переход от формального подхода к формированию ТЗ к содержательному, ориентированному на конечные проектные решения. Выявлены типичные ошибки, возникающие при использовании шаблонов и отсутствии увязки с концепцией объекта. Предложены последовательные шаги по созданию эффективного технического задания, позволяющие минимизировать проектные риски, сократить сроки и стоимость корректировок на этапе экспертизы и строительства. Особое внимание уделено роли главного инженера проекта (ГИП) как координатора процесса.

Ключевые слова: техническое задание, инженерные изыскания, проектирование, главный инженер проекта, управление рисками, достоверность исходных данных, строительный контроль.

Введение

Современное строительство характеризуется высокой сложностью объектов, разнообразием природно-техногенных условий и жесткими требованиями к безопасности капитальных сооружений. В этих условиях фундаментом, на котором базируются все конструктивные и планировочные

решения, выступают инженерные изыскания. Согласно действующим нормативным документам, под инженерными изысканиями понимается комплекс работ по изучению природных и техногенных условий территории, выполняемый для подготовки проектной документации, строительства и реконструкции объектов капитального строительства [1, 2].

Однако наличие даже самого качественного отчета об изысканиях не гарантирует успеха проекта, если изначально неверно определены цели, границы и требуемый уровень детализации. Документом, который транслирует потребности проектировщика в язык полевых и лабораторных исследований, является техническое задание (ТЗ). Несмотря на наличие четкой нормативной базы, практика показывает, что формированию ТЗ часто уделяется недостаточно внимания, что приводит к системным ошибкам [3].

Цель настоящей работы — на основе анализа нормативных требований и практических кейсов определить принципы разработки технического задания на инженерные изыскания, позволяющие рассматривать его не как формальность, а как стратегический инструмент управления качеством и устойчивостью проекта.

1. Правовые и методологические основы формирования технического задания

В соответствии с Градостроительным кодексом РФ и положениями отраслевых нормативных документов, техническое задание является неотъемлемой частью договора на выполнение инженерных изысканий [4]. Важно подчеркнуть, что законодатель четко разграничивает зоны ответственности сторон. В задании заказчик и проектировщик определяют цели, границы территории, требования к составу и результатам работ. При этом методика, технология выполнения и конкретные объемы выработок не устанавливаются — эти решения принимает исполнитель при разработке программы работ [1].

Такой подход закладывает принцип профессионализма: заказчик говорит «что нужно получить», а исполнитель решает «как это сделать».

Однако на практике эта граница часто размывается либо из-за излишней детализации технологии (что сковывает инициативу изыскателя), либо из-за слишком общей постановки задачи (что делает результат непредсказуемым) [5].

Главная функция ТЗ — ответить на три ключевых вопроса:

1. Для каких проектных решений требуются изыскания?
2. Каковы пространственные границы исследования?
3. Каковы критерии достаточности и детальности итоговых материалов?

Содержательная постановка этих вопросов требует от разработчика ТЗ (обычно главного инженера проекта) понимания не только строительной механики, но и инженерной геодезии, геологии, гидрологии и экологии [6].

2. Анализ типичных ошибок при разработке технического задания

Системный анализ проектной документации, поступающей на экспертизу, а также анализ затрат на корректировку проектов позволяет выделить ряд наиболее характерных ошибок в формировании ТЗ [7]. Для систематизации типичных нарушений и их последствий в таблице 1 представлена классификация основных ошибок с указанием причин возникновения, проявлений на этапе проектирования и рекомендуемых способов предотвращения.

Таблица 1 — Типичные ошибки при формировании технического задания на инженерные изыскания и способы их предотвращения

№ п/п	Тип ошибки	Причина возникновения	Проявление на этапе проектирования	Способ предотвращения
1	Использование типовых шаблонов без адаптации	Отсутствие времени на анализ объекта, низкая квалификация разработчика ТЗ	Несоответствие состава изысканий специфике объекта; недостаточная детальность данных	Разработка индивидуального ТЗ под каждый объект; привлечение профильных специалистов на этапе формирования требований

2	Отсутствие увязки с конструктивными решениями	Формирование ТЗ до проработки проектной концепции	Дефицит данных для расчета фундаментов, несущих конструкций, гидротехнических сооружений	Выполнение предварительного эскизного проектирования перед разработкой ТЗ; проведение стартового совещания с участием конструкторов
3	Некорректное определение границ работ	Экономия ресурсов, недооценка влияния соседних территорий	Недостаточная площадь топографической съемки для планировки; отсутствие данных о внешних коммуникациях	Увеличение зоны исследования с учетом буферных расстояний; анализ генерального плана и ситуационного плана территории
4	Отсутствие требований к параметрам подтопления и гидрологическим режимам	Игнорирование климатических и гидрогеологических рисков	Некорректный расчет котлованов, водоотлива, противодиффузионных мероприятий	Четкое указание уровней обеспеченности (1%, 5%, 10%) в ТЗ; запрос данных многолетних наблюдений
5	Неполный состав экологических изысканий	Формальный подход к экологическим разделам	Отсутствие данных по шуму, вибрации, радиации для санитарно-защитных зон и СЗЗ	Учет требований СанПиН и природоохранного законодательства на этапе составления ТЗ
6	Недостаточное количество инженерно-геологических выработок	Снижение стоимости изысканий на этапе тендера	Невозможность построения достоверных геологических разрезов; неопределенность при расчете оснований	Указание минимальной плотности выработок в зависимости от категории сложности инженерно-геологических условий (согласно СП 47.13330.2016)
7	Отсутствие требований к формату предоставления результатов	Игнорирование цифровой трансформации	Затраты на оцифровку, переформатирование, ручной ввод данных в САПР	Требование предоставления ЦММ, геологических разрезов в форматах .dwg, .dxf, .shp, совместимых с BIM-моделированием

Как видно из таблицы 1, большинство ошибок имеют системный характер и связаны либо с недостаточной квалификацией разработчика, либо с отсутствием регламентированного процесса согласования ТЗ внутри проектной организации [8].

2.1. Использование типовых шаблонов

Наиболее распространенная проблема, отмеченная в таблице 1 (п. 1). Использование стандартного текста без адаптации под конкретный объект приводит к формальному перечислению видов работ (геология, геодезия, экология) без учета специфики сооружения. Как следствие, проектировщик получает планшет топосъемки, площадь которого недостаточна для планировки территории, или отчет по геологии, в котором количество выработок не позволяет построить достоверные разрезы для расчета фундаментов [3].

2.2. Отсутствие увязки с конструктивными решениями

ТЗ часто формируется на этапе, когда проектные решения еще не проработаны (табл. 1, п. 2). В результате изыскания выполняются «в общем виде», а в процессе проектирования выявляется недостаточность данных:

- отсутствие данных для расчета водопропускных сооружений (не определены максимальные расходы воды);
- не выполнены замеры шума и вибрации для объектов, которые являются источниками воздействия или чувствительными к ним;
- не определен уровень подтопления грунтовыми водами при характерных уровнях обеспеченности (например, 1%), что критично для котлованных работ [9].

2.3. Некорректное определение границ работ

Экономия на площади топографической съемки или глубине инженерно-геологических выработок (табл. 1, п. 3) часто оборачивается необходимостью повторных выездов на площадку, что в разы увеличивает итоговую стоимость изысканий из-за мобилизационных затрат [8].

3. Принципы разработки эффективного технического задания

Практика показывает, что качественное ТЗ не пишется за один день. Оно является результатом анализа проектной концепции. На основе обобщения успешного опыта проектных организаций можно выделить следующие принципы разработки [6].

3.1. Принцип обратного проектирования (от решения к данным)

Каждый вид изысканий должен быть привязан к конкретному разделу проекта. Если проектом заложены свайные фундаменты — требуются данные о несущей способности грунтов на глубину не менее длины сваи. Если трасса линейного объекта пересекает водотоки — необходимы гидрологические расчеты. Этот подход исключает «лишние» работы и гарантирует, что каждая цифра в отчете найдёт своё применение в расчетах [2].

3.2. Принцип достаточной детализации

Нормативные документы требуют получения «достоверных и достаточных» данных [1]. Категория «достаточности» субъективна и определяется сложностью объекта. В ТЗ необходимо четко указывать категории ответственности сооружения, классы нагрузок и предполагаемые глубины заложения конструкций. Это дает изыскателю ориентир для определения плотности сети выработок и глубины бурения [5].

3.3. Принцип управляемости результатом

ТЗ должно содержать требования к итоговым материалам (состав, форма, перечень обязательных приложений), но не технологию. Например, целесообразно требовать предоставления цифровых моделей рельефа (ЦМР) и разрезов в форматах, совместимых с программными комплексами проектирования (AutoCAD, Civil 3D, Revit). Это повышает автоматизацию и снижает трудоемкость обработки данных [10].

4. Роль главного инженера проекта и организационные аспекты

Ключевая роль в формировании ТЗ принадлежит главному инженеру проекта (ГИП). Именно он отвечает за целостность технических решений и

должен выступать связующим звеном между заказчиком, изыскателями и проектировщиками смежных разделов (технологи, конструкторы) [6].

Если ГИП устранился от формирования задания или делает это формально, возникает «разрыв» между изысканиями и проектированием.

Последствия этого разрыва:

- Увеличение сроков из-за необходимости запроса дополнительных данных.
- Рост стоимости за счет внеплановых работ.
- Появление замечаний государственной экспертизы, связанных с недостаточной изученностью площадки [7].

В нашей организации наработан следующий управляемый процесс (рис. 1).

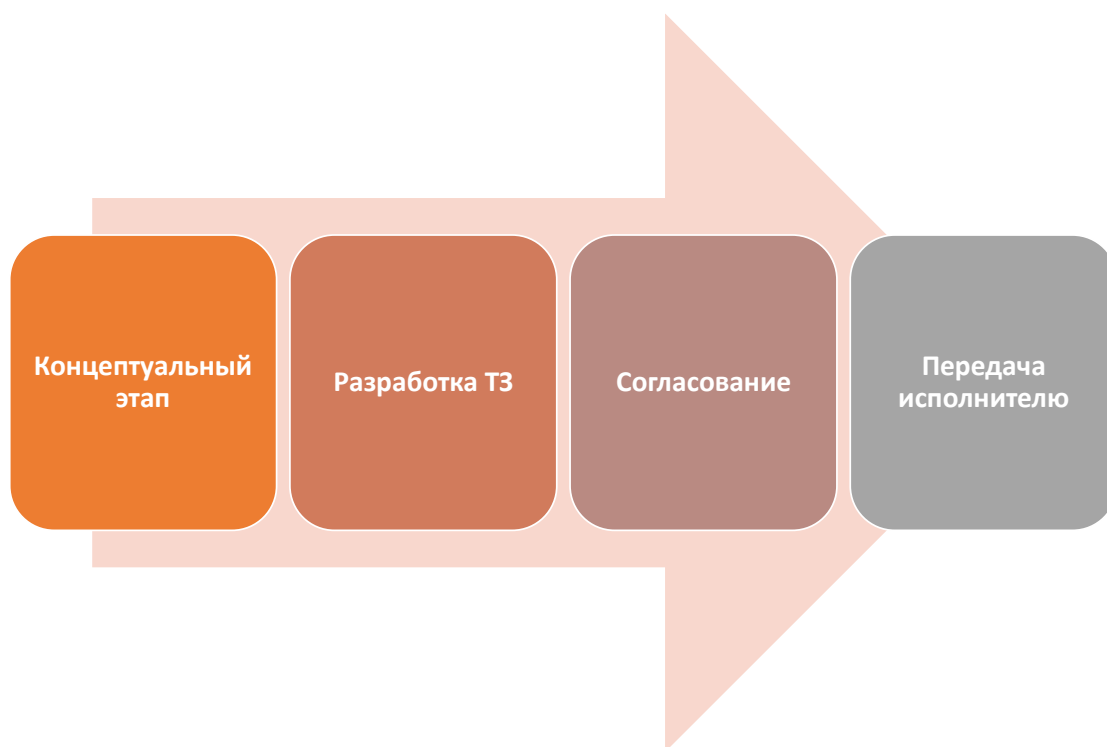


Рис. 1. Последовательность этапов.

На концептуальном этапе ГИП совместно с руководителями профильных отделов определяет перечень конструктивных решений, требующих обоснования. Далее, ГИП составляет проект ТЗ, определяя границы, объемы и требования к отчетным материалам. Потом задание

проходит согласование с заказчиком и техническим директором для фиксации бюджетных ограничений и сроков. И затем ТЗ передается изыскательской организации как основа для разработки Программы работ [9].

Такой подход позволяет минимизировать неопределенность на ранней стадии, когда стоимость изменений минимальна, а влияние на результат максимально.

5. Влияние качества технического задания на экономические показатели проекта

Экономический эффект от грамотно составленного ТЗ сложно переоценить. Исследования затрат на этапе эксплуатации показывают, что стоимость устранения ошибки, заложенной в недостаточных исходных данных, экспоненциально растет по мере продвижения проекта [8].

В таблице 2 приведены обобщенные данные о распределении относительных затрат на устранение дефектов и недостатков проектной документации в зависимости от этапа, на котором они были выявлены. За базовую величину (100%) приняты затраты на устранение недостатка на этапе формирования технического задания.

Таблица 2 — Относительные затраты на устранение недостатков исходных данных в зависимости от этапа выявления

Этап выявления недостатка	Относительные затраты на устранение, %	Коэффициент удорожания относительно этапа ТЗ	Характерные последствия
Этап формирования ТЗ	100	1,0	Корректировка программы изысканий; пересчет объемов работ
Этап полевых изысканий	180-250	1,8-2,5	Дополнительные выработки, повторная мобилизация техники
Этап камеральной обработки и составления отчета	350-500	3,5-5,0	Дополнительные лабораторные испытания, переоформление отчетной документации

Этап разработки проектной документации (ПД)	700-1000	7,0-10,0	Перерасчет конструктивных решений; изменение планировки; доработка чертежей
Этап прохождения государственной экспертизы	1500-2500	15-25	Остановка экспертизы; перепроектирование разделов; повторная подача

Представленные в таблице 2 данные наглядно демонстрируют критическую важность этапа формирования технического задания. Если на стадии ТЗ устранение неопределенности или корректировка требований обходится в условную единицу затрат, то на этапе строительства аналогичное решение (например, увеличение глубины заложения фундамента из-за неучтенных слабых грунтов) обходится в 30-50 раз дороже, а на этапе эксплуатации — в 100-200 раз дороже [8].

Особенно показательными являются коэффициенты удорожания при переходе между этапами:

- Между этапом ТЗ и этапом разработки ПД затраты возрастают в 7-10 раз.
- Между этапом ТЗ и этапом экспертизы — в 15-25 раз.
- Между этапом ТЗ и этапом строительства — в 30-50 раз.

Таким образом, вложение дополнительных ресурсов на этапе формирования ТЗ (например, привлечение высококвалифицированного ГИПа, проведение предварительных консультаций с изыскателями, анализ архивных данных) является высокоэффективной инвестицией. Каждый рубль, сэкономленный на качестве технического задания, может обернуться десятками и сотнями рублей дополнительных затрат на последующих этапах [9].

Практические примеры из опыта строительства крупных промышленных и инфраструктурных объектов подтверждают эту закономерность. В частности, случаи выявления карстовых процессов или высокого уровня грунтовых вод на этапе строительства приводили к полной

остановке работ и пересмотру проектных решений, что увеличивало сметную стоимость объекта на 15-40% [3].

Заключение

Техническое задание на инженерные изыскания — это не приложение к договору и не дань бюрократии. Это стратегический документ, определяющий качество исходной информации, на которой базируются все проектные риски. Формальный подход к его составлению неизбежно ведет к дополнительным затратам, срыву сроков и снижению надежности сооружений [7, 9].

Проведенный анализ позволяет сформулировать следующие выводы:

1. ТЗ должно разрабатываться не по шаблону, а на основе предварительного анализа проектной концепции и конкретных конструктивных решений [2].

2. Ключевая роль в формировании ТЗ принадлежит главному инженеру проекта, который обязан обеспечить увязку требований изыскателей и проектировщиков [6].

3. Эффективное ТЗ ориентировано не на описание процесса (технологии), а на достижение измеримого результата, необходимого для принятия проектных решений [5].

4. Внедрение регламентированного процесса согласования ТЗ внутри организации позволяет превратить инженерные изыскания в инструмент управления качеством, снижая экономические риски на всех этапах жизненного цикла объекта [10].

Библиографический список

1. СП 47.13330.2016. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. — М.: Минстрой России, 2016. — 92 с.

2. Болдырев, Г.Г., Идрисов, Р.Х. Инженерные изыскания в строительстве: проблемы качества и пути решения // Основания, фундаменты и механика грунтов. — 2022. — № 3. — С. 12-17.
3. Далматов, Б.И., Морарескул, Н.Н. Проектирование фундаментов зданий и подземных сооружений: учебное пособие. — СПб.: Издательство АСВ, 2020. — 328 с.
4. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 06.04.2024). — Ст. 47, 48.
5. Трофимов, В.Т., Королев, В.А. Инженерная геология России: состояние и перспективы развития // Инженерная геология. — 2021. — Т. 16. — № 2. — С. 6-15.
6. Соколов, Н.С., Петров, И.В. Роль главного инженера проекта в организации инженерных изысканий // Строительство и реконструкция. — 2023. — № 1 (93). — С. 45-52.
7. Руководство по организации и проведению инженерных изысканий для строительства / под ред. В.А. Кудрявцева. — М.: Стройиздат, 2019. — 412 с.
8. Кузнецов, А.В. Экономическая эффективность инженерных изысканий на различных этапах инвестиционно-строительного цикла // Экономика строительства. — 2022. — № 4. — С. 23-30.
9. Пономарев, А.Б., Юрченко, С.Г. Управление качеством проектно-изыскательских работ в строительстве. — Новосибирск: НГАСУ, 2021. — 256 с.
10. Иванов, Д.А., Смирнова, Е.В. Цифровые технологии в инженерных изысканиях и проектировании // Информационные системы в строительстве. — 2024. — № 1 (12). — С. 33-41.